

**ROLE FAVORISANT DE L'HYDRODYNAMISME  
DANS LA CONTAMINATION DES DEUXIÈMES HOTES  
INTERMÉDIAIRES PAR  
LES CERCAIRES DE *MARITREMA MISENENSIS* (A. PALOMBI, 1940)  
(*DIGENEA*, *MICROPHALLIDAE*)**

P. BARTOLI\*

**RÉSUMÉ.** La rencontre des cercaires de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) (*Digenea*, *Microphallidae*) avec leur hôte cible (*Orchestia*) pose un problème étant donné la séparation des hôtes intermédiaires par des distances souvent importantes (parfois plus d'une centaine de mètres). Cette rencontre ne peut pas être le fait des cercaires, celles-ci ayant en effet une nage peu efficace. Elle devient possible en raison d'un comportement très particulier des cercaires. Dès leur émission, les cercaires gagnent la surface de la mer puis s'attachent à la face inférieure de l'interface eau-air grâce à leurs ventouses. C'est l'hydrodynamisme qui assure ensuite leur transport passif jusque vers la rive le long de laquelle elles s'accumulent. Deux cas doivent alors être distingués :

1 — sur les bords lagunaires calmes, les laisses de *Cymodocea nodosa* abandonnées par les hautes eaux dans l'étage supralittoral, ne conservent pas longtemps leur humidité. Les *Orchestia mediterranea* qui vivent là sont obligés de quitter périodiquement cet habitat pour aller s'hydrater dans la lagune. C'est en franchissant l'interface que les Crustacés se contaminent ;

2 — sur les rives plus agitées, à la limite de la lagune, les laisses de *Posidonia oceanica* sont édi-  
fiées dans l'étage supralittoral par les tempêtes. Leur grande épaisseur permet la conservation de l'humidité aussi les *Orchestia montagui* ne quittent pas ce biotope. Ce sont les vagues qui en se brisant sur la grève projettent les cercaires avec les gouttes d'eau vers leurs hôtes cibles. Dans ce cas, les cercaires changent d'écosystème sans l'intervention d'un hôte intermédiaire. Tous ces phénomènes de favorisation s'inscrivent dans une stratégie de type K.

**The role of hydrodynamic phenomena in second intermediate host contamination by the cercariae of *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) (*Digenea*, *Microphallidae*).**

**SUMMARY.** The question arises as to how cercariae of *Maritrema misenensis* encounter their target host (*Orchestia*) since they are often separated from their intermediate hosts by quite large distances (of up to a hundred metres or so). The encounter cannot be brought about directly by the cercariae themselves, since they are poor-swimmers. It is nevertheless made possible thanks to a particular type of behaviour found in these parasites. As soon as they emerge, the cercariae gain the sea surface, where they attach themselves to the underface of the water-

---

\* Centre d'Étude des Ressources Animales Marines (CERAM), Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Université d'Aix-Marseille III, F 13397 Marseille Cedex 13.

Accepté le 16 juin 1985.

atmosphere interface by means of their suckers. They are then passively transported by hydrodynamic phenomena to the shore, along which they accumulate. Here either of two possibilities can occur :

1 — on calm lagoon edges, banks of *Cymodocea nodosa* that have accumulated at high tide at supralittoral level do not retain their moisture for any length of time. *Orchestia mediterranea* which inhabit such biotopes, have to return periodically to the lagoon in search of water. It is on crossing the water-atmosphere interface that these Crustaceans are contaminated ;

2 — on rougher water-edges, at the extremity of the lagoon, banks of *Posidonia oceanica* accumulate at supralittoral level during stormy weather. Since these banks are very high, they retain moisture and *Orchestia montagui* do not require to leave their biotope. The waves breaking on the shore throw cercariae along with the sea-spray towards the target hosts. In this case, the cercariae make a change of ecosystem without any intermediate host being involved. All these facilitatory phenomena come under the heading of a strategy of the K type.

