

CHÉTOTAXIE CERCARIENNE
D'ECHINOSTOMA REVOLUTUM (FROELICH, 1802)
ET E. ECHINATUM (ZEDER, 1803)
(TREMATODA, ECHINOSTOMATIDAE)

I. KANEV*, I. VASSILEV*, Ch. BAYSSADE-DUFOUR**,
J. L. ALBARET**, J. CASSONE**

RÉSUMÉ. Le cycle biologique d'*Echinostoma revolutum* et *E. echinatum* est réalisé en partant de Mollusques naturellement infestés émettant des cercaires. Une *Lymnaea auricularia* est à l'origine de la souche d'*Echinostoma revolutum*, une *Lymnaea truncatula* et un *Planorbis planorbis* sont à l'origine d'*E. echinatum*, un *Planorbarius corneus* à l'origine d'un Echinostome qui pourrait être soit *E. echinatum*, soit une autre espèce : *E. sp.*

— Les stades métacercariés et adultes sont obtenus en laboratoire sur des hôtes expérimentaux. Les adultes de ces Échinostomes ne présentent aucune différence morphologique précise : leurs stades larvaires respectifs montrent, par contre, des différences utilisées pour la diagnose de l'espèce.

— La chétotaxie cercarienne est décrite pour chacun de ces lots et comparée à celle des espèces décrites sous le nom de *E. audyi*, *E. lindoense* et *E. caproni*. Les différences constatées sont discutées.

Mots-clés : *Echinostoma*. Cercariés. Chétotaxie.

Cercarial chaetotaxy of *Echinostoma revolutum* (Frölich, 1802) and *E. echinatum* (Zeder, 1803) (Trematoda, Echinostomatidae).

SUMMARY. The life-cycles of *Echinostoma revolutum* and *E. echinatum* were carried out by using cercariae emitted by naturally infected Molluscs. *E. revolutum* strain was issued from *Lymnaea auricularia*, *E. echinatum* from *Lymnaea truncatula* and *Planorbis planorbis*, *Planorbarius corneus* produced an Echinostome which may possibly be *E. echinatum* or another species *E. sp.*

— Metacercarial stages and adults were obtained from laboratory experimental hosts. None of these adult Echinostomes displayed well-defined morphological differences: nevertheless their respective larval stages exhibited discrepancies used for species diagnosis.

— Cercarial chaetotaxy is given for every batch and compared with that of other species described as *E. audyi*, *E. lindoense* and *E. caproni*; discriminating features are discussed.

Key-words : *Echinostoma*. Cercariae. Chaetotaxy.

* Bulgarian Academy of Sciences, Central Laboratory of Helminthology, Sofia 1113 Kv « Geo Milev » Akad. G. Bontchev str. bl. 25, Bulgaria.

** Laboratoire des Vers, associé au C. N. R. S., Museum National d'Histoire Naturelle, 61, rue de Buffon, F 75231 Paris Cedex 05.

Accepté le 5 janvier 1987.

Les adultes de plusieurs espèces d'Echinostomatinae dont le plateau céphalique porte 37 épines ont une morphologie générale très voisine notamment *Echinostoma revolutum* (Frölich, 1802), *E. echinatum* (Zeder, 1803) (espèces européennes), *E. audyi* Lie et Umathevy, 1965, *E. lindoense* Sandground et Bonne, 1940 (espèces asiatiques), *E. caproni* Richard, 1964 (espèce malgache).

L'étude des cycles biologiques montre que les miracidiums peuvent évoluer chez des Mollusques étrangers au continent d'origine du Ver. Par exemple, *E. caproni* parasite naturel de *Biomphalaria pfeifferi* à Madagascar se maintient très bien au laboratoire sur le Planorbe brésilien *B. glabrata* (cf. Richard et Brygoo, 1978).

La permissivité envers le deuxième et le troisième hôte est encore plus grande.

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que la systématique de cet ensemble soit difficile et sujette à controverses. Kanev (1985) fait appel à la biologie et à la morphologie des différents stades des parasites pour distinguer les espèces.

Estimant que la chétotaxie cercarienne pourrait constituer un critère supplémentaire de différenciation, nous décrivons la disposition des structures argyrophiles superficielles.

Comme cela a déjà été signalé (Richard, 1971), le nitrate d'argent imprègne non seulement les récepteurs sensoriels mais aussi des orifices glandulaires. C'est le cas notamment chez certaines cercaires d'*Echinostoma* chez lesquelles ces orifices peuvent être relativement nombreux. Ces ouvertures se distinguent difficilement des sensilles. Nos dessins reproduisent donc l'ensemble des structures argyrophiles tégumentaires et ce sont tous ces éléments que nous serons amenés à comparer. Nous décrivons ceux des espèces européennes étudiées par Kanev *E. revolutum* et *E. echinatum*. Pour cette dernière espèce, nous disposons de 3 souches dont l'une diffère des deux autres. Elle sera désignée sous le nom d'*E. sp.* bien qu'il puisse s'agir d'*E. echinatum*. Nous comparons ensuite la chétotaxie de ces espèces à celle d'espèces décrites sous le nom de *E. audyi* (cf. Lie (1966) et Dimitrov et coll. (1985)), *E. lindoense* (cf. Lie (1966)) et *E. caproni* (cf. Richard (1971) et Richard et Brygoo (1978)).

