CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES MICROPHALLIDAE
TRAVASSOS, 1920 (TREMATODA)
XLIII. — DE SIX ESPÈCES D'AFRIQUE DU SUD DONT UNE
D'UN GENRE NOUVEAU

S. DEBLOCK*, A. CANARIS**

RÉSUMÉ

Les auteurs décrivent *Maritrema eroliae* Yamaguti, 1939, *M. acadiae* (Swales, 1933), un *Odnheria* Travassos, 1921 sp., deux *Microphallus* Ward, 1901 sp., et *Megistospermaticus kasmatospinosus* n. gen., n. sp. Les difficultés taxonomiques de certains groupes d'espèces de *Maritrema* telles que *eroliae*, *acadiae* et d'un groupe de petits *Microphallus* à papille mâle réduite sont exposés. Le nouveau genre fait partie des Microphallinae; il s'apparente au genre

Microphallus et se caractérise 1) par un organe volumineux situé dans le parenchyme corporel entre la prostate et le cæcum gauche; la formation est parcourue par un long canal spermatique intercalaire disposé entre la prostate et le canal éjaculateur du pénis atrial; 2) par des grappes de follicules vitellins disposées latéralement et symétriquement, en arrière du fond des cæcums, au niveau des champs de l'ovaire et des deux testicules.

SUMMARY: Contribution to the study of Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). XLIII. — About six species from South Africa and a new genus.

The authors describe *Maritrema eroliae* Yamaguti, 1939, *M. acadiae* (Swales, 1933), one *Odnheria* Travassos, 1921, sp., two *Microphallus* Ward, 1901 sp., and *Megistospermaticus kasmatospinosus* n. gen., n. sp. The difficult taxonomy of certain groups of *Maritrema* species such *eroliae*, *acadiae* and a group of small *Microphallus* with reduced male papilla are discussed. The newly described genus in the Microphallinae is related to the genus

Microphallus and is characterized by a large organ located within the body parenchyma which extends as a long and enlarged spermatogenic canal intercalated between the prostate and the penis; the grapes of the vitelline follicles are situated laterally, symmetrically and behind the caeca, at the level of the fields of the ovary and of the two testicles.

INTRODUCTION

Les espèces de trématodes Microphallidés d'Afrique sont peu connues. Le premier travail de Balozet et Callot, 1938 signale la présence de trois espèces en Tunisie. Deux constituent une erreur de détermination, définitive car le matériel récolté n'a pas été conservé (communication orale de M. le Pr Callot à l'un d'entre nous). Les travaux ultérieurs se résument à une liste de sept espèces seulement, toutes nouvelles, jamais retrouvées depuis leur création, et des genres *Maritrema*, *Maritremopsis*, *Diacetabulum*, *Microphallus* et *Endocotyle*. Elles sont citées dans le tableau I avec leur pays d'origine.

Le présent travail décrit six espèces différentes : deux *Maritrema*, un *Odnheria*, deux *Microphallus*, et une d'un genre original, toutes récoltées chez des oiseaux Charadriiformes; ces espèces sont nouvelles pour l'Afrique; deux sont identifiables — croyons-nous — à des espèces déjà décrites dans d'autres continents (Asie et Amérique); elles font l'objet de discussions détaillées.

TABLEAU I. — Espèces de Microphallidés décrites en Afrique.

? Spelotrema excellens	} sensu Balozet et Callot, 1939 (Tunisie)
? Levinseniella pellucida	
? Maritrema gratiosum	Canaris, 1971 (Kenya)
Diacetabulum curvicolon	Canaris, 1971
Endocotyle africanus	Canaris, 1971
Levinseniella heardi	Canaris, 1971
Maritrema sethsmithi	Canaris, 1971
Maritremopsis ablephari	Canaris, 1971
Microphallus kenyensis	Baer, 1970 (Côte-d'Ivoire)
Microphallus crocidurae	Reimer et Szuks, 1973 (Sénégal)
Microphallus pisodonophidis	

* Parasitologie, Faculté de Pharmacie, 3, rue du Pr Laguesse, F 59045 Lille.

** Dpt of Biological Sciences, Univ. of Texas, El Paso, Texas 79968, USA.

Accepté le : 22 juillet 1991.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Origine du matériel : récolté par A. G. Canaris et P. A. Canaris.

Localisation géographique : Southwestern Cape Province, Afrique du Sud (Marcus Island, Danger Bay et Berg River Estuary).

Modes de capture : tir au fusil de chasse.

Modes de récolte, de fixation et de montage : les tubes digestifs sont examinés au plus tard six heures après la mort des hôtes; les parasites intestinaux sont prélevés, fixés puis conservés dans un mélange alcool-formol-acide acétique (AFA); ils sont ensuite colorés au carmin de Semichon et montés au baume du Canada.

Examen des préparations : il est conduit au microscope à lumière transmise ordinaire ou modifiée par le contraste de phase et le contraste interférentiel (Nachet 300), indispensables pour les préparations peu colorées. Les dessins sont tracés à la chambre claire aux grossissements les plus appropriés, et complétés à la main levée pour les détails les plus fins. Les spécimens disposés en vue dorsale ont été figurés en vue ventrale par retournement du dessin. Les mensurations moyennes résultent de mesures, exprimées en micromètres (μm), d'un maximum d'exemplaires mesurables. En absence d'indication contraire dans le texte, hauteurs ou longueurs sont toujours exprimées avant les largeurs. Les échelles des figures sont également exprimées en micromètres.

RÉSULTATS

MARIMETRA EROLIAE Yamaguti, 1939

Hôtes définitifs : *Charadrius marginatus* (Oiseau Charadriiforme).

Origine géographique : Marcus Island, Southwestern Cape Province.

Date de récolte : juin 1981.

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Dépôt des spécimens : USNM HC, Beltsville Md n° 81994.

MNHN, Paris n° 150 HF.

BMNH, Londres, n° 1991.7.16 31.

Matériel observé : 13 exemplaires montés au baume et colorés au carmin ou à l'hémalum.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 1 et 2).

Microphallidé linguiforme répondant à la définition du genre *Maritrema* Nicoll, 1907.

Taille du corps de 420 à 650 μm de long (moyenne 500 μm). Chez un trématode de cette taille moyenne de 500 μm , les mensurations (en μm) sont les suivantes (longueurs suivies des largeurs).

Ventouse orale : 40×45 . Ventouse ventrale : 43×45 . Rapport VO/VV = 1. Pré-pharynx : 40. Pharynx : 26×17 . Le rapport de la moyenne de la hauteur du pharynx à la hauteur de la ventouse orale, P/VO, calculée d'après 13 exemplaires, se situe à 0,66 (extrêmes : 0,5 à 0,75). Œsophage : 40. Coeca : 135 et 150×16 ; leurs fonds sont acétabulaires. Poche du cirre : 167×70 . Rapport de la longueur de la poche du cirre à la longueur du corps, PC/LC = 0,33 ou 1/3. L'organe s'introduit entre le cæcum droit et l'ovaire et atteint le bord droit du corps. La pars

FIG. 1. — *Maritrema eroliae* Yamaguti, 1939. Adulte, vue ventrale. Afrique du sud.

FIG. 2. — *M. eroliae*. Poche du cirre et cirre évaginé de l'adulte de la figure 1. Il est possible que quelques épines aient disparu au cours des manipulations nécessaires au montage de la préparation, sans laisser de traces; mais il est possible aussi que la répartition des épines soit spontanément inhomogène comme chez certaines espèces telles que *M. misenensis* Prévot et coll., 1976 par exemple.

prostatica est bien différenciée sous la forme d'un cylindre allongé d'un diamètre supérieur au conduit du canal éjaculateur. Cirre évaginé puissant, long et épais, courbé en U et armé d'épines. La lumière du canal éjaculateur y est

disposée de façon asymétrique, le long de la petite courbure. Une longueur de 75 μm est évaginée, mais 35 μm au moins (mesurables en fonction des épines demeurées dans la lumière du canal) demeurent encore invaginés. Le cirre évaginé n'est pas régulièrement cylindrique mais nettement lobé dans sa partie proximale au sortir du pore génital, et un peu plus effilé dans sa portion distale. La moyenne des longueurs évaginées des neufs cirres mesurables de la série du matériel examiné est de 80 μm (extrêmes : 40 à 106 μm), mesurés selon leur axe; la moyenne des portions demeurées invaginées est de 26 μm (extrêmes : 20 à 30 μm); la longueur totale des cirres pourrait ainsi être de 70 à 140 μm (moyenne : 105 μm); tous les organes sont courbés en U ou en L, ce qui semble être une conformation naturelle. Existence d'un revêtement continu d'épines longues de 6-7 μm du côté proximal, et plus courtes distalement (1,5 à 2 μm). Les épines proximales vues de profil affectent la forme d'épines de rosier pointues; les épines distales sont cylindro-coniques.

Testicules : 65 $\times$ 65 μm , largement séparés l'un de l'autre et symétriques, postérieurs à l'ovaire. Ovaire : 50 $\times$ 55 μm ; médian, trilobé (un exemplaire à ovaire tétra-lobé), partiellement situé sous la ventouse ventrale. Vitellogènes de *Maritrema* en anneau complet (un exemplaire à vitellogène en fer à cheval). Les anses utérines emplissent la partie postérieure du corps, entourant les testicules et dépassant antérieurement l'anneau des vitellogènes sans dépasser le fond des cæca. Métératome : 74 $\times$ 33 μm musculeux à lumière large. Œufs mûrs : 18-21 μm . Vessie excrétrice cachée par les anses utérines sur l'exemplaire décrit ci-dessus. Sur de jeunes adultes peu ovifères, les deux branches étroites de la vessie, assez longues, atteignent le niveau du bord antérieur des testicules. Aucun solénocyte n'est visible dans notre série d'exemplaires.

