

Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 1973, vol. 2, n° 4.

LES CALCEOSTOMATIDAE (MONOGENEA)
PARASITES DE TELEOSTEENS DU GOLFE DE TUNIS
Développement larvaire et position systématique
par **Louis Euzet(1)** et **Mohamed Hédi Ktari(2)**

RESUME

La larve nageante de trois Monogènes *Monopisthocotylea Dicrumentia bychowskyi* Mamaev, 1961, *Calceostomella inermis* (Parona et Perugia, 1889) et *Calceostoma calceostoma* (Wagener, 1857), est étudiée.

Le haptéur larvaire de ces trois espèces est comparé à celui des adultes correspondants.

On donne des précisions sur quelques stades post-larvaires (formation des crochets, disposition du système excréteur). Les faits observés prouvent que les *Calceostomatidae* ne sont pas une exception au sein des *Monopisthocotylea* et doivent être rapprochés des *Ancyrocephalidae*.

ABSTRACT

The swimming larvae of the three Monogeneans *Monopisthocotylea Dicrumentia bychowskyi* Mamaev, 1961, *Calceostomella inermis* (Parona et Perugia, 1889) and *Calceostoma calceostoma*, Wagener, 1857), are here studied.

The larval haptors of these three species are compared to the haptors of the corresponding adults.

Some precisions are given about some post-larval stages (forming of the hooks - disposition of the excretory system).

The facts which have been observed prove that the *Calceostomatidae* are no exception among *Monopisthocotylea* and must be related to *Ancyrocephalidae*.

(1) Laboratoire de parasitologie comparée - U.S.T.L. Place E. Bataillon 34060 Montpellier Cedex, France.

(2) Laboratoire de zoologie et biologie animale, Faculté des sciences Campus universitaire, El Menzah, Tunisie.

Dans le volume jubilaire du Professeur B.E. Bychowsky, paru en 1969, Mamaev décrit un *Calceostomatidae* dont il fait le type du nouveau genre *Dicrumentia*. Cette espèce nouvelle *Dicrumentia bychowskyi* a été récoltée dans le sud de la mer de Chine sur les branchies de *Pomadasys hasta*.

En 1968, 1969 et 1970 nous avons recueilli dans le golfe de Tunis un parasite branchial de *Pomadasys incisus* (Bowdich, 1825) = *Orthopristis benneti* (Lowe, 1837). L'étude de ce Monogène et la comparaison avec la description de *D. bychowskyi* nous a prouvé que, malgré quelques différences de détail, on avait affaire à la même espèce. Nos observations permettent cependant de compléter la description originale surtout en ce qui concerne le haptur. A ce propos nous avons été amenés d'une part à étudier les autres espèces de *Calceostomatidae* que nous avons pu récolter et d'autre part à reprendre la question du développement larvaire et postlarvaire.

Les faits nouveaux que nous avons ainsi dégagés nous ont aidé à reconsidérer la position systématique des *Calceostomatidae* parmi les *Monopisthocotylea*. Les problèmes, encore controversés de l'anatomie, surtout au niveau du système génital, n'entrent pas dans le cadre de cette étude et feront l'objet d'un travail ultérieur.

