

**CARACTÈRES ADAPTATIFS ORIGINAUX DES DIGÈNES INTESTINAUX  
DE *SARPA SALPA*  
(TELEOSTEI, SPARIDAE)  
ET LEUR INTERPRÉTATION EN TERMES D'ÉVOLUTION**

P. BARTOLI\*

**RÉSUMÉ.** Au sein de la famille des Sparidés, le genre *Sarpa* se singularise par plusieurs caractères : monospécificité, régime alimentaire végétarien, vaste répartition géographique. L'helminthofaune de *Sarpa salpa* est à son tour tout à fait originale. En effet, les Digènes parasites de ce Téléostéen se rangent essentiellement dans deux familles qui sont propres à ce poisson. Dans ce travail, l'auteur redécrit *Mesometra orbicularis*, *M. brachycoelia*, *Centroderma spinosissima*, *Elstia stossichianum*, *Wardula capitellata* (famille des *Mesometridae*) ainsi que *Robphildollfusium fractum* (famille des *Robphildollfusidae*). Divers caractères anatomiques inédits et tout à fait originaux sont mis en évidence. Parmi ces structures insolites, plusieurs représentent des caractères adaptatifs favorisant la fixation des Helminthes sur la paroi du tractus digestif particulier de ce Poisson herbivore. En effet, la muqueuse intestinale de *S. salpa* ne possède que peu de villosités ce qui lui confère un aspect inhabituellement lisse. Il en résulte que les Mésométridés, toujours pourvus d'une seule ventouse (monostomes) ont sélectionné des structures adhésives compensatrices de néoformation. Dans certains cas, la partie antérieure du corps se transforme en une ventouse grâce à une disposition particulière des fibres musculaires ; dans d'autres cas, c'est le corps tout entier qui devient ventousiforme, ses bordures s'amincissant considérablement pour assurer l'étanchéité du système adhésif. D'autres particularités anatomiques originales ont été sélectionnées pour permettre la vie dans un milieu riche en débris végétaux. Ainsi, à l'intérieur de la ventouse orale, des crêtes ornées de nombreux denticules sclérifiés, paraissent jouer le rôle d'un microfiltre vis-à-vis d'un chyme intestinal dans lequel dominant des fibres végétales. Le pharynx original semble remplir le rôle d'une pompe aspirante-refoulante. L'appareil excréteur de type réticulaire, pénètre la totalité du parenchyme ; il pourrait être une réponse aux intenses fermentations intestinales.

Les Digènes inféodés à *Sarpa salpa* ne sont pas interprétés par l'auteur comme des euparasites mais comme des symbiontes endo-commensaux. Ces espèces inquilines ne sont pas immunogènes, ou en tout cas ne le sont que très faiblement, puisqu'elles ne se nourrissent pas aux dépens de l'hôte lui-même mais de son chyme intestinal. Dans presque tous les cas, il en résulte une densité parasitaire élevée (post-larves et adultes) ainsi qu'une cohabitation des différentes espèces le long des divers segments intestinaux. La coexistence de plusieurs espèces systématiquement très voisines, pose évidemment le problème de leur isolement reproductif. L'auteur apporte une réponse en s'appuyant sur les données de la spéciation allopatrique.

**Mots-clés :** Adaptations. Évolution. Intestin. Méditerranée. *Mesometridae*. *Robphildollfusidae*. *Sarpa*. Spéciation. *Trematoda*.

\* Centre d'Étude des Ressources Animales Marines (C. E. R. A. M.), Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, F 13397 Marseille Cedex 13.

Accepté le 8 juillet 1987.

**Particular adaptive characters of intestinal Digenea of *Sarpa salpa* (Teleostei, Sparidae) and their interpretation in terms of evolution.**

**SUMMARY.** In the family *Sparidae*, the genus *Sarpa* is distinguished by a few characteristics: monospecificity, vegetarian diet and wide geographical distribution. The helminth fauna of *Sarpa salpa* is also very original. Indeed, the digenean parasites of this Teleostean fish are essentially classified into two families restricted to this fish. In the present paper, the author redescribes *Mesometra orbicularis*, *M. brachycoelia*, *Centroderma spinosissima*, *Elstia stossichianum*, *Wardula capitellata* (family *Mesometridae*) together with *Robphildollfusium fractum* (family *Robphildollfusidae*). Various original and yet unknown features are pointed out. Among these unusual structures, several correspond to adaptive characteristics favouring the settlement of the Digenean on the peculiar digestive gut wall of this herbivorous fish. Indeed, the intestinal mucous membrane of *Sarpa salpa* exhibits very few villi giving it an unusual smooth aspect. Therefore, the *Mesometridae* which always have just a single sucker (monostomatous) have selected a new kind of compensatory adhesive structure. Sometimes, the anterior end of the body becomes a sucker due to the particular distribution of the muscle strings; in other examples, the whole body becomes a sucker and its edges become considerably thinner to improve the tightness of the adhesive system. Other original anatomical features have been selected to allow survival in a medium rich in plant detritus. So, in the oral sucker crests ornamented by numerous sclerous denticles seem to act as a microfilter for the intestinal chyme in which plant fibres predominate. The original pharynx seems to act as a suction-force pump. The excretory system, which is of a reticular type, penetrates the whole parenchyma and this could be a response to huge intestinal fermentations.

The Digenea of *Sarpa salpa* are not interpreted by the author as true parasites but as endo-commensal symbionts. These inquiline species are not immunogenic, or at least only slightly so, since they do not feed upon the host itself but upon its intestinal chyme. In most cases this results in a high parasite density (post larvae and adults) together with a cohabitation of the various species along the various intestinal segments. Coexistence of several species, systematically very close, evidently raises the question of their reproductive isolation. The author proposes an answer founded upon data of allopatric speciation.

*Key-words:* Adaptations. Evolution. Gut. Mediterranean. Sea. *Mesometridae*. *Robphildollfusidae* *Sarpa*. Speciation. Trematoda.

Sur la côte occidentale de la Corse, dans la Réserve Naturelle de Scandola, sept espèces de Digènes parasitent le tractus digestif de *Sarpa salpa* (Téléostéen Sparidé). Ces Helminthes sont les suivants :

Famille des *Mesometridae* Poche, 1926

*Mesometra orbicularis* (Rudolphi, 1819)

*M. brachycoelia* Lühe, 1901

*Centroderma spinosissima* (Stossich, 1883)

*Elstia stossichianum* (Monticelli, 1892)

*Wardula capitellata* (Rudolphi, 1819)

Famille des *Robphildollfusidae* Paggi et Orecchia, 1963

*Robphildollfusium fractum* Paggi et Orecchia, 1963

Famille des *Lepocreadiidae* (Odhner, 1905)

*Lepocreadium pegorchis* Stossich, 1900.

Cette liste appelle deux remarques :

1) Les six premiers parasites sont du type oioxène ; ils sont donc spécifiques de *Sarpa salpa*. Seul *L. pegorchis* se rencontre aussi chez d'autres Sparidés ainsi que chez des Centranchidés et des Gobiidés (Bartoli, 1967 et 1983 ; Saad-Farès, 1985).

2) Sur les six espèces inféodées à *Sarpa salpa*, les cinq premières appartiennent à la famille des Mésométridés, la sixième à celle des Robphildollfusidés. Or ces deux familles elles aussi, sont rigoureusement liées à *S. salpa* puisqu'elles ne renferment aucune autre espèce que celles énumérées ci-dessus.

Que toutes les espèces de deux familles de Digènes ne se rencontrent que chez une seule espèce de Poissons est sans doute un fait assez étrange ! C'est pourquoi nous nous sommes penchés sur ce problème au cours de nos recherches sur les parasites des Poissons marins de la Réserve Naturelle de Scandola (Parc Naturel Régional Corse). Nous avons alors découvert plusieurs particularités qui constituent l'originalité de ces Helminthes et qui, à notre connaissance, n'ont jamais été signalées ou décrites dans l'abondante littérature consacrée à ces deux familles. Nous les exposons, avec la redescription précise des espèces<sup>1</sup>, dans la première partie de cet exposé ; nous les discutons et les interprétons dans la seconde.

## I — Les parasites et leurs particularités morpho-anatomiques

### A — FAMILLE DES MESOMETRIDAE POCHE, 1926

#### 1 — *Mesometra orbicularis* (Rudolphi, 1819) (fig. 1 et 2).

SYNONYME : *Monostomum orbiculare* Rudolphi, 1819.

MATÉRIEL D'ÉTUDE : très nombreux individus, adultes et immatures.

#### MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Le corps subcirculaire est très aplati. Chez l'animal vivant, il affecte la forme d'une cupule à concavité ventrale.

#### TÉGUMENT

La face dorsale est dépourvue d'épines chez tous les exemplaires observés. Les épines se distribuent exclusivement sur la face ventrale, principalement dans l'aire médiane de l'espace anté-testiculaire. Ces épines sont denses et relativement robustes dans la région située en arrière de la ventouse orale et à la péri-

1. Une redescription précise des différentes espèces parasites de *Sarpa salpa* s'avère indispensable. En effet, plusieurs erreurs doivent être relevées dans le prestigieux *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates* (Yamaguti, 1971). Ces erreurs, dues le plus souvent à des descriptions originales trop superficielles ou incomplètes, intéressent aussi bien les différentes espèces de *Mesometridae* que *Robphildollfusium fractum*. Ainsi par exemple, S. Yamaguti (1971) déclare à propos de *Wardula capitellata* : « the diagnosis... is subject to emendation » et « a more accurate description, accompanied by figures, is required ».

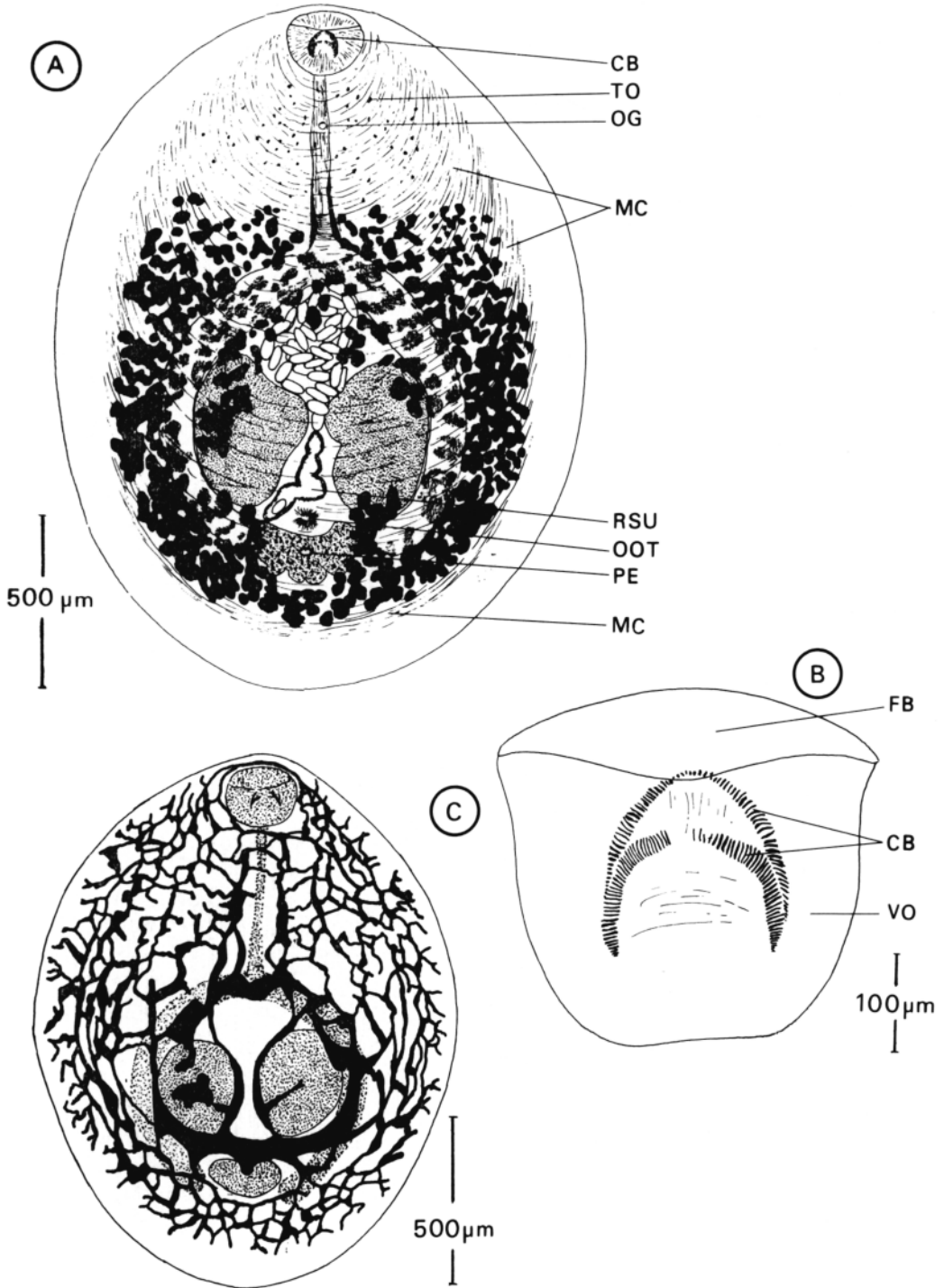


FIG. 1. — *Mesometra orbicularis*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. A : morphologie générale (vue ventrale) ; B : ventouse orale (vue ventrale) ; C : appareil excréteur (vue dorsale).