DISCUSSION

L'anatomie de l'espèce décrite répond à la définition du genre *Maritrema* Nicoll, 1907.

Les espèces de *Maritrema* constituant le « complexe eroliae » sont parasites du tube digestif d'oiseaux Lariformes ou Charadriiformes pour la plupart d'entr'elles; décrites sous le nom d'*eroliae* Yamaguti, 1939 ou sous un autre nom, elles sont actuellement au nombre d'environ dix neuf. La détermination précise d'une espèce appartenant à ce complexe est présentement difficile.

L'espèce *eroliae* Yamaguti sensu stricto est connue par la description de l'auteur complétée par Deblock, 1975 d'après les types. C'est une espèce japonaise de 500 $\pm$ 50 μm de longueur, au cirre épineux non décrit à l'état évaginé faute d'exemplaire favorable. L'organe est contenu dans une vaste poche du cirre aussi longue que la moitié de la longueur du corps et qui s'insère entre l'ovaire et le cæcum droit. L'ovaire est médian ou sub-médian dextre, généralement tri-lobé, et le métératome est

très développé et musculeux. Les cæca sont courts. L'anneau des vitellogènes est complet. La biologie de l'espèce est inconnue.

Des espèces de morphologie comparables ont été individualisées depuis 1939 en raison de tailles corporelles plus petites, plus grandes ou encore analogues à celle de Yamaguti, ou parce qu'elles présentent des caractéristiques biologiques originales ou des détails morphologiques considérés comme différents. Ces espèces sont énumérées ci-après, après avoir été classées arbitrairement en trois groupes en fonction de leur taille corporelle, et dans leur ordre chronologique de description dans chaque groupe.

A — Certaines espèces sont individualisées par leur petite taille, comprise entre 200 et 400 μm , leur anneau vitellin en fer à cheval, leur cirre armé et leur répartition géographique. Ce sont :

1 — *Maritrema patulus* Coil, 1955. C'est une espèce du Mexique mesurant 430 μm de long, au cirre armé en forme de U à l'état extroversé et dont les glandes vitellogènes sont dites « en fer à cheval ». Toutefois, les exemplaires des Antilles récoltés par Cable et coll., 1960 mesurent 240 à 400 μm ; 28 exemplaires récoltés par Heard en Floride (USA) et reçus en communication mesurent 260 à 520 μm (moyenne : 440 μm); leurs vitellogènes se disposent en anneau complet dans 64 % des cas, en anneau légèrement ouvert dans 7 % des cas, et en fer à cheval dans 28 % des cas.

2 — *M. magdalenae* Werding, 1973 est une espèce de Colombie longue de 320 μm . Individualisable par sa poche du cirre relativement courte, son appartenance au « complexe eroliae » est sans doute discutable, le cirre pouvant être glabre. L'espèce s'apparenterait dès lors à *M. pulcherrima* Travassos, 1928 ou à une espèce de *Maritrema* récoltée par Heard en Floride en 1976.

3 — *M. borneoense* Fischthal et Kuns, 1973 espèce de l'île de Bornéo, longue de 265 à 300 μm , aux vitellogènes en fer à cheval est plus apparentée au complexe eroliae que l'espèce précédente. La taille des œufs est relativement grande (25 à 28 μm de long).

4 — *M. minuta* Ke, 1976 espèce chinoise, longue de 230-285 μm s'apparente morphologiquement à l'espèce précédente. Ses vitellogènes sont en fer à cheval et les œufs sont de plus petite taille (15-18 μm).

5 — *M. macropharynga* Ke, 1976 autre espèce chinoise longue de 300 μm environ, est individualisée par la grosseur de son pharynx d'un diamètre voisin de celui de la ventouse orale, ainsi que par une poche du cirre courte, peu engagée entre le cæcum droit et l'acétabulum. Le cirre armé n'est pas décrit. L'espèce s'apparente davantage à *M. macrovestibulum* Ogata, 1946 espèce de très grande taille (> 900 μm) dont la métacercaire se développe chez des *Orchestia*, Crustacés Amphipodes du Japon.

6 — *M. jilinensis* Zhong, Ke-Feng et Min-Shen, 1988 espèce chinoise de petite taille (200-380 μm), à pharynx de taille (27 $\times$ 19) à peine inférieure à celle de la ventouse orale (28 $\times$ 32), mais à poche du cirre plus longue que celle de l'espèce précédente et conforme au modèle *eroliae*. Le cirre est armé de petites épines (non décrites). L'ovaire est sub-médian dextre et l'anneau des vitellogènes ouvert ou fermé d'après les figures jointes. Les œufs mesurent 21 $\times$ 9 μm . La métacercaire s'enkyste chez des crustacés du genre *Cambaroides*, dans une enveloppe ovoïde de 283 $\times$ 244 μm .

B — Certaines espèces sont individualisées par leur grande taille corporelle, supérieure à 600 μm de long, leur anneau vitellin complet ou sub-complet et leur répartition géographique. Ce sont :

1 — *Maritrema urayasensis* Ogata, 1951 espèce du Japon, de très grande taille inhabituelle pour un Microphallidé (1 240 μm) et dont la métacercaire parasite des *Macrophthalmus*, Crustacés Décapodes Brachyours d'eau saumâtre, sous la forme de kystes ovoïdes volumineux (540-690 μm de diamètre). La spinulation du cirre armé n'est pas connue. L'anneau des vitellogènes est incomplet.

2 — *M. eroliae* sensu Ogata, 1951 espèce japonaise mesurant 840 μm de long, dont la métacercaire parasite le genre *Scopimera* (Crustacés Décapodes Brachyours d'eau saumâtre), sous la forme de kystes ovoïdes de 310-360 μm de diamètre. La spinulation du cirre armé n'est pas connue. L'anneau des vitellogènes est complet.

3 — *M. echinocirrata* Leonov, 1958 espèce de Russie d'Europe septentrionale (Mer Baltique) et méridionale (Mer Noire), mesure 670-850 μm de longueur. Le cirre évaginé fortement armé est pourvu d'épines effilées en revêtement continu, toutes semblables morphologiquement, à l'exception de leur taille variant de 2,5 $\times$ 1,5 μm à 7-10 $\times$ 3-4 μm de diamètre basal, depuis l'extrémité distale du cirre évaginé jusqu'à sa base proximale. L'anneau des vitellogènes est complet.

4 — *M. eroliae* sensu Bridgman et coll., 1972, espèce japonaise longue de 670 à 860 μm dont la métacercaire parasite le genre *Macrophthalmus* (Crustacé Décapode Brachyours) sous la forme de kystes ovoïdes volumineux (520-550 μm de diamètre). Le cirre est armé. La spinulation du cirre évaginé de l'espèce a été précisée par Deblock, 1975 ; elle constitue un revêtement continu comme chez *echinocirrata*, avec des épines plutôt courte et cônes, à l'exception de quelques épines basales en forme de volumineuses épines de rosier qui s'implantent peut être selon des rangs hélicoïdaux au sein des précédentes. L'anneau des vitellogènes est complet ou non selon les exemplaires, mais pas en fer à cheval.

5 — *M. eroliae* sensu Smith, 1981, espèce australienne de Tasmanie, longue de 620 à 795 μm dont la métacercaire

parasite le genre *Paragrapsus* (Crustacés Décapodes Brachyours) sous la forme de kystes ovoïdes (420-485 μm). Le cirre évaginé est coudé et long de 150 μm . Sa spinulation s'apparente à celle de l'espèce précédente, la longueur des épines variant de 5 $\times$ 2 à 10 $\times$ 3 μm en fonction de leur implantation, de l'extrémité distale à la base proximale où se situe par ailleurs de grandes épines en forme d'épines de rosier aplaties, longues de 12 $\times$ 7 μm . L'anneau des vitellogènes est complet.

Une publication chinoise (Ke et coll., 1985) fait état de deux espèces : a) *M. clavipapilla* mesurant 600 $\times$ 258 μm et trouvée enkystée chez *Metagrapsus quadridentatus* Stimpso ; b) *M. acanthopapilla* mesurant 689 $\times$ 528 et trouvée enkystée chez *Macrophthalmus dilatatus* De Haan. Les figures accompagnant le texte ainsi que la nature des hôtes font évoquer des espèces du présent groupe.

C — Certaines espèces enfin présentent des tailles qui les situent entre les groupes A et B, au voisinage des dimensions des syntypes de l'espèce *eroliae* de Yamaguti. Ce sont :

1 — *Maritrema magnicirrus* Belopolskaia, 1952, espèce de Sibérie orientale, longue de 480-510 μm , au cirre évaginé puissant, courbé en U et fortement armé d'épines. L'anneau des vitellogènes est complet.

2 — *M. kitanensis* Shibue, 1953, espèce du Japon dont la métacercaire parasite des Crustacés décapodes macroures dulçaquicoles du genre *Neocaridina* sous la forme de kystes ovoïdes qui mesurent 280-320 μm de grand diamètre. La métacercaire dékystée mesure 530-550 μm de long. La spinulation du cirre armé n'est pas décrite. L'anneau des vitellogènes est sub-complet.