La technique d'imprégnation argentique et la nomenclature des papilles sont celles utilisées dans les travaux antérieurs. Le nombre des papilles céphaliques et corporelles est donné par hémicorps, celui des papilles acétabulaires et caudales représente le nombre total.

I — *ECHINOSTOMA REVOLUTUM*

A — ORIGINE ET DÉTERMINATION DE LA SOUCHE

Une *Lymnaea auricularia* naturellement infestée récoltée dans l'île Vardim district de Velicko Tirnovo (Bulgarie) émet des cercaires qui sont divisées en plusieurs lots :

- un lot est utilisé pour l'étude morphologique,
- un lot est imprégné au nitrate d'argent à 2 % pour l'étude chétotaxique,

— les cercaires du troisième lot s'enkystent en laboratoire chez *Lymnaea stagnalis* et *Planorbarius corneus* ils deviennent adultes chez *Columba livia* et *Gallus gallus domesticus*. Les Vers obtenus expérimentalement chez *Gallus gallus domesticus* sont déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sous le numéro 268 TB.

La biologie et les principaux stades du développement de ces Vers sont décrits ou rappelés par Kanev (1985) qui les identifie à *Echinostoma revolutum* (Frölich, 1802).

B — CHÉTOTAXIE CERCARIENNE

1 — Région céphalique (fig. 1)

Nous observons quatre cycles de papilles. Dorsalement, les papilles nommées A_iD par Richard (1971) et Richard et Brygoo (1978) devraient à notre avis être rattachées de par leur position au cycle C_{iv}. Toutefois, elles ont été plusieurs fois désignées sous le nom de A_iD dans une diagnose du genre *Echinostoma* et, pour ne pas multiplier les dénominations, nous continuerons à les appeler par ce nom. Les Échinostomes présentent également des récepteurs géants que nous désignerons par la lettre G suivie du niveau où on les rencontre.

De part et d'autre d'un plan de symétrie bilatérale, nous trouvons :

$$\begin{aligned} C_i &= 1 C_iV, 1 C_iL \text{ à l'intérieur de la bouche} \\ C_{ii} &= 1 C_{ii}1, 2 C_{ii}2, 7 \text{ à } 8 C_{ii}3, 2 GC_{ii}4 \\ C_{iii} &= 2 C_{iii}1, 2 C_{iii}2, 5 \text{ à } 6 C_{iii}3, 4 C_{iii}4 \\ C_{iv} &= 0 \text{ ou } 1 C_{iv}1, 1 + 8 C_{iv}2, 4 GC_{iv}3 \end{aligned}$$

2 — Région corporelle (fig. 2, A, B)

Nous observons par hémicorps :

$A_i = 1 + 3 A_iV$	$2 + 9 A_iD$	
$A_{ii} = 3 A_{ii}V$	$2 A_{ii}D$	$2 \text{ à } 3 A_{ii}DI$
$A_{iii} = 3 A_{iii}V$	$1 GA_{iii}L + 2 A_{iii}L$	$1 A_{iii}D$
$M_i =$	$2 M_iD$	$1 A_{iii}DL$
$M_{ii} =$		$3 M_{ii}DL$
$P_{ii} =$		$1 P_{ii}DL$
$P_{iii} = 2 P_{iii}V$	$2 P_{iii}D$	

3 — Acetabulum (fig. 2, A)

Au total $S = 1 S_i, 3 S_{ii}, 2 S_{iii}$.

4 — Queue (fig. 2, A, B)

Les sensilles ventrales sont disposées selon deux groupes : *a* et *b*, les sensilles dorsales selon trois groupes *x*, *y* et 1, soit au total :

$$\begin{aligned} U &= 2 \text{ paires } UVa + 2 \text{ paires } UVb + 9 \text{ à } 10 \text{ paires} \\ &UDx + 10 \text{ à } 11 \text{ paires } U Dy + 1 \text{ paire } UD1 \end{aligned}$$

