

ANALYSE DES RAPPORTS DU COPÉPODE PARASITE *XENOCOELOMA ALLENI* (BRUMPT) ET DE SON HÔTE *POLYCIRRUS CALIENDRUM* CLAPARÈDE.

par

Charles Bocquet, Jacqueline Bocquet-Védrine et Jean-Pierre L'Hardy

Station biologique de Roscoff, Faculté des Sciences de Paris
et Laboratoire de Génétique évolutive et de Biométrie de Gif-sur-Yvette, C.N.R.S.

Résumé

Un lot de 28 *Xenocoeloma alleni* (Brumpt) a été étudié histologiquement en vue de préciser les rapports de ce parasite et de son hôte, *Polycirrus caliendrum* Claparède. Les parasites les plus jeunes de notre collection correspondaient au 2^e stade défini par Caullery et Mesnil, le stade pupe n'ayant pas été récolté. Chez les Annélides hébergeant des parasites juvéniles, on observe, à la base de ces derniers, un bourrelet réactionnel qui se résorbe lorsque le parasite devient adulte. Une telle réaction de l'hôte ne paraît pas intervenir chez *Polycirrus arenivorus*. La membrane anhyste recouvrant le corps du *Xenocoeloma* n'est pas, comme avaient cru pouvoir l'affirmer Caullery et Mesnil, la basale de l'épithélium du *Polycirrus*. Il s'agit en réalité d'une formation tégumentaire qui appartient en propre au parasite, dont on peut parfaitement suivre le contour, et qui pénètre d'une part dans l'entonnoir formé par la cavité axiale et d'autre part dans la cavité atriale du parasite, alors que l'épithélium de l'Annélide ne s'insinue pas dans ces cavités. Cependant le tégument du *Xenocoeloma* paraît bien avoir subi, en fonction de l'adaptation parasitaire, de profondes modifications : on ne peut discerner la cuticule de l'épicuticule ; la croissance se réalise obligatoirement sans mue ; l'épithélium dépourvu de basale ne peut être nettement observé que dans la cavité axiale et dans la cavité atriale ; sur le reste du corps on distingue seulement, de place en place, un noyau épithélial.

Au point de vue des effets durables du parasitisme sur l'hôte, il semble qu'il y ait une restriction de la fécondité chez les femelles.

Les seuls organes trophiques du parasite sont constitués par les glandes en rosettes et les glandes méandriformes, débouchant au fond de l'entonnoir formé par la cavité axiale. Les glandes en rosettes excrètent, dans la cavité axiale, une substance mucoïde. L'aspect de l'organe méandriforme rappelle celui de villosités intestinales.

Dans une note préliminaire (C. Bocquet, J. Bocquet-Védrine et J.P. L'Hardy, 1964-1965), nous avons signalé la redécouverte, à Roscoff, du Copépode *Xenocoeloma alleni* (Brumpt), parasite de *Polycirrus caliendrum* Claparède, et succinctement mentionné les arguments qui nous ont conduits à considérer que ce parasite possède, à tous les stades, un tégument propre, parfaitement distinct de celui de son hôte, contrairement à l'opinion émise par Caullery et Mesnil (1919) au sujet de *Xenocoeloma brumpti*, parasite de *Polycirrus arenivorus* Caullery. Nous nous proposons de développer ci-dessous les preuves de notre assertion et d'examiner à cette occasion, du moins pour *X. alleni*, les rapports qui s'établissent entre le Copépode et son hôte.

I. — MATÉRIEL ET MÉTHODE.

Depuis 1964, à la faveur des meilleures marées, des récoltes relativement importantes de *Xenocaeloma* ont pu être faites dans la région de Roscoff, notamment à Perharidy (encore que deux parasites aient été trouvés à proximité même du port de Roscoff). *X. alleni* est également présent sur la plage E. de l'Île Callot, dans le sable à *Dosinia* où *Polycirrus caliendrum* est relativement abondant.

Un lot de 25 *Polycirrus* parasités, portant 28 *Xenocaeloma* (3 cas de double parasitisme ayant été relevés) a été consacré à une étude histologique. Sur ces 28 parasites, 11 étaient adultes et 17 encore immatures. L'ensemble a été choisi de manière à représenter une gamme de tailles du parasite aussi étendue que le permet notre collection actuelle, à laquelle manquent malheureusement les stades parasitaires initiaux et même les parasites vraiment juvéniles.

La localisation du parasite sur l'hôte paraît remarquablement constante. Le *Xenocaeloma* est fixé sur la région moyenne du corps de l'Annélide, presque toujours en position médio-ventrale ; la localisation latérale est exceptionnelle et ne se rencontre guère que lorsque, deux parasites étant voisins, l'un d'eux, le plus jeune ou du moins le plus petit, se trouve déporté sur le côté. Aucun cas d'implantation dorsale n'a été observé, contrairement à ce qu'ont noté Caullery et Mesnil (1919, p. 166) pour *X. brumpti*.