3 — *M. magnicirrus* sensu Oshmarin, 1963, parasite d'Oiseaux de Sibérie Orientale, dans la même région géographique que *magnicirrus* Belop., mesure 400 à 450 μm . L'anneau vitellin est complet ou sub-complet. La spinulation du cirre n'est pas décrite. Des exemplaires reçus en communication n'ont pas le cirre évaginé ; toutefois les épines distales du canal éjaculateur sont plus volumineuses que les épines proximales.

4 — *M. eroliae* sensu Deblock et Pearson, 1968, récoltée sur la côte orientale de l'Australie, présente une nette disparité des tailles des parasites adultes ovifères, qui s'échelonnent de 250 à 785 μm . Toutefois, le calcul de la taille moyenne d'une sélection de 61 spécimens, faite par le retrait des plus petits exemplaires (6 inférieurs à 300 μm) et des plus grands (2 supérieurs à 600 μm), est de 410 μm . Les tailles moyennes calculées par hôtes sont de 390, 390 et 460 μm , d'après les sommes des tailles de 17, 17 et 27 exemplaires. La disposition des vitellogènes est exposée dans le tableau II. Les pourcentages du nombre des cas possibles de chaque disposition varient légèrement selon l'hôte, sans doute en fonction des stocks de parasites sélectionnés

TABLEAU II. — *Disposition des vitellogènes de M. eroliae sensu D. et P., 1968 en fonction des hôtes vertébrés d'Australie.*

Hôte	Vitellogènes en fer à cheval		En anneau interrompu		En anneau complet	
N° 1	0		8	40 %	12	60 %
N° 2	0		16	57 %	12	43 %
N° 3	1	4 %	9	41 %	12	51 %
70 exemplaires observés	1	1,4 %	33	47 %	36	51 %

par l'oiseau lors de l'ingestion des hôtes intermédiaires et peut être aussi de l'état de maturation des métacercaires au moment du changement d'hôte.

Aucun exemplaire de cette série ne présente de cirre évaginé; l'organe invaginé possède une armature de fortes épines dont les plus longues disposées distalement mesurent 8-9 μm de long $\times$ 3,5 μm de diamètre basal; les plus courtes disposées dans la portion proximale du canal mesurent 1,5-2 μm .

Les plus longues épines sont constituées d'une fasciculation d'unités élémentaires filiformes courbes et effilées qui s'épanouissent à leur base en se renflant (une structure analogue est décrite chez *M. misenensis* ainsi que chez *M. eroliae sensu* Bridgman et *eroliae sensu* Smith; elle existe également chez *M. patulus*).

6 — *M. interrupta* Oshmarin, 1970, parasite d'oiseaux du Viet Nam mesure 450-520 μm de longueur corporelle et présente un anneau vitellin en fer à cheval.

7 — *M. papillorobusta* Ke, 1976, parasite d'oiseaux de Chine (Guangsi) mesure 410-560 μm et possède un cirre armé volumineux avec des épines distales plus courtes que les épines proximales sur le cirre évaginé. Les vitellogènes sont en fer à cheval.

8 — *M. misenensis* Prévot et coll., 1976, est une espèce d'Europe méridionale qui mesure 420-600 μm de long; elle possède un cirre de forme coudée à l'état évaginé, et partiellement armé d'épines hétérogènes. Les plus longues, peu nombreuses et basales, mesurent 11 $\times$ 6 μm et les plus courtes, plus distales, 1-2 μm . La spinulation prédomine sur la petite courbure de l'organe; l'extrémité est glabre. Les glandes vitellogènes sont disposées en anneau (30 % des cas), en fer à cheval (40 % des cas) et intermédiaires dans les 30 % des cas restants. Le mollusque premier hôte est un *Cerithium*, et le second hôte un Crustacé Amphipode Talitridé.

SYNONYMIES

Il est actuellement impossible de savoir avec certitude si toutes les espèces décrites sous le nom d'*eroliae* Yamaguti ou sous d'autres dénominations correspondent effecti-

vement à ce taxon. Des synonymies ont cependant été proposées à diverses reprises. Certaines, plausibles d'après les descriptions disponibles, ont été réfutées par la suite.

a — Deblock et Combes, 1965, proposent la synonymie de *echinocirrata* Leonov, 1958 et de *magnicirrus* Belop., 1952.

b — Deblock et Pearson, 1968, proposent la synonymie de *magnicirrus* avec *eroliae* Yamag.

c — Bridgman et coll., 1972, proposent la synonymie de *urayasensis* Ogata et d'*eroliae* Yamag.

d — Deblock, 1975, confirme la synonymie vraisemblable de *magnicirrus* et d'*eroliae* Yamag après étude des syntypes, mais distingue *echinocirrata* d'*eroliae* en fonction d'une différence morphologique des épines des deux espèces illustrée de schémas comparatifs. Il semble par ailleurs que la spinulation des cirres évaginés forme un revêtement continu de la totalité de la longueur des organes, à la différence d'espèces telles que *patulus* et *misenensis* entièrement glabres au niveau de leur extrémité distale.

On ignore les valeurs systématiques de la taille du corps et de l'extension postérieure des vitellogènes; elles sont assez difficiles à cerner si l'on prend en considération les variations morphologiques présentées dans les paragraphes A (1) et C (4) et (8).

Quelques caractères biologiques sont disponibles.

1 — S'enkystent chez des Amphipodes *M. misenensis* et *macrovestibulum*.

2 — S'enkystent chez des Décapodes.

a — Brachyours d'eaux saumâtres

i) du genre *Macrophthalmus* et dans des kystes de grande taille (500-600 μm): *M. urayasensis*, *M. eroliae sensu* Bridgman et coll.

ii) du genre *Paragrapsus* et dans des kystes de taille plus réduite (420-485 μm): *M. eroliae sensu* Smith, 1981.

b — Macroours dulçaquicoles du genre *Neocaridina* et dans des kystes de 300 μm : *M. kitanensis* Shibue.

La biologie des autres espèces n'est pas connue.

La plupart des espèces décrites proviennent des rivages occidentaux du Pacifique et de ses mers bordantes appartenant soit à la région paléarctique, soit à la région australienne. Font exception *echinocirrata* et *misenensis*, espèces européennes; *magdalense* et *patulus*, espèces néarctiques.

Les difficultés taxonomiques énoncées apparaissent comme la conséquence de descriptions morphologiques des espèces incomplètes, non ou mal illustrées, et de l'absence ou de l'insuffisance des connaissances concernant les biologies et les rapports qui unissent le parasite aux communautés des hôtes invertébrés qu'il côtoie dans ses gîtes naturels.

Toutefois, à titre d'hypothèse de travail qu'il conviendrait d'étayer par des données plus précises, on pourrait simplifier le problème posé en considérant cinq groupes

d'espèces qui semblent devoir s'apparenter au sein du complexe. La liste figure dans le *tableau III*.

TABLEAU III. — Liste des espèces de *Maritrema* du complexe *eroliae*.

Groupe I ou « patulus » (vitellogènes en fer à cheval).

<i>M. patulus</i> Coil	(250-450 μ m)*
<i>M. misenensis</i> Prév. et al.	(400-600 μ m)*
<i>M. kitanensis</i> Shib.	(500-550 μ m)
<i>M. interrupta</i> Oshm.	(500 μ m)
<i>M. papillorobusta</i> Ke	(400-500 μ m)
<i>M. minuta</i> Ke	(220-330 μ m)
<i>M. borneoense</i> F. et K.	(250-400 μ m)*
<i>M. jiliensis</i> Zhong et al.	(210-378 μ m)

Groupe II ou « eroliae Yamaguti ».

<i>M. eroliae</i> Yamag.	(400-550 μ)*
<i>M. eroliae sensu</i> Ogata	(840 ? μ m)
<i>M. magnicirrus</i> Belop.	(480-510 μ m)*
<i>M. eroliae</i> Oshm.	(400-450 μ m)*
<i>M. eroliae</i> Deb. et P.	[(250 -)400/450(-785)]*
<i>M. eroliae</i> d'Afrique	(420-500-650 μ m)*

Groupe III ou « urayasensis » (constitué d'espèces de grandes tailles évoluant chez des Décapodes, probablement distinctes de la précédente, et qui paraissent devoir être synonymes) :

<i>M. urayasensis</i> Ogata	(1 200 ? μ m)
<i>M. eroliae sensu</i> Bridg. et al.	(670-860 μ m)*
<i>M. eroliae sensu</i> Deb., 1975	(= espèce précédente)*
<i>M. eroliae sensu</i> Smith	(620-800 μ m)

[pour mémoire, *M. clavipapilla* (500-700 μ m) et *M. acanthopapilla* (574-760 μ m) pourraient appartenir éventuellement à ce groupe].

Groupe IV ou « echinocirrata ».

<i>M. echinocirrata</i> Leonov	(670-850 μ m)*
--------------------------------	--------------------

Groupe V ou « macropharynga » (espèce à pharynx volumineux et à poche du cirre courte).

<i>M. macrovestibulum</i> Ogata	(900 μ m)
<i>M. macropharynga</i> Ke	(300 μ m)

* Un ou plusieurs spécimens de l'espèce consultés par les auteurs.