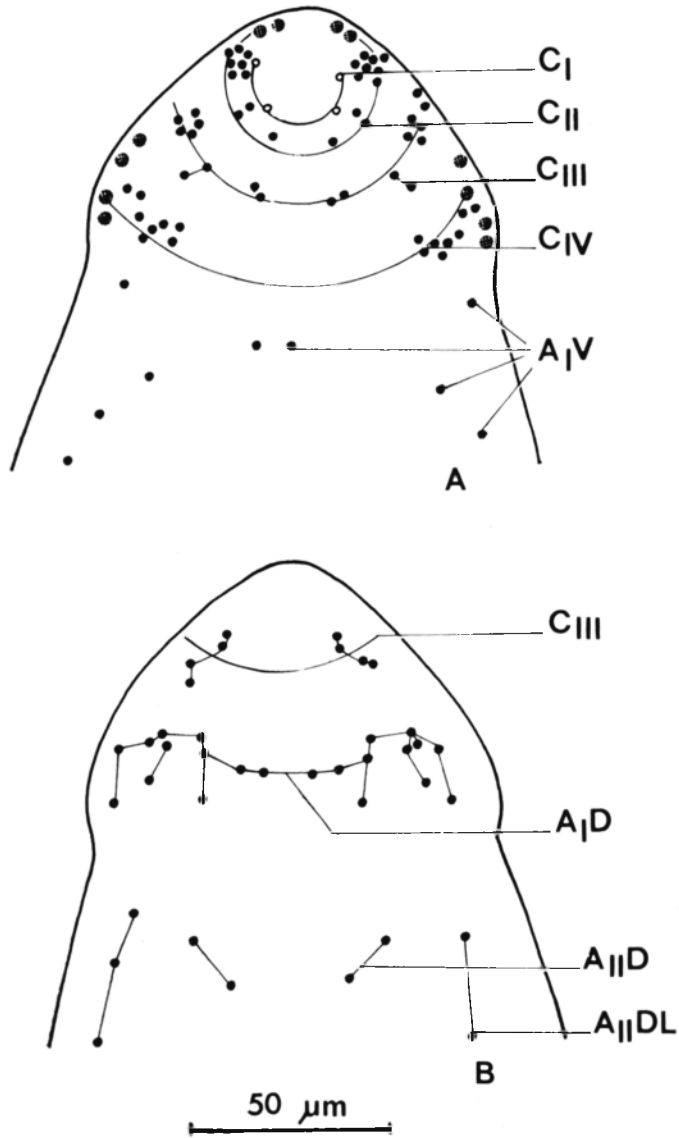


FIG. 1. — *Echinostoma revolutum*, chétotaxie céphalique.
A : vue ventrale ; B : vue dorsale.

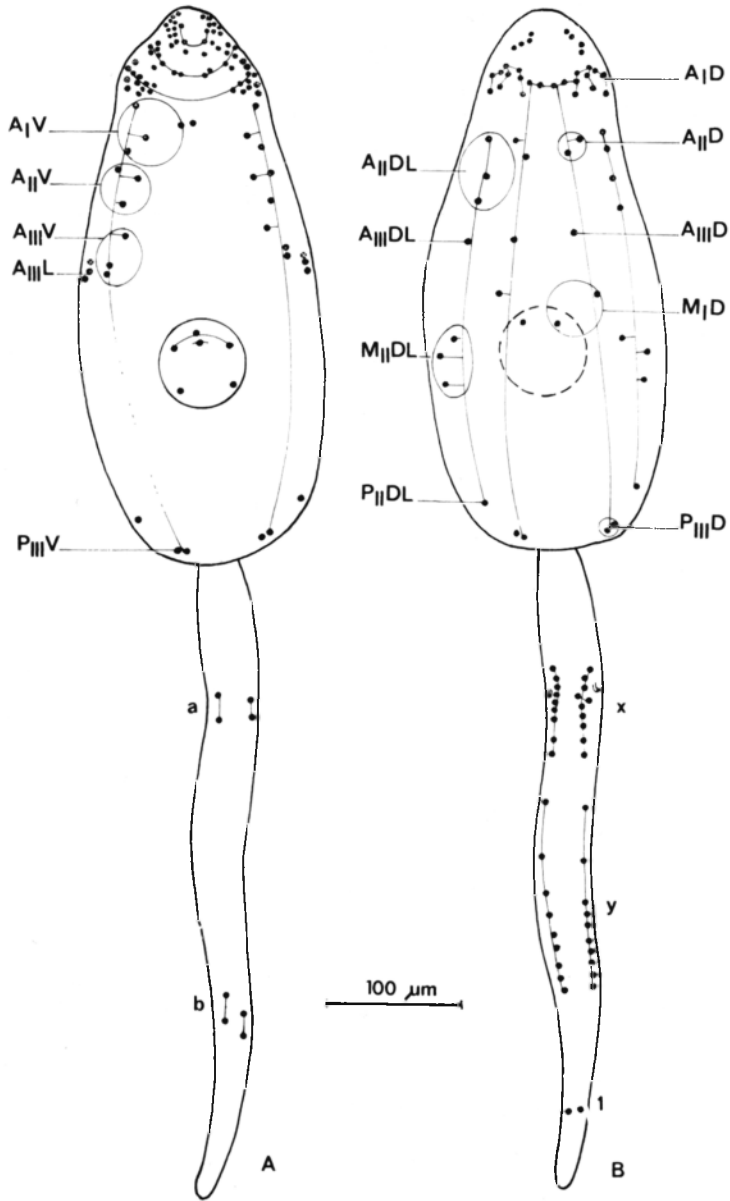


FIG. 2. — *Echinostoma revolutum*.