Développement larvaire

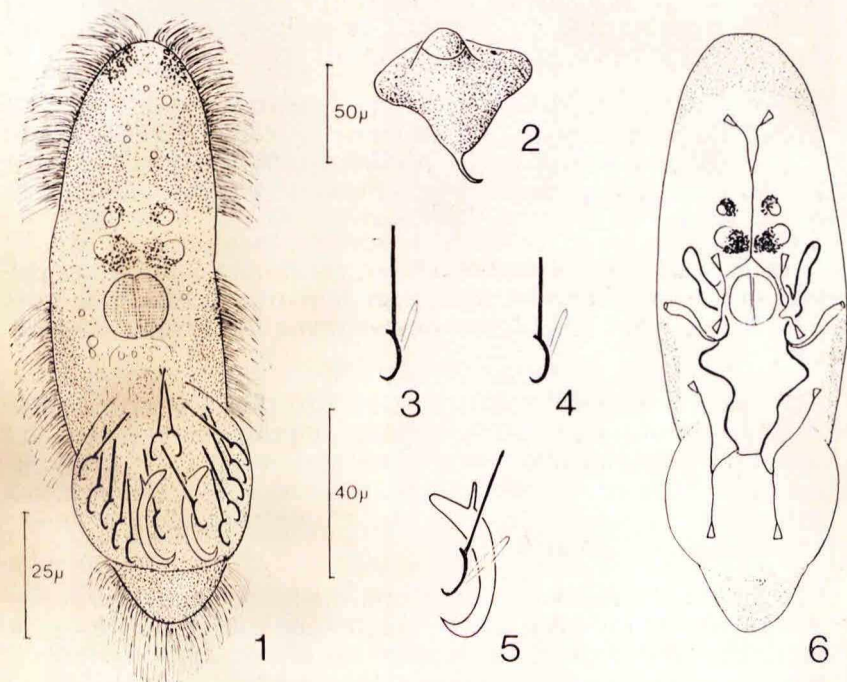
Les œufs de *Dicrumentia bychowskyi* Mamaev, 1969 sont tétraédriques. Petits (60 μ de côté), ils ont les sommets très arrondis dont un seul présente un court filament. L'opercule circulaire qui a environ 30 μ de diamètre, se détache à l'un des pôles opposé au filament (fig. 2).

Les œufs sont placés dans l'eau de mer additionnée de Sulfate de Streptomycine à raison de 15 mg par litre. A 25° la larve nageante sort, par l'ouverture operculaire, 4 jours après la ponte. Du type *Monopisthocotylea* cette petite larve mesure 100 μ de longueur et 30 μ de largeur. Les cellules ciliées épidermiques sont réparties en quatre zones nettement séparées; une zone recouvrant toute la région antérieure, deux zones latérales sur les flancs, une zone postérieure en arrière du haptur (fig. 1).

Dans la zone antérieure, les cellules ciliées recouvrent dorsalement et latéralement tout l'apex de la larve. Ventralement, elles s'étendent plus en arrière mais laissent libre un espace qui s'élargit en avant, au niveau de l'ouverture buccale et des glandes céphaliques. Les zones latérales moyennes sont peu développées dorsalement par contre elles s'étalent largement sur la face ventrale. La zone postérieure qui recouvre entièrement la

parti terminale de la larve paraît plus développée dorsalement que ventralement (fig. 6).

Dans la moitié antérieure on observe 4 taches oculaires à cristallin, les deux postérieures plus grandes sont presque contiguës sur la ligne médiane, comme chez beaucoup de *Monopisthocotylea* elles paraissent dirigées latéralement vers l'avant. Les antérieures, plus petites, légèrement plus écartées, sont dirigées latéralement vers l'arrière.



Dicrumentia bychowskyi Mamaev, 1969.

Fig. 1 : Larve nageante vue ventrale.

Fig. 2 : Oeuf operculé.

Fig. 3 : Crocheton marginal postérieur 1.

Fig. 4 : Crocheton marginal.

Fig. 5 : Crochet hamuliforme avec le crocheton marginal postérieur 1.

Fig. 6 : Schéma de la larve avec la disposition des protonéphridie, des canaux excréteurs et des cellules ciliées dorsales (plages ponctuées).

Le pharynx, musculueux, mesure 10 µ environ de diamètre; il donne accès à l'intestin.

Nous avons pu étudier la disposition du système excréteur qui compte de chaque côté 5 protonéphridies, 1 céphalique,

2 pharyngiennes, 1 pleurale et 1 haptoriale selon la terminologie proposée par Euzet et Combes (1969).