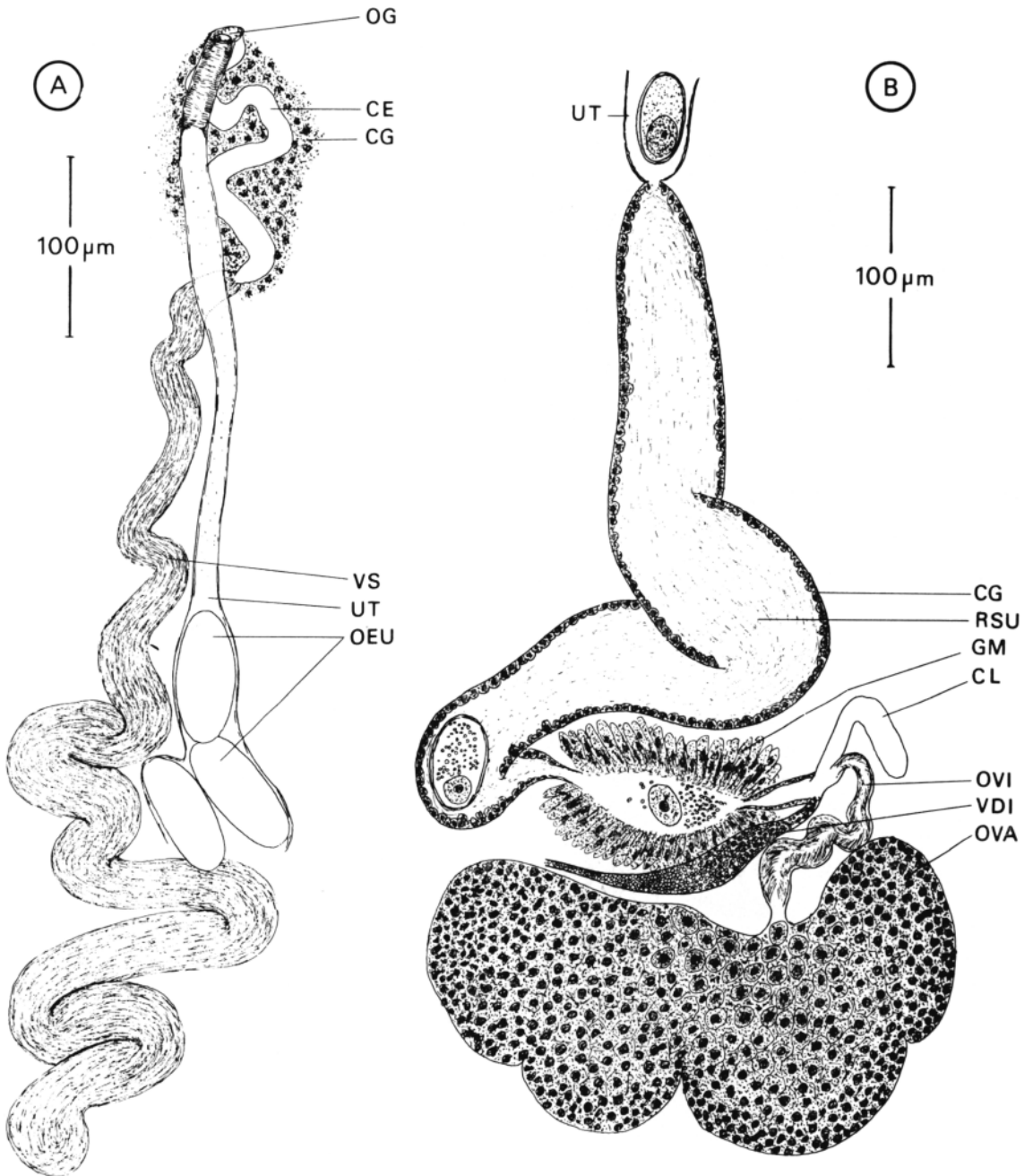


FIG. 2. — *Mesometra orbicularis*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. A : partie distale de l'appareil génital (vue ventrale) ; B : partie proximale de l'appareil génital femelle (vue dorsale).

phérie de l'orifice génital ; un peu plus latéralement, elles se raréfient tout en s'allongeant et en se rétrécissant ; elles disparaissent sur les côtés du corps.

#### TACHES OCULAIRES

Des granules pigmentaires sont dispersés dans le parenchyme de l'espace prépharyngien de tous les individus.

#### MUSCULATURE

Des fibres musculaires subcirculaires et concentriques se distribuent dans la totalité de la face ventrale du corps ; elles sont centrées sur la ventouse orale. Les bords du corps en sont dépourvus.

#### VENTOUSE

La ventouse orale est peu puissante, souvent subterminale, parfois terminale. Elle est plus ou moins arrondie dans sa partie postérieure, rectiligne dans sa région antérieure. L'ouverture de la bouche est ventrale, allongée dans le sens transversal. La cavité buccale présente deux bourrelets de forme arquée situés, l'un sur sa paroi ventrale, l'autre sur sa paroi dorsale. Chaque bourrelet est plus ou moins interrompu dans sa partie antéro-médiane. Chacun de ces deux bourrelets est tapissé sur toute sa longueur de petites structures sclérifiées régulièrement disposées ; on en compte en moyenne  $2 \times 40 = 80$  par bourrelet soit 160 pour la ventouse.

#### APPAREIL DIGESTIF

Le prépharynx est extrêmement long, garni de fibres musculaires longitudinales. A son extrémité postérieure quelques fibres musculaires circulaires viennent doubler les fibres longitudinales : c'est un pharynx. La lumière pharyngienne est dans le prolongement de celle du prépharynx. Le pharynx n'a donc pas l'aspect habituel. Les deux cæcums digestifs ont des parois relativement fines parfois ondulantes et une lumière spacieuse ; ils embrassent les gonades et leur face dorsale est recouverte par les glandes vitellogènes. Les extrémités aveugles des deux cæcums sont relativement proches l'une de l'autre.

#### APPAREIL GÉNITAL MALE

Les testicules sont symétriques par rapport au plan médian. Ils sont ovoïdes ; leurs contours sont parfois entiers, parfois indentés. Ils n'entrent pas en contact l'un avec l'autre mais sont séparés par des boucles utérines. Les deux spermiductes s'unissent à la base de la vésicule séminale. Celle-ci débute en arrière de la bifurcation des cæcums digestifs ; elle est cylindrique et sinueuse ; son diamètre se réduit au fur et à mesure que l'on se rapproche de son extrémité antérieure. Cette vésicule séminale chemine ensuite plus ou moins parallèlement au prépharynx ; à son extrémité distale est placé un sphincter discret au-delà duquel s'étend un conduit entouré de cellules chromophiles, probablement assimilable à un canal éjaculateur.

#### APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

L'ovaire est médian, post-testiculaire. Ses parois sont profondément échan-crées et l'ovaire est ainsi polylobé. L'oviducte cilié reçoit un canal de Laurer

aveugle (ce n'est pas un réceptacle séminal) et le vitelloducte. L'ootype est très vaste et la glande de Mehlis volumineuse. Au-delà de cette dernière s'étend l'utérus. Sa partie initiale possède des parois glandulaires épaisses ; elle est remplie de spermatozoides : c'est un réceptacle séminal utérin. Le reste de l'utérus possède des parois fines. L'utérus, entièrement pré-ovarien, se déploie dans la partie médiane du corps, entre les testicules et les cæcums digestifs. La partie terminale de l'utérus chemine parallèlement au prépharynx ; là son diamètre est considérablement réduit. Il s'achève par un métraterme très court et peu apparent. L'atrium génital est virtuel. L'orifice génital est petit, médian, ventral ; il est placé approximativement à la fin du premier tiers de la distance séparant la ventouse orale du pharynx.

#### APPAREIL EXCRÉTEUR

L'appareil excréteur est du type réticulaire. Il est constitué par d'innombrables canalicules anastomosés qui confluent dans un grand tronc circonscrivant les testicules. Le pore urinaire est dorsal, spacieux, placé sur la ligne médiane, au-dessus de l'ovaire.

#### MENSURATIONS

Dimensions de dix individus adultes :

Longueur du corps : 1 849-4 038 (2 048)

Largeur du corps : 1 488-3 613 (1 825)

Ventouse orale : 176-362 (219) × 213-373 (253)

Prépharynx : 453-1 012 (600)

Distance de l'arrière de la ventouse orale à l'orifice génital : 133-240 (170)

Testicule droit : 293-773 (458) × 240-480 (328)

Testicule gauche : 373-720 (453) × 187-586 (323)

Ovaire : 107-267 (163) × 213-533 (316)

Œufs : 65-80 (72) × 26-35 (31).

#### MICROHABITATS

Cæcums pyloriques.

Intestin antérieur, moyen et postérieur.

#### CYCLE BIOLOGIQUE

Le premier hôte intermédiaire est inconnu.

Palombi (1937 et 1952) décrit la cercaire et les modalités de son enkystement sur les feuilles de *Posidonia oceanica*.

#### 2 — *Mesometra brachycoelia* Lühe, 1901 (fig. 3).

*Mesometra brachycoelia* est extrêmement proche de *M. orbicularis*. Ces deux espèces se distinguent l'une de l'autre par les particularités morpho-anatomiques suivantes :

— Chez *Mesometra brachycoelia*, les cæcums digestifs sont courts, et leur lumière est spacieuse ; leur extrémité ne dépasse pas le niveau des testicules et

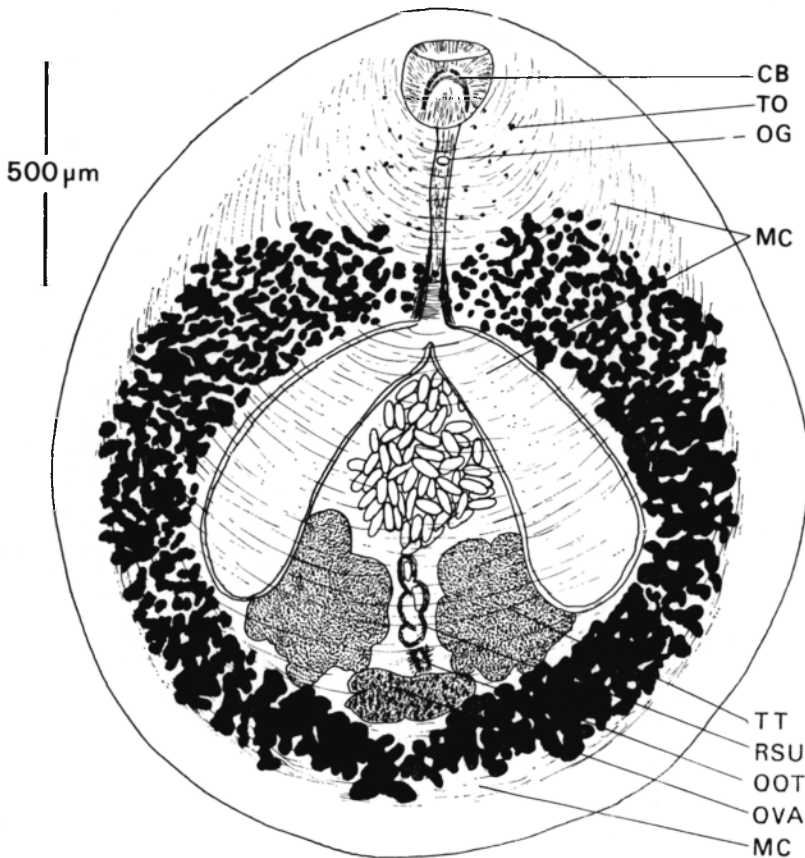


Fig. 3. — *Mesometra brachycoelia*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. Morphologie générale (vue ventrale).

n'atteint donc pas l'ovaire. Chez *M. orbicularis*, les cæcums digestifs embrassent les testicules et entrent en contact avec l'ovaire.

— Chez *M. brachycoelia*, les glandes vitellines sont situées à la périphérie des cæcums digestifs et des gonades ; chez *M. orbicularis*, ils recouvrent la totalité des cæcums digestifs ainsi qu'une partie des gonades.

#### MENSURATIONS

Les dimensions de 10 individus adultes sont les suivantes :

Longueur du corps : 1 806-2 805 (2 216)

Largeur du corps : 1 232-2 104 (1 781)

Ventouse orale : 192-277 (226) × 192-304 (244)

Prépharynx : 410-735 (531)

Pharynx : 123-149 (135) × 107-144 (123)

Distance de l'arrière de la ventouse orale à l'orifice génital : 91-181 (127)  
 Testicule droit : 346-506 (439) × 266-533 (368)  
 Testicule gauche : 346-522 (424) × 256-533 (359)  
 Ovaire : 117-187 (166) × 224-373 (277)  
 Œufs : 72-87 (77) × 30-39 (34).

## MICROHABITATS

Cæcums pyloriques  
 Intestin antérieur, moyen, postérieur.

CYCLE BIOLOGIQUE : INCONNU.

3 — *Centroderma spinosissima* Stossich, 1883 (fig. 4 et 5).

SYNONYMES : *Monostomum spinosissima* Stossich, 1883.

*Stossichiella spinosissima* (Stossich, 1883) Orecchia et Paggi, 1964.

MATÉRIEL D'ÉTUDE : très nombreux individus adultes et immatures.

## MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Le corps est aplati, lancéolé. Sur chacun de ses côtés, une constriction est visible, située à la hauteur du pharynx. Le corps est ainsi divisé en deux parties ; celle située en avant du pharynx est légèrement plus étroite que la région post-pharyngienne. Toute la partie prépharyngienne affecte la forme d'une cupule creusée sur la face ventrale.

## TÉGUMENT

La totalité de la surface dorsale du corps est recouverte d'épines ; elles sont dirigées vers l'arrière. Ces épines sont longues et denses dans toute la région pré-testiculaire ; elles se raccourcissent et se clairsemment en arrière des testicules.

Sur la face ventrale du corps, les épines qui recouvrent la région post-pharyngienne sont puissantes ; celles qui sont situées sur le pourtour de la région pré-pharyngienne sont plus grêles et plus longues. Ces dernières se distribuent de la même manière que les muscles sous-jacents caractéristiques de cette région pré-pharyngienne. Au centre de l'aire pré-pharyngienne, en particulier dans le voisinage de l'orifice génital, les épines sont courtes et écailleuses, très densément réparties.

## TACHES OCULAIRES

Des granules pigmentaires sont épars dans le parenchyme de toute la région pré-pharyngienne.