L'élevage des hôtes s'étant avéré impossible, en raison des difficultés que soulèvent la capture de Polychètes intactes et la conservation en bon état, au laboratoire, du sable qu'habitent les *Polycirrus* (un seul *Polycirrus* porteur d'un *Xenocaeloma* a pu être maintenu en survie pendant une douzaine de jours), la fixation du matériel a été pratiquée, aussitôt après la récolte, au Bouin aqueux. Les coupes ont été colorées soit à la trichromique de Masson, soit à la trichromique de Mallory. Du point de vue technique, nous nous sommes heurtés aux mêmes difficultés que Caullery et Mesnil : il est nécessaire d'inciser longitudinalement le tube digestif de l'Annélide et de le débarrasser soigneusement des nombreux grains de sable qu'il contient.

Les plus jeunes parasites récoltés étaient, semble-t-il, plus évolués que le « stade pupe » décrit par Caullery et Mesnil pour *X. brumpti*.

D'après ces auteurs (p. 217), cette « pupe » se présente sous la forme d'une tumeur ovoïde, localisée entre l'ectoderme et la couche musculaire du *Polycirrus*, les muscles pariétaux séparant encore le parasite du coelome ; une cavité, nommée cavité vestibulaire, s'étend « à la face profonde du parasite, tournée vers le coelome de l'Annélide » ; sa paroi forme de nombreux replis « qui s'enfoncent dans la masse même du parasite », l'un de ces replis constituant un tube axial au fond duquel débouchent des acini disposés radialement.

Chez les plus jeunes stades que nous avons examinés, la cavité axiale communiquait déjà nettement avec le coelome de l'Annélide. Bien qu'on puisse concevoir que le développement de *Xenocaeloma brumpti* diffère, par certains détails, de celui du *Xenocaeloma alleni*, nous pensons cependant que les parasites les moins évolués de notre

collection correspondent au deuxième stade défini par Caullery et Mesnil.

En réalité, ce deuxième stade pourrait être scindé avec plus ou moins de précision en plusieurs étapes, car il correspond à la période durant laquelle se réalise l'organogenèse du parasite et, en particulier, le développement de l'appareil reproducteur. Nous nous réservons de reprendre ce sujet dans une prochaine publication.

II. — LE BOURRELET RÉACTIONNEL DES HÔTES RÉCEMMENT INFESTÉS.

Morphologiquement, le *Xenocoeloma* se présente, *in situ*, comme une masse ovoïde plus ou moins allongée, faisant saillie à la surface

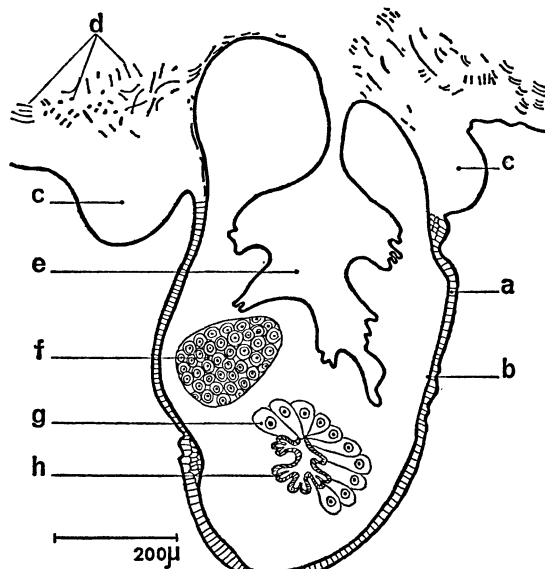


FIG. 1

Bourrelet réactionnel d'un *Polycirrus caliendrum*,
au niveau d'un *Xenocoeloma alleni* jeune.

a : épithélium de l'hôte entourant le corps du parasite ; b : cuticule du *Xenocoeloma* ; c : bourrelet réactionnel ; d : musculature de l'Annélide, plus ou moins différenciée localement ; e : cavité axiale du parasite communiquant avec le coelome annélidien ; f : ovaire ; g : glandes en rosette ; h : glandes méandriques.

de l'hôte. La proéminence formée par le parasite est en fait toujours revêtue par les tissus annélidiens.

Chez les plus jeunes individus récoltés, nous avons généralement observé, à la base du parasite, un bourrelet réactionnel constitué par les tissus de l'hôte (Fig. 1). Au niveau de ce bourrelet, l'épithélium, ainsi que la musculature de l'Annélide, apparaissent comme différenciés. Le tissu réactionnel est constitué de petites cellules polyédriques

ou arrondies à cytoplasme clair, à noyaux arrondis, peu chromatiques, dans lesquels on ne discerne pas nettement de nucléole. Au sein de ce tissu s'observent, éparses, quelques fibres musculaires. Aucune figure de mitose n'y a été rencontrée.

Il est assez important de noter que la dédifférenciation de l'épithélium annélidien est strictement limitée à la région du bourrelet : tout autour du parasite, l'épithélium de l'hôte conserve, inaltérés, ses caractères propres.

