

## *Rhopalura linei*, Orthonectide parasite de l'Hétéronémerte *Lineus ruber*.

Guy Vernet

Laboratoire de Biologie Cellulaire,  
Faculté des Sciences,  
Université de Reims Champagne-Ardenne,  
BP 347, 51062 Reims Cedex, France.

**Résumé :** *Rhopalura linei* infeste les gonades, les muscles, les glandes et le tissu conjonctif de *Lineus ruber*. L'hôte héberge à la fois des formes asexuées de dispersion (plasmodes, cellules-germes), des jeunes, des adultes mâles et femelles. Le cycle biologique du parasite est discuté.

**Abstract :** *Rhopalura linei* infests gonads, muscles, glands and connective tissue of *Lineus ruber*. The host lodges asexual propagation forms (plasmodes, germ-cells), young, male and female adults. The biological cycle of the parasite is discussed.

### INTRODUCTION ET HISTORIQUE

“Etiological studies on nemertean diseases have remained a virgin field. No information is available on micro-organism-caused diseases and the data on protozoan as well as metazoan parasites and their potential effects on nemertean host are sketchy at best (Kinne, 1980)”. En ce qui concerne les Mésozoaires, cinq espèces de parasites appartenant à la classe des Orthonectides ont été à ce jour recensées. Elles ressortissent toutes les cinq au genre *Rhopalura*. Il s'agit de *Rh. linei* hébergé par *Lineus ruber*, (Mac Intosh, 1874 ; Giard, 1877, 1879), de *Rh. intoshi* parasite de *Lineus lacteus* (Metchnikoff, 1881), de *Rh. metchnikovi* et de *Rh. pelseneeri* identifiés chez *Tétrastemma flavidum* (Caullery & Mesnil, 1901; Caullery 1914) et de *Rh. sp.* localisé chez *Amphiporus ochraceus* (Meinkoth, 1956).

Les données relatives à *Rhopalura linei* sont rudimentaires, qu'il s'agisse de la morphologie, de l'anatomie et de la biologie du parasite ou qu'il s'agisse de la diagnose de l'hôte. Avec Caullery et Mesnil (1901) nous conviendrons que “les quelques renseignements fournis par le savant anglais et surtout ses figures sont très insuffisants... Giard l'a retrouvé à Wimereux mais n'en a pas fourni de description nouvelle...”. Le manque de précision de Mac Intosh comme l'oubli dans lequel a sombré *Rh. linei* depuis plus d'un siècle résultent sans doute de la rareté dans la nature des Vers parasités. Ayant eu récemment l'occasion de récolter quelques exemplaires de *L. ruber* infestés, nous nous proposons de préciser ici les observations antérieures et de fournir la première iconographie photographique du parasite dans son hôte.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les échantillons de *Lineus ruber* infestés par *Rhopalura linei* ont été collectés le long des côtes bretonnes à la Station biologique de Roscoff. Ils ont été inclus dans de la paraffine ou dans de l'épon 812 puis débités en coupes histologiques de 5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur dans le premier cas et en coupes semi-fines de 1 ou 2  $\mu\text{m}$  dans le second. Celles-ci ont été colorées avec le mélange de Giemsa, celles-là au trichrome de Gomori.