L'espèce de Marcus Island en Afrique paraît faire partie du groupe II par sa taille et ses caractéristiques morphologiques; nous l'assimilons à *M. eroliae* Yamaguti, 1939 *sensu stricto*.

MARITREMA ACADIAE (Swales, 1933)

Hôtes définitifs :

- 1 — *Charadius marginatus*. Berg River. 15 juillet 1981, 2 exemplaires.
- 2 — *Charadius marginatus*. Marcus Island, 1 juin 1981, 7 exemplaires.
- 3 — *Charadius tricollaris*. (Triple banded plover). Berg River. 23 juin 1981, 2 exemplaires.

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Dépôt des spécimens : USNM HC Beltsville Md n° 81995.

MNHN, Paris n° 151 HF.

BMNH, Londres, n° 1991.7.16 33.

Les 11 exemplaires examinés appartiennent à la même espèce.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 3 et 4)

Corps fusiforme allongé. La moyenne des tailles corporelles de la série de 7 exemplaires du 2^e hôte cité est de

FIG. 3. — *Maritrema acadiae* (Swales, 1933). Adulte, vue ventrale. Afrique du Sud. La moitié supérieure de l'anneau vitellin est cachée par les anses utérines. Stylet de la cercaire demeuré accidentellement inclus dans la ventouse d'une métacercare mûre juste dékystée chez l'hôte définitif vertébré.

FIG. 4. — *M. acadiae* id. Détail de la région acétabulaire.

(380)-430-(500) $\times$ (135)-150-(165) μm . Rapport de la largeur du corps à la longueur 1C/LC, 150/440 = 0,34. Les caractéristiques morphologiques et les mensurations (en μm) relevées sur un exemplaire possédant la taille moyenne sont relevées ci-après et complétées s'il y a lieu d'observations faites à partir des 10 autres spécimens.

Ventouse orale : 32 $\times$ 35. Pré-pharynx : 68. Pharynx : 16 $\times$ 19. Rapport P/VO (Pharynx/Ventouse Orale) = 1/2. Œsophage : 47. Cæca longs : 140 et 155; leur fond dépasse le niveau de l'acétabulum et atteint généralement celui du bord antérieur des testicules. Les deux axes des cæca forment entre eux un angle aigu rendu nécessaire par une bifurcation cæcale assez éloignée de l'acétabulum (à 70 μm environ). Ventouse ventrale : 32 $\times$ 32. Rapport VO/VV = 1. Poche du cirre : 85 $\times$ 20. Rapport de longueur de la poche du cirre à la largeur du corps LP/1C, 84/150 = 0,5. La poche est arciforme, transversale, relativement courte, et sa partie proximale s'engage ou non entre la VV et le cæcum droit. Son enveloppe est très mince et sans fibres musculaires apparentes. La vésicule séminale occupe environ la moitié proximale de la longueur de la poche et se poursuit par un canal spermatique contourné sur le trajet duquel il n'y a pas de pars prostatica différenciée de façon apparente. Le cirre évaginé est cylindrique, fin, glabre, long de 15-20 $\times$ 6-9 μm , et de paroi hyaline légèrement épaissie. Testicules : 55 $\times$ 55, arrondis, symétriques et contigus. Ovaire : 35 $\times$ 53 médian, parfois submédian dextre, ovoïde, non lobé, partiellement engagé sous la VV. Anneau vitellin complet. Des anses utérines latérales contournent les testicules par leur côté externe pour franchir le niveau des vitellogènes et dépasser antérieurement le niveau du fond des cæca. Métraterme finement musculeux et court : 25 $\times$ 5 μm . Œufs mûrs : 21-23.

Les deux spécimens du premier hôte mesurent 485 μm de long en moyenne (442 et 525 μm); les deux du 3^e 570 $\times$ 195. Les mensurations détaillées de ces derniers sont les suivantes : VO : 45 $\times$ 50. VV : 45 $\times$ 45. Pré-pharynx : 40. Pharynx : 25 $\times$ 27. Œsophage : 100. P. du C. : 90 $\times$ 28. Vés. sém. : 40 $\times$ 25. Canal éjaculateur : 40. Cirre : 30-35 $\times$ 9 μm à la base et 4 à l'extrémité. Métraterme : 20. Ovaire : 50 $\times$ 76. Testicules : 75 $\times$ 65. Œufs : 21-23.

Remarque : un exemplaire des trématodes du lot, à l'état de métacercaire fraîchement dékystée, a conservé son stylet de cercaire encore annexé à la ventouse ventrale; cet organe mesure 18 $\times$ 2,5 μm et présente la silhouette galbée figurée.

DISCUSSION

L'anatomie de l'espèce décrite répond à la définition du genre *Maritrema* Nicoll, 1907. Les caractères « corps allongé fusiformes » [rapport de la largeur à la longueur du corps 1/L = 0,3 à 0,4] et « poche du cirre grêle » se rapportent à un petit nombre d'espèces du genre, répertoriées ci-après d'après leur habitus et leur morphologie.

- 1 — Cæca courts (fonds acétabulaires ou pré-acétabulaires)..... 2
- Cæca longs (fonds post-acétabulaires)..... 3

2 — *a* — Ovaire dextre. Corps de 900-1000 μm (? - sans doute par excès d'aplatissement). Champ utérin antérieur à l'anneau vitellin. Poche du cirre courte pré-acétabulaire. Longueur de la Poche du Cirre (PC) à la largeur du Corps (1C) = 0,5.

Kyste des métacercaires sphériques de 270 μm de diamètre. Japon *M. longiforme* Kifume et coll., 1972

b — Ovaire médian. Corps de 500-600 μm . Champ utérin postérieur à l'anneau vitellin et aux champs testiculaires. Poche du cirre plutôt allongée (PC/1C = 0,5 - 0,8). Organe disposé entre acétabulum et cæcum droit. Métraterme 35-40 μm . Europe .. *M. opisthometra* Leonov, 1958

3 — *a* — fond des cæca disposé entre le niveau de la VV et celui des testicules..... 4

b — fond des cæca atteignant le niveau des champs testiculaires 5

c — fond des cæca encore mal défini entre les deux positions 6

4 — *a* — Ovaire médian ou submédian dextre. Corps de 450-600 μm . Champ utérin antérieur à l'anneau vitellin et aux champs testiculaires (par la présence d'anses utérines contournant le bord externe des testicules). Poche du cirre courte (PC/1C = 0,5) disposée entre VV et cæcum droit. Pars prostatica non différenciée. Cirre non décrit. Métraterme non décrit. Amérique du Nord ...

M. acadia (Swales).

b — Ovaire plutôt submédian dextre, parfois médian. Corps de 450-600 μm . Champ utérin postérieur à l'anneau vitellin et aux champs testiculaires (par l'absence d'anses utérines contournant le bord externe des testicules). Poche du cirre allongée (PC/1C = 0,7-0,8) disposée entre VV et cæcum droit. Pars prostatica non différenciée. Cirre cylindrique glabre long de 30-80 μm $\times$ 10 μm de diamètre à l'état évaginé. Métraterme long (40-50 μm). Amérique du Nord

M. paracadia Ching, 1974
(= *acadia* sensu Deblock et Rausch, 1972)

Maritrema sp. B (Heard, 1976).
Mississippi. Métacercaire enkystée chez *Uca* (kyste de 220-250 $\times$ 190-210 μm) et mesurant 400-500 μm à l'état dékysté, avec une morphologie superposable à celle de l'espèce précédente.

5 — Ovaire submédian dextre. Corps de 550 μm (500-650 μm). VO < VV (VO/VV = 0,8). Champ utérin postérieur à l'anneau vitellin et aux champs testiculaires. Poche du cirre allongée (PC/1C = 0,85) disposée entre VV et cæcum droit. Cirre cylindrique glabre long de 80-130 μm . Pars prostatica ampullaire petite mais bien figurée. Métraterme très long (80-100 μm) et étroit. Branches de la vessie postérieures aux testicules. Amérique du Nord (Floride). Métacercaires chez *Uca*, présentant trois tailles différentes (280, 310 et 360 μm) selon la nature du 1^{er} hôte inter-

médiaire ou du second, selon le cas. 1^{er} hôte intermédiaire *Onobops*, Hydrobiidé (in Heard, 1976)

M. prosthometra Deblock et Heard, 1969.

6 — Ovaire submédian dextre. Corps de 580 μ m. VO = VV. Champ utérin postérieur à l'anneau vitellin et aux champs testiculaires. Poche du cirre courte (PC/IC = 0,3-0,4) disposée plutôt horizontalement. Cirre cylindrique glabre court de 20-30 μ m $\times$ 8 μ m de $\varnothing$. Ovaire lobé allongé transversalement. Pars prostatica non figurée. Métraterme court (20 μ m). Sibérie orientale

M. chiriaca Deblock, 1975.

Compte tenu de la clé dichotomique ci-dessus, les caractères de l'espèce récoltée en Afrique conduisent, par les reports successifs 1, 3a et 4, à son identification à *M. acadiae* Swales, 1933 ce qui n'entraîne pas d'objection a priori; on ne connaît pas l'extension géographique de cette espèce dans le monde; elle n'est pas nécessairement inféodée à la région néarctique, les hôtes définitifs étant de grands migrants.

Le choix du report 3c conduirait à une impasse.