Deux hypothèses peuvent être formulées quant à l'origine de ce bourrelet réactionnel, qui ne semble pas exister chez *Polycirrus arenivorus* parasité par *Xenocœloma brumpti* ou qui, du moins, n'a pas été signalé dans ce cas par Caullery et Mesnil. Selon la première d'entre elles, le bourrelet résulterait, après dédifférenciation, d'une multiplication locale intensive des cellules musculaires et épithéliales de l'hôte. Le fait que nous n'ayons pu fixer les images de telles divisions n'infirme pas cette hypothèse, la prolifération ayant pu se produire d'une manière explosive dès les premiers stades infestants, que nous n'avons précisément jamais récoltés, pour s'arrêter ensuite, lorsqu'une sorte d'état d'équilibre s'établit dans les rapports entre le parasite et l'hôte. Une seconde hypothèse consiste à interpréter le bourrelet réactionnel comme le résultat de la migration d'une catégorie cellulaire particulière de l'Annélide, en réaction à la lésion causée par la pénétration du parasite ; vu sous cet angle, le problème évoquerait plutôt un processus de régénération annélidienne.

Il ne sera possible d'opter en faveur de l'une de ces interprétations que si le hasard des récoltes nous offre la possibilité d'analyser les premiers stades d'infestation.

Le bourrelet réactionnel n'est, de toute manière, qu'une formation temporaire, et sa disparition semble survenir assez rapidement. En effet, non seulement sa résorption est toujours totale pour les parasites adultes, mais, chez de jeunes parasites de deuxième stade et qui ne semblent guère plus développés que ceux dont il vient d'être question, le bourrelet réactionnel est parfois absent. L'épithélium du *Polycirrus* reprend alors, sur toute son étendue, son aspect normal. Il est probable qu'une fonte des cellules du bourrelet intervient alors, la musculature ne se reconstituant pas localement, comme en témoigne la persistance d'une communication entre le cœlome annélidien et la cavité axiale du *Xenocœloma*.

Quelles que soient les incertitudes qui subsistent au sujet de la signification précise du bourrelet réactionnel, son existence semble bien prouver que le développement du parasite s'effectue au point même où se fixe un stade larvaire, non encore précisé, du *Xenocœloma*.

III. — SIGNIFICATION DE LA MEMBRANE ANHYSTE ENTOURANT LE PARASITE.

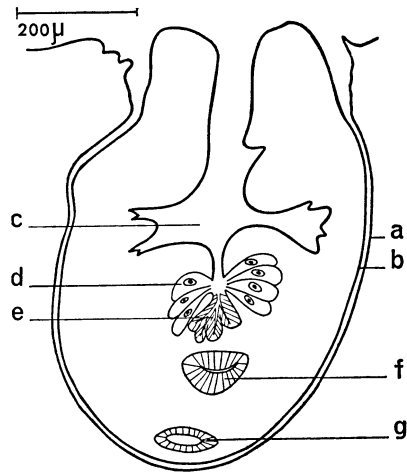
Caullery et Mesnil ont insisté sur le fait que les rapports du *Xenocœloma* et du *Polycirrus* se modifiaient au cours de la croissance du Copépode.

Si les jeunes parasites possèdent indiscutablement un épithélium propre, il s'établirait, au cours de leur développement, des rapports plus intimes entre eux et leurs hôtes, conduisant à la réalisation « paradoxale » d'une « paroi nouvelle mixte dont l'ectoderme appartient à l'hôte et la musculature au parasite, ces deux éléments étant fondus en un ensemble parfaitement synergique. Le parasite s'est littéralement approprié l'ectoderme de son hôte et l'a incorporé à son propre organisme. »

Nos premières observations nous avaient amenés à penser que cette interprétation ne pouvait être retenue ; une étude plus approfondie portant sur des individus plus nombreux les a pleinement confirmées.

FIG. 2
Schéma d'un jeune *Xenocoeloma alleni*, à la base duquel le bourrelet réactionnel de l'hôte a disparu.

a : cuticule de l'hôte ; b : cuticule du parasite ; c : cavité axiale également revêtue de cuticule ; d : glandes en rosette ; e : glandes méandriques ; f : section de l'invagination testiculaire ; g : section de l'atrium.



On peut se représenter le *Xenocœloma*, dégagé de son hôte et ne portant pas de ponte, comme une masse ovoïde plus ou moins cylindrique, creusée à son pôle proximal d'une cavité en forme d'entonnoir dont la paroi présente de nombreux replis.

Cette cavité axiale débouche largement dans le coelome du *Polycirrus* ; au fond de l'entonnoir qu'elle délimite s'observent l'organe méandrique et l'organe en rosette décrits par Caullery et Mesnil. A proximité immédiate du pôle distal du parasite, mais en position légèrement ventrale, si l'on admet l'orientation adoptée par Caullery et Mesnil, s'ouvre un orifice atrial. La figure 2 donne une idée de la morphologie très simple de *Xenocœloma*.