## MUSCULATURE

Des fibres musculaires concentriques et circulaires s'étendent sur les côtés du corps, depuis la ventouse orale jusqu'au niveau pharyngien. Ainsi, toute la région pré-pharyngienne est organisée en une structure cupuliforme.

## VENTOUSE

La ventouse orale est circulaire et subterminale ; son orifice est ventral. La paroi dorsale de la cavité buccale présente une succession de nombreuses crêtes

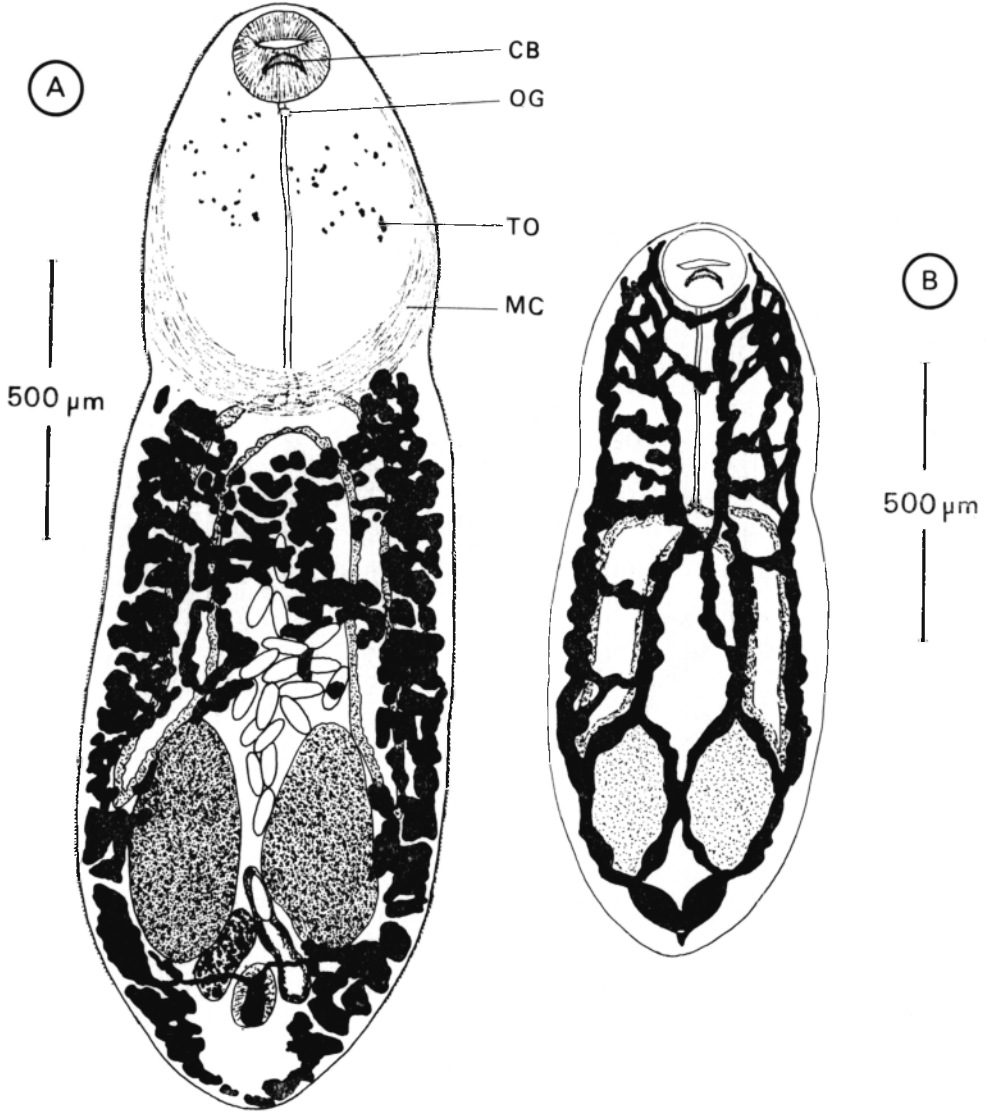


FIG. 4. — *Centroderma spinosissima*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*.  
 A : morphologie générale (vue ventrale) ; B : appareil excréteur.

sclérifiées disposées le long d'une ligne arquée à concavité orientée vers l'arrière. Une structure identique se retrouve aussi dans la paroi ventrale de la cavité buccale.

APPAREIL DIGESTIF

Le prépharynx a des parois fines dans sa moitié antérieure ; elles sont plus épaisses en arrière, renfermant des fibres musculaires longitudinales. A l'extrémité

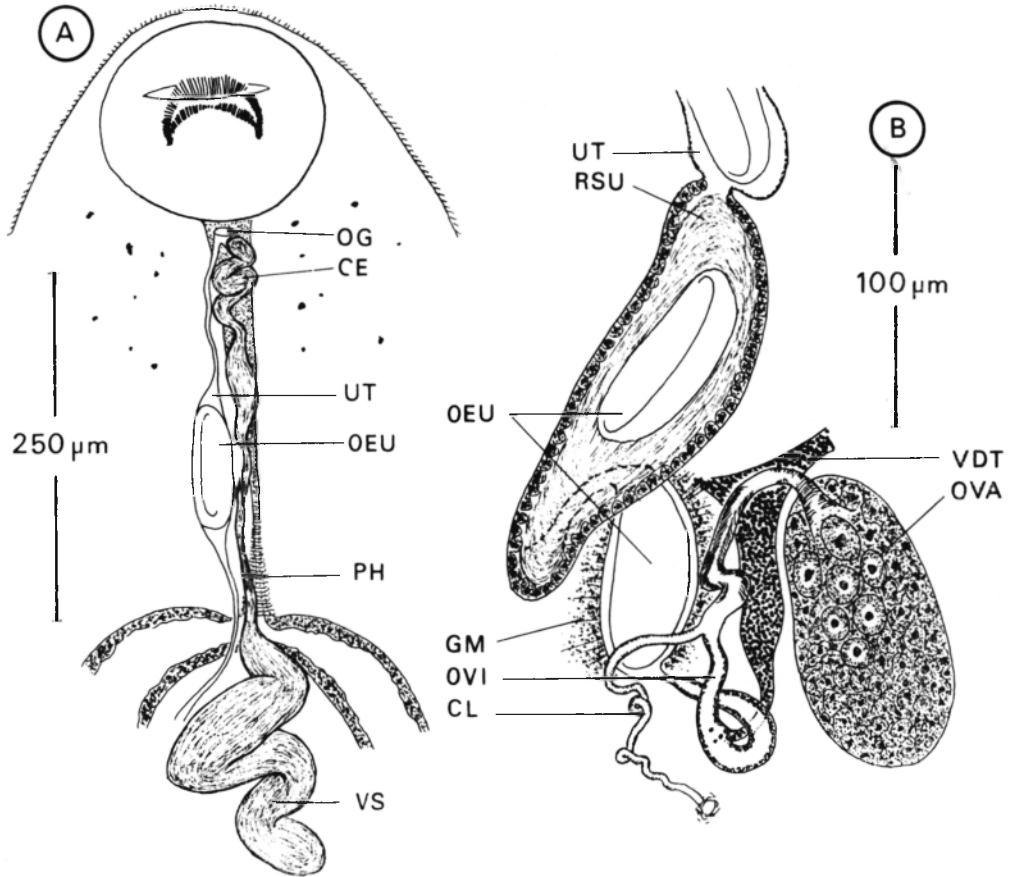


FIG. 5. — *Centroderma spinosissima*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. A : partie distale de l'appareil génital (vue ventrale) ; B : partie proximale de l'appareil génital femelle (vue dorsale).

du prépharynx, quelques fibres musculaires transversales s'ajoutent aux précédentes pour constituer une structure que l'on peut assimiler à un pharynx. Celui-ci est très faiblement musculéux, souvent mal visible ; il ne présente pas l'aspect habituel d'un vrai pharynx. Les deux cæcums digestifs ont des parois épaisses et une lumière spacieuse. Leur extrémité effilée s'immisce entre un testicule et la paroi du corps ; elle ne dépasse pas le milieu des testicules. Les cæcums digestifs ont ainsi un aspect divergent.

#### APPAREIL GÉNITAL MALE

Les testicules, symétriques, sont ovoïdes ; leur grand axe est longitudinal. Les spermiductes confluent à la base de la vésicule séminale. Celle-ci débute un peu en arrière de la bifurcation des cæcums digestifs ; elle est cylindrique et sinueuse. Au niveau du prépharynx, cette vésicule séminale se déplie en même temps que son diamètre se réduit considérablement ; elle longe ensuite la face ventrale du

prépharynx. Juste avant l'orifice génital, quelques boucles réapparaissent tandis que le diamètre s'accroît à nouveau : c'est un canal éjaculateur. Il n'y a ni poche du cirre, ni cirre.

#### APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

L'ovaire est situé près de l'extrémité postérieure du corps ; il est placé en arrière du testicule droit, en contact avec ce dernier. De forme ovoïde, son grand axe est le plus souvent oblique. Le canal de Laurer est présent. Il n'y a pas de réceptacle séminal mais les spermatozoïdes s'accumulent dans la partie proximale de l'utérus. L'ootype est très volumineux et la glande de Mehlis est très apparente. Les glandes vitellines sont constituées de nombreux follicules. Ceux-ci occupent les faces dorsale et ventrale des champs latéraux de toute la région post-pharyngienne. Sur le plan médian, les vitellogènes fusionnent en avant et en arrière des testicules. Les vitellogènes transverses sont post-testiculaires. La partie initiale de l'utérus joue le rôle de réceptacle séminal utérin ; ses parois sont épaisses, constituées de cellules glandulaires très chromophiles. Au-delà du réceptacle séminal utérin, l'utérus possède de fines parois. Les anses utérines se cantonnent dans le plan médian du corps. L'extrémité de l'utérus longe la face ventrale du prépharynx et se termine à l'orifice génital. Il n'y a pas de métraterme ; l'atrium génital est virtuel. L'orifice génital est ventral, médian, situé immédiatement en arrière de la ventouse orale. Les œufs ne possèdent pas de filament polaire.

#### APPAREIL EXCRÉTEUR

L'appareil excréteur est de type réticulaire, composé d'un très grand nombre de canalicules anastomosés entre eux. L'orifice excréteur, spacieux, est dorsal et sub-terminal.

#### MENSURATIONS

Dix individus ont été mesurés.

Longueur du corps : 1 487-1 976 (1 683)

Largeur du corps : 637-744 (678)

Espace pré-pharyngien : 480-666 (580)

Espace post-pharyngien : 917-1 242 (1 061)

Prépharynx : 293-496 (390)

Espace compris entre l'arrière du pharynx et le début des testicules : 373-560 (474)

Espace post-testiculaire : 213-282 (240)

Ventouse orale : 160-181 (167) × 165-187 (179)

Espace compris entre l'arrière de la ventouse orale et l'orifice génital : 5-37 (20)

Testicule droit : 293-437 (373) × 160-219 (189)

Testicule gauche : 266-426 (357) × 160-213 (180)

Ovaire : 107-203 (165) × 69-107 (80)

Glande de Mehlis : 53-112 (85) × 43-91 (65)

Œufs : 78-93 (86) × 28-35 (31).

## MICROHABITATS

Ces parasites se rencontrent principalement dans la moitié postérieure de l'intestin postérieur ; cependant on en trouve aussi dans le reste de l'intestin postérieur ainsi que dans l'intestin antérieur et moyen.

CYCLE BIOLOGIQUE : il est inconnu.

4 — *Elstia stossichianum* (Monticelli, 1892) (fig. 6 et 7).

SYNONYMES : *Monostomum stossichianum* Monticelli, 1892.

*Centroderma stossichianum* (Monticelli, 1892) Lühe, 1901.

MATÉRIEL D'ÉTUDE : 3 individus adultes.

## MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Le corps est aplati, élancé. Un léger rétrécissement des parois du corps à la hauteur du pharynx divise l'animal en deux parties. Celle qui est située en avant du pharynx est déprimée sur sa face ventrale ; celle qui est située en arrière du pharynx est uniformément aplatie.

## TÉGUMENT

La totalité de la surface du corps est recouverte d'épines rétroclines. Celles qui tapissent la partie prétesticulaire du corps sont puissantes, les autres sont plus grêles.

## MUSCULATURE

Des fibres musculaires concentriques puissantes se répartissent dans la face ventrale du tégument de la région prépharyngienne. Ces fibres musculaires, d'abord localisées le long des côtés du corps, deviennent progressivement transversales à la hauteur du pharynx ; leur profil général est circulaire. Ainsi, toute cette région prépharyngienne est déprimée en une sorte de cupule.

## TACHES OCULAIRES

Des granules pigmentaires sont disséminés dans le parenchyme de la partie du corps située en avant du pharynx.

## VENTOUSE

La ventouse orale est subterminale et arrondie ; son ouverture est ventrale. A l'intérieur de la cavité orale de nombreux denticules juxtaposés se distribuent le long de deux lignes courbes. Ces dernières ont leur concavité orientée vers l'arrière du corps ; leurs extrémités situées du même côté fusionnent entre elles.