Les deux canalicules issus des flammes céphaliques droite et gauche s'unissent sur la ligne médiane entre les taches oculaires, puis se séparent en avant du pharynx. De chaque côté les canalicules des 2 flammes pharyngiennes se réunissent au niveau du pharynx et le canal ainsi formé rejoint le canalicule de la protonéphridie céphalique. On a ainsi un collecteur antérieur cilié qui dessine vers l'avant une anse très nette avant de rejoindre un peu en arrière du pharynx le collecteur postérieur. Ils forment ainsi le tronc excréteur commun (fig. 6).

Le canalicule de la cellule flamme pleurale rejoint celui de la protonéphridie haptoriale, et donne le collecteur postérieur cilié qui remonte vers la partie antérieure de la larve. Les deux collecteurs postérieurs droit et gauche sont unis par une anastomose transverse en avant du haptreur.

De chaque côté le tronc excréteur formé par l'union des collecteurs antérieur et postérieur, parfois élargi, forme une sorte de vessie qui vient déboucher dorsalement au niveau du pharynx.

Ce système excréteur est très voisin du type primitif observé chez de nombreux *Polyopisthocotylea*. Il présente, comme chez la larve des *Dactylogyrus* décrite par Malmberg (1970), un doublement de la protonéphridie pharyngienne. Il est bien moins compliqué que celui de la larve des *Capsalidae Monopisthocotylea* actuellement connus.

Le haptreur circulaire forme une dépression à large ouverture ventrale. Il est armé de 12 crochets marginaux à ogive, symétriques deux à deux par rapport au plan médiolongitudinal et par deux groupes postérieurs formés chacun par un grand crochet médian et un crocheton à ogive étroitement accolé. Le grand crochet a la morphologie d'un hamuli de *Microcotylidae*, nous le nommerons hamuliforme. Il mesure $18\ \mu$ de longueur de l'extrémité de la garde très nette à la courbure de la lame. Celle-ci se termine en pointe aiguë. Le manche petit mesure $3\ \mu$ de longueur (fig. 5). Le crocheton à ogive, qui lui est accolé, ressemble aux crochetons marginaux. Il mesure $18\ \mu$ avec un manche de $13\ \mu$ et une lame de $5\ \mu$ à toute petite garde. Nous considérons ces crochetons comme représentant la paire de crochetons marginaux les plus postérieurs (fig. 3). Les crochets marginaux que, de chaque côté, nous numérotions de 2 à 7 de l'arrière vers l'avant, sont légèrement plus petits, ils mesurent $15\ \mu$ (manche $10\ \mu$ lame $5\ \mu$) (fig. 4). La paire antérieure (7) est située très près du plan médio-longitudinal au centre du haptreur.

Le hapter larvaire de *Dicrumentia* est donc pourvu de 14 crochets marginaux comme la plupart des *Monopisthocotylea*. Il y a en outre deux crochets médians hamuliformes.

Or Bychowsky (1957) a décrit la larve de *Calceostomella inerme* (Parona et Perugia, 1889) et a signalé au niveau du hapter une paire de grands crochets et seulement 12 crochets marginaux. Conscients des différences entre cette description et nos observations chez la larve de *Dicrumentia* nous avons entrepris l'élevage des œufs de *Calceostomella inerme*. Ce parasite est en effet commun sur les branchies de *Sciaena cirrhosa* = *Umbriana cirrhosa* L. dans le golfe de Tunis. Les œufs sont différents de ceux de *Dicrumentia*. Tétraédriques, ils ont 80 μ de côté et sont munis d'un court filament (70 μ) à chaque pôle (fig. 7). L'un de ces filaments se termine en Y et marque ainsi un plan de symétrie (fig. 10). Les trois autres filaments sont recourbés en crosse à leur extrémité. L'opercule se détache toujours au pôle qui présente le filament enroulé dans le plan de symétrie (fig. 8 et 9). Les œufs placés dans l'eau de mer avec 15 mg par litre de streptomycine ont éclos, à la température du laboratoire (18-20°), 6 à 8 jours après la ponte.