Une membrane anhyste limite tout le corps du parasite ; elle tapisse, à l'extrémité distale, la cavité atriale et s'insinue, du côté proximal, dans la cavité axiale, jusqu'au niveau où débouchent les glandes en rosette. Aux forts grossissements du microscope photonique, cette membrane montre de très nombreux plissements, mais reste toujours, contrairement aux affirmations de Caullery et Mesnil, parfaitement continue. Ce revêtement ne présente cependant pas les propriétés classiques de colorabilité des formations tégumentaires des autres Crustacés : aucune des colorations employées ne nous a permis de discerner une cuticule et une épicuticule. En dépit de ce fait qui

pourrait, à la rigueur, être évoqué en faveur de l'opinion de Caullery et Mesnil, la membrane anhyste ne saurait cependant être interprétée comme une basale de l'épithélium de l'hôte.

Le schéma représenté par la figure 2 montre à l'évidence que l'épithélium annélidien, s'il entoure la partie protubérante du parasite, ne pénètre ni dans l'entonnoir axial ni dans la cavité atriale. D'autre part, même dans la région où l'épithélium du ver paraît étroitement appliqué contre le parasite, son observation minutieuse permet parfois

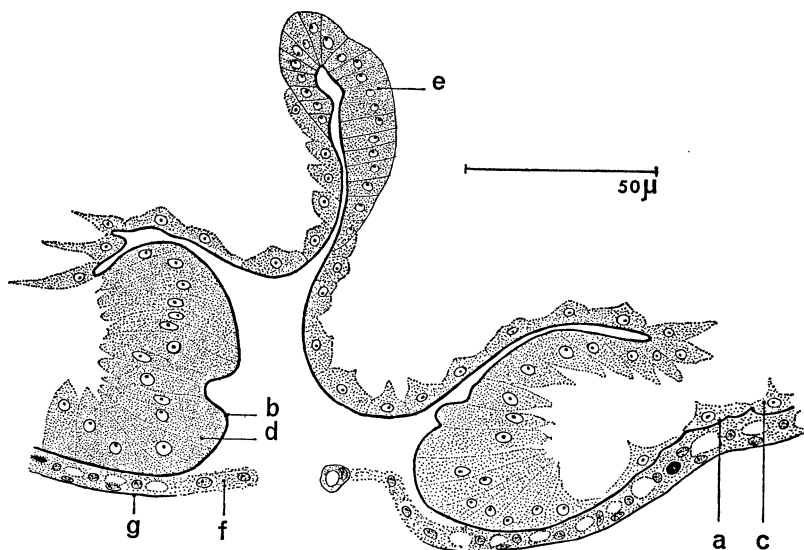


FIG. 3

Détail de la cavité atriale d'un jeune *Xenocoeloma*.

a : cuticule revêtant l'épithélium banal du parasite ; b : cuticule revêtant la cavité atriale, en parfaite continuité avec la précédente ; c : épithélium banal du parasite ; d : épithélium, formé de hautes cellules, limitant la cavité atriale ; e : invagination testiculaire dont les cellules comportent une basale très nette ; f : épithélium de l'hôte dont l'étirement et la rupture, au niveau de la cavité atriale, sont manifestes ; g : cuticule annélidienne.

d'y déceler, à certains niveaux, plusieurs couches cellulaires. Il nous paraît donc certain que la prétendue basale de Caullery et Mesnil n'est autre que le revêtement squelettique du Crustacé parasite. Quant aux caractères de colorabilité assez aberrants de cet exosquelette, ils tiennent probablement aux modifications profondes de structure, dépendant du mode de vie parasitaire, que présente ce revêtement.

FIG. 4

Détail de la cavité atriale chez un *Xenocoeloma* adulte.

L'exemplaire portait deux sacs ovigères qui ont été arrachés au cours de l'inclusion.

a : formations cémentaires auxquelles étaient attachées les deux masses ovigères ; b : glandes cémentaires ; c : cuticule revêtant l'atrium ; d : cuticule banale, plissée, du parasite, en continuité avec la précédente, sécrétée par un épithélium dont on ne repère que quelques noyaux de place en place ; e : épithélium du *Polycirrus*, revêtu de sa cuticule et dont la limite, autour de l'orifice atrial, est toujours très nette.