## APPAREIL DIGESTIF

Le prépharynx est long. Sa moitié antérieure possède des parois relativement fines ; l'autre moitié est pourvue de parois beaucoup plus épaisses. A l'extrémité postérieure du prépharynx, des fibres musculaires transversales s'ajoutent aux fibres musculaires longitudinales constituant ainsi une sorte de pharynx. Ce dernier ne présente pas l'aspect habituel ; sa lumière est évasée vers l'arrière. Les deux cæ-

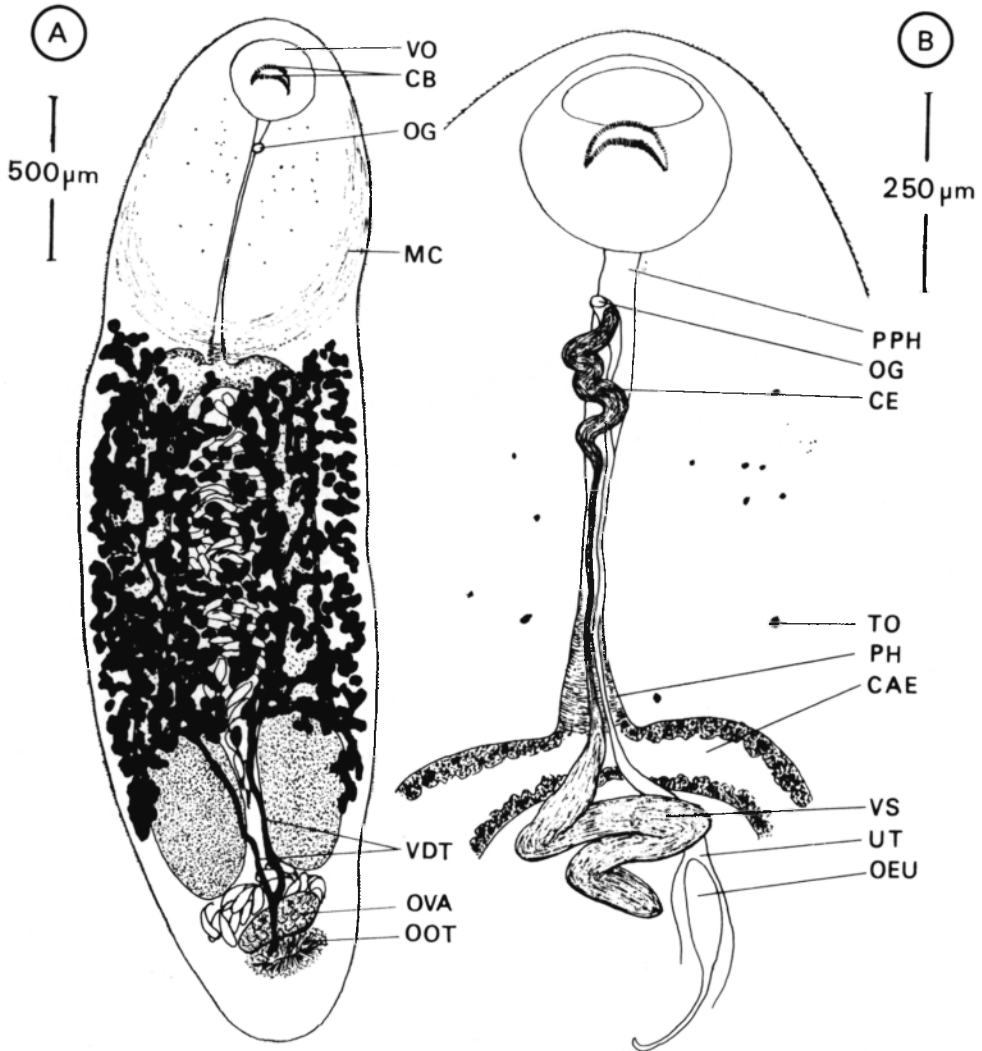


FIG. 6. — *Elstia stossichianum*. Intestin moyen de *Sarpa salpa*.  
 A : morphologie générale (vue ventrale) ; B : partie distale de l'appareil génital (vue dorsale).

cums digestifs ont une lumière vaste et des parois épaisses ; leur extrémité bute contre la face antérieure des testicules sans s'effiler ni s'immiscer entre le testicule et la paroi du corps. Les cæcums digestifs n'offrent donc pas un aspect divergent comme c'était le cas dans l'espèce précédente.

#### APPAREIL GÉNITAL MALE

Les testicules sont symétriques, à grand axe longitudinal. Leur contour est lisse. Les spermiductes débouchent dans la vésicule séminale. Cette dernière,

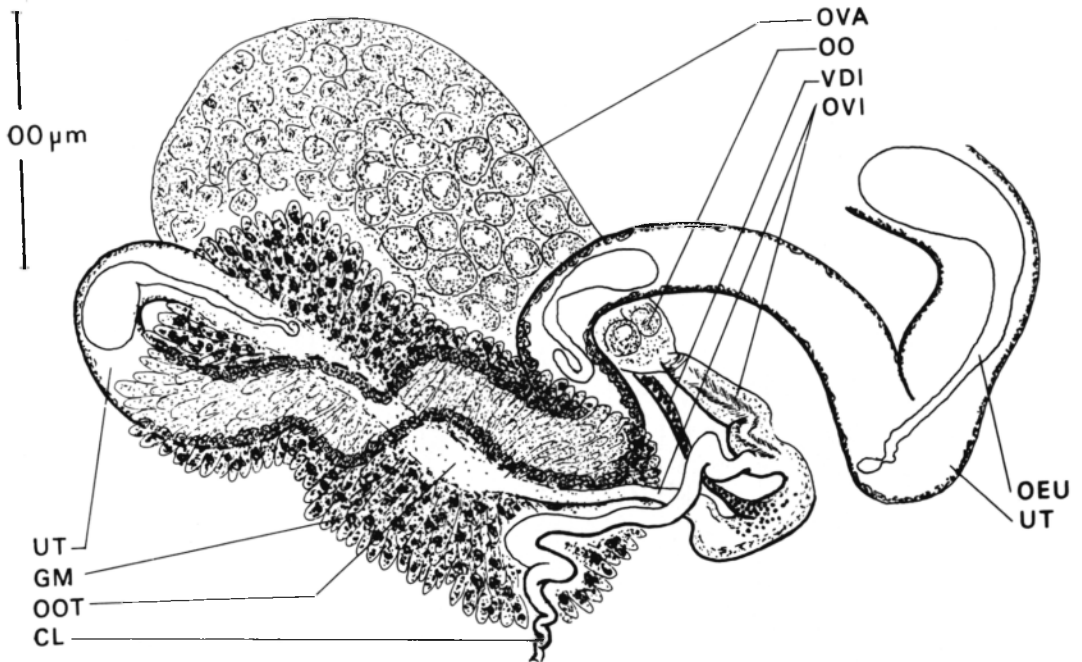


FIG. 7. — *Elstia stossichianum*. Intestin moyen de *Sarpa salpa*.  
Partie proximale de l'appareil génital femelle (vue dorsale).

contournée et cylindrique, débute légèrement en arrière de la bifurcation des cæcums digestifs. En avant du pharynx, elle s'amenuise et devient rectiligne ; elle longe alors la face ventrale du prépharynx. Un peu avant l'orifice génital, le diamètre du canal éjaculateur s'accroît à nouveau et redevient sinueux. La partie terminale du canal éjaculateur est entourée de quelques cellules chromophiles. Il n'y a ni poche du cirre, ni cirre.

#### APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

L'ovaire est ovoïde, allongé, son grand axe dirigé plus ou moins transversalement. Il est disposé en arrière des testicules, quelque peu séparé de ceux-ci. Le canal de Laurer s'ouvre sur la face dorsale, légèrement en avant de l'extrémité postérieure du corps. Le réceptacle séminal est absent. La glande de Mehlis est disposée en arrière de l'ovaire ; de forme ovale, son grand axe est parallèle à celui de l'ovaire. Ses dimensions sont énormes puisqu'elles rivalisent avec celles de l'ovaire. La partie proximale de l'utérus est transformée en un réceptacle séminal utérin ; ses parois sont épaisses, glandulaires. L'utérus ne dépasse pas l'espace intercæcal ; son extrémité distale chemine le long de la face ventrale du prépharynx, parallèlement à la vésicule séminale. Il se termine au niveau de l'orifice génital. Les follicules vitellins occupent toute la surface des faces dorsale et ventrale de l'espace compris entre le début des cæcums digestifs et le milieu des testicules.

Les deux longs vitellogènes cheminent parallèlement, entre les deux testicules, puis gagnent la région ovarienne. Il n'y a pas de métraterme. L'atrium génital est virtuel. L'orifice génital ventral est médian ; il est situé légèrement en arrière de la ventouse orale. Les œufs sont pourvus d'un long filament polaire plus ou moins recourbé à son extrémité.

#### APPAREIL EXCRÉTEUR

L'appareil excréteur est du type réticulaire ; il est semblable à celui de *Centroderma spinosissima*. L'orifice urinaire est terminal mais dorsal.

#### MENSURATIONS

Les dimensions sont celles de trois individus adultes :

Longueur du corps : 2 996-3 081 (3 039)

Largeur du corps : 807-1 041 (913)

Espace pré-pharyngien : 850-956 (914)

Espace post-pharyngien : 1 955-2 231 (2 089)

Prépharynx : 595-680 (652)

Espace compris entre l'arrière du pharynx et le début des testicules : 1 126-1 275 (1 197)

Espace post-testiculaire : 425-510 (460)

Ventouse orale : 240-245 (243) × 266-272 (270)

Espace compris entre l'arrière de la ventouse orale et l'orifice génital : 80-107 (94)

Testicule droit : 384-533 (478) × 197-320 (270)

Testicule gauche : 368-480 (424) × 213-373 (288)

Ovaire : 229-320 (272) × 85-192 (135)

Glande de Mehlis : 251-373 (315) × 107-117 (110)

Œufs : 195-310 (236) × 33-41 (37).

MICROHABITATS : intestin antérieur, moyen et postérieur.

CYCLE BIOLOGIQUE : inconnu.

5 — *Wardula capitellata* (Rudolphi, 1819) (fig. 8 et 9).

SYNONYME : *Monostomum capitellata* Rudolphi, 1819.

MATÉRIEL D'ÉTUDE : 12 vers adultes.

#### MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Le corps, très allongé, possède des bordures parallèles entre elles ; il est effilé à ses deux extrémités. Une constriction plus ou moins accusée des parois latérales est située à la hauteur du pharynx ; elle divise le corps en deux régions. Toute la partie pré-pharyngienne est concave ; elle forme comme une ventouse car les bords latéraux du corps s'infléchissent vers la face ventrale.

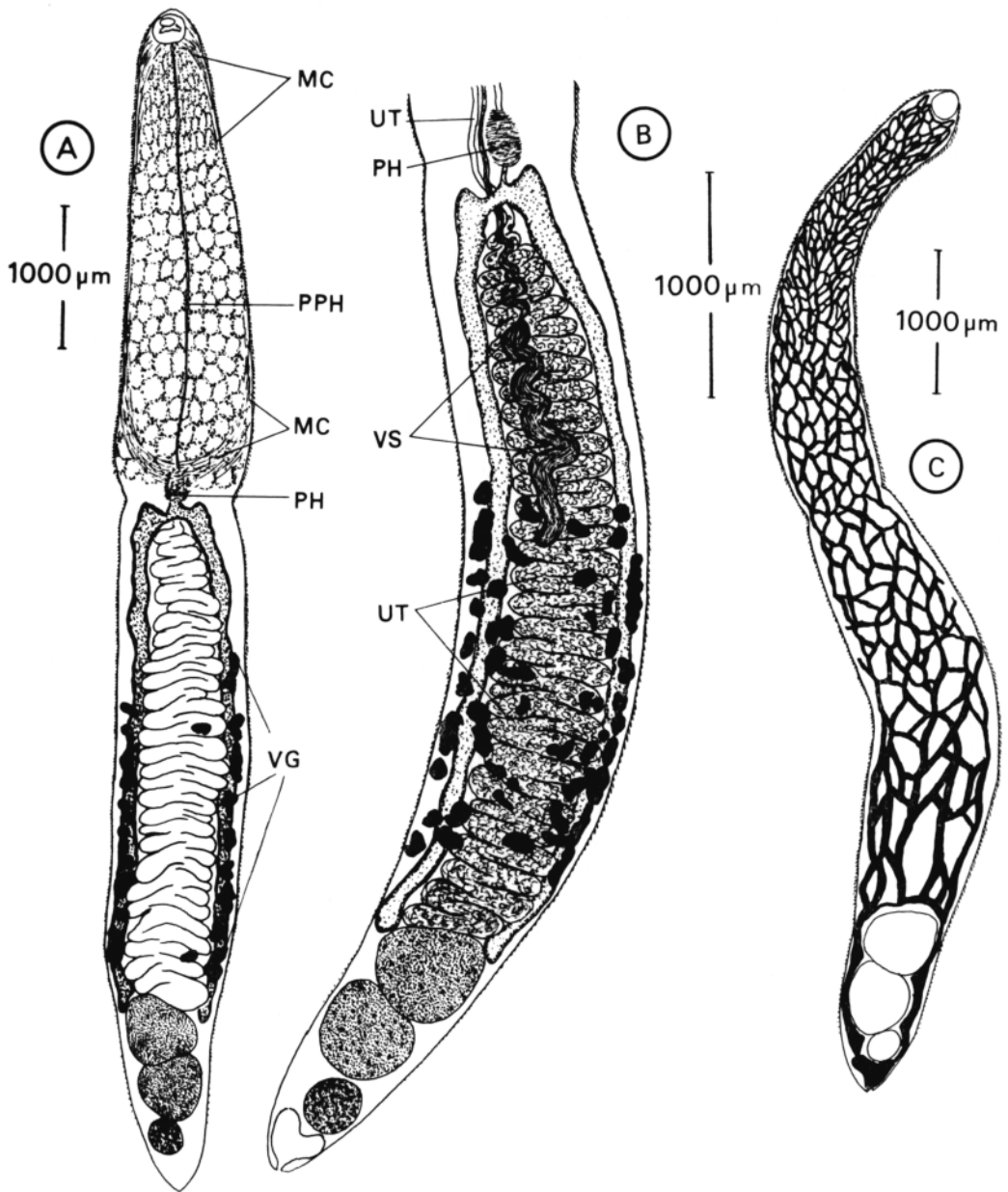
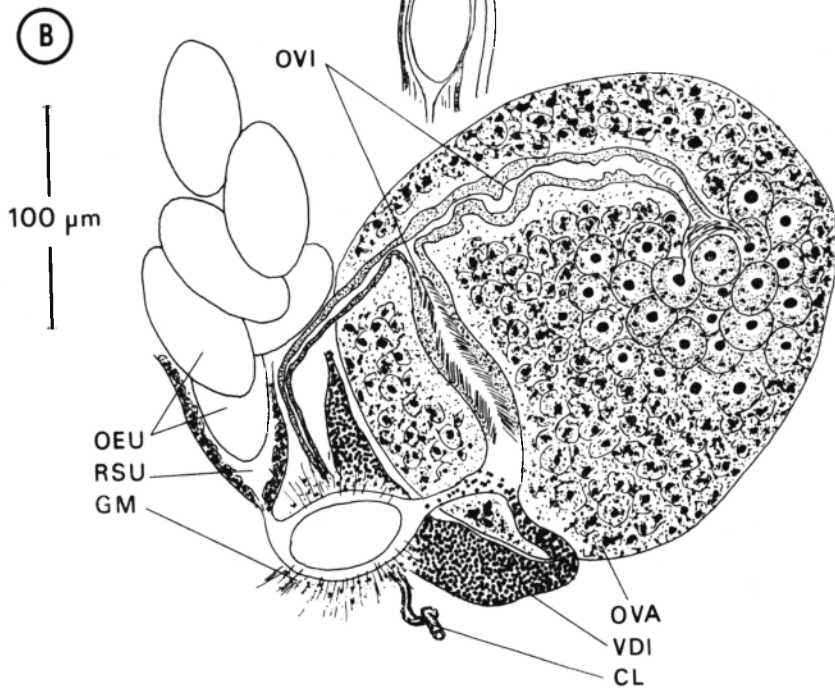
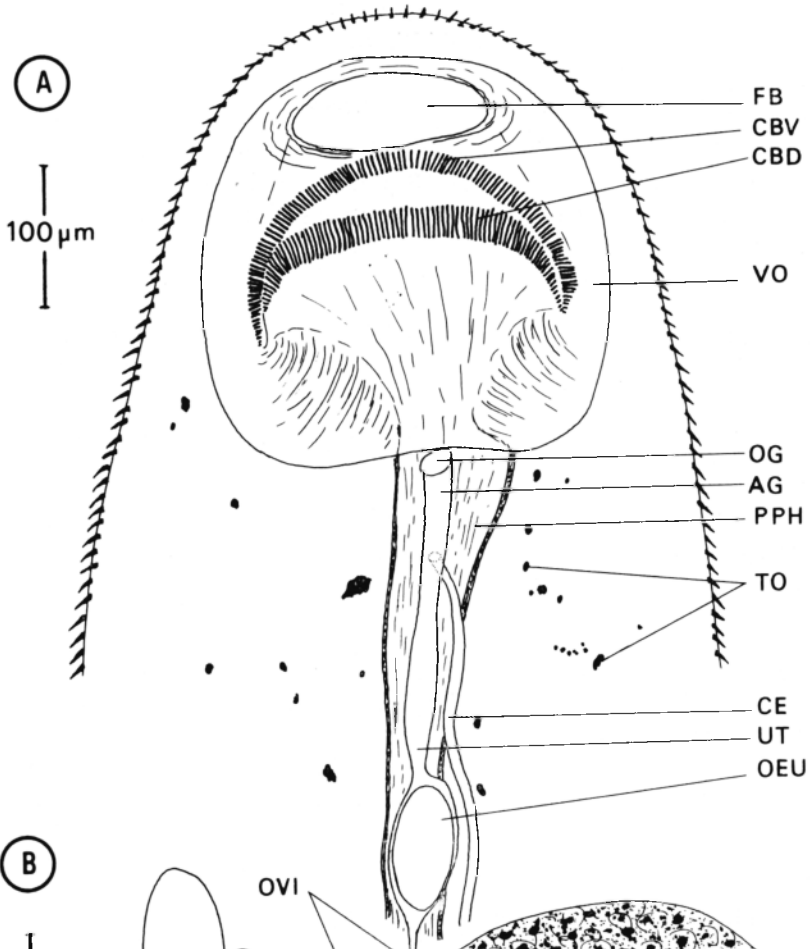