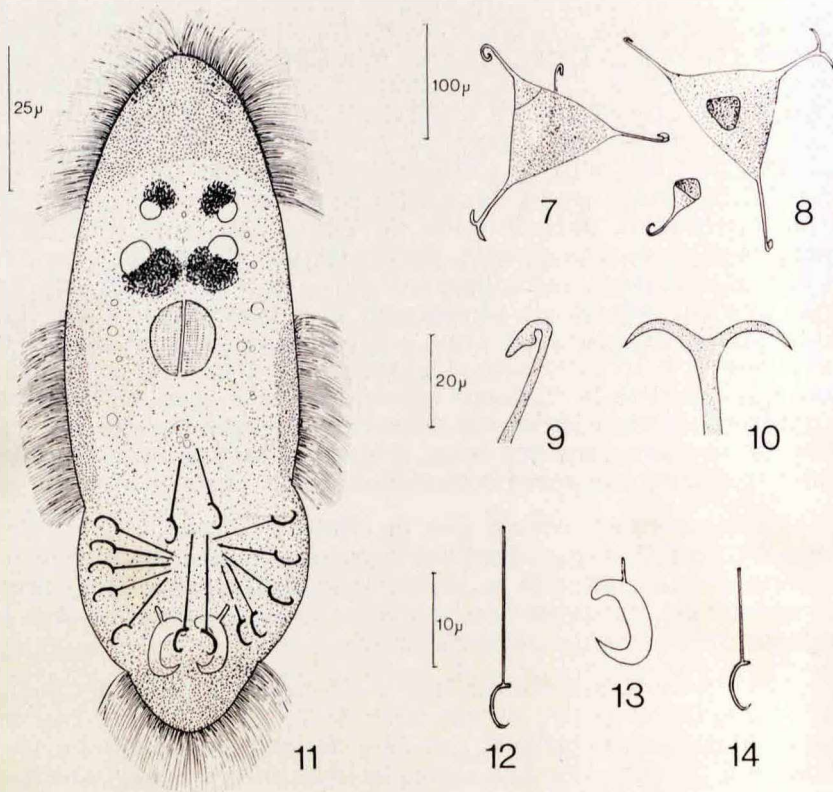
La larve ciliée, libérée par la chute de l'opercule, est une larve du type *Monopisthocotylea* comparable sauf au niveau du hapter à celle obtenue et décrite par Bychowsky. Par contre l'armature est identique à celle que nous avons observée chez le hapter de la larve de *Dicrumentia* (fig. 11).

Les crochets marginaux 2 à 7 mesurent 15 μ de longueur avec un manche de 10 μ et une lame de 5 μ (fig. 14). Les crochets marginaux postérieurs ont 22 μ de longueur (manche 17 μ et lame 5 μ) (fig. 12). Les crochets hamuliformes médians mesurent 10 μ de l'extrémité de la garde à la courbure de la lame, le petit manche 3 μ (fig. 13).

Nous pensons que Bychowsky a été induit en erreur dans son décompte des crochets par le fait que le crocheton marginal postérieur et le crochet médian hamuliforme sont toujours étroitement accolés, le long manche du postérieur se confondant avec celui du médian.

La disposition du système excréteur est identique à celle que nous venons de voir chez *Dicrumentia bychowskyi*.

Pour confirmer nos observations sur ces caractères anatomiques nous avons tenté d'obtenir la larve de *Calceostoma calceostoma* (Wagener, 1857). A plusieurs reprises ce parasite a été récolté sur les branchies de *Sciaena aquila* (Lacépède 1803). Les œufs, tétraédriques, ont une morphologie et une taille identiques à ceux de *Calceostomella inerme*. Mis en élevage dans les conditions précisées plus haut, ils ont éclos, à la température de 17-20°,



Calceostomella inerme (Parona et Perugia, 1889).

Fig. 7 : Oeuf avec les 4 filaments polaires.

Fig. 8 : Oeuf éclos et operculé.

Fig. 9 : Extrémité d'un filament latéral.

Fig. 10 : Extrémité du filament marquant le plan de symétrie operculaire.