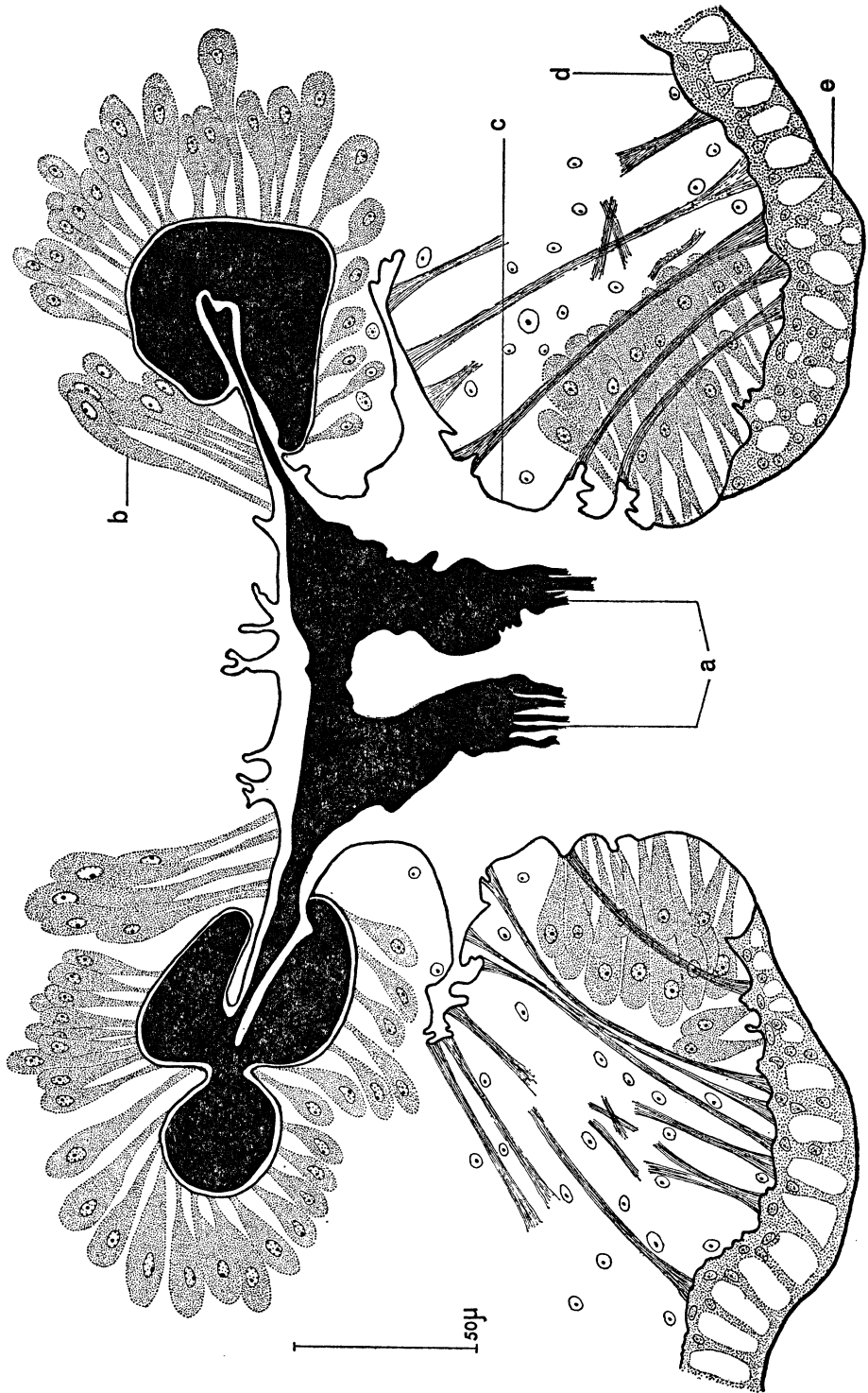


FIG. 4

La figure 3 représente une section de la cavité atriale, chez un individu encore très jeune ; l'orifice de la cavité vient probablement de s'ouvrir par rupture du tégument de l'Annélide, manifestement étiré. Cette image confirme l'existence, dans les phases primordiales de la vie parasitaire, du stade « pupe », entièrement entouré par l'épithélium de l'hôte et donc dépourvu de toute communication avec l'extérieur, décrit par Caullery et Mesnil.

La figure 4 représente la même région du corps chez un *Xenocoeloma* adulte, parvenu à la phase ovigère. L'atrium s'est considérablement développé et a différencié une zone servant d'attache aux deux sacs ovigères du Copépode. Les rapports entre le revêtement atrial du parasite et l'épithélium du *Polycirrus*, qui s'interrompt à la périphérie de l'orifice atrial, ne sont pas modifiés.

L'atrium est tapissé de hautes cellules épithéliales glandulaires, très différentes de celles de l'épithélium annélidien, cellules qui ne

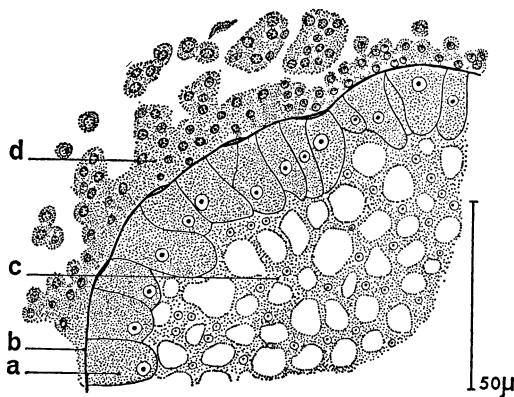


FIG. 5
Portion de l'épithélium
revêtant la cavité axiale.

a : épithélium du *Xenocoeloma* ; b : cuticule du *Xenocoeloma* ; c : tissu conjonctif du *Xenocoeloma* ; d : cellules mésodermiques du *Polycirrus*, envahissant la cavité axiale du parasite.

sont pas encore actives chez un parasite jeune, mais qui, chez l'adulte, sécrètent la substance cémentaire assurant la cohésion des masses ovigères et leur suspension. Superposée à ces cellules, on distingue parfaitement la membrane anhyste qui revêt entièrement l'atrium et s'invagine au niveau de chaque orifice de pont. Une telle disposition n'est évidemment pas conciliable avec l'interprétation de Caullery et Mesnil.