FIG. 8. — *Wardula capitellata*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. A : morphologie générale (vue ventrale); B : partie post-pharyngienne du corps (vue dorsale); C : appareil excréteur (vue dorsale).

FIG. 9. — *Wardula capitellata*. Intestin postérieur de *Sarpa salpa*. A : partie distale de l'appareil génital (vue ventrale); B : partie proximale de l'appareil génital femelle (vue dorsale).



## TÉGUMENT

Sur ses deux faces, le tégument est entièrement vêtu d'épines rétroclines puissantes. Celles-ci sont très denses dans la moitié antérieure de l'espace prépharyngien ; là, leur longueur atteint 13  $\mu$ m. En arrière du testicule antérieur, les épines se clairsemment et deviennent plus grêles tout en restant toujours aussi longues.

## MUSCULATURE

Les côtés du corps de la région prépharyngienne sont parcourus par de nombreuses fibres musculaires longitudinales ; celles-ci deviennent progressivement transversales au niveau du pharynx. Cette musculature offre une silhouette ovoïde ; elle donne à la partie du corps située en avant du pharynx l'aspect d'une ventouse.

## TACHES OCULAIRES

Des vestiges de taches oculaires sont visibles sous la forme de granules pigmentaires épars dans le parenchyme de la moitié antérieure de l'espace prépharyngien.

## VENTOUSE

La ventouse orale est terminale, arrondie ; son orifice buccal est antéro-ventral et non strictement ventral. La cavité orale est pourvue d'une crête de forme arquée sur chacune de ses faces dorsale et ventrale. Le long de chaque crête sont implantés de nombreux denticules sclérifiés très serrés les uns contre les autres. Ces deux crêtes se réunissent à leurs extrémités ; leur concavité est orientée vers l'arrière du corps.

## APPAREIL DIGESTIF

Le prépharynx est très long ; son diamètre est réduit sur presque toute sa longueur. Ses parois, peu épaisses, renferment quelques fibres musculaires longitudinales. Vers son extrémité postérieure, ses parois s'épaississent très légèrement en même temps que son diamètre s'accroît. Le pharynx est très évident. Il est constitué par quelques fibres musculaires longitudinales et un grand nombre de fibres musculaires transversales. Sa forme, mal définie, est généralement ovoïde ; sa lumière triangulaire s'évase vers son extrémité postérieure. L'aspect du pharynx n'est donc pas conforme à celui que l'on observe chez la plupart des Digènes. L'œsophage est présent mais il est extrêmement court. Les deux cæcums digestifs ont des parois épaisses, parfois sinueuses ; leur lumière est importante. Ils cheminent parallèlement aux côtés du corps et se terminent en cul-de-sac au niveau de la bordure antérieure du premier testicule contre lequel ils viennent buter.

## APPAREIL GÉNITAL MALE

Les deux testicules sont disposés en tandem, presque à l'extrémité postérieure du corps. Les deux spermiductes confluent à la base de la vésicule séminale. Celle-ci débute à la hauteur des follicules vitellins antérieurs ; elle s'étend le long de la

ligne médio-dorsale du corps et se termine quelque peu avant la bifurcation des cæcums digestifs. Sa forme est tubulaire et sinueuse ; son diamètre est d'abord important puis il se rétrécit avant d'atteindre la hauteur du pharynx : c'est alors un canal éjaculateur. Ce dernier s'étend sur toute la longueur de l'espace pré-pharyngien, chemine parallèlement au prépharynx et se termine à l'orifice génital. Il n'y a ni poche du cirre, ni cirre.

#### APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

L'ovaire est situé tout à fait à l'extrémité postérieure du corps, en arrière du dernier testicule. Il est toujours situé sur le côté droit du corps. Sa forme est sphérique et ses contours sont entiers. L'ootype n'est pas très volumineux. Le canal de Laurer est présent mais le réceptacle séminal manque. Il est remplacé dans ses fonctions par la partie proximale de l'utérus. Les parois de ce réceptacle séminal utérin sont épaisses, tapissées de cellules glandulaires. L'utérus s'immisce entre les testicules et la paroi du corps puis remonte en direction antérieure à la faveur de boucles transversales intercæcales très régulièrement disposées. Les glandes vitellines sont constituées de follicules peu nombreux occupant principalement les côtés du corps ; ceux-ci se répartissent dans la moitié postérieure de l'espace compris entre le pharynx et le testicule antérieur. En avant du pharynx, l'utérus chemine le long de la face ventrale du prépharynx, parallèlement au canal éjaculateur. Les œufs sont dépourvus de filament polaire ; ils sont operculés. A son extrémité, l'utérus reçoit le canal éjaculateur : c'est un atrium génital. Ce dernier s'ouvre par l'orifice génital placé sur le bord postérieur de la ventouse orale, sur la ligne médio-ventrale.

#### APPAREIL EXCRÉTEUR

L'appareil excréteur est du type réticulaire. Les canaux excréteurs forment un treillis dense dans tout le corps, principalement dans la région pré-pharyngienne. En arrière du corps, les canaux collecteurs principaux contournent les gonades et se jettent dans une petite vessie urinaire occupant l'espace post-ovarien. L'orifice excréteur est subterminal et dorsal.

#### MENSURATIONS

Elles sont établies à partir de dix individus adultes.

Longueur du corps : 6 481-8 713 (7 359)

Largeur du corps : 744-999 (861)

Espace pré-pharyngien : 2 550-3 549 (2 877)

Espace post-pharyngien : 3 549-5 249 (4 501)

Prépharynx : 2 252-3 188 (2 646)

Pharynx : 133-213 (172) × 85-133 (111)

Espace compris entre l'arrière du pharynx et le testicule antérieur : 2 447-3 719 (3 018)

Espace compris entre l'avant du testicule antérieur et l'arrière du corps : 1 084-1 594 (1 294)



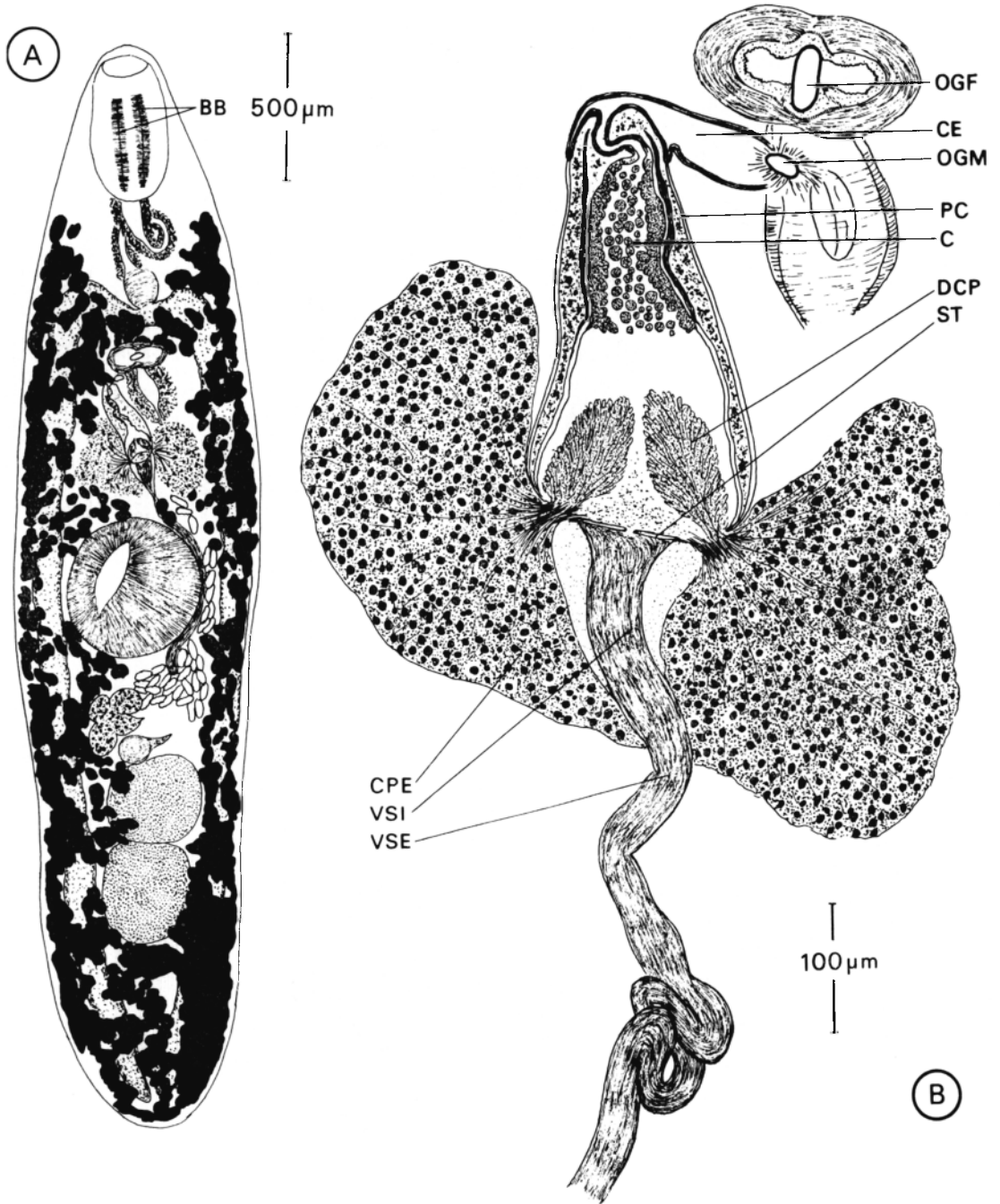


FIG. 10. — *Robphildollfusium fractum*. Intestin de *Sarpa salpa*.  
 A : morphologie générale (vue ventrale) ; B : partie distale de l'appareil génital mâle (vue ventrale).