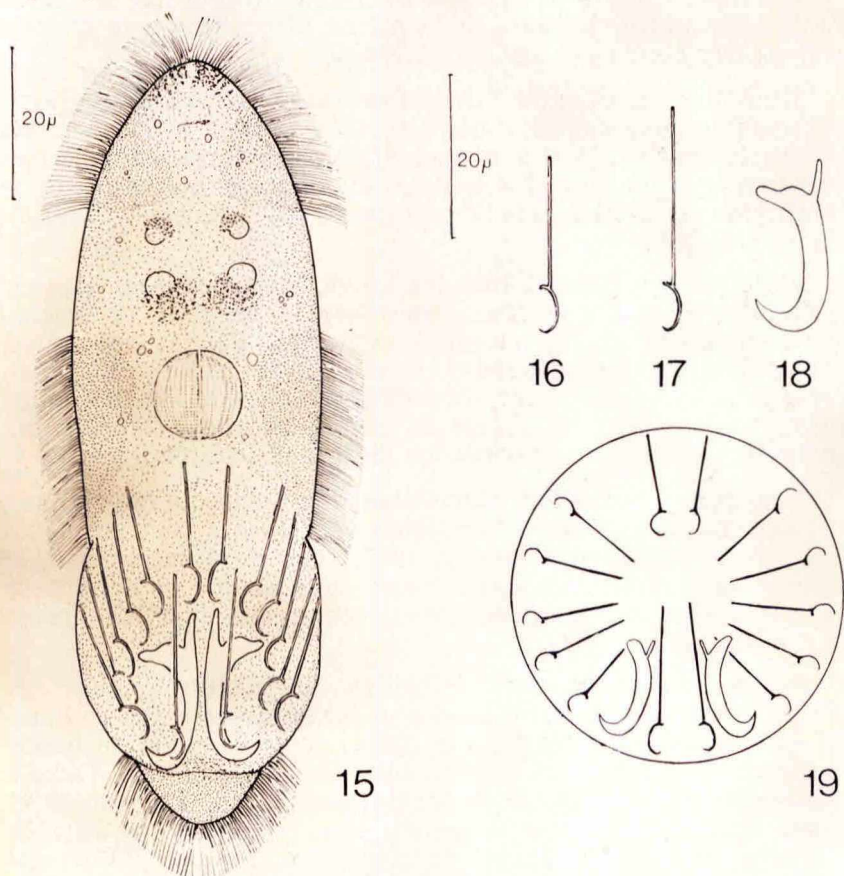
Fig. 11 : Larve nageante, vue dorsale.

Fig. 12 : Crocheton marginal postérieur 1.

Fig. 13 : Crochet hamuliforme.

Fig. 14 : Crocheton marginal.

5 à 8 jours après la ponte. La larve obtenue est du type *Monopisthocotylea*. Elle mesure 120 μ de longueur et 30 μ de largeur et ressemble à la larve de *Dicrumentia* et *Calceostomella*. Les cellules ciliées sont réparties en quatre zones nettement séparées. Il y a quatre taches oculaires à cristallin (fig. 15).



Calceostoma calceostoma (Wagener, 1857).

Fig. 15 : Larve nageante, vue ventrale.

Fig. 16 : Crocheton marginal.

Fig. 17 : Crocheton marginal postérieur 1.

Fig. 18 : Crochet hamuliforme.

Fig. 19 : Schéma de l'armature d'un haptateur larvaire des *Calceostomatidae*.

Au niveau du haptateur nous avons retrouvé les mêmes crochets disposés d'une manière identique. Les 12 crochetons marginaux à ogive (paires 2 à 7) mesurent 20 μ de longueur avec un manche mince de 15 μ et une lame de 5 μ (fig. 16). Les 2 crochetons marginaux postérieurs légèrement plus grands (28 μ)

ont une lame de 5 μ mais le manche mesure 23 μ (fig. 17). Les crochets médians hamuliformes ont 18 μ de l'extrémité de la garde au sommet de la courbure de la lame. Le tout petit manche mince a 5 μ environ de longueur (fig. 18).

Chez cette larve le système excréteur, formé par le même nombre de protonéphridies, a la même disposition que chez la larve de *Dicrumentia* et de *Calceostomella*.