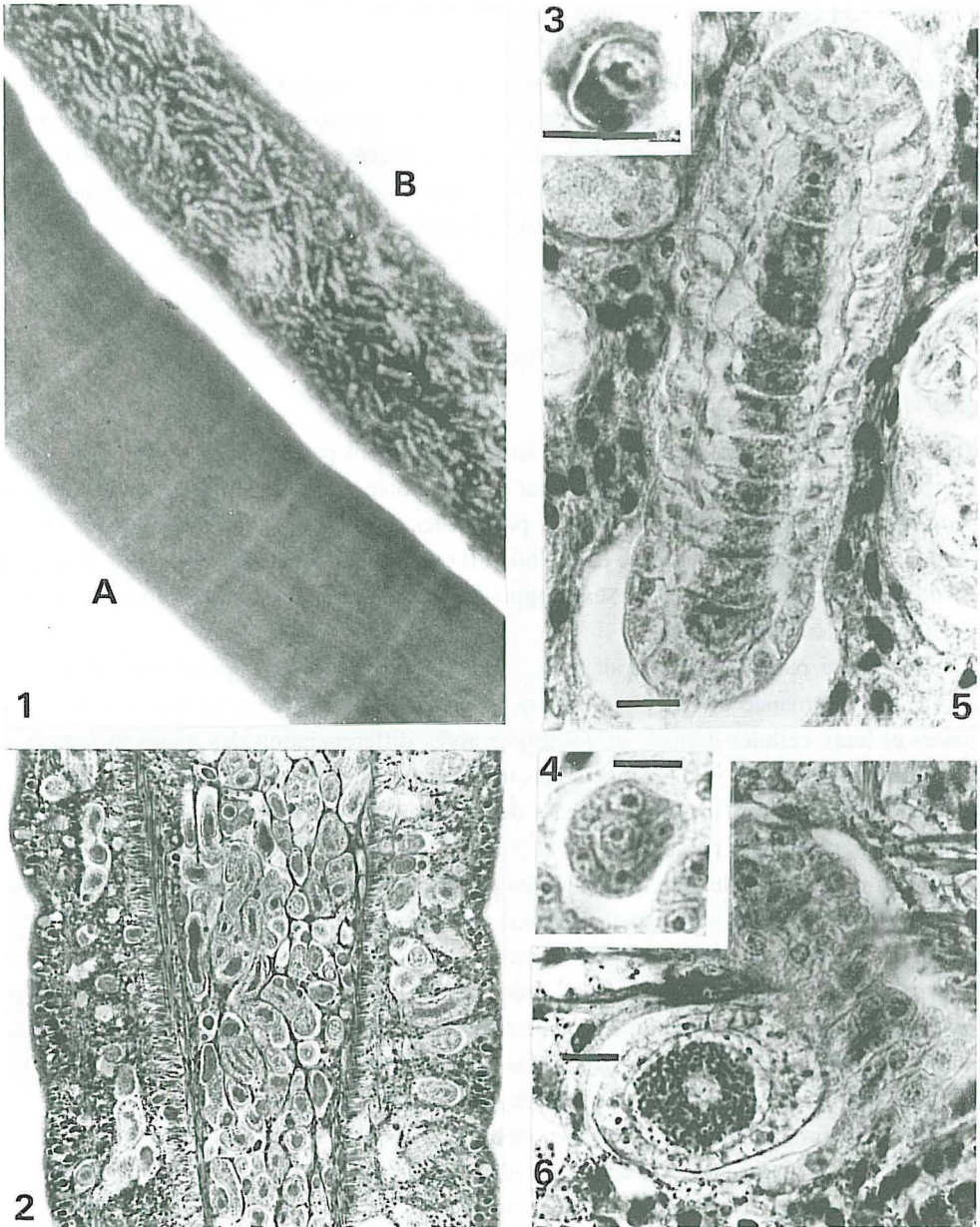
## RÉSULTATS

Sur la base d'une expérience du Laboratoire plus que trentenaire en matière d'examen de Némertes récoltées à marée basse sous les galets des grèves de Roscoff, on peut fixer à 2 à 3 ‰ la fréquence des Vers infestés par *Rh. linei*; car, lorsqu'un Ver est atteint, on repère aisément le parasite à partir des ravages qu'il provoque dans la couche pigmentaire du tégument. La présence de l'intrus est notamment immédiatement décelable sur la face dorsale de l'hôte au vu du "design" très caractéristique de petites stries dépigmentées que les adultes de *Rh. linei* produisent de façon reproductible (Fig. 1).

Quand on provoque la rupture de la paroi du corps des animaux infestés, on libère dans l'eau de mer environnante un grand nombre de micro-organismes qui se mettent à nager en ligne droite et forment rapidement des couples. Le parasite observé entre lame et lamelle révèle un corps cylindrique, segmenté, uniformément couvert d'une longue ciliature. Quel que soit le sexe, le corps de l'adulte mesure 110  $\mu\text{m}$  de longueur et 35  $\mu\text{m}$  de largeur. Son extrémité antérieure, de forme arrondie, est formée de trois segments parfois difficiles à distinguer. Elle est séparée du reste du corps par une légère constriction à laquelle fait suite une série de huit segments de taille homogène. Viennent enfin les trois segments terminaux, plus discrets, qui constituent une extrémité postérieure de forme conique.