La surface de la cavité axiale est également, comme nous l'avons dit, recouverte par la membrane anhyste, alors que l'épithélium annélidien ne s'invagine évidemment pas dans cette cavité ouverte dans le coelome. Ici encore, on ne voit guère comment l'hypothèse de Caullery pourrait expliquer cette séparation entre l'épithélium de la Polychète et sa prétendue basale. Des cellules coelomiques du *Polycirrus* forment bien, sur le pourtour de la cavité axiale, une sorte de revêtement à la surface de la membrane anhyste. Toutefois, il ne s'agit nullement d'une assise régulière, mais simplement d'un remplissage partiel de la cavité axiale, comme le montre la figure 5, qui représente un fragment, vu au fort grossissement, de la paroi de celle-ci. D'ailleurs, les cellules mésodermiques qui envahissent cette cavité sont susceptibles de se déformer, prenant parfois un aspect fusiforme, et semblent douées d'importantes possibilités migratrices.

Signalons qu'à la différence de ce qui se passe chez *X. brumpti*, l'intestin de *Polycirrus caliendrum* ne développe jamais de hernies dans la cavité axiale de *X. allenii*.

Enfin, un argument majeur, invoqué par Caullery et Mesnil pour étayer leur hypothèse, réside dans leur assertion qu'une disparition de l'épithélium du *Xenocœloma* surviendrait au cours du développement tardif.

En réalité, si l'épithélium du *Xenocœloma*, comme celui de la plupart des Crustacés, est d'observation difficile, il n'en reste pas moins présent à tous les stades et sécrète la membrane anhyste qui n'est autre que la cuticule propre au Copépode. Dépourvues de basale, ses cellules ne sont nettement distinctes qu'au niveau de l'orifice atrial et autour de l'entonnoir axial ; dans cette dernière région, elles sont de forme cubique, à noyaux relativement petits, arrondis, peu chromatiques et possédant un petit nucléole (fig. 5). Sur le reste du corps, il est extrêmement difficile de définir les limites des cellules épithéliales et par conséquent la forme de celles-ci : sur coupes, les noyaux épithéliaux, dont le nucléole est seul colorable, se rencontrent de place en place ; leur espacement laisse supposer que les cellules correspondantes sont d'assez grande taille ; il est probable que la croissance dépend, en plus d'une multiplication cellulaire, d'un agrandissement notable des cellules épithéliales.

De toute manière, cette croissance, qui se réalise sans qu'il y ait possibilité de mue, doit s'accomplir dans des conditions bien différentes de celle des espèces arthropodiennes soumises à exuviation.

Il résulte de l'ensemble de ces observations relatives au tégument de *Xenocœloma* que, malgré l'apparente intrication du parasite et de son hôte, le Copépode conserve, pendant toute sa vie, une indépendance tissulaire totale. Cette indépendance est d'ailleurs confirmée par une observation fortuite que nous avons pu faire en avril 1966 : nous avons tenté de conserver vivant un *Polycirrus* porteur d'un *Xenocœloma* ovigère, afin d'obtenir l'éclosion de nauplius et de suivre éventuellement le développement larvaire ; or, au bout de quelques jours, le *Polycirrus* a expulsé le *Xenocœloma* qui le parasitait et que nous avons retrouvé dans le cristalliseur d'élevage, à côté de la Polychète dont les tissus ébauchaient une cicatrisation au point où était implanté le Copépode.

IV. — INFLUENCE DU XENOCOELOMA SUR LA FÉCONDITÉ DE L'HÔTE.

Il semble, bien qu'il soit difficile d'être totalement affirmatif sur ce point, que la fécondité des *Polycirrus caliendrum* parasités soit réduite. La comparaison de vers indemnes et porteurs de *Xenocœloma*, soit lors de dissections destinées à la préparation du matériel en vue du travail histologique, soit lors de l'examen des coupes, montre une réduction systématique du nombre d'œufs chez les femelles parasitées, sans que l'on puisse pour autant réellement parler de castration parasitaire. Il faut toutefois reconnaître que la médiocrité de nos

connaissances actuelles sur la biologie sexuelle de *Polycirrus* risque d'entacher ces observations d'une erreur d'interprétation non négligeable.

V. — NUTRITION DU PARASITE.

Si elle est réelle, cette diminution de fécondité des hôtes s'explique naturellement par les perturbations métaboliques qu'entraîne la nutrition du *Xenocoeloma* aux dépens du *Polycirrus*.