A : chétotaxie corporelle acétabulaire et caudale, vue ventrale.
 B : chétotaxie corporelle et caudale, vue dorsale.

Dans le quart antérieur de la queue, le nitrate d'argent imprègne aussi les pores excréteurs caudaux.

II — *ECHINOSTOMA ECHINATUM*

A — ORIGINE ET DÉTERMINATION DES SOUCHES

Une *Lymnaea truncatula* et un *Planorbis planorbis* récoltés à Moussatchevo, district de Sofia (Bulgarie) émettent des cercaires constituant deux lots (L) et (P) ; chaque lot est divisé en trois parties :

- une partie est utilisée pour l'étude morphologique,
- une partie est imprégnée au nitrate d'argent à 2 % pour l'étude chétotaxique,
- les cercaires du troisième lot s'enkystent en laboratoire chez *Lymnaea peregra* et *Physa acuta* elles deviennent adultes chez *Gallus gallus domesticus* et *Numida meleagris*.

Les principaux stades du développement sont décrits ou rappelés par Kanev (1985) qui les a identifiés à *Echinostoma echinatum* (Zeder, 1803).

Les deux lots de Vers obtenus expérimentalement sont déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sous les numéros 326 TB pour le lot (L) et 327 TB pour le lot (P).

B — CHÉTOTAXIE CERCARIENNE

1 — Chétotaxie céphalique (fig. 3, fig. 4, A, B)

Nous observons par hémicorps

$$\begin{aligned} C_I &= 1 C_{I,V}, 1 \text{ ou } 2 C_{I,L} \text{ à l'intérieur de la bouche} \\ C_{II} &= 1 C_{II,1}, 2 C_{II,2}, 7 \text{ à } 9 C_{II,3}, 1 \text{ ou } 2 GC_{II,4}, 1 \text{ ou } 2 C_{II,5} \\ C_{III} &= 2 C_{III,1}, 3 C_{III,2}, 6 C_{III,3}, 3 GC_{III,4}, 3 + 3 \text{ à } 4 C_{III,5} \\ C_{IV} &= 8 C_{IV,2}, 2 GC_{IV,3}, 3 C_{IV,4} \end{aligned}$$

2 — Chétotaxie corporelle (fig. 5)

Par hémicorps, nous observons :

a — Papilles ventrales

$$\begin{aligned} A_I &= 2 A_{I,V} \text{ (souche L)}, 1 A_{I,V} \text{ (souche P)} \\ A_{II} &= 2 A_{II,V} \\ A_{III} &= 1 A_{III,V} \text{ (souche L)}, 1 \text{ ou } 2 A_{III,V} \text{ (souche P)} \\ P_{III} &= 2 \text{ à } 4 P_{III,V} \end{aligned}$$

b — Papilles latéro-ventrales

La souche sur *Lymnaea* compte 14 à 18 papilles réparties entre les niveaux $A_I V$ et MV .

La souche sur *Planorbis* en compte 14 à 17.