La présence d'une métacercaire fraîchement dékystée porteuse d'un stylet cercarien tend à prouver que l'oiseau s'est infesté dans les gîtes africains qu'il fréquentait peu avant sa capture.

ODHNERIA Travassos, 1921.

Hôtes définitifs :

- 1 — *Charadius marginatus* 3 exemplaires.
- 2 — *Charadius melodus* 7 exemplaires.

Origine géographique : Marcus Island.

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Dépôt des spécimens : USNM HC Beltsville Md n° 81996.

MNHN, Paris n° 152 HF.

BMNH, Londres, n° 1991.7.16 32.

Les 10 exemplaires examinés montés au baume et colorés à l'hémalum ou au carmin appartiennent à la même espèce.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 5 et 6)

Microphallidé linguiforme très allongé répondant à la définition du genre *Odhneria* Travassos, 1921.

La moyenne des tailles corporelles de la série des 10 exemplaires est de (920)-1076-(1225) $\times$ (190)-245-(350) μ m. Les caractéristiques morphologiques et les mensurations (en μ m) relevées sur un exemplaire de cette taille moyenne sont relevées ci-après et complétées s'il y a lieu d'observations faites à partir des 9 autres spécimens.

Corps fusiforme allongé; rapport de la largeur du corps à la longueur IC/LC, 244/1 076 = 0,22 ou 4,4 : 1. Ventouse orale sub-termino-ventrale : 68 $\times$ 82 Pré-pharynx : 75. Pharynx : 48 $\times$ 41. Rapport P/VO = 0,7. Œsophage long rectiligne : 247. Cæca courts acétabulaires : 180-200 $\times$ 32; leur fond atteint le niveau du bord antérieur de l'acétabulum; le cæcum gauche est légèrement plus

court que le droit. Les deux axes des cæca forment entre eux un angle aigu rendu nécessaire par la bifurcation cæcale éloignée de l'acétabulum de 150 μ m environ. Ventouse

FIG. 5. — *Odhneria* sp. — Adulte, vue ventrale. Afrique du Sud.

FIG. 6. — *Odhneria* sp. id. Détail de la région acétabulaire.

ventrale : 82×85 . Rapport VO/VV = 0,9. Poche du cirre : 185×20 . Rapport de longueur de la poche du cirre à la largeur du corps LP/IC, $185/245 = 0,80$. La poche est arciforme, transversale, relativement courte, et peut être partiellement engagée sous la poche du cirre; sa partie proximale se situe entre la VV et le cæcum droit. Son enveloppe est très mince ($1 \mu\text{m}$) et sans fibres musculaires apparentes. Vésicule séminale : 207×45 . Elle occupe la moitié ou les deux tiers proximaux de la longueur de la poche et se poursuit par un canal spermatique court ($10 \mu\text{m}$) pour faire suite à une pars prostatica différenciée cylindrique, sphérique, piriforme et mesurant dans ce dernier cas $25 \times 20 \mu\text{m}$ de diamètre. Cirre évaginé non observé. Le canal spermatique invaginé est cylindrique, long de $40-50 \times 15 \mu\text{m}$, de paroi épaissie striée transversalement par de longues papilles fines parfois résolues sur certains exemplaires comme des épines longues de $6-8 \mu\text{m}$. Le pore génital situé selon l'équateur de la ventouse ventrale est éloigné de son bord gauche de $20-25 \mu\text{m}$. Testicules régulièrement ovoïdes allongés : 95×58 et 87×57 , symétriques et bien séparés par les anses utérines car situés sur les marges du corps; leur grand axe longitudinal forme entre eux un angle aigu. Ovaire : 67×65 , dextre, ovoïde, partiellement engagé ou non sous la VV; il est parfois en forme de cornue du fait de la position de départ de l'oviducte en situation antéro-latérale senestre. Vitellogènes disposés latéralement et linéairement le long des marges du corps en une file unique de follicules compacts plus nombreux du côté ovarien (9-10) que du côté poral (6-8). Les follicules recouvrent partiellement la face ventrale des testicules ainsi que celle de l'ovaire. Ils remontent du côté ovarien dans la région du fond cæcal, mais ne dépassent pas antérieurement du côté gauche le niveau du métraterme; le champ des vitellogènes mesure ainsi $230 \times 50 \mu\text{m}$ du côté droit (ovarien) et $140 \times 45 \mu\text{m}$ seulement du côté gauche (poral). Les vitellooductes naissent à partir du champ médian de la grappe de follicules. Le champ de l'utérus se situe en arrière des testicules et entre ces derniers jusque dans la région post-acétabulaire; aucune anse utérine latérale ne contourne les deux organes par leur côté externe. Métraterme en cylindre épaissi musculéux et long : $90-95 \times 20-25$, abondant l'atrium génital par le côté dorsal du distome et sous l'extrémité distale de la poche du cirre, formant une boucle pré-atriale ou sous-atriale. Cet atrium est de dimensions réduites. Il est entouré d'un amas de cellules glandulaires. Œufs mûrs : 19; la coque des œufs immatures est fine et claire; celle des œufs plus âgés est plus foncée et épaissie. Vessie en Y allongé dont les branches paires remontent jusqu'au niveau du bord antérieur des testicules. Quatre paires de solénocytes sont pré-cæcales, 2 entourent l'acétabulum; les 2 dernières paires sont cachées par les œufs des anses utérines et ne sont pas repérables.

DISCUSSION

L'anatomie de l'espèce décrite répond à la définition du genre *Odhneria* Travassos, 1921 redéfini par Deblock, XXV,

1972. Indépendamment du travail de synthèse de Sinclair, 1971, Deblock fait le point des espèces d'*Odhneria* décrites à cette date mais n'est pas capable de mettre en évidence des caractères de discrimination des espèces existantes, morphologiquement bien décrites et dont les types sont comparés.

Les biologies des *Odhneria* n'est pas connue, à l'exception 1) d'une espèce nommée *O. raminellæ* par Heard en 1970, dont l'hôte crustacé est constitué par une crevette *Alpheus heterochaelis* Say, et 2) du cycle marin complet d'une espèce américaine nommée *O. odhneri* par Stunkard en 1979 dont la cercaire se forme chez des littorines et la métacercaire s'enkyste chez des crevettes du genre *Palæmonetes*.

O. sabahensis Fischthal et Kuns, 1973 décrite en Malaisie a été versée dans le genre *Basantisia* Pande, 1938 par Deblock, 1990 après examen des types.

O. minuta Ke, 1979 et *O. papilloprocera* Ke, 1980 ont été décrites en Chine. Toutefois, les deux espèces possèdent des glandes vitellogènes disposées symétriquement à droite et à gauche sous la forme de deux grappes de petits follicules condensés dans la région ovario-testiculaire, y compris dans la région du pore génital; ce n'est pas le cas des glandes du genre *Odhneria* qui se disposent toujours en files marginales, longitudinales et asymétriques, constituées de gros follicules, toujours absents de la région du pore génital et du fond du cæcum gauche. La seconde des deux espèces possède des anses utérines extéro-testiculaires remontant antérieurement jusqu'au niveau du fond des cæca : aucun *Odhneria* ne présente jamais cette disposition anatomique de l'utérus. Par ailleurs, les testicules n'y sont pas marginaux mais relativement antérieurs et proches de l'acétabulum, avec leur grand axe plutôt transversal qu'oblique. Il s'agit donc a priori de microphallidés du genre *Pseudospelotrema* Yamaguti, 1939 redéfini par Deblock, 1972 mais refusé par l'auteur chinois.

O. kunmingensis Ke et Liang, 1986 est un Lécithodendriid qui évoque le genre *Pycnoporos* Looss, 1899 et une espèce voisine par exemple de *P. skarbilovich* Shaldbin, 1948.

L'espèce isolée à Marcus Island est conforme à la définition du genre *Odhneria* Travassos, 1921 mais ne possède pas de caractères distinctifs permettant de la nommer. A titre indicatif, les dimensions moyennes de ses organes la rapprocheraient plutôt de *O. raminellæ* (Dery, 1958). Sinclair, 1971 est partisan de l'existence d'une espèce unique d'*Odhneria* pour toute l'Amérique, *Odhneria odhneri* Travassos. Son argumentation est basée sur les grandes variations de tailles des exemplaires du parasite, morphologiquement tous identiques, et qu'il a récoltés chez 14 espèces d'oiseaux Charadriiformes de la côte Est des USA. Ces tailles s'étagent de 660 à $1\,950 \mu\text{m}$ et dépendraient de la croissance du ver qui s'étendrait sur une période de près d'un an. Nous n'avons pas d'arguments à opposer pour

exclure l'*Odhneria* africain de cette synthèse, au moins provisoirement.

MICROPHALLUS sp. n° 1

Hôtes définitifs : *Charadius marginatus*. 4 juin 1981 (Oiseau Charadriiforme).

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Origine géographique : Marcus Island.

Dépôt du spécimen : USNM-HC, Beltsville Md n° 91997.