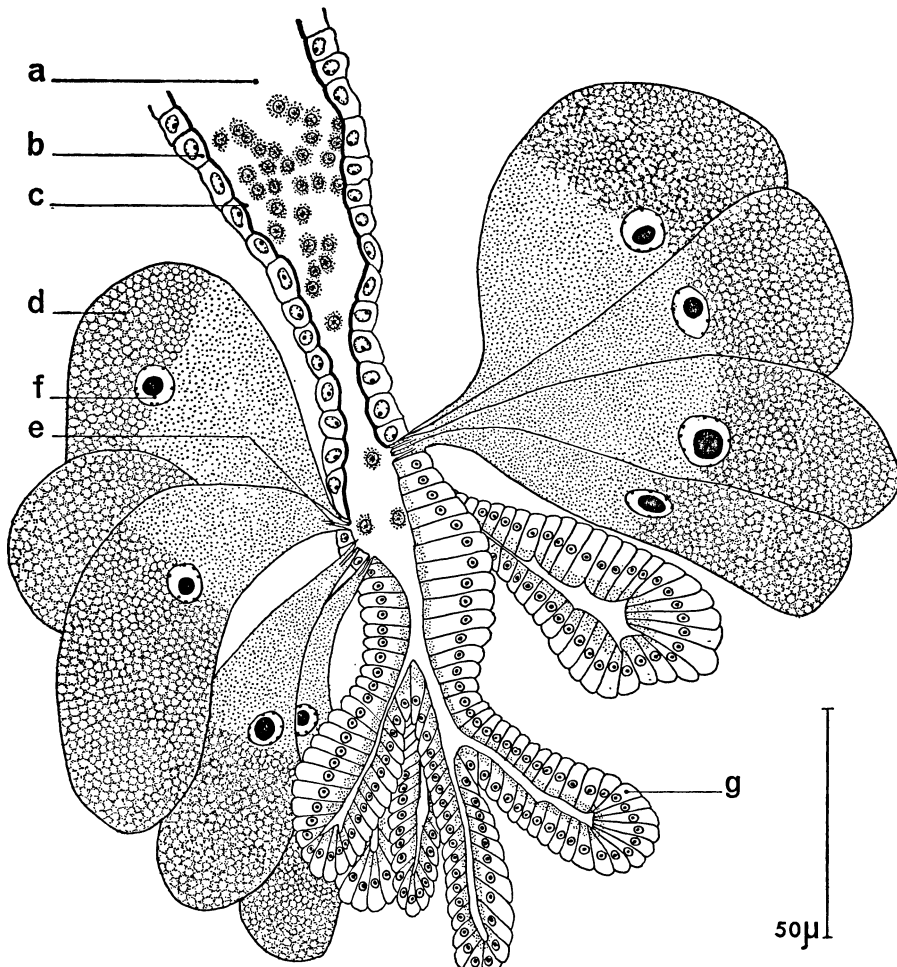


FIG. 6

Détail du fond de la cavité axiale du *Xenocoeloma*, avec le débouché des glandes en rosette et des glandes méandriformes.

a : cavité axiale dans laquelle se rencontrent encore quelques éléments mésodermiques du *Polycirrus* ; b : épithélium du *Xenocoeloma* ; c : cuticule du *Xenocoeloma*, qui s'interrompt au niveau du débouché des glandes en rosette ; d : cellule géante des glandes en rosette ; e : canalicule intra-cytoplasmique, au débouché d'une cellule des glandes en rosette ; f : noyau, avec nucléole énorme, d'une cellule des glandes en rosette ; g : glandes méandriformes dont les cellules montrent un cytoplasme un peu plus dense du côté apical.

Au fond de la cavité axiale, débouchent les glandes en rosette et les canalicules de l'organe méandriforme. Ces deux formations constituent les seuls organes trophiques du Copépode (fig. 6).

L'existence d'un revêtement cuticulaire sur toute l'étendue de la cavité axiale, l'absence d'un tel revêtement au niveau de l'organe méandriforme, suggèrent une comparaison avec l'intestin antérieur ectodermique et l'intestin moyen endodermique des autres Arthropodes.

Les hautes cellules de l'organe méandriforme rappellent d'ailleurs, par leur aspect, celles d'un épithélium intestinal et il est probable qu'elles sont le siège de l'absorption des substances alimentaires ; dans son ensemble, l'organe méandriforme offre une ressemblance certaine avec des villosités intestinales. Malheureusement, il n'est pas possible d'établir une comparaison entre l'organe méandriforme de *Xenocoeloma* et les structures intestinales d'autres Copépodes parasites, la littérature ne comportant pas d'informations sur ce dernier sujet.

Quant aux glandes en rosette, leur rôle demeure également énigmatique. Par leurs canalicules, les cellules énormes qui les constituent excrètent, dans la cavité axiale, un produit révélant, avec les colorations employées, les mêmes caractères que les substances mucoïdes. Nous nous proposons, si des récoltes suffisamment importantes de matériel nous y autorisent, de procéder, dans l'avenir, à leur étude histochimique.

CONCLUSION.