Ainsi les 3 espèces de *Calceostomatidae* à notre disposition : *Calceostoma calceostoma*, *Calceostomella inerme* et *Dicrumentia bychowskyi* ont des larves du type *Monopisthocotylea* semblables dans leur morphologie. L'armature du haptéur est bâtie sur le même plan avec 14 crochets marginaux et 2 crochets hamuliformes (fig. 19).

Mais jusqu'à présent tous les auteurs ont décrit le haptéur de l'adulte de ces trois Monogènes avec seulement 12 crochets marginaux et des crochets centraux. Parfois cependant avec un doute (Mamaev, 1969). Baer et Euzet (1961) ont considéré que la larve de *Calceostomatidae* avait 14 crochets marginaux interprétant les paires de grands crochets signalés par Bychowsky comme des crochets marginaux transformés.

Cependant le nombre inhabituel de crochets marginaux (12) assignait aux *Calceostomatidae* une place à part parmi les *Monopisthocotylea* (Bychowsky, 1957). Les différences entre le haptéur larvaire tel que nous venons de le décrire et le haptéur des adultes nous a entraîné à revoir cet organe chez les espèces à notre disposition.

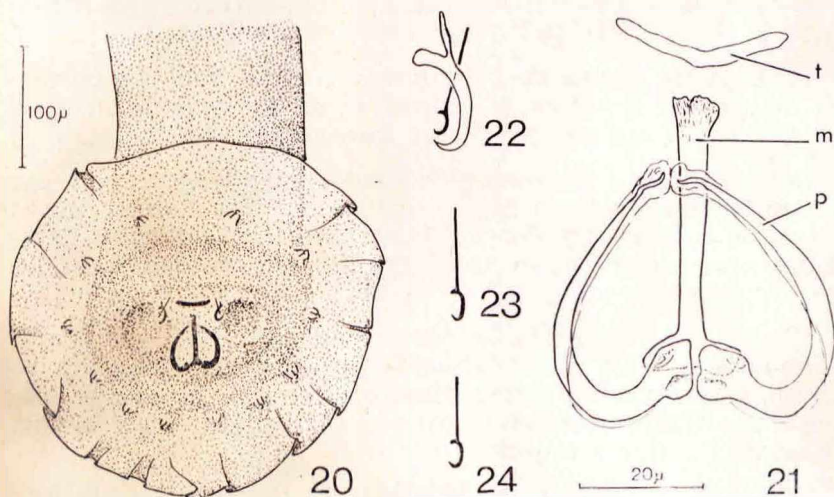
Le haptéur de *Dicrumentia bychowskyi* est un haptéur circulaire (300 μ de diamètre) bien plus large que le corps de l'animal (150 μ). Il est formé d'une région centrale et d'une bande marginale très mince et très mobile. Cette bande qui s'accroche étroitement à l'épithélium de l'hôte est souvent contractée et plissée chez les parasites détachés. Une couronne ventrale de 12 crochets marginaux portés chacun au sommet d'un petit mamelon marque la limite entre les deux régions (fig. 20). Dans la partie centrale qui correspond à la zone d'attache du haptéur au corps, nous avons distingué, de part et d'autre d'un groupe de crochets, une dépression en forme de ventouse. Cette disposition, observée sur les individus vivants, s'estompe souvent à la fixation.

Le groupe de crochets comprend : une paire de crochets postérieurs et une paire de crochets antérieurs avec, entre chaque paire, une pièce médiane transversale.

Les grands crochets postérieurs que nous désignerons par la lettre *p* sont en arc de cercle avec une base globuleuse et une pointe aiguë parfois sinueuse à leur extrémité. Ces deux crochets

sont unis à leur base par une pièce médiane que nous nommerons *m*. Cette pièce allongée selon le plan médio-longitudinal mesure $45\ \mu$ environ. Peu nette dans sa partie antérieure, elle se termine vers l'arrière par un élargissement en T, aux extrémités duquel viennent s'appuyer de chaque côté la base des crochets *p*.