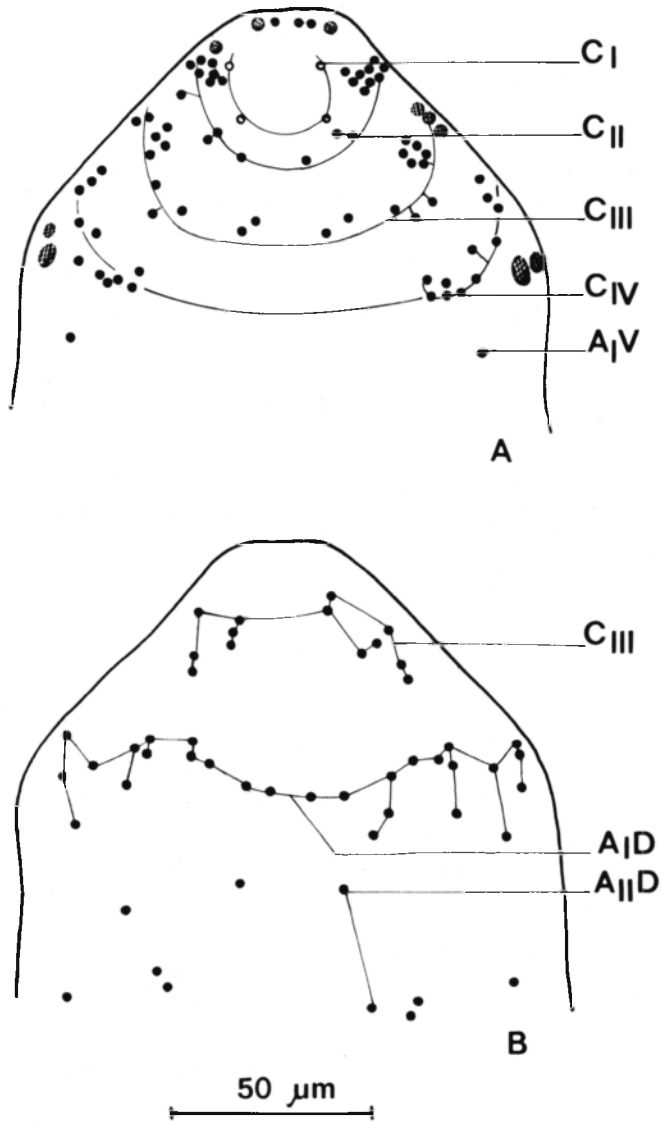
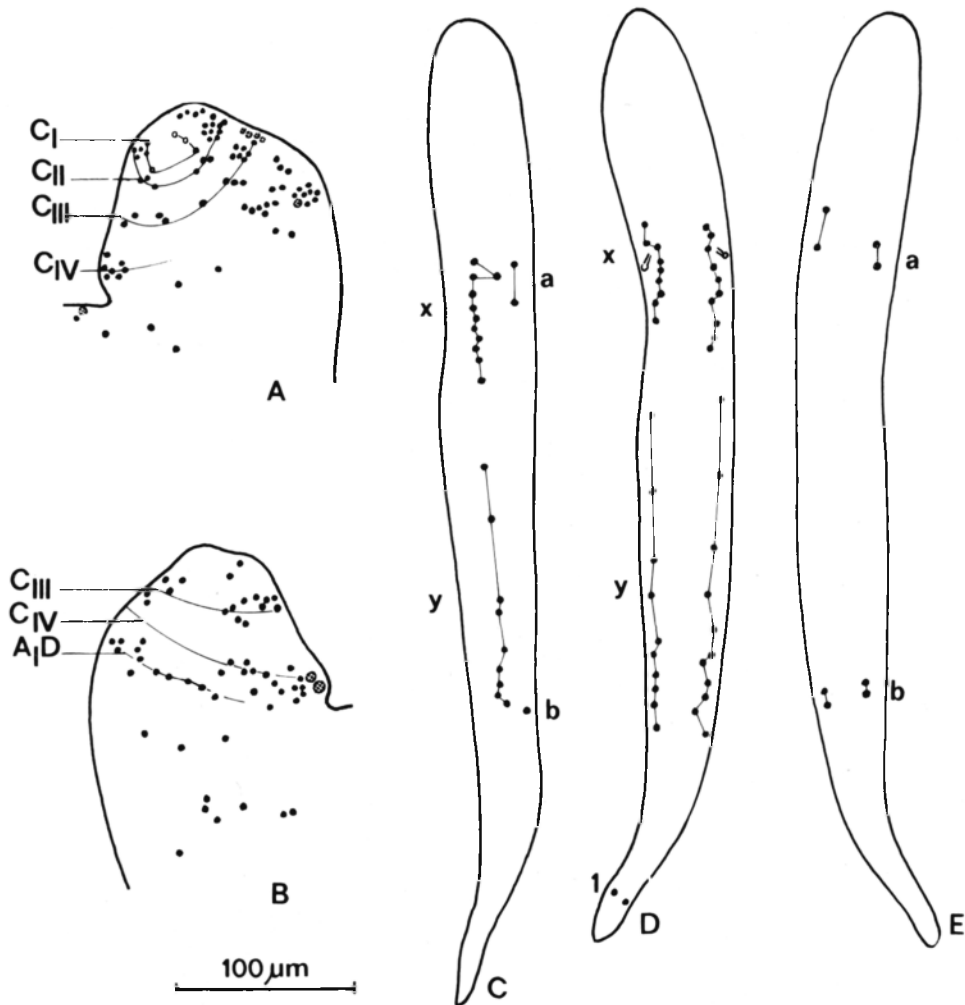


FIG. 3. — *Echinostoma echinatum*, chétotaxie céphalique.
A : vue ventrale ; B : vue dorsale.

FIG. 4. — *Echinostoma echinatum*.

Chétotaxie céphalique ; A : vue ventro-latérale ; B : vue dorso-latérale.
Chétotaxie caudale ; C : vue latérale ; D : vue dorsale ; E : vue ventrale.

c — *Papilles latérales*

21 à 22 papilles entre les niveaux A_{II} et M_{II} .

d — *Papilles dorsales*

$$A_I = 2 A_{I D} + 11 \text{ à } 13 A_{I D}$$

$$A_{II} = 2 \text{ à } 3 A_{II D}$$

$$A_{III} = 2 A_{III D}$$

$$\begin{aligned} A_{IV} &= 3 A_{IV}D \\ M_I &= 2 M_ID \\ M_{II} &= 1 M_{II}D \end{aligned}$$

e — *Papilles latéro-dorsales*

14 à 16 papilles entre les niveaux A_I et M.

3 — *Chétotaxie acétabulaire* (fig. 5, A)

Au total S = 1 S_I , 3 S_{II} , 2 S_{III} .

4 — *Chétotaxie caudale* (fig. 4, C, D, E)

Elle est pratiquement identique à la chétotaxie d'*E. revolutum* avec deux groupes ventraux *a* et *b* et trois groupes dorsaux *x*, *y* et 1. Le nitrate d'argent imprègne également les pores excréteurs caudaux.