Matériel étudié : un unique exemplaire en vue dorsale, incolore.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 7)

Microphallidé linguiforme allongé mesurant 520×220 . La partie antérieure du corps étant assez effilée, la taille habituelle du distome devrait être sans doute diminuée d'une centaine de micromètres). Distances VO-VV : 372 et VV-extrémité postérieure : 148. Les épines tégumentaires sont lysées. Ventouse orale subtermino-ventrale : 35×39 . Pré-pharynx : 62. Pharynx : 17×22 . Œsophage : $170 \times 3,5$. Cæcum égaux : $120 \times 15-16$ divergeant à angle droit. Ventouse ventrale : 37×37 . Rapport VO/VV = 1. Ovaire

latéral dextre : 68×80 situé entre l'acétabulum et le cæcum droit; l'oviducte naît de son bord inférieur gauche. Carrefour ootypique non discernable. Testicule dextre : 50×60 . Testicule senestre : 52×68 ; les deux testicules symétriques sont latéraux et assez largement séparés l'un de l'autre. Les glandes vitellogènes constituent deux grappes de 6 à 8 gros follicules arrondis et se disposent postérieurement principalement en arrière des deux testicules. Les branches utérines ne remontent pas antérieurement au-delà du niveau du fond des cæca. Les œufs sont en petit nombre et encore immatures; ils mesurent $17-19 \times 10-12$. Vésicule séminale subsphérique libre dans le parenchyme : 50×60 . Glande prostatique réduite : 16×22 , coiffant le sommet distal de la vésicule séminale. Canal séminal court : $10 \mu\text{m}$. Pars prostatica peu discernable située à la base du pénis. Pénis atrial en forme de papille charnue symétrique régulièrement cylindrique et de petite taille, mesurant $13 \mu\text{m}$ de long $\times$ 10 de diamètre, et dépourvue de lobe accessoire basal et d'ornementation de surface. Atrium génital juxta-acétabulaire gauche non diverticulé. Vésicule excrétrice postérieure en V à branches courtes ($60 \mu\text{m}$) ne dépassant pas le niveau du bord postérieur des testicules. Métraterme et système excréteur non discernés.

DISCUSSION

L'anatomie du distome décrit répond à la définition du genre *Microphallus* Ward.

Les rapports de taille de quatre organes arbitrairement choisis sont susceptibles de caractériser l'espèce selon la formule : VO = VV > pharynx > papille mâle (en forme de cylindre régulier sans lobe basal ni distal); la taille corporelle doit avoisiner $420 \mu\text{m}$. La clé de détermination des espèces du genre de Deblock, 1971 permet de sélectionner les espèces les plus approchées par les reports successifs 1, 3, 4, 5 [ou 11]. Aux espèces désignées par la clé s'ajoutent encore d'autres espèces décrites ultérieurement soit en Europe, soit en Afrique ou dans la région indienne (tableau IV).

Dans l'ignorance de la biologie du trématode décrit et des variations métriques du corps et des divers organes clés, l'attribution d'un nom d'espèce demeure aléatoire. L'espèce la plus compatible pourrait être celle de Baer, isolée d'un Insectivore fréquentant les rives d'une lagune proche d'Abidjan en Côte d'Ivoire et pouvant s'être contaminé par l'ingestion soit d'un crustacé (cycle normal), soit d'un mollusque (cycle abrégé). Les espèces européennes paraissent d'une taille trop petite pour être retenues a priori. La conformation de la papille mâle de l'espèce indienne n'est pas bien connue.

MICROPHALLUS sp. n° 2

Hôtes définitifs : *Crocethia alba* (Pallas). Oiseau Charadriiforme.

FIG. 7. — *Microphallus* sp. n° 1.
Adulte, vue ventrale et détail de la papille mâle.

TABLEAU IV. — *Espèces de Microphallus voisines de l'espèce en discussion (tailles en μm).*

<i>Microphall.</i>	<i>abortivus</i>	<i>claviformis</i>	<i>breviatus</i>	<i>crocidurae</i>	<i>Micr. sp. 1*</i>	<i>sp. en discussion</i>
Corps	180-250	220-300	200-300	360-280	410-440	420
$\emptyset$ VV	24	25-30	20-30	43-45 (?)	26-30	37
Pharynx	17×14	16×15	19×15	18×20	$10-16 \times 20-26$	17×22
papille $\emptyset$	$11,5 \times 10$	$11,5 \times 11,5$	$6,5 \times 9$	$16,5 \times 14,5$	15×23	10×13
forme	sub-côniq.	cylindrique	subglobul.	tronc-côn.	--	cylindr.
Origine	Europe	Europe	Europe	Afrique	Indes	Afrique

(?) Erreur par excès vraisemblable selon l'exemplaire figuré; le diamètre doit être de $30 \mu\text{m}$ environ; * *Microphallus sp. 1* = M. sp. de Anantaraman et Subramoniam, 1976 en région indienne.

Date de récolte : novembre 1955.

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Origine géographique : Cape Town (Afrique du sud).

Dépôt du spécimen : collections helminthologiques du Pr. J. G. Baer (Neuchâtel, Suisse). Trématode faisant partie d'une préparation d'*Hymenolepis* de Charadriiformes (*Hymenolepis capetownensis* Deblock et Rosé, 1962, p. 819).

Matériel étudié : un unique exemplaire en vue dorsale, coloré au carmin.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 8 et 9)

Microphallidés répondant à la définition du genre *Microphallus*.

Taille du corps linguiforme : 500×290 . Distances VO-VV : 313 et VV-extrémité postérieure : 187. Épines tégu-

FIG. 8. — *Microphallus sp. n° 2*. Adulte, vue ventrale.

FIG. 9. — *Microphallus sp. n° 2*. Détail de la papille mâle.

mentaires longues de $3,5 \mu\text{m}$ à la partie antérieure du corps. Ventouse orale subtermino-ventrale : 40×38 . Pré-pharynx : 20. Pharynx : 24×17 . Œsophage : 110. Cæcums égaux : 110×30 ; les deux diverticules forment entre eux un angle droit et leurs fonds sont acétabulaires. Ventouse ventrale : 37×35 . Rapport VO/VV = 1. Ovaire ovoïde de 70×40 situé du côté droit entre l'acétabulum et le fond du cæcum. Testicules ovoïdes, postérieurs à l'ovaire, latéraux, symétriques, largement séparés par les anses utérines. Testicule droit : 75×50 . Testicule gauche : 55×45 . Les anses utérines emplissent la partie post acétabulaire du corps et ne remontent pas antérieurement au-delà du niveau du fond des cæca. Le métraterme, bien développé, se situe sous l'atrium et ses parois sont légèrement épaissies. Les glandes vitellogènes sont constituées de deux grappes séparées et symétriques de gros follicules ovaires disposés principalement en arrière des deux testicules et de leur côté ventral. Les follicules du côté gauche sont plus diffus et moins apparents. Les vitellogènes sont longs et convergent en direction de l'ootype post-acétabulaire. Vésicule séminale de 50×20 et glande prostatique de 50×35 , libres dans le parenchyme et disposées en avant

de la ventouse ventrale à l'intérieur de l'angle formé par la divergence des cæca. Le canal séminal intraprostatique est mal repérable. Le pénis ou papille mâle charnue mesure 47×20 et $30 \mu\text{m}$ et montre un aspect complexe constitué de deux parties. La partie proximale mesure $20 \mu\text{m}$ de long $\times$ $30 \mu\text{m}$ de large et est parcourue par le canal éjaculateur qui s'ouvre à son apex; elle est pourvue d'une expansion basale réduite; la partie distale mesure $30 \times 20 \mu\text{m}$ et paraît participer d'un lobe accessoire volumineux, plus long et plus étroit que la partie proximale et d'insertion plutôt distale ou moyenne que basale. L'atrium génital n'est pas diverticulé. Les sommets des branches en V de la vésicule excrétrice, cachés par les œufs des anses utérines, ne sont pas repérables. Les solénocytes ne sont pas discernables. Les œufs mûrs mesurent $14-15 \times 6-7 \mu\text{m}$.

DISCUSSION

Le microphallidé décrit répond à la définition du genre *Microphallus*. La clé de détermination des espèces du genre de Deblock, 1971 permet de sélectionner les espèces les plus approchées morphologiquement de l'espèce en discussion, par la suite des reports n° 1, 3, 38, 40 [ou 41] qui conduisent à une impasse (*skryabini* Caballero). Le choix 41 conduit par les reports n° 42, 43 à une seconde impasse (*pseudogonotylus* Chen et *muellhaupti* Coil — bien que l'on puisse trouver une certaine analogie des structures du pénis des deux espèces —), de même que le choix du report n° 45 (*papillorobustus* Rankin; *minus* Ochi, et *lactophrysi* Siddiqi et Cable).

Le distome paraît difficilement identifiable en fonction des caractères définis d'après l'unique exemplaire à notre disposition, circonstance qui ne permet pas d'observer les variations éventuelles de conformation de la papille mâle, important critère de différenciation des espèces du genre.

MEGISTOSPERMATICUS KASMATOSPINOSUS n. gen., n. sp.

Hôtes définitifs : *Charadius marginatus* (Oiseau Charadriiforme). 24 mai 1981.

Localisation chez l'hôte : intestin grêle.

Origine géographique : Marcus Island.

Dépôt du spécimen : USNM-HC, Beltsville Md n° 81998.

Matériel étudié : un exemplaire en vue ventrale, incolore.

DESCRIPTION DE L'ESPÈCE (fig. 10 et 11).

Microphallidé à habitus général de *Microphallus*.

Corps linguiforme de 430×190 , épais de 70. Distances VO/VV : 280 et VV-extrémité postérieure : 160.