On peut affirmer que *Xenocoeloma* est bien, malgré les apparences, un parasite interne, dont seule la cavité atriale, où débouchent les orifices de ponte, communique, à partir d'un stade assez précoce, avec l'extérieur. Cependant, le Copépode conserve, vis-à-vis de son hôte, une individualité parfaite ; sans vouloir minimiser l'aspect très exceptionnel que revêt l'adaptation parasitaire de *Xenocoeloma*, il convient de lui enlever ce côté un peu mystérieux et complètement inexplicable que l'interprétation de Caullery et Mesnil tendait à lui conférer.

Summary

A lot of 28 *Xenocoeloma alleni* (Brumpt) has been histologically studied to point out the relation of this parasite with its host, *Polycirrus caliendrum* Claparède. The youngest parasites of our collection were in stage 2 as defined by Caullery and Mesnil. We have not been successful in obtaining stage pupa. In Annelida harbouring young parasites, it is possible to observe at the base of the latter a nodule due to reaction which disappears when the parasite is adult. This reaction of the host does not seem to exist in *Polycirrus arenivorus*. The membrane which covers the body of *Xenocoeloma* is not, as Caullery and Mesnil thought, the basal of the epithelium of *Polycirrus*. It is really a tegument formation, characteristic of the parasite, whose outline can be followed, and which on the first hand enters the funnel formed by the axial cavity, and on the other hand, in the atrial cavity of the parasite, whereas the epithelium of Annelida does not penetrate in these cavities. However, the tegument of *Xenocoeloma* seems to have undergone important modifications owing to parasitic adaptation: it is not possible to discern between the cuticle and epicuticle; growth

takes place without moult. The epithelium devoid of basal can only be clearly observed in the axial cavity and in the atrial cavity; on the rest of the body, an epithelial nucleus can be seen in places.

As a point of view of the permanent effects of parasitism on the host, it seems to bring a restriction of the fecundity of the females.

The only nutrition organs of the parasite are constituted of rose shaped glands and meandering glands which terminate at the bottom of the funnel formed by the axial cavity. The rose shaped glands secrete a mucoid substance in the axial cavity. The aspect of the meandering organ reminds that of the intestinal villusities.

Zusammenfassung

28 Exemplare von *Xenocoeloma alleni* (Brumpt) wurden histologisch untersucht, um die Beziehungen dieses Parasiten mit seinem Wirt, *Polycirrus caliendrum* Claparède, zu präzisieren. Die jüngsten Parasiten unserer Sammlung entsprachen dem zweiten Stadium, nach der Definition von Caullery und Mesnil. Das Puppenstadium wurde nicht gesammelt. Bei den Anneliden, welche die juvenilen Parasiten beherbergen, beobachtet man, an der Basis dieser Letzteren, einen reaktionellen Wulst, der absorbiert wird, sobald der Parasit adult ist. Eine solche Reaktion des Wirtes scheint bei *Polycirrus arenivorus* nicht vorzukommen. Die kernlose Membran die den Körper von *Xenocoeloma* bedeckt, ist nicht, wie Caullery und Mesnil annahmen, die Basale des Epitheliums von *Polycirrus*. Es handelt sich in Wirklichkeit um eine tegumentäre Bildung, welche dem Parasiten selber angehört, deren Konturen man genau verfolgen kann, und welche einerseits in den Trichter der durch die axiale Einbuchtung geformt wird und andererseits in die atriale Einbuchtung des Parasiten eindringt, während das Epithelium des Anneliden sich nicht in diese Einbuchtung einfügt. Das Tegument von *Xenocoeloma* scheint jedoch in Folge der parasitären Anpassung tiefgehende Modifikationen zu erleiden: man kann die Cuticula nicht von der Epicuticula unterscheiden; das Wachstum erfolgt obligatorischerweise ohne Häutung; das Epithelium das keine Basale aufweist, kann nur in der axialen und in der atrialen Einbuchtung genau erkannt werden; in den andern Regionen des Körpers sieht man nur hier und da einen Epithelialkern.

In Hinsicht der Dauereffekte des Parasitismus auf den Wirt, scheint eine Beschränkung der Fruchtbarkeit der Weibchen einzutreffen.

Die Rosettendrüsen und die meandriformen Drüsen welche in der Tiefe des Trichters einmünden der durch die axiale Cavität geformt ist, scheinen die alleinigen trophischen Organe des Parasiten zu sein. Die Form des meandriformen Organs erinnert an die intestinalen Zotten.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BOCQUET, C., BOCQUET-VÉDRINE, J. et L'HARDY, J.-P., 1964. — Sur la redécouverte, à Roscoff, de *Xenocoeloma alleni* (Brumpt) et sur l'existence d'un tégument propre, indépendant de celui de l'hôte: *Polycirrus caliendrum* Claparède, chez ce copépode parasite. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 36, pp. 622-625.
- CAULLERY, M. et MESNIL, F., 1919. — « *Xenocoeloma brumpti* » C. et M., Copépode parasite de *Polycirrus arenivorus* C. *Bull. Biol. France-Belgique*, 53, pp. 161-233, 4 pl.