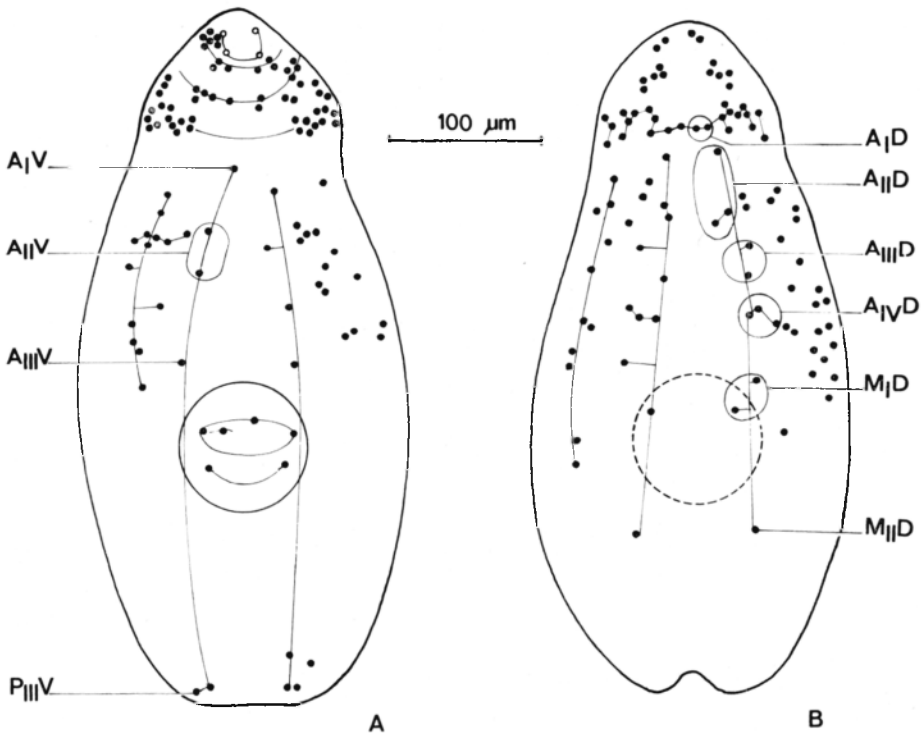


FIG. 5. — *Echinostoma echinatum*.

A : chétotaxie corporelle et acétabulaire, vue ventrale.

B : chétotaxie corporelle, vue dorsale.

III — *ECHINOSTOMA* SP. SYNONYME D'*E. ECHINATUM* ?

A — ORIGINE DE LA SOUCHE ; EXPOSÉ DU PROBLÈME POSÉ PAR CETTE SOUCHE

Un *Planorbarius corneus* naturellement infesté est récolté dans l'île Vardim, district de Velicko Tirnovo (Bulgarie) ; il émet des cercaires qui sont divisées en trois lots comme dans les expériences précédentes. Les cercaires du 3^e lot s'enkystent chez *Lymnea peregra* et *Physa acuta* ; les Vers deviennent adultes chez *Columba livia* ; quelques spécimens d'adultes sont déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sous le numéro 270 TB. Kanev (1985) identifie cette souche à