Épines tégumentaires disparues. Ventouse orale subtermino-ventrale : 40×40 . Pré-pharynx : 17. Pharynx : 22×22 . Œsophage : 75. Cæcum droit : 110×25 . Cæcum gauche : 117×26 ; les deux diverticules digestifs forment entre eux un angle droit. Ventouse ventrale : 42×42 . Rapport VO/VV = 1. Ovaire latéral dextre : 35×45 . Testi-

FIG. 10. — *Megistospermaticus kasmatospinosus* n. gen., n. sp. Adulte, vue ventrale.

FIG. 11. — *M. kasmatospinosus*. Détail de la région acétabulaire. De gauche à droite on distingue : 1) l'ovaire, quelques follicules vitellins et le testicule dextre encadrés d'anses utérines dorsales et ventrales; 2) la vésicule séminale à demi cachée par la glande prostatique; 3) le canal spermatique; ce dernier s'engage dorsalement dans la formation ovoïde volumineuse située partiellement sous la ventouse ventrale; le conduit s'y dilate en un canal ampullaire piriforme armé d'épines côniques; 4) le pénis charnu à méat terminal, sorti par le pore génital, en-dessous duquel on distingue une anse utérine et un follicule vitellin. Ni l'atrium génital ni le métraterme n'ont été distingués.

cules postérieurs à l'ovaire, latéraux, symétriques, largement séparés par les anses utérines. Testicule droit : 50×53 . Testicule gauche : 58×45 . Les anses utérines ne dépassent pas antérieurement le niveau du fond des cæca et recouvrent partiellement les gonades. Les glandes vitellogènes sont bien visibles du côté droit sous forme d'une grappe de gros follicules ovalaires disposés ventralement depuis l'ovaire jusqu'en arrière du testicule correspondant. Les follicules du côté gauche ne sont pas visibles à l'exception du plus antérieur situé en avant du testicule. Les vitellogènes sont inappareillés. Les branches en V de la vésicule excrétrice ne remontent pas antérieurement au-delà du bord postérieur des testicules. Les solénocytes ne sont pas discernables. Vésicule séminale de 50×22 et glande prostatique de 70×40 , libres dans le parenchyme et disposées le long du côté droit et en avant de la ventouse ventrale. Le canal séminal intraprostatique, long de $50 \mu\text{m}$, constitue une pars prostatica tubulaire peu différenciée puis aborde le côté ventral d'une vaste formation régulièrement ovoïde de 65×50 et $30\text{--}40 \mu\text{m}$ d'épaisseur, à paroi fine non musculeuse et située dans le parenchyme corporel en-dessous de l'acétabulum et légèrement à gauche de l'axe longitudinal du distome. Le canal séminal aborde cette formation par son côté ventral et selon son grand axe pour constituer une dilatation ampullaire piriforme longue de $45 \times 25 \mu\text{m}$ de diamètre maximal, limitée par une monocouche de fines fibres musculaires annulaires; la dilatation est tapissée intérieurement d'un revêtement dense et continu d'épines coniques de 1 à $2 \mu\text{m}$, un peu plus longues du côté proximal que du côté distal. Le canal et sa dilatation se situent au sein d'un tissu nucléé épais de 10 à $20 \mu\text{m}$ les séparant de la membrane d'enveloppe ovoïde. Le diamètre du canal séminal se rétrécit au-delà de cette ampoule pour pénétrer dans l'axe du pénis (ou papille mâle) charnu et musculeux qui émerge par l'orifice du pore génital en position latérale gauche à proximité du bord de l'acétabulum. Le pénis affecte une forme cylindro-conique allongée de $75 \times 30 \mu\text{m}$ à sa base et $20 \mu\text{m}$ à son extrémité libre et présente l'aspect des pénis des *Microphallus* classiques sans lobe accessoire basal ou distal ni ornementation de surface. Les deux pièces qui constituent formation ovoïde et pénis sont solidaires l'une de l'autre dorso-ventralement par leurs extrémités respectives venant en contact l'une par-dessous l'autre en se chevauchant légèrement. L'atrium génital n'est pas diverticulé. Le métraterme n'a pas été discerné; il est vraisemblablement discret.

DISCUSSION

Le microphallidé décrit répondrait à la définition du genre *Microphallus* Ward par la plupart de ses caractères généraux s'il ne s'en distinguait pas par un appareil surnuméraire ampullaire de grande taille et non musculeux disposé dans le parenchyme corporel sur le trajet du canal séminal extra-prostatique; cet appareil n'a pas valeur de pars prostatica ni du « phallophore » défini chez *Atriophallophorus* dont il n'a ni l'aspect ni la structure; il n'est décrit chez

aucune des espèces constituant le genre *Microphallus*. Le trématode est classable parmi les Microphallinae Microphallini Microphallina (sans diverticules atriaux), dans le nouveau genre *Megistospermaticus* créé pour lui, et sous le nom d'espèce de *kasmatospinosus* n. sp. (« très long canal spermatique à lumière épineuse »).

Définition du genre *Megistospermaticus* n. gen.

Le genre possède les caractéristiques du genre *Microphallus* Ward à l'exception 1) de la position relativement antérieure des follicules vitellogènes (ovario-testiculaires) et 2) d'une formation surnuméraire ovoïde non musculeuse, aussi volumineuse que l'une des gonades, limitée par une membrane mince; elle abrite le trajet du canal spermatique entre la prostate et la papille mâle atriale et n'a pas fonction de pars prostatica. Les genres les plus apparentés sont les genres *Microphallus* et *Atriophallophorus*.

Génératype : *M. kasmatospinosus* n. sp., seule espèce du genre.

CONCLUSION

Remarques concernant les Microphallidés de Tunisie.

1 — *Spelotrema excellens sensu* Balozet et Callot, 1939 est probablement du genre *Levinseniella* S. et H., 1901, en fonction de l'habitus général de l'espèce décrite, de la structure de la pars prostatica figurée et du volume du complexe atrial voisin de celui de l'acétabulum; l'espèce n'est pas déterminable.

2 — *Levinseniella pellucida sensu* Balozet et Callot, 1939 est d'un genre de Microphallidé indéterminé, les conduits génitaux terminaux mâle et femelle n'étant pas définis. Les follicules vitellins occupent une position inhabituelle, probablement à la suite d'un aplatissement excessif déductible des mesures comparées des spécimens vivants et fixés. Le contenu de l'atrium génital n'est pas interprétable. Une papille mâle de $80\text{--}100 \mu\text{m}$ de diamètre chez un distome de $550 \times 400 \mu\text{m}$ dépourvu de poche du cirre conduit à évoquer un microphalliné du genre *Microphallus* d'une espèce inconnue en Afrique ou en Europe. L'hôte intermédiaire constitué d'un Crustacé Décapode Macroure d'eau douce (*Palaemonetes punicus*) restreint le champ des possibilités de choix. *M. papillorobustus* (Rankin, 1940) aurait pu être considéré comme compatible; mais l'espèce parasite en Europe des Crustacés Amphipodes d'eau saumâtre du genre *Gammarus*. La figure aurait pu aussi évoquer un cornu-cotyle de Gynaecotylidé. L'absence de poche vésiculo-prostatique et d'une deuxième ventouse ventrale réfute cette hypothèse. Le trématode est donc indéterminable.

3 — La détermination de *Maritrema gratiosum* pourrait être exacte, abstraction faite de la situation très postérieure de l'ovaire médian, exceptionnelle chez un *Maritrema*.

La multiplication des descriptions hâtives d'espèces nouvelles de Microphallidés plus ou moins justifiées, rend progressivement l'identification de récoltes assez aléatoires au moins en ce qui concerne les groupes morphologiquement les moins caractéristiques de certains genres aux espèces multiples tels que *Maritrema* ou *Microphallus*. Il est vraisemblable que plusieurs des espèces créées au cours des 40 dernières années seront appelées à tomber en synonymie. Toutefois, le travail du taxonomiste est actuellement rendu difficile par l'inconsistance des fiches de description disponibles.

La faune des Microphallidés d'Afrique s'enrichit de cinq espèces non encore signalées sur ce continent; trois Maritreminae : *Maritrema eroliae*, considérée jusqu'à présent comme une espèce des rivages occidentaux du Pacifique; *Maritrema acadiaae*, considérée comme une espèce d'Amérique du Nord; un *Odhneria* sp. qui pourrait être assimilable à l'espèce américaine *O. odhneri* si l'hypothèse d'une espèce unique avancée par Sinclair est exacte; et trois Micro-

phallinae : deux espèces de *Microphallus* non identifiables actuellement; et un genre original, *Megistospermaticus*, caractérisé par un organe volumineux abritant le canal spermatique post-prostatique.

Les hôtes définitifs privilégiés des trématodes Microphallidés (Oiseaux Charadriiformes notamment) sont de grands migrants. Des cohortes d'espèces qui hivernent en Afrique du sud ou en Afrique centrale vont nicher l'été dans la péninsule scandinave, en Russie (Mer Noire, Mer Caspienne) ou en Sibérie (Mer de Kara). D'autres cohortes traversent l'Afrique et cheminent le long des côtes ouest ou directement par le Tchad et le Sahara jusqu'en Europe occidentale et en Grande Bretagne (fig. 12). Il n'est pas interdit de penser que certaines espèces se dirigent par l'Islande vers le Groënland, voire l'Amérique du Nord. Ils emportent probablement certains de leurs parasites intestinaux et les disséminent le long de leurs voies migratoires; certains de ces parasites feront souche çà et là si leurs œufs rencontrent un hôte intermédiaire favorable.