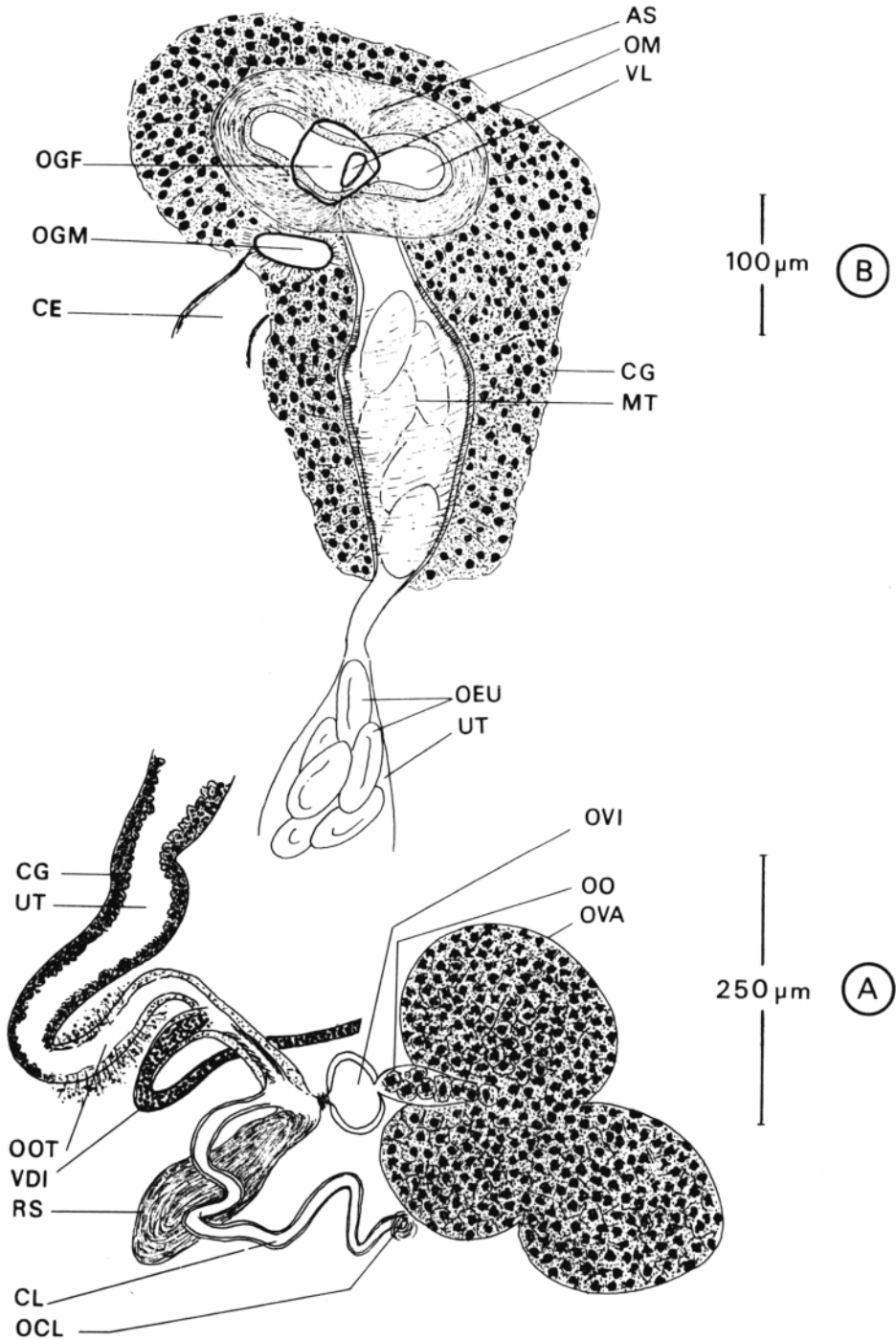


FIG. 11. — *Robphildollfusium fractum*. Intestin de *Sarpa salpa*. A : partie proximale de l'appareil génital femelle d'un individu immature (vue dorsale) ; B : partie distale de l'appareil génital femelle (vue ventrale).

est ovoïde, musculaire. L'œsophage est absent. Dès leur origine, les deux cæcums intestinaux présentent sur leur face antérieure, une hernie plus ou moins bien marquée. Les cæcums cheminent parallèlement à la paroi du corps et se terminent en cul-de-sac à l'extrémité postérieure. Leur lumière est vaste, leur paroi assez épaisse.

#### APPAREIL GÉNITAL MÂLE

Les deux testicules, arrondis, ont un contour entier. Ils sont disposés en tandem, au milieu de l'espace post-acétabulaire. Les deux spermiductes confluent à la base de la vésicule séminale. Cette dernière est très longue, cylindrique, sinueuse ; elle débute au niveau de l'ovaire contourne la ventouse ventrale et se termine à la base de la poche du cirre, dans la région anté-acétabulaire. La poche du cirre, très particulière, a une forme approximativement biconique ; elle est divisée par un septum transversal interne qui délimite ainsi deux cônes opposés par leur base et de dimensions différentes. Le cône proximal, de taille réduite, a sa pointe orientée vers l'acétabulum ; ses parois paraissent transparentes. A l'extrémité de ce cône proximal pénètre la vésicule séminale. La portion de vésicule séminale ainsi emprisonnée peut être assimilée à une vésicule séminale interne. Le cône distal est plus volumineux que le précédent. Sa première moitié est creuse ; elle reçoit les canalicules d'innombrables cellules prostatiques externes à la poche du cirre. La deuxième partie renferme un cirre musculéux et papilleux. Au-delà de la poche du cirre s'étend un conduit, probablement identifiable à un canal éjaculateur ; il s'ouvre par un pore génital mâle. Le cirre peut s'extroverser à travers l'orifice génital mâle ; il est recouvert de papilles pédonculées.

#### APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

L'ovaire, généralement tétralobé, est situé à mi-chemin entre le testicule antérieur et la ventouse ventrale. Le réceptacle séminal est postérieur à l'ovaire. Le canal de Laurer est long ; il s'ouvre sur la face dorsale, en arrière de l'ovaire. La glande de Mehlis est très discrète. Les vitellogènes, folliculaires, se répartissent entre l'arrière de la ventouse orale et l'extrémité postérieure du corps ; ils occupent à la fois la face dorsale et la face ventrale du corps. Ils fusionnent sur le plan médian dans l'espace post-testiculaire. Les boucles utérines se déploient dans l'espace intercæcal, entre l'ovaire et le bord antérieur de la ventouse ventrale. La paroi de l'utérus post-acétabulaire est épaisse, glandulaire ; celle de l'utérus anté-acétabulaire est fine. A son extrémité distale, le diamètre utérin se réduit considérablement puis s'élargit à nouveau en un métraterme. Ce dernier possède des parois épaisses ; il est entouré d'une grande quantité de cellules glandulaires chromophiles. Ces dernières sont circonscrites par une membrane. L'extrémité du métraterme débouche dans une chambre flanquée de deux expansions situées l'une sur le côté droit du corps, l'autre sur le côté gauche. Cet espace est maintenu béant par un anneau sclérifié très finement strié. La chambre médiane s'ouvre à l'extérieur par un orifice génital femelle médian placé en arrière du point de bifurcation des cæcums. Il n'y a pas d'atrium génital mais des orifices génitaux distincts. L'orifice

génital mâle est situé légèrement en arrière et sur le côté droit de l'orifice génital femelle.

#### APPAREIL EXCRÉTEUR

La vessie excrétrice est tubulaire, plus ou moins sinueuse ; elle se termine entre les deux testicules ou sur le bord antérieur du premier testicule. Le pore excréteur est terminal.

#### MENSURATIONS

Les mensurations se rapportent à dix exemplaires adultes :

Longueur du corps : 3 421-4 208 (3 870)

Largeur du corps : 722-1 190 (884)

Espace pré-acétabulaire : 1 445-1 998 (1 770)

Espace post-acétabulaire : 1 403-2 125 (1 600)

Ventouse orale : 490-560 (526) × 272-330 (294)

Ventouse ventrale : 426-533 (490) × 416-533 (474)

Pharynx : 213-330 (277) × 213-330 (250)

Testicule antérieur : 213-341 (260) × 224-437 (327)

Testicule postérieur : 266-373 (334) × 203-432 (308)

Poche du cirre : 746-1 146 (1 022) × 266-533 (416)

Ovaire : 160-266 (219) × 144-240 (191)

Œufs : 67-74 (70) × 26-35 (30)

Rapport ventouse orale/ventrale : 1/1,03-1/0,83 (1/0,93)

Rapport ventouse orale/pharynx : 1/0,64-1/0,42 (1/0,52)

Rapport des longueurs pré-acétabulaire/post-acétabulaire : 1/1,15-1/0,70 (1/0,89).

MICROHABITATS : intestin moyen et postérieur.

CYCLE BIOLOGIQUE : inconnu.

## II — Discussion et interprétation des caractères anatomiques originaux

### A — FAMILLE DES MÉSOMÉTRIDÉS

#### 1 — LE TÉGUMENT

Chacune des cinq espèces trouvées en Corse possède un tégument spinulé. Les épines recouvrent toutes les faces du corps de *Centroderma spinosissima*, *Elstia stossichianum* et *Wardula capitellata*. Cependant, chez *Mesometra orbicularis* et *M. brachycoelia*, celles-ci se répartissent exclusivement dans la région médio-ventrale de l'espace pré-testiculaire ; le reste de la face ventrale et toute la face dorsale sont glabres. Soulignons qu'une observation superficielle qui n'intéresserait pas la totalité du tégument pourrait conduire à une interprétation erronée. *M. orbicularis* et *M. brachycoelia* ont été décrits avec un tégument sans épines (Rudolphi,

1819 ; Lühe, 1901). Sur des exemplaires provenant des côtes algériennes, Dollfus (1947) met en évidence une discrète spinulation. Partant du principe que celle-ci ne pouvait pas avoir échappé à l'observation des auteurs précédents, Dollfus érige deux variétés spinulées :

*M. orbicularis* var. *minutaculeata*.

*M. brachycoelia* var. *minimispinis*.

Avec Palombi (1952), nous croyons que les *Mesometra* sont tous spinulés. Cependant, si pour chacune de ces deux espèces, l'existence d'une variété à tégument glabre et d'une autre à tégument épineux s'avérait être une réalité, c'est à ces dernières que se rattacheraient les individus récoltés en Corse.

## 2 — LA VENTOUSE ORALE

Chez les Mésométridés, la ventouse orale est seule présente (monostomes). Dans tous les cas, cet organe adhésif paraît peu puissant. Chez les cinq espèces, le plafond et le plancher de la cavité orale possèdent une crête de forme arquée à concavité caudale. Ces deux crêtes sont réunies entre elles par leurs extrémités ; elle sont garnies sur toute leur longueur d'un grand nombre de petits reliefs transversaux sclérifiés. Ces structures insolites sont nettement évidentes chez tous les individus. On peut s'étonner qu'aucun auteur ne les ait observées ! Seul Dollfus (1947) a signalé l'existence « d'une frange ou collerette » chez *Mesometra brachycoelia* et en a figuré un fragment.

On peut s'interroger sur les fonctions d'une telle structure. Nous pensons que ces Helminthes ne se nourrissent pas aux dépens de leur hôte mais du contenu de son intestin. Or celui-ci est abondamment constitué de débris végétaux, en particulier de fragments de *Posidonia oceanica* (poisson herbivore). On peut penser que ces crêtes à éléments sclérifiés pourraient représenter un microfiltre qui s'opposerait à la pénétration des particules figurées dans les cæcums digestifs du parasite.

## 3 — ORGANE ADHÉSIF

Étant donné l'absence de ventouse ventrale et la faible puissance de la ventouse orale, on peut s'étonner que personne ne se soit demandé comment les Mésométridés parvenaient à se fixer sur la paroi intestinale de leur hôte.

*Mesometra orbicularis* et *M. brachycoelia* ont tous deux une forme circulaire. Chez les parasites vivants, le corps se présente toujours sous la forme d'une cupule dont la concavité affecte la face ventrale. Des fibres musculaires concentriques remplissent la totalité du corps, à l'exception de ses bords. Les faisceaux musculaires situés tout à fait en avant épousent la bordure postérieure de la ventouse orale ; les derniers ont un profil identique à celui de la bordure postérieure du corps. Cette musculature, dont l'existence n'est mentionnée par aucun auteur, joue un rôle fondamental dans la fixation du parasite sur la paroi de l'intestin. Elle agit sur tout le corps transformé en ventouse. Les côtés non spinulés et extrêmement souples, en adhérant parfaitement à la muqueuse intestinale, assurent l'étanchéité de cet organe adhésif. Soulignons que la muqueuse de *Sarpa salpa* est remarquablement lisse parce que dépourvue de villosités. Notons aussi que les épines de la face

ventrale du corps se répartissent le long des lignes musculaires concentriques, ce qui améliore notablement la fixation du parasite.

Chez *Centroderma spinosissima*, *Elstia stossichianum* et *Wardula capitellata*, la forme générale du corps n'est pas circulaire mais élancée, principalement chez la dernière espèce. La région pré-pharyngienne, bien distincte du reste du corps, est déprimée sur sa face ventrale. C'est cette partie pré-pharyngienne qui joue le rôle d'organe de fixation grâce à une musculature tout à fait originale mais comparable à celle des *Mesometra*. Les faisceaux de fibres musculaires longent les côtés du corps depuis la ventouse orale jusqu'au niveau du pharynx où ils deviennent alors transversaux. Ainsi est constituée une énorme ventouse ovale à grand axe longitudinal. La ventouse orale est placée à son extrémité antérieure.

#### 4 — TACHES OCULAIRES

Chez tous les individus des cinq espèces de Mésométridés, chez les post-larves comme chez les plus gros adultes, on trouve toujours des granules pigmentaires disséminés dans le parenchyme de l'espace pré-pharyngien. Ce détail anatomique, signalé par aucun auteur, revêt pourtant une très grande importance puisqu'il permet d'entrevoir l'existence de cercaires ocellées. Or, parmi les Mésométridés, on ne connaît le cycle biologique que de *Mesometra orbicularis* décrit par Palombi (1937). Cet auteur trouve dans l'estomac (sic) de *Sarpa salpa*, des cercaires du groupe « *ephemera* » qu'il décrit comme appartenant à *M. orbicularis* et pour lesquelles il précise explicitement l'absence de taches oculaires. L'existence de granules pigmentaires chez tous les stades présents le long de l'intestin de *S. salpa* jette un doute certain sur l'exactitude des faits exposés par Palombi (1937). Nous pensons pouvoir affirmer que :

- toutes les cercaires des Mésométridés possèdent des taches oculaires ;
- à l'heure actuelle aucune d'entre elles n'a encore été identifiée ;
- aucun cycle de cette famille n'a encore été élucidé.