---

## Introduction

Dans l'immense majorité des cas, le cycle biologique hétéroxène des Trématodes comporte deux hôtes intermédiaires. Le premier hôte engendre les cercaires qui le plus souvent sont émises dans le milieu extérieur. Celles-ci évoluent en métacercaires après avoir pénétré dans le deuxième hôte intermédiaire. C'est en consommant ce dernier que le Vertébré hôte définitif se contamine à son tour.

Le problème que nous voulons soulever ici est celui de la rencontre des cercaires avec le deuxième hôte, l'hôte-cible. Les dimensions infimes de ces stades larvaires nous font nous demander comment la rencontre hôte-parasite est possible dans un milieu aussi ouvert que celui du littoral marin. En fait cette rencontre n'est pas un phénomène livré au seul hasard. Des mécanismes, souvent extrêmement insolites, ont été sélectionnés pour favoriser la rencontre de ces deuxièmes hôtes intermédiaires avec les cercaires. Ces phénomènes ont reçu le nom de favorisation (C. Combes, 1980). Ce sont ces aspects que nous voulons aborder ici, à travers l'étude du cycle biologique d'un parasite intestinal d'Oiseaux de rivages marins, *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940). Le cycle de vie de ce Trématode se déroule dans une lagune côtière du littoral méditerranéen français, la lagune du Brusac (Var).

## Matériel et méthodes

Les Mollusques premiers hôtes sont recueillis en quantités importantes tout au long de l'année, en des points variés de l'aire étudiée : *Cerithium mediterraneum* en milieu lagunaire calme ; *C. rupestre* en milieu semi-battu, dans les zones intermédiaires entre la lagune et la mer. La recherche méthodique des cercaires de *Maritrema*

*misenensis* après isolement de chaque individu-hôte est poursuivie au laboratoire ; leur comportement est étudié. Pour chaque prélèvement est évaluée la prévalence du parasitisme des Mollusques.

En même temps que les Mollusques premiers hôtes, on prélève des échantillons de Crustacés deuxièmes hôtes, en des points les plus proches possible des stations précédentes : *Orchestia mediterranea* sur les rives calmes de la lagune ; *Orchestia montagui* sur la côte des zones intermédiaires entre la lagune et la mer. Pour chacun de ces prélèvements, le nombre de métacercaires de *Maritrema misenensis* est compté dans tous les individus-hôtes en tenant compte à la fois de l'âge et du sexe. L'abondance et la prévalence du parasitisme métacercarien sont calculées pour tous les prélèvements.

## Résultats

Le cycle de vie de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) a été découvert dans la lagune du Brusco par G. Prévot, P. Bartoli et S. Deblock (1976). Il s'y déroule selon la séquence suivante (P. Bartoli et G. Prévot, 1978) :

— Premiers hôtes intermédiaires : *Cerithium mediterraneum* et *Cerithium rupestre* (Prosobranches Cérithiidés).

— Deuxièmes hôtes intermédiaires : *Orchestia mediterranea* et *Orchestia montagui* (Amphipodes Talitridés).

— Hôtes définitifs : *Charadrius alexandrinus* (Gravelot à collier interrompu : Oiseau Charadriiforme) (hôte naturel) ; *Larus cachinnans michaelis* (Goéland leucophaé : Oiseau Lariforme) (hôte expérimental).

Les cercaires de *Maritrema misenensis*, du type xyphidiocerque, sont des organismes minuscules ; en moyenne, la longueur de leurs corps atteint 80  $\mu\text{m}$  et celle de leur queue 110  $\mu\text{m}$ . Ces larves ont une nage très peu efficace. Les Mollusques premiers hôtes se répartissent dans l'étage infralittoral tandis que les Crustacés deuxièmes hôtes vivent dans l'étage supralittoral, sous les débris de phanérogames marines abandonnés par les hautes eaux. Les hôtes émetteurs et les hôtes cibles appartiennent donc à des écosystèmes différents. Ils sont séparés les uns des autres par des distances dépassant parfois cent mètres. A première vue, la rencontre hôte-parasite s'avère tout à fait impossible !