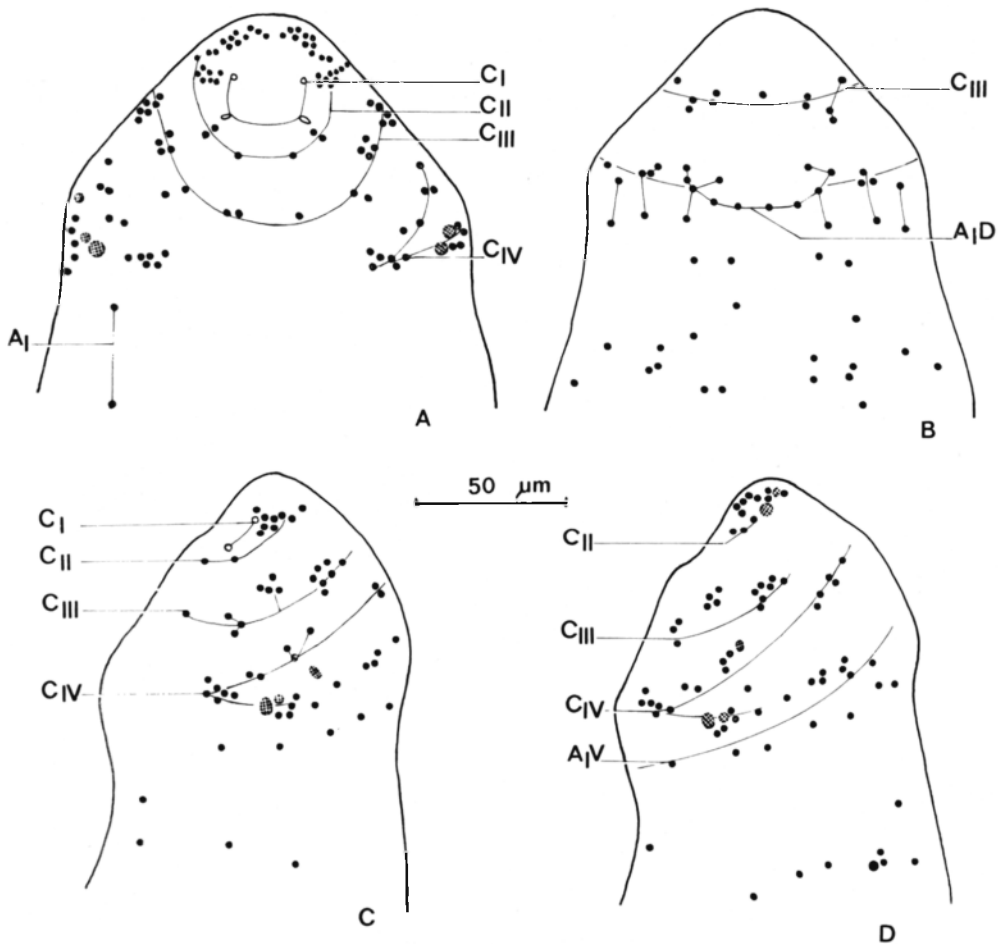


FIG. 6. — *Echinostoma* sp., chétotaxie céphalique.

A : vue ventrale ; B : vue dorsale ; C et D : vues latérales.

Echinostoma echinatum. Comme nous le verrons, nous n'excluons pas cette possibilité, mais nous pensons qu'il est intéressant d'en donner la description chétotaxique qui se révèle différente de celle des cercaires émises par *Lymnaea truncatula* et *Planorbis planorbis*.

B — CHÉTOTAXIE CERCARIENNE

1 — Région céphalique (fig. 6) par hémicorps

$C_I = 1 C_{I,V}, 1 C_{I,L}$ à l'intérieur de la bouche
 $C_{II} = 1 C_{II,1}, 2 C_{II,2}, 8 \text{ à } 11 C_{II,3}, 1 GC_{II,4}, 9 C_{II,5}$
 $C_{III} = 1 \text{ ou } 2 C_{III,1}, 2 \text{ ou } 3 C_{III,2}, 4 C_{III,3}, 7 C_{III,4}, 5 \text{ à } 6 C_{III,5}$
 $C_{IV} = 6 C_{IV,2}, 2 C_{IV,3}, 3 GC_{IV,4} + 3 C_{IV,4}$

2 — Région corporelle (fig. 7) par hémicorps

La région ventrale est relativement très simple : $A_I = 1 A_{I,V}, A_{II} = 1 \text{ à } 2 A_{II,V}, A_{III} = 3 A_{III,V}, A_{IV} = 4 A_{IV,V}, P_{III} = 3 P_{III,V}$.

Les papilles dorsales sont au nombre d'une trentaine réparties entre A_I et M_{II}

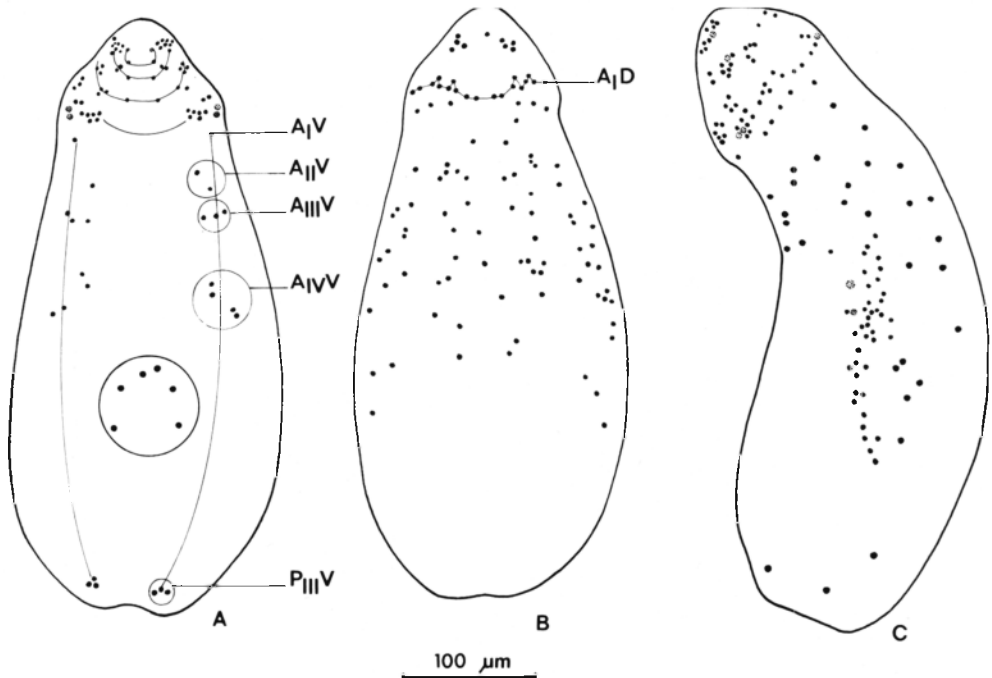


FIG. 7. — *Echinostoma* sp.