#### 5 — APPAREIL DIGESTIF

A la cavité buccale succède un long conduit qui se divise ensuite en deux cæcums digestifs. Juste avant cette division est placé un épaississement de la paroi qui, suivant les auteurs, a reçu le nom de bulbe œsophagien ou de pharynx. Dès lors, le long segment qui précède cette formation a été appelé œsophage par les uns, prépharynx par les autres. Par souci d'uniformisation, nous donnerons à cet organe le nom de « pharynx » en soulignant toutefois sa morphologie inhabituelle. En effet, son aspect n'est pas sphérique mais conique. Sur les coupes histologiques, les parois du pharynx ne sont pas réniformes comme dans les cas habituels mais ont un profil triangulaire parce que s'épaississant au fur et à mesure que l'on se rapproche de son extrémité distale. La lumière pharyngienne s'évase vers l'arrière. L'extrémité antérieure du pharynx n'est pas franchement délimitée ; elle se transforme insensiblement en un prépharynx.

Le pharynx ainsi défini est plus ou moins bien développé chez les différentes espèces de Mésométridés. Il est très évident chez *Wardula capitellata* mais plus discret chez les autres espèces. Contrairement aux déclarations de Paggi et Orec-

chia (1964) et de Bray (1984) nous pouvons affirmer son existence chez *Centroderma spinosissima* et chez *Elstia stossichianum*. Ainsi, ce type particulier de pharynx définit la famille des Mésométridés.

Il est possible que la morphologie originale de cette structure soit liée au mode alimentaire particulier des Mésométridés. Peut-être cet organe remplit-il les fonctions d'une pompe aspirante-refoulante permettant non seulement la filtration du contenu intestinal de l'hôte à travers les denticules sclérifiés des crêtes buccales mais aussi l'expulsion des débris végétaux hors de la cavité orale.

#### 6 — APPAREIL GÉNITAL MALE

Contrairement à ce que déclarait et figurait Palombi (1952) à propos de *Mesometra orbicularis*, cette espèce, comme d'ailleurs toutes celles de la famille des Mésométridés, ne possède ni cirre, ni poche du cirre. Tous les Mésométridés sont caractérisés par une vésicule séminale tubulaire et sinueuse, libre dans le parenchyme. Chez *M. orbicularis* et *M. brachycoelia* des cellules glandulaires environnent le canal éjaculateur ; elles ont été assimilées à des cellules prostatiques par Paggi et Orecchia (1964). Ces mêmes auteurs signalent aussi leur existence chez *Elstia stossichianum* mais nous ne les y avons pas trouvé.

#### 7 — APPAREIL GÉNITAL FEMELLE

La partie proximale de l'appareil génital femelle des Mésométridés est relativement classique. Le canal de Laurer est présent chez toutes les espèces. Cependant, celui-ci est aveugle chez *M. orbicularis* et chez *M. brachycoelia* ; il demeure ouvert chez les autres espèces. Le réceptacle séminal ne se développe chez aucune des cinq espèces de la famille. Le stockage des spermatozoïdes s'effectue dans la partie initiale de l'utérus transformée en un réceptacle séminal utérin. La paroi de ce dernier renferme de nombreuses cellules glandulaires. Leurs produits de sécrétion assurent la survie des spermatozoïdes. Chez *Elstia stossichianum*, la glande de Mehlis est énorme ; cette hypertrophie est liée à la grande longueur des œufs puisqu'ils sont pourvus d'un gros filament polaire.

Les glandes vitellines sont folliculaires. Elles envahissent une grande partie du corps de toutes les espèces sauf chez *Wardula capitellata*. Chez ce dernier, les follicules vitellins sont peu nombreux, limités à la partie moyenne de l'espace post-pharyngien. Cette répartition est conforme à celle décrite par Paggi et Orecchia (1964). A propos des vitellogènes de cette espèce, Yamaguti (1958) adoptant la diagnose de Poche (1926) écrivait alors : « Vitellaria branched, forming a wide meshwork almost throughout body ». Il est regrettable que dans son nouveau traité (1971) il n'ait pas tenu compte des travaux de Paggi et Orecchia (1964) puisque nous y trouvons rigoureusement les mêmes expressions. Nous pensons que, pour cette espèce, il y a eu confusion entre les vitellogènes et l'appareil excréteur !

L'orifice génital médio-ventral n'est jamais situé vers la mi-longueur du pré-pharynx mais près de l'extrémité postérieure de la ventouse orale.

#### 8 — APPAREIL EXCRÉTEUR

Chez tous les Mésométridés, l'appareil excréteur est du type réticulaire. Il est constitué par un très grand nombre de canalicules plus ou moins volu-

mineux et anastomosés. Chez *Mesometra orbicularis* et *M. brachycoelia*, l'orifice excréteur est largement béant, très franchement dorsal puisque situé au-dessus de l'ovaire. Du fait de la morphologie cupuliforme de ces deux Digènes, un orifice urinaire qui serait ventral ou même terminal aurait comme conséquence l'emprisonnement des déchets entre sa face ventrale (face buccale) et la muqueuse intestinale sur laquelle il est fixé ! Le déplacement de l'orifice excréteur sur la face dorsale permet d'évacuer au mieux les liquides d'excrétion.

## B — FAMILLE DES ROBPHILDOLLFUSIDÉS

Les caractères structuraux insolites de *Robphildollfusium fractum* concernent essentiellement les appareils digestif et génital.

### 1 — APPAREIL DIGESTIF

La forme et la structure de la ventouse orale sont très particulières. Les deux crêtes longitudinales ornées de très nombreux denticules sclérifiés transversaux, rappellent étrangement ce que nous avons décrit chez tous les Mésométridés. Peut-être s'agit-il là encore, d'un organe remplissant les fonctions d'un microfiltre. Parmi les autres originalités, remarquons la présence de très nombreuses cellules glandulaires annexées au prépharynx singulièrement long, ainsi que les deux hernies affectant les bordures antérieures des deux cæcums digestifs.

### 2 — APPAREIL GÉNITAL

Les appareils génitaux mâle et femelle sont complètement séparés puisque leurs orifices sont distincts ; il n'y a donc pas d'atrium génital.

Dans l'appareil génital mâle, la structure de sa partie distale est extrêmement originale. La poche du cirre biconique et son septum transverse, les nombreuses et volumineuses cellules prostatiques externes, de même que la structure de la partie distale de celles-ci paraissent propres à la famille des Robphildollfusidés.

En ce qui concerne l'appareil génital femelle, c'est encore son extrémité distale qui revêt une grande originalité. En effet, la chambre dans laquelle débouche le métraterme, les vésicules adjacentes et l'anneau sclérifié qui maintient ces formations béantes, ne se rencontrent que chez cette espèce.

### 3 — CARACTÈRES ANATOMIQUES ORIGINAUX ET POSITION SYSTÉMATIQUE

L'espèce *fractum* a été placée dans le genre *Podocotyle* (famille des *Opecoelidae*) par Rudolphi (1898). Cette attribution a été contestée à diverses reprises, en particulier par Odhner (1905) et Dollfus (1947). Ce dernier auteur montre en 1947 que cette espèce appartient à un genre encore indéterminé. Paggi et Orecchia (1963) érigent alors pour elle le genre *Robphildollfusium* ainsi que la famille des *Robphildollfusidae*. En 1971, Yamaguti accepte ce nouveau genre mais refuse la nouvelle famille ; il l'incorpore alors parmi les *Lepocreadiidae* ! Notons que cet auteur plaçait en 1958 l'espèce *fractum* parmi les *Podocotyle* et la maintient là dans son nouveau traité (1971) ; il s'agit là évidemment d'un oubli sinon cette espèce appartiendrait à la fois à deux familles distinctes !

Le rattachement du genre *Robphildollfusium* à la famille des *Lepocreadiidae*

ne saurait être accepté en raison d'un ensemble de particularités dont nous énumérons les plus importantes : tégument glabre ; absence de taches oculaires et d'œsophage ; grande longueur du prépharynx ; structure insolite de la ventouse orale, de la poche du cirre et de l'extrémité distale du métraterme ; orifices génitaux séparés et médians.

En raison de ces particularités anatomiques tout à fait originales, il est logique, en dépit de l'attitude de Yamaguti (1971), de conserver pour cette espèce la famille des *Robphildollfusidae* qui apparaît ainsi, non seulement monogénérique mais aussi monospécifique.

### Conclusions

*Sarpa salpa* est à plusieurs égards un Téléostéen assez particulier dans la famille des Sparidés. Cette originalité se manifeste d'abord au niveau de l'espèce puisque le genre *Sarpa* est monospécifique. Ensuite ce Poisson se singularise par sa vaste répartition géographique qui englobe, outre la Méditerranée, toute la côte africaine atlantique et même une partie de celle de l'Océan Indien. En outre, ce Téléostéen se distingue de tous les autres Sparidés par son régime alimentaire essentiellement herbivore ; son intestin contraste singulièrement avec celui de toutes les autres espèces de cette famille aussi bien par sa longueur que par l'épaisseur de sa paroi. Mais la plus grande originalité de ce Poisson réside, nous semble-t-il, dans son Helminthofaune.

L'originalité de l'Helminthofaune de *Sarpa salpa* se manifeste à plusieurs niveaux différents :

1 — Au niveau de la diversité des parasites, *S. salpa* est le Sparidé qui, en Méditerranée, abrite dans son tube digestif le plus grand nombre d'espèces de Digènes. Sur la côte occidentale de la Corse, nous en avons dénombré sept. Parmi celles-ci, si l'on exclue *Lepocreadium pegorchis* (un parasite occasionnel<sup>1</sup>), toutes les autres se regroupent à l'intérieur de deux familles rigoureusement inféodées, elles aussi, à *S. salpa* : les *Robphildollfusidae* et les *Mesometridae*. Une telle distribution doit certainement s'expliquer, en partie, par le mode de transmission des agents infestants. Selon toute vraisemblance, les composants de ces deux familles ont sélectionné, par convergence, des propriétés originales comme l'enkystement des cercaires sur les supports végétaux. D'autres raisons doivent être aussi à l'origine de cette limitation de ces deux familles de Digènes à ce seul hôte. Parmi celles-ci, l'originalité de la structure de la muqueuse intestinale de *S. salpa* doit assurément jouer un grand rôle.

2 — Au niveau quantitatif, on est surpris par l'abondance des individus de plusieurs espèces de Digènes chez un même hôte. Souvent on peut compter un

---

1. La présence de *L. pegorchis* chez *Sarpa salpa* pourrait paraître surprenante étant donné que les métacercaires correspondantes se développent exclusivement chez des Lamellibranches (Bartoli 1983). En fait, ces Poissons herbivores recrutent ces parasites par l'intermédiaire de petits Bivalves épiphytes tels *Parvicardium exiguum* qui sont consommés avec les végétaux.

nombre impressionnant de post-larves et même d'adultes de toutes dimensions. D'après nos observations, nous pensons que les *Mesometridae*, et peut-être aussi les *Robphildollfusidae*, n'appartiennent pas à la catégorie des parasites vrais (euparasites). En effet, ces helminthes ne vivent pas attachés d'une manière permanente à la paroi digestive de leur hôte ; ils n'en broutent pas les cellules et ne sont pas non plus hématophages. Ces Digènes vivent aux dépens, non de l'hôte lui-même, mais de son contenu intestinal ; ils se comportent ainsi comme des symbiontes inquilins. De tels organismes ne sont pas immunogènes ou tout au plus ne le sont que très faiblement. Ces particularités expliquent le nombre élevé d'individus que l'on peut trouver chez un même Poisson-hôte.

3 — Au niveau des microhabitats, la répartition de la plupart des Digènes sur presque toute la longueur de l'intestin de *Sarpa salpa* implique pour ceux-ci l'absence d'exigences précises (eurytopie). Seul *Wardula capitellata* se cantonne dans la partie postérieure de l'intestin, en avant du rectum (sténopathie) (fig. 12). L'absence d'exigences rigoureuses vis-à-vis de telle ou telle fraction intestinale a pour autre conséquence la cohabitation d'individus des diverses espèces (post-larves et adultes). Ainsi par exemple, il n'est pas rare de trouver des représentants des cinq espèces de Mésométridés et de *Robphildollfusium fractum* vivant côte-à-côte dans l'intestin postérieur.

La présence de plusieurs espèces apparentées dans les mêmes compartiments intestinaux pose de toute évidence le problème délicat de leur isolement reproductif.

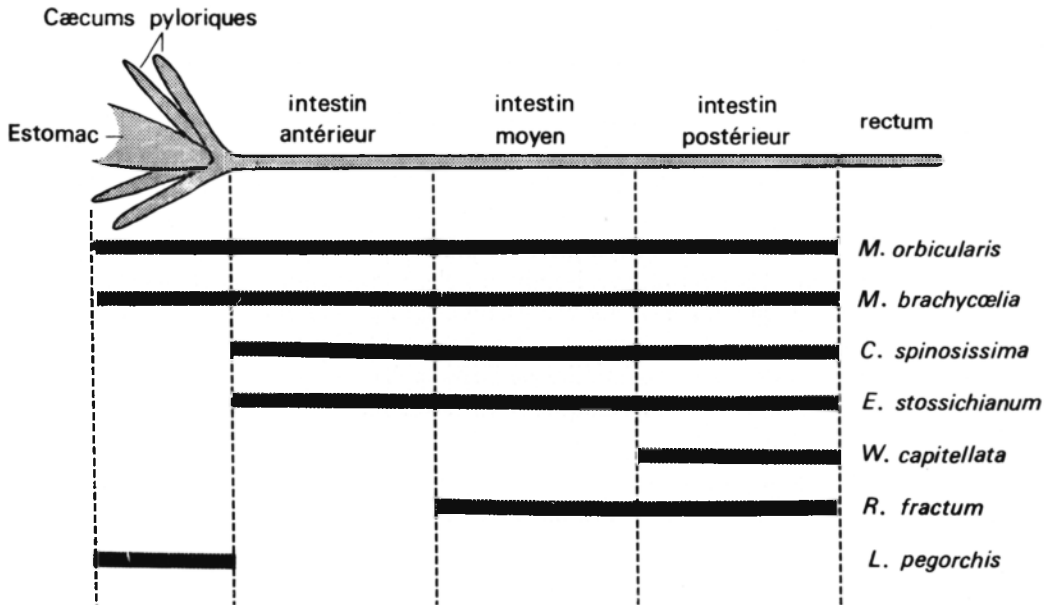


FIG. 12. — Distribution des différentes espèces de Digènes le long du tractus digestif de *Sarpa salpa*.