Dès leur émergence du Mollusque hôte, les cercaires abandonnent la strate benthique au niveau de laquelle elles ont été émises et grâce aux mouvements de leur queue rejoignent l'interface eau-air, à la face inférieure de laquelle elles s'attachent par leurs ventouses. Elles se répartissent ainsi à la surface de l'eau tandis que les courants, les vagues et le vent les dispersent. Sans doute un très grand nombre de cercaires est perdu pour le cycle, mais sur l'ensemble de toutes les très nombreuses larves émises (des dizaines de milliers pour chaque Mollusque premier hôte), plusieurs sont repoussées vers la berge le long de laquelle elles s'accumulent.

Dans la lagune du Brusco, les hôtes intermédiaires impliqués dans le cycle biolo-

gique ne sont pas les mêmes suivant les lieux où celui-ci se déroule (P. Bartoli et G. Prévot, 1978). On distingue en effet deux types d'endémiotopes\* :

- les berges calmes de la lagune ;
- les rives situées dans les aires de transition entre la lagune calme et la mer agitée ; ces rives sont caractérisées par un hydrodynamisme beaucoup plus important que dans le cas précédent.

Considérons successivement ces deux endémiotopes.

### 1 - Les rives calmes de la lagune (fig. 1)

Sur les bords calmes de la lagune du Brusco, le cycle biologique de *Maritrema misenensis* admet les hôtes intermédiaires suivants :

- premier hôte : *Cerithium mediterraneum* ;
- deuxième hôte : *Orchestia mediterranea*.

*Cerithium mediterraneum* vit sur les substrats sableux, dans l'herbier de *Cymodocea nodosa* ou *Zostera nana* (étage infralittoral).

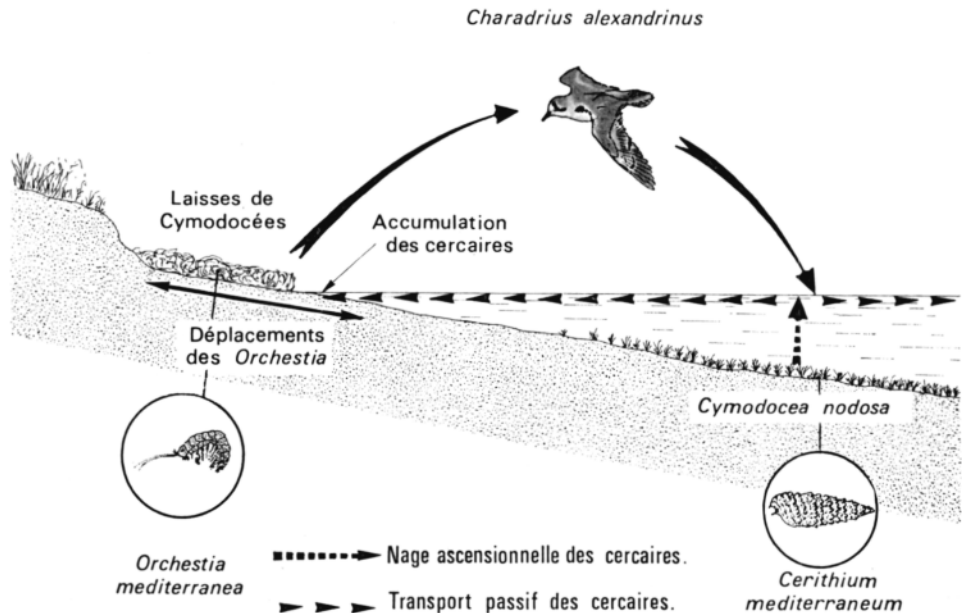


FIG. 1. — Le cycle biologique de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) le long des berges calmes de la lagune du Brusco (Var). Rôle de l'hydrodynamisme dans la rencontre des cercaires avec le deuxième hôte intermédiaire, *Orchestia mediterranea*.