Les coupes transversales de Vers parasités rendent compte de la pullulation du parasite dans son hôte et témoignent d'emblée de l'étendue des dégâts qu'il y produit. Il castre les gonades, ruine les muscles et les glandes, et envahit le tissu conjonctif où siègent les cellules pigmentaires (Fig. 2). Dans les organes parasités, les Orthonectides présents peuvent appartenir aux différentes formes qu'ils revêtent au cours de la vie parasitaire. On y observe tout d'abord ce que Metchnikoff a nommé des "sacs plasmodiques" dans lesquels sont disséminés les noyaux. On observe aussi des cellules isolées, les "cellules-germes", issues de la dispersion d'éléments plasmodiques (Fig. 3). On y observe encore des masses moruli-formes de cellules, les embryons, qui proviennent de la segmentation des cellules-germes (Fig. 4). Les mâles et femelles adultes qui sont également présents chez l'hôte dérivent de ces derniers.

Les femelles (Fig. 5) se reconnaissent aux ovocytes "cunéiformes" qu'elles renferment. Les ovocytes sont absents des trois premiers segments mais occupent les suivants jusqu'au dernier. On en dénombre parfois plus d'un par segment. Leurs noyaux volumineux, dotés



Échelle : 10 μm.

Fig. 1 : Aspect du dos de *Lineus ruber*. A. normal ; B. parasité par *Rhopalura linei*. x 25. Fig. 2 : Coupe longitudinale de *Lineus ruber* infesté par *Rhopalura linei*. On notera que les gonades, les muscles, les glandes, le tissu conjonctif et le pigment pariétal sont atteints. x 60. Fig. 3 : Cellule-germe. Fig. 4 : Jeune embryon. Fig. 5 : *Rhopalura linei* femelle. Fig. 6 : *Rhopalura linei* mâle.



d'un nucléole envahissant, sont situés dans la partie large des ovocytes et dessinent une ligne brisée.

Les mâles (Fig. 6) possèdent un testicule qui occupe la majeure partie du corps du parasite excepté la zone apicale. Ce testicule renferme une masse compacte de cellules germinales synchrones, toutes au même stade de la spermatogenèse. Paroi testiculaire et paroi du corps se confondent. Les gamètes femelles comme les gamètes mâles ne sont séparés du milieu extérieur que par la couche de cellules pariétales du parasite.

## DISCUSSION

Les présentes observations, pratiquées sur des spécimens parasités de *Lineus ruber*, montrent que *Rhopalura linei* se multiplie par voie asexuée avant de différencier les formes sexuées qui creusent des galeries dans la peau et les tissus sous-cutanés du Ver. La reproduction sexuée n'est pas observée dans l'hôte. Il est probable que cette dernière a lieu dans l'eau de mer entre les adultes de sexes opposés, ceux-là même que nous avons vu former des couples à leur sortie du Ver.

Le cycle du parasite consisterait alors, comme chez *Rhopalura ophiocomae* (Caullery, 1961), en l'alternance de deux générations. L'une obtenue par voie asexuée via les plasmodies et leurs cellules-germes, et constituée après différenciation des mâles et femelles, l'autre réalisée par voie sexuée, lorsque les mâles et femelles mûrs abandonnent le Ver pour s'accoupler et produire, lors de leur phase de vie libre, des œufs fécondés dont dériveraient de nouveaux plasmodies parasitaires.

En recourant à la technique mise au point par Bierne (1970), nous avons greffé des fragments de corps prélevés sur des sujets infestés sur des receveurs sains. La démarche a montré que, dans la mesure où les greffons ne sont pas hyperinfestés, ils s'incorporent bien aux receveurs. Deux mois après la greffe, les receveurs ne montrent pas encore de signes extérieurs de contagion. Au début du troisième mois, quelques vermicules apparaissent sur et autour du greffon. Le quatrième mois, tous les receveurs sont totalement investis par les parasites (Langlet & Bierne, 1989, Vernet & Fargette, 1989).