La spécificité parasitaire est relativement peu développée chez les trématodes adultes de la famille. Les espèces d'oiseaux plus sédentaires peuvent sans doute acquérir les parasites de leurs congénères les plus mobiles dans un gîte commun de nourrissage contaminé. La faible longévité relative de la plupart des trématodes adultes chez leurs hôtes définitifs empêche peut-être ces parasites d'accomplir la totalité d'un voyage migratoire transcontinental long de 10 000 à 15 000 km poursuivi pendant plusieurs semaines; il est toutefois concevable que le voyageur se contamine au cours de son déplacement au hasard d'une étape et renouvelle son stock de parasites à partir d'espèces homologues ou non. Il ne faut donc pas s'étonner de la répartition géographique plus vaste qu'on ne l'imagine probablement de trématodes décrits à partir d'une station nécessairement bien localisée dans l'espace géographique mais qui n'a qu'une signification d'étape temporaire et ponctuelle d'un volatile venu de loin.

Remerciements. — Nous exprimons notre gratitude pour la bourse d'étude accordée à l'un d'entre nous (A. CANARIS) par le gouvernement de l'Union Sud-Africaine, ainsi que pour l'aide et l'accueil trouvés auprès du Professeur R. W. SIEGFRIED, directeur du Percy Fitzpatrick Institute of African Ornithology de l'Université de Cape Town.

RÉFÉRENCES

- Anantaranan S., Subramonian T. : On a microphallid metacercaria occurring in the ovaries of the sand crabs *Emerita asiatica* and *Albunea symnista* on the Madras coast. *Proceed. Indian Acad. Sci.*, 1976, 84, 192-199.
- Baer J. G. : Deux trématodes nouveaux de musaraignes d'Afrique occidentale. *Ann. Instit. Biol. Univers. nac. Aut. Mex.*, (ser. Biol.), 1970, 41, 11-18.
- Balozet L., Callot J. : Trématodes de Tunisie. Superfamille des Heterophyidea. *Ann. Inst. Pasteur Tunis*, 1939, 28, 34-63.

FIG. 12. — Les voies de migration des oiseaux Charadriiformes dans le continent eurasienn. Des contacts avec les espèces américaines et leurs parasites paraissent possibles via les Iles britanniques, l'Islande et les côtes du Groënland.

- Belopolskaia M. M. : La famille des Microphallidae Travassos, 1920 in K. I. Skriabine, *Trematodes des animaux et de l'homme* : a) 1952, 6, 619-756, et b) 1963, 21, 259-504. *Acad. Sci. de l'URSS*, Moscou.
- Bridgman J., Otagaki K., Shitanda I., Tada K. : Nine metacercariae (Microphallidae : Trematoda) from arthropods of the Japan Island Sea, Kagawa prefecture, including the description of *Levin-seniella conicostoma* n. sp. *Shikoku Christian College treatises*, 1972, 23, 35-61.
- Cable R., Connor R., Balling J. : Digenetic trematodes of Puerto Rican shore birds. *Sc. survey of Porto Rican and the Virgin Islands*, New York, *Academic Scientific Publications*, 1960, 17, (part 2) : 187-255.
- Canaris A. : Some Microphallids collected in Kenya. *Parasitology*, 1971, 62, 53-61.
- Coil W. H. : Notes on the genus *Maritrema* Nicoll, 1907 (Trematoda, Microphallinae) with the description of two new species. *J. Parasitol.*, 1955, 41, 533-537.
- Deblock S. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920. XXIV. — Tentative de phylogénie et de taxonomie. *Bull. Mus. Nation. Histoire Naturelle*, 3^e série 1971, (7), Zool. 7, p. 353-468.
- Deblock S. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920. XXV. — Caractères différentiels des genres *Odhneria* Travassos, 1921 et *Pseudospelotrema* Yamaguti, 1939. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1972, 47, 481-497.
- Deblock S. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). XXX. — A propos d'espèces décrites au Japon par S. Yamaguti. C. — *Maritrema eroliae* et le genre *Pseudospelotrema*. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1975, 50, 45-54.
- Deblock S. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). XLI. — *Basantisia sabahensis* (Fischthal et Kuntz, 1973) n. comb. *Systematic Parasitol.*, 1990, 15, 119-120.
- Deblock S., Heard R. W. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). XIX. — Description de *Maritrema prosthometra* n. sp. et de *Longiductotrema* nov. gen. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1969, 44, 415-424.
- Deblock S., Pearson J. C. : Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920 (Trematoda). XV. — De quelques espèces d'Australie dont *Pseudolevinseniella** *anenteron* n. sp. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1968, 43, 457-465. [* Nec *Pseudospelotrema*].
- Fischthal J., Kuntz R. — Additional digenetic trematodes of birds from North Borneo (Malaysia). *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 1973, 40, 245-255.
- Heard R. W. : Parasite of the clapper rail, *Rallus longirostris* Boddaert. II. — Some trematodes and cestodes from Spartina marshes of the Eastern United States. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 1970, 37, 147-153.
- Heard R. W. : *Microphallid trematode metacercariae in fiddler crabs of the genus Uca Leach, 1814 from the Northern Gulf of Mexico*. Thesis Ph D., Univ. Southern Miss., 1976, 178 p.
- Ke X. L. : Studies on Microphallid trematodes from China. I. — Genus *Maritrema* including descriptions of new species. *Acta Zoologica Sinica*, 1976, 22, 361-370.
- Ke X. L. : Studies on Microphallid trematodes from China. III. — A review of genera *Numeniotrema* Belopolskaia, 1952 and *Odhneria* Travassos, 1921 with notes on 2 new species. *Acta Zootaxon. Sinica.*, 1979, 4, 18-22.
- Ke X. L. : Studies on Microphallid trematodes from China. IV. — 2 new species of the genera *Microphalloides* and *Odhneria*. *Acta Zootaxon. Sinica.*, 1980, 5, 337-340.
- Ke X. L. et coll. : Deux espèces nouvelles du genre *Maritrema* originaires de Baihai, Guangxi. *Bull. annuel Soc. Parasitol. Guangdong Prov.*, 1985, 7, 94-97 (en chinois).
- Ke X. L., Liang C. : Studies on Microphallid trematodes from China. X. — Description of two new species from Yunnan Province (Digenea : Microphallidae). *Acta Zootaxon. Sinica.*, 1986, 11, 19-24.
- Leonov V. A. : Faune helminthologique des mouettes des réserves de la Mer Noire et des régions limitrophes du territoire de Kherson. C. R. de l'Institut pédagogique d'état de Gorkovsk, 1958, 20, 266-296 (en russe).
- Ogata T. : On the life history of *Maritrema eroliae* Yamaguti, 1939. *Seibutsu Soran*, 1946, 1, 14-16.
- Ogata T. : Studies on the life histories of certain trematodes, the intermediate hosts of which are brackish water crustaceans, with the discussion on the systematic position of the species. *Japanese J. Parasitol.*, 1951, 1, 17-35.
- Oschmarin P. G. : Helminthes parasites de Mammifères et d'Oiseaux de la région de Primoryé. *Publ. Acad. Sci. URSS*, Moscou, 1963, 322, 74-91.
- Oschmarin P. G. : Trématodes d'oiseaux domestiques et sauvages de la république démocratique du Viêt-Nam. In : Oschmarin P., Mamaev L. et Lebedev B. : Helminthes des animaux de l'Asie du Sud-est. *Compte-rendus de l'Institut Biologique et Pédologique de l'Extrême-Orient sibérien*. *Publ. Académie des Sciences de l'URSS*, 1970, 5-126.
- Prévot G., Bartoli P., Deblock S. : Cycle biologique de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) n. comb. (Trematoda Microphallidae Travassos, 1920) du midi de la France. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1976, 51, 433-446.
- Reimer L., Szuks H. : Zum Auftreten von Microphallidae bei Meerfischen. *Zool. Anz.*, Leipzig., 1973, 190, 127-132.
- Shibue H. : A study of a new metacercaria encysted in the freshwater shrimps *Neocaridina denticulata* (de Haan) believed to belong to the genus *Maritrema* Nicoll, 1907. *Japan. J. Med. sci. and Biol.*, 1953, 6, 389-394.
- Sinclair N. R. : A review of *Odhneria odhneri* Travassos, 1921 (Trematoda : Microphallidae). *J. Parasitol.*, 1971, 57, 980-982.
- Smith S. J. : *The trematode fauna of a brackish coastal lagoon in Tasmania*. Thesis Ph D., University of Tasmania, Hobart, 1981, 450 p.
- Stunkard H. W. : The morphology, life-history and taxonomic relations of *Odhneria odhneri* Travassos, 1921 (Digenea : Microphallidae). *Biological Bull.*, 1979, 156, 234-245.
- Werding B. : *Maritrema magdalenae* n. sp. ein Trematode von der Isla de Salamanca, Northkolumbien. *Mitt. Inst. Colombo-Aleman Invest. Cient.*, 1973, 7, 57-61.
- Zhong L., Ke Feng L., Min Shen C. : *Maritrema jiliensis* sp. nov. and the cultivation of its metacercariae *in vitro*. *Acta Zootaxon. Sinica*, 1988, 13, 317-323.