\* L'endémiotope est défini comme le biotope dans lequel sont présents tous les hôtes intervenant effectivement dans le déroulement du cycle (J. Jourdan, 1975).

*Orchestia mediterranea* trouve refuge sous les laisses de *Cymodocea nodosa*, dans l'étage supralittoral. Ces laisses, souvent peu épaisses, conservent mal l'humidité, surtout en été et pendant les périodes fortement ventées. Les *Orchestia* migrent alors fréquemment vers l'eau de la lagune afin de s'y hydrater. C'est au cours de la traversée de l'écotone, là où précisément les cercaires sont accumulées, que la rencontre hôte-parasite se réalise et que se produit l'infestation des Crustacés. Remarquons que les *Orchestia* femelles sont toujours beaucoup plus parasitées que les mâles puisque obligées d'aller plus souvent s'immerger afin d'humidifier leur ponte ; dans un sexe donné, les individus sont d'autant plus contaminés qu'ils sont plus âgés puisque ayant franchi l'interface plus souvent (P. Bartoli et G. Prévot, 1978).

Sans l'intervention des vaguelettes engendrées par le vent qui repoussent les cercaires vers la rive, la rencontre parasite-hôte cible serait impossible.

## 2 - Les rives situées entre la lagune et la mer (fig. 2)

Dans ce second endémioptope, le cycle biologique de *Maritrema misenensis*

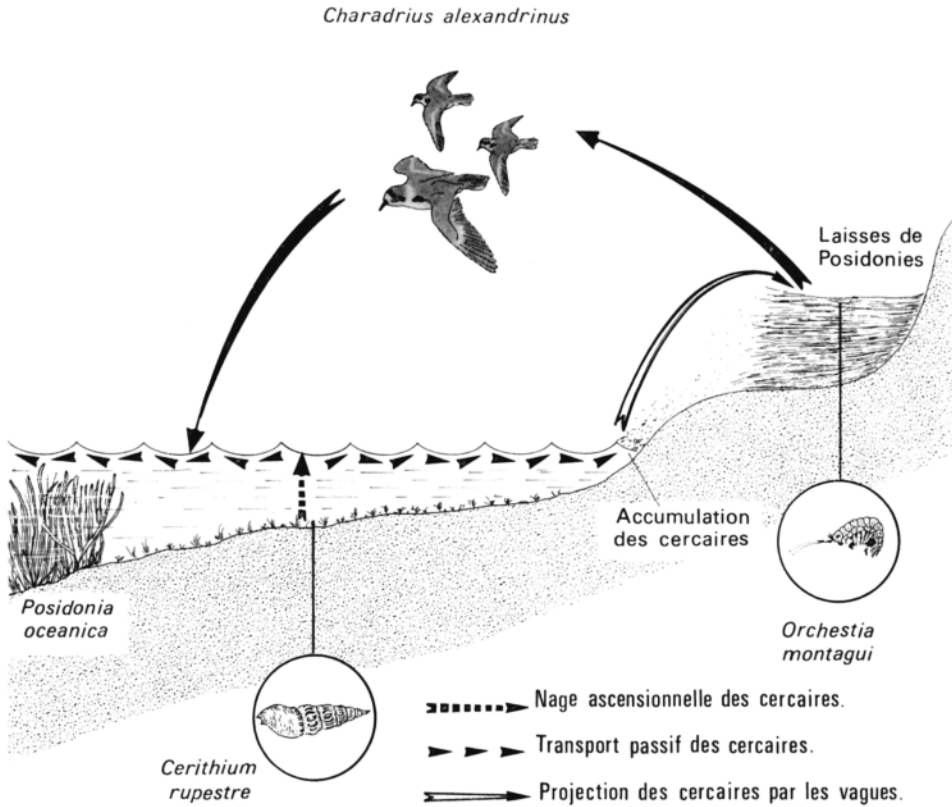


FIG. 2. — Le cycle biologique de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) le long des rives situées entre la lagune du Brusac (Var) et la mer (mode semi-agité). Rôle de l'hydrodynamisme dans la rencontre des cercaires avec le deuxième hôte intermédiaire, *Orchestia montagui*.

n'implique pas les mêmes hôtes que dans le cas précédent. Les hôtes intermédiaires sont les suivants :

- premier hôte : *Cerithium rupestre* ;
- deuxième hôte : *Orchestia montagui*.