Les crochets *p*, dont la pointe ainsi dirigée antérieurement fait saillie à la surface du hapter, mesurent $35\ \mu$ environ (corde de l'arc). Ils présentent un filament qui, partant de la base, en-



Dicrumentia bychowskyi Mamaev, 1969.

Fig. 20 : Hapter adulte vue ventrale.

Fig. 21 : Grands crochets postérieurs (*p*), pièce médiane (*m*) et sclérite transverse (*t*).

Fig. 22 : Crochet médian antérieur (*h*) (crochet hamuliforme).

Fig. 23 : Crocheton marginal postérieur 1.

Fig. 24 : Crocheton marginal.

tourne complètement la lame (fig. 21). De tels filaments mobiles ont été signalés chez de nombreux crochets médians de *Monopisthocotylea* (*Dactylogyrus*, *Ancyrocephalus* ...).

Les deux crochets centraux antérieurs que nous appellerons *h* ont une morphologie presque identique à celle des crochets hamuliformes larvaires et il s'agit des mêmes pièces qui passent directement dans le hapter de l'adulte en subissant une migration vers l'avant. Comme chez la larve ils mesurent $18\ \mu$ de l'extrémité de la garde à la courbure de la lame mais le manche est légèrement plus long ($8\ \mu$) (fig. 23).

Sur la ligne médiane au niveau de ces crochets on trouve un sclérite transverse en V largement ouvert que nous nommons *t* et qui mesure 25 μ environ de longueur (fig. 21).

Tout près de chaque crochet *h* il existe un petit crocheton à ogive. Ce crocheton que nous assimilons à celui de la larve et considérons comme le marginal le plus postérieur mesure 18 μ avec un manche de 13 μ et une lame de 5 μ (fig. 23).

Les autres crochetons marginaux au sommet des mamelons sont semblables entre eux et mesurent 15 μ de long avec un manche de 10 μ et une lame de 5 μ (fig. 24). Nous les numérotions de chaque côté de 2 à 7 de l'arrière vers l'avant.

Le haptéur adulte de *Dicrumentia* compte donc 14 crochetons marginaux à ogives (7 paires) et quatre grands crochets réunis deux à deux par des pièces transversales médianes.

Cette anatomie nous oblige à soulever le problème posé par le genre *Paracalceostoma* décrit en 1960 par Caballero et Bravo Hollis avec comme type *Paracalceostoma calceostomoides* parasite branchial de *Haemulon scudleri* Gill (*Haemulidae*) sur les côtes pacifiques du Mexique.

D'après les auteurs le haptéur de ce genre est caractérisé par deux ventouses musculaires ventrales entre lesquelles se place une structure en forme d'ancre (crochet), une barre médiane transversale située en avant de ces crochets, et sur le bord du haptéur 6 sclérites arqués.

Grâce à l'obligeance de Monsieur le Professeur Caballero nous avons pu examiner la préparation type de *Paracalceostoma calceostomoides*. C'est un *Calceostomatidae* typique. Le sclérite en ancre représente les 2 crochets postérieurs avec leur pièce médiane. Deux des pièces marginales sont les crochets hamuliformes antérieurs contre lesquels nous avons pu voir le crocheton postérieur (1). Les autres sclérites marginaux sont les crochetons au sommet de leur tubercule dont nous n'avons pu déterminer le nombre exact.

Mais nous n'avons pas observé la barre transversale antérieure. Nous devons donc envisager deux possibilités :