La réponse pourrait être trouvée dans le phénomène de la spéciation allopatrique. En raison de la vaste répartition géographique de *S. salpa*, des populations ont pu se trouver isolées pendant des périodes de temps plus ou moins longues et une spéciation de leurs parasites a pu alors se réaliser. Lors des remises en contact ultérieures des isolats, des phénomènes de recolonisation d'hôtes par les espèces nouvellement formées ont pu intervenir et ainsi, le nombre des espèces apparentées a pu se multiplier. Isolées du point de vue reproductif, ces espèces peuvent dès lors cohabiter dans un même microhabitat où les ressources alimentaires sont abondantes et variées. Une hypothèse semblable a déjà été proposée par M. C. Durette-Desset (1971) pour tenter d'expliquer la syntopie d'espèces congénériques de Nématodes Héligmosomes dans l'intestin d'Écureuils africains d'une même population. Dans cette optique évolutive, *Wardula capitellata* pourrait être interprétée comme une espèce très spécialisée pour les raisons suivantes. Sur le plan écologique, cette espèce est la plus exigeante vis-à-vis du microhabitat puisque sa répartition est limitée à l'intestin postérieur (spécialisation alimentaire poussée). Sur le plan anatomique, cette espèce est la plus éloignée de toutes les autres (disposition des testicules, répartition limitée et faible importance des follicules vitellins mais surtout gigantisme, hyperdéveloppement de l'utérus, nombre d'œufs prodigieusement élevé). Au point de vue de sa stratégie démographique, les individus de *W. capitellata*, peu nombreux mais de grande taille, ont un potentiel reproductif très élevé. Tout à fait à l'opposé, *Mesometra orbicularis* et *M. brachycoelia* sont deux espèces qui sont caractérisées par une grande plasticité écologique (faible spécialisation alimentaire). Ces deux espèces n'ont pas d'exigences précises vis-à-vis du microhabitat puisqu'on les rencontre aussi bien dans les cæcums pyloriques que dans l'intestin antérieur, l'intestin moyen ou l'intestin postérieur. A l'exception de *W. capitellata*, les Mésométridés sont caractérisés par des individus très nombreux mais à potentiel reproductif réduit. En ce qui concerne *Elstia stossichianum*, la sélection d'œufs munis d'un filament polaire à extrémité recourbée paraît être une adaptation secondaire survenue en fin de parcours évolutif. Cette acquisition semble liée à la conquête d'un faciès du milieu littoral où domine un hydrodynamisme important.

4 — Mais, la plus grande originalité des helminthes parasites de *Sarpa salpa* réside sans aucun doute dans leurs acquisitions structurales. Celles-ci paraissent liées à la nature même du microhabitat. L'intestin de *S. salpa* est rempli essentiellement de fragments végétaux. Par ailleurs, la structure de la muqueuse intestinale se distingue de celle des autres Sparidés par la rareté des villosités intestinales ce qui donne à sa surface un aspect lisse inhabituel. Devant l'originalité d'un tel milieu biologique, les parasites de *S. salpa* ont sélectionné un ensemble de structures anatomiques souvent insolites.

a. Parmi celles-ci, certaines ont un rapport étroit avec *le mode de fixation des parasites* sur la muqueuse digestive de leur hôte. Pour se maintenir sur une surface plus ou moins dépourvue de saillies, les ventouses de taille habituelle sont peu efficaces. Bien qu'un tel système adhésif soit encore conservé par *Rob-*

*phildollfusium fractum*, il est par contre abandonné par tous les Mésométridés. Chez ces derniers, la ventouse ventrale disparaît et seule subsiste une ventouse orale peu puissante. L'appareil de fixation est alors édifié, chez certaines espèces, par la partie antérieure du corps qui se transforme en une énorme ventouse tellement plus efficace (*fig. 13*). La motricité de ce système adhésif de néoformation est sous la dépendance de fibres musculaires disposées d'une manière extrêmement originale. Chez les autres espèces, c'est le corps tout entier qui devient acétabuliforme ! Ses bordures très fines et très souples assurent l'étanchéité du système. Des fibres musculaires circulaires et concentriques, homologues de celles des espèces précédentes, permettent le fonctionnement de cet organe adhésif.

b. Parmi les autres acquisitions, certaines structures semblent avoir été sélectionnées en rapport avec *la vie des parasites* dans un milieu biologique où surabondent les débris végétaux. Ainsi, tous les parasites intestinaux spécifiques de *S. salpa*, quelle que soit la famille, ont acquis au niveau de leur cavité orale, des crêtes ornées d'une multitude de minuscules reliefs transversaux sclérifiés. Ces structures insolites, apparemment inconnues chez les Digènes, paraissent jouer le

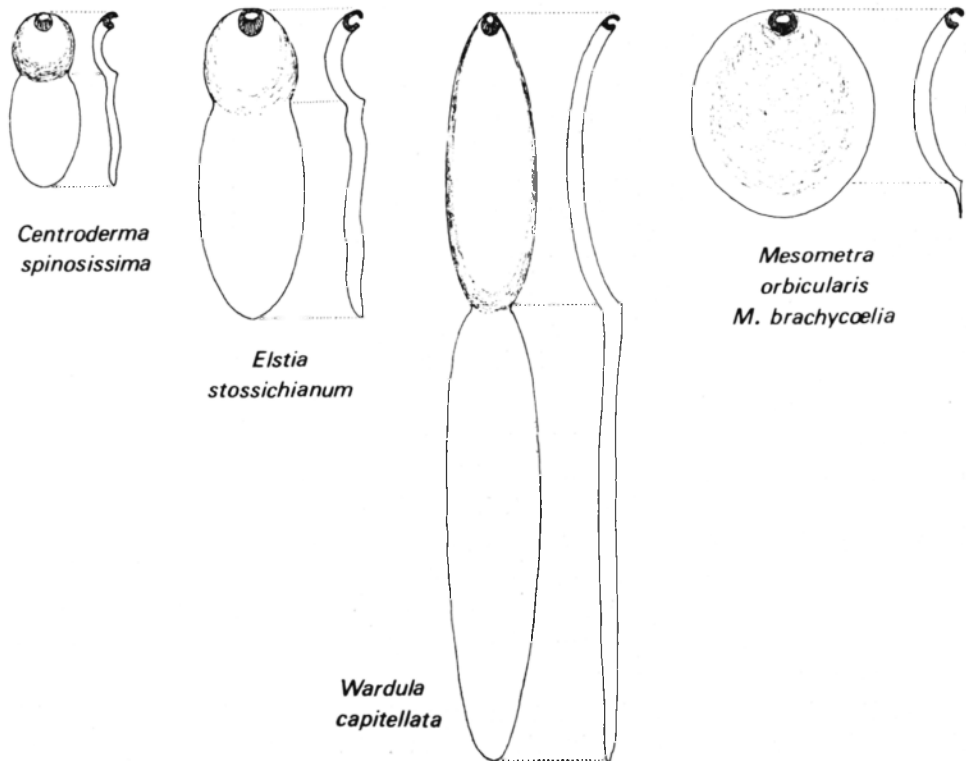


FIG. 13. — Silhouettes en vues ventrales et de profil des diverses espèces de *Mesometridae* parasites de *Sarpa salpa*.

rôle d'un microfiltre vis-à-vis des multiples débris de fibres végétales. Le pharynx si particulier des Mésométridés pourrait fonctionner à la manière d'une pompe aspirante ; il permettrait la filtration du contenu intestinal de l'hôte à travers le microfiltre oral ainsi qu'en atteste la transparence de leurs cæcums digestifs. Dans un tel milieu où les fermentations sont vraisemblablement importantes, l'appareil osmorégulateur se devait d'être d'une grande efficacité. Face à ce problème, les Mésométridés ont sélectionné un système excréteur de type réticulaire qui envahit la totalité du parenchyme de l'helminthe.

La singularité de toutes ces caractéristiques structurales et écologiques confère à la faune Digène de *Sarpa salpa* son étonnante originalité.

REMERCIEMENTS. — Ces recherches ont été menées sous l'égide du Comité Scientifique de la Réserve Naturelle de Scandola ; elles ont bénéficié d'un financement du Ministère chargé de l'Environnement et de la Région Corse.

*Légendes des abréviations utilisées pour l'illustration*

AG	Atrium génital	OM	Orifice du métraterme dans la chambre terminale
AS	Anneau sclérifié	OO	Oocapte
BB	Bourrelets buccaux	OOT	Ootype
C	Cirre	OVA	Ovaire
CAE	Cæcum digestif	OVI	Oviducte
CB	Crête buccale	PC	Poche du cirre
CBD	Crête buccale dorsale	PE	Pore excréteur
CBV	Crête buccale ventrale	PH	Pharynx
CE	Canal éjaculateur	PPH	Prépharynx
CG	Cellules glandulaires	RS	Réceptacle séminal
CL	Canal de Laurer	RSU	Réceptacle séminal utérin
CPE	Cellules prostatiques externes	ST	Septum transverse
DCP	Ductules des cellules prostatiques	TO	Taches oculaires
FB	Fente buccale	TT	Testicule
GM	Glande de Mehlis	UT	Utérus
MC	Muscles circulaires	VDI	Vitelloducte impair
MT	Métraterme	VDT	Vitelloduct transverse
OCL	Orifice du canal de Laurer	VG	Vitellogènes
OEUF	œuf	VL	Vésicule latérale
OG	Orifice génital	VO	Ventouse orale
OGM	Orifice génital mâle	VS	Vésicule séminale
OGF	Orifice génital femelle	VSE	Vésicule séminale externe
		VSI	Vésicule séminale interne

## BIBLIOGRAPHIE

- BARTOLI P. : Étude du cycle évolutif d'un Trématode peu connu : *Lepocreadium pegorchis* (M. Stosich, 1900) (*Trematoda, Digenea*). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1967, 42, 605-619.
- BARTOLI P. : Populations ou espèces? Recherches sur la signification de la transmission de Trématodes *Lepocreadiinae* (T. Odhner, 1905) dans deux écosystèmes marins. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1983, 58, 117-139.
- BRAY R. A. : Some helminth parasites of marine fishes and cephalopods of South Africa: Aspidogastrea and the digenean families *Bucephalidae*, *Haplospalanchnidae*, *Mesometridae* and *Fello-distomidae*. *J. Natural History*, 1984, 18, 271-292.
- DOLLFUS R. Ph. : Sur quelques trématodes intestinaux de *Box salpa* (L. 1758) (Poisson Téléostéen) de la Méditerranée. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1947, 22, 324-331.
- DURETTE-DESSET M.-C. : Essai de classification des Nématodes Héligmosomes. Corrélations avec la paléobiogéographie des hôtes. *Mém. Mus. nat. hist. nat.*, nlle sér., sér. A, Zool ; 1971, 49, 126 p.
- LÜHE M. : Uber *Monostomum orbiculare*. *Ctbl. Bakt.* I, 1901, 29, 49-60.

- MONTICELLI F. S. : Studi sui trematodi endoparassiti. Dei *Monostomum* del *Box salpa*. *Atti Acad. Torino*, 1892, 27, 514-533.
- ORECCHIA P., PAGGI L. : Proposta di un genere nuovo *Stossichiella* gen. nov. e ridescrizione di *Stossichiella spinosissima* (Stossich, 1833) comb. nov. (sinonimo: *Centroderma spinosissimum* (Stossich, 1833) Lühe, 1901). *Parassitologia*, 1964, 6, 259-268.
- PAGGI L., ORECCHIA P. : Revisione della posizione sistematica di *Distomum fractum* Rudolphi, 1819 e proposta di un nuovo genere *Robphildollfusium* gen. nov. e di una nuova famiglia *Robphildollfusidae* fam. nov. per questa specie. *Parassitologia*, 1963, 5, 131-143.
- PAGGI L., ORECCHIA P. : I monostomi parassiti di *Box salpa*. Revisione della famiglia *Mesometridae* Poche, 1926. *Parassitologia*, 1964, 6, 283-311.
- PALOMBI A. : La cercaria di *Mesometra orbicularis* (Rud.) e la sua trasformazione in metacercaria. *R. Parassitologia*, 1937, 1, 13-17.
- PALOMBI A. : *Mesometra orbicularis* (Rud.) (Trematode digenetic). Anatomia e biologia. *Arch. Zool. (ital.) Napoli*, 1952, 37, 423-438.
- SAAD-FARES A. : Trématodes de Poissons des côtes du Liban. Spécificité, transmission et approche populationnelle. *Thèse d'État*, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1985, 434 p.
- STOSSICH M. : Brani di elmintologia tergestina. *Boll. Soc. adriat. Sci. nat.*, 1883, 8, 112.
- YAMAGUTI S. : *Systema Helminthum. Vol 1 et 2. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. Inter-science*, New-York, 1958, 1575 p.
- YAMAGUTI S. : Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. *Keigaku Publishing Co.*, Tokyo, Japan, 1971. Vol. 1, 1074 p ; vol. 2, 349 pls.
-