Ces premiers résultats vont nous permettre d'aborder deux questions que soulève d'emblée le lien parasitaire *Rh. linei* / *L. ruber* : 1 - éprouver la spécificité du parasite en tentant de le transférer chez d'autres espèces du genre *Lineus* voire chez d'autres genres de Némertes ; 2 - obtenir un nombre substantiel de spécimens de *Lineus ruber* contaminés pour entamer l'étude expérimentale de la stratégie que développe l'Orthonectide à l'instar d'autres parasites (Cheng, Jourdane & Combes 1988), afin d'échapper aux mécanismes de défense interne de l'hôte dont l'existence est attestée par le rejet actif des greffes xénogéniques (Langlet & Bierne, 1977, 1979).

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mes Collègues J. Bierne pour l'aide amicale qu'il m'a apportée au cours de la préparation de mon manuscrit et P. Lasserre pour l'accueil qu'il m'a réservé lors de mes indispensables séjours à la Station biologique de Roscoff. Mes remerciements vont aussi à A. Carlier pour le tirage des photographies auxquelles elle a apporté le plus grand soin.

## RÉFÉRENCES

- BIERNE, J., 1970. Recherches sur la différenciation sexuelle au cours de l'ontogenèse et de la régénération chez le Némertien *Lineus ruber*. *Ann. Sci. Nat. Zool.* 12 : 181-298.
- CAULLERY, M., 1914. *Rhopalura pelseneeri* C et M, Var. *Vermiculicola* Var. nov., Orthonectide parasite de *Tétrastemma vermiculus* Qdgr. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 39 : 121-124.
- CAULLERY, M., 1961. *Classe des Orthonectides*. In P.P. Grasse *Traité de Zoologie*. T. IV, 1<sup>er</sup> fasc. Plathelminthes, Mésozoaires, Acanthocéphales, Némertiens. Masson & Cie 944 pp.
- CAULLERY, M. & F. MESNIL, 1901. Recherches sur les Orthonectides. *Arch. Anat. micr.* IV : 381-470.
- CHENG, T., JOURDANE, J. & C. COMBES, 1988. Stratégies de survie des parasites chez leurs hôtes. *Ann. Biol.* XXVI, 2 : 73-92.
- GIARD, A., 1877. Sur les Orthonectida, classe nouvelle d'animaux parasites des Echinodermes et des Turbellariés. *C.R. Acad. Sci. Paris.* 85 : 812-814.
- GIARD, A., 1879. Les Orthonectida, classe nouvelle du Phylum des Vermes. *J. Anat. Physiol.* XV : 449-464.
- KINNE, O., 1980. *Diseases of marine animals*. Vol. 1. General aspects, Protozoa to Gastropoda. John Willey & Sons 466 pp.
- LANGLET, C. & J. BIERNE, 1977. The immune response to xenografts in Nemertines of the genus *Lineus*. In J.B. Solomon and J.D. Horton *Developmental Immunobiology*. Elsevier/North-Holland Biomedical Press 456 pp.
- LANGLET, C. & J. BIERNE, 1979. Intervention d'immunocytes circulants dans le rejet des greffes chez les Némertiens du genre *Lineus*. *C.R. Acad. Sci., Paris.* 288 : 1003-1006.
- LANGLET, C. & J. BIERNE, 1989. Reactions of *Lineus ruber* to Orthonectids in various stages of development. *Dev. Comp. Immunol.* 13, 4 : 434.
- MAC INTOSH, W.C., 1874. *A monograph of the British Annelids*. Part. I. The Nemerteans, Ray Society Publ. 214 pp.
- MEINKOTH, N.A., 1956. A North American record of *Rhopalura* sp. (Orthonectida, Mesozoa), a parasite of the nemertean *Amphiporus ochraceus*. *Biol. Bull. mar. biol. lab., Woods Hole* 111 : 308.
- MEITCHNIKOFF, E., 1881. Untersuchungen über Orthonectiden. *Zeit. f. wiss. Zool.* 35 : 282-303.
- VERNET, G & C. FARGETTE, 1989. Procédé expérimental de contamination de *Lineus ruber* (Hétéronémertes) par *Rhopalura linei* (Orthonectides). *Bull. Soc. Zool. Fr.* sous presse.