*Cerithium rupestre* se répartit sur des substrats rocheux très légèrement ensablés de l'étage infralittoral ; là, les eaux sont bien renouvelées et non plus stagnantes comme pour *Cerithium mediterraneum*.

*Orchestia montagui* vit dans les horizons supérieurs des laisses stratifiées de *Posidonia oceanica*. Ces laisses, édifiées au fond des criques par les vagues, se présentent sous la forme d'amas importants ayant l'aspect de banquettes. Les laisses de Posidonies conservent longtemps l'humidité en raison de leur grande épaisseur ; elles se dessèchent rarement et, tout au plus, seulement en surface. Il en résulte que *Orchestia montagui* ne quitte pas cet habitat situé dans l'étage supralittoral.

Comme dans le cas précédent, les cercaires de *Maritrema misenensis* sont émises au niveau de la strate benthique de l'étage infralittoral adjacent. Elles gagnent aussitôt l'interface eau-air sous laquelle elles s'attachent par leurs deux ventouses. Les vagues les dispersent alors et beaucoup sont perdues ; plusieurs cependant sont repoussées vers la rive le long de laquelle elles s'accumulent. Lorsque les vagues se brisent sur la grève, les gouttes d'eau qui sont projetées sur les laisses entraînent avec elles des cercaires. Celles-ci sont ainsi directement transportées dans l'étage supralittoral, changeant donc d'écosystème *sans le recours d'un hôte intermédiaire*, ce qui est tout à fait extraordinaire pour un organisme aquatique. *Ainsi, la rencontre hôte-parasite s'effectue exceptionnellement dans l'étage supralittoral ce qui, pour une cercaire marine, est absolument remarquable.*

## Conclusions

L'hydrodynamisme est un facteur très important dans la *dissémination* des cercaires. Dans un écosystème lagunaire calme, tel celui de la lagune du Brusco, il est évident que les courants, les vaguelettes, les marées barométriques accroissent dans une large proportion l'aire d'essaimage des agents infestants. Cependant, dans le milieu marin, l'hydrodynamisme n'a jamais été démontré comme un facteur favorisant la *rencontre hôte-parasite*. A cet égard, le cas du Trématode *Maritrema misenensis* paraît tout à fait extraordinaire. Sans l'intervention de ce facteur, la rencontre des cercaires et de leur hôte cible s'avère impossible. Les cercaires sont en effet incapables de se déplacer sur des distances aussi importantes que celles séparant les *Cerithium* des *Orchestia*. Le succès de l'infestation des deuxièmes hôtes intermédiaires est sous la dépendance exclusive de facteurs mésologiques. Le long des rives calmes de la lagune, *l'hôte cible se déplace vers les agents infestants* ; sur les côtes semi-battues, c'est *l'agent infestant lui-même qui est projeté vers sa cible*. Tous ces mécanismes de favorisation s'inscrivent dans une stratégie de type K.

## BIBLIOGRAPHIE

- BARTOLI P., PREVOT G. : Recherches écologiques sur les cycles évolutifs de Trématodes dans une lagune de Provence (France). II. — Le cycle de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) (*Microphallidae* Travassos, 1920). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1978, 53, 181-193.
- COMBES C. : Les mécanismes de recrutement chez les Métazoaires parasites et leur interprétation en termes de stratégies démographiques. *Vie et Milieu*, 1980, 30, 55-63.
- JOURDANE J. : Écologie du développement et de la transmission des Plathelminthes parasites de *Soricidae* pyrénéens. *Thèse Doctorat à l'État*, 1975. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. N° CNRS A.O. 11332. 406 p.
- PREVOT 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.
-