A : chétotaxie corporelle et acétabulaire, vue ventrale.

B : chétotaxie corporelle, vue dorsale.

C : chétotaxie corporelle, vue latérale.

mais leur disposition ne permet pas de les rattacher de façon précise à des niveaux déterminés à l'exception des A₁D au nombre de 2 + 9 à 12. Le nombre des papilles DL varie de 14 à 20. Les 2 papilles G ne sont visibles qu'en vue latérale.

3 — Région acétabulaire (fig. 7, A)

Au total S = 1 S_I + 3 S_{II} + 2 S_{III}.

4 — Région caudale

Semblable à celle d'*E. echinatum* (souches L et P) et *E. revolutum*. Le nitrate d'argent imprègne les pores excréteurs caudaux.

Discussion

E. revolutum, *E. echinatum*, *E. audyi*, *E. lindoense* et *E. caproni* ont des formes adultes si proches que certaines d'entre elles ont été mises en synonymie.

La chétotaxie corporelle est sujette à caution du fait de la présence d'ouvertures glandulaires présentes au moins dans la région antécétabulaire. Aussi, avons-nous recherché particulièrement les caractères distinctifs dans la moitié postérieure du corps et au niveau de la queue.

Les différences constatées entre espèces sont faibles et leur signification doit être discutée car les caractères chétotaxiques ont fréquemment une valeur spécifique plus grande que les différences repérables chez l'adulte.

Les cercaires d'*E. echinatum* (souches L et P) et d'*E.* sp. diffèrent par l'absence des papilles P_{III}D de celles d'*E. revolutum* qui en possèdent 2.

La cercaire d'*E. echinatum* émise par *Lymnaea truncatula* et *Planorbis planorbis* se distingue de celle provenant de *Planorbis barbus* par un nombre plus élevé de structures argyrophiles dorsales aux niveaux A et M. Deux possibilités peuvent être envisagées. Ou bien ces structures sont des papilles et l'existence d'une espèce individualisée se justifie, ou bien ces éléments sont des ouvertures de glandes imprégnées en plus grand nombre et les deux cercaires appartiennent à la même espèce : *E. echinatum*.

E. audyi : la différence signalée concernant les 3 papilles P_IV présentes chez *E. audyi* et absentes chez *E. revolutum* pourrait n'être pas valable, car la publication de Dimitrov et coll. (1985) indique dans le texte (p. 39) qu'il ne s'agit pas de véritables papilles, mais de structures mal identifiées qui n'ont été vues que sur 1 ou 2 des 50 cercaires examinées.

E. lindoense : dans le cas d'*E. lindoense*, la différence est sensible puisque l'espèce est décrite avec 3 UVa et 0 UVb, ce qui diffère clairement des 2 UVa + 2 UVb caractérisant *E. echinatum*. Les données fournies par la cercaire et celles fournies par la morphologie de l'adulte sont donc en contradiction.

La cercaire d'*E. caproni* se caractériserait par l'absence constante des papilles UVb sur la queue.

BIBLIOGRAPHIE

- DIMITROV V., KANEV I., BUSTA J., LE N. T., NGO H. Z. : Argentophilic structure of *Echinostoma audyi* Lie et Umathevy, 1965 (Trematoda : Echinostomatidae) Rediae and cercariae on materials from Czechoslovakia and Vietnam. *Helminthology Sofia*, 1985, 19, 34-43 (en bulgare).
- KANEV I. : On the morphology, biology, ecology and taxonomy of *E. revolutum* group (Trematoda: Echinostomatidae: *Echinostoma*). Dissert. for scientific degree « Doctor of biological science », Sofia, 1985, 467 p. (en bulgare).
- LIE K. J. : Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. VII. The life history of *Echinostoma lindoense* Sandground and Bonne. *Trop. Geogr. Med.*, 1964, 16, 72-81.
- LIE K. J. : Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. XIII. Integumentary papillae on six species of Echinostome cercariae. *J. Parasitol.*, 1966, 52, 1041-1048.
- LIE K. J., UMATHEVY : Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. VIII. The life history of *Echinostoma audyi* sp. n. *J. Parasitol.*, 1965, 51, 781-788.
- RICHARD J. : La chétotaxie des cercaires ; valeur systématique et phylétique. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., sér. A, Zoologie*, 1971, 67, 179 p.
- RICHARD J., BRYGOO E. R. : Cycle évolutif du Trématode *Echinostoma caproni*, Richard, 1964 (Echinostomatoidea). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1978, 53, 265-275.
- SANDGROUND J. H., BONNE C. : *Echinostoma lindoensis* n. sp. a new parasite of man in the Celebes with an account of its life history and epidemiology. *Am. J. Trop. Med.*, 1940, 20, 511-535.
-