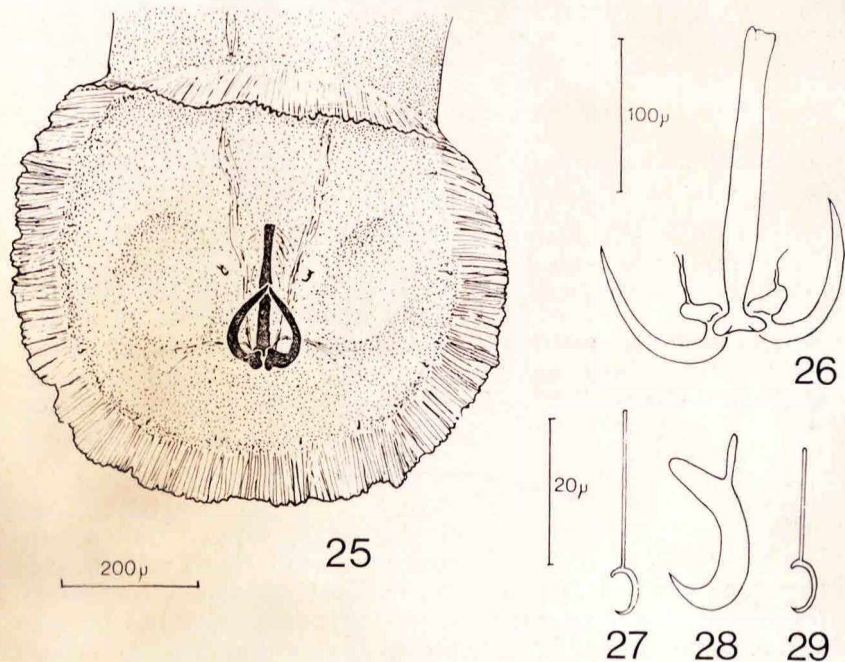
— ou la barre transversale antérieure existe et le genre *Dicrumentia* tombe en synonymie avec *Paracalceostoma*;

— ou la barre transversale antérieure est absente et dans ce cas *Paracalceostoma calceostomoides* devient un *Calceostoma*.

Seules de nouvelles recherches pourront donner une réponse à cette question.

Le haptéur de *Calceostoma calceostoma* a une morphologie identique à celle du haptéur de *Dicrumentia bychowskyi*. Une

large bande marginale mince limitée par la couronne de 12 mamelons portant chacun un crocheton entoure une zone centrale où l'on distingue de part et d'autre d'un groupe central de crochets, une dépression en pseudo-ventouse (fig. 25).



Calceostoma calceostoma (Wagener, 1857).

Fig. 25 : Hapteur adulte vue ventrale avec la bande marginale contractée.

Fig. 26 : Crochet postérieur (p) et pièce médiane (m).

Fig. 27 : Crocheton marginal postérieur l.

Fig. 28 : Crochet hamuliforme.

Fig. 29 : Crocheton marginal.

Dans ce groupe, les crochets postérieurs *p* ont la même forme que chez *Dicrumentia* mais ils sont beaucoup plus grands (100 µ corde de l'arc). La pièce médiane (m) qui unit leur base a une forme en T et mesure 200 µ environ de longueur (fig. 26).

De part et d'autre de cet ensemble nous avons observé les crochets hamuliformes *h*. Ici encore ils ont la même morphologie et la même taille que les crochets larvaires correspondants (18 µ de la garde à la courbure de la lame, 5 µ pour le manche) (fig. 28).

Comme chez la larve il existe contre chacun de ces crochets un crocheton (marginal postérieur) (fig. 27) à manche plus

long $28\ \mu$ que les crochets marginaux. Ceux-ci mesurent $20\ \mu$ (manche de $15\ \mu$ et lame de $5\ \mu$) (fig. 29). Il n'y a pas ici de pièce transversale entre les crochets hamuliformes.

Donc le hapter adulte de *Calceostoma calceostoma* présente 14 crochets marginaux (7 paires) et quatre grands crochets médians dont les deux postérieurs, seuls, sont unis par une pièce transversale.

Nous avons aussi retrouvé chez *Calceostomella inerme* adulte le hapter avec une large bande marginale très mobile séparée d'une zone centrale par une couronne de 12 mamelons portant chacun un petit crocheton à ogive. Dans la région centrale deux dépressions latérales cupuliformes apparaissent chez les individus vivants (fig. 30). Il n'y a pas de groupe formé par les 2 crochets postérieurs *p* unis sur la ligne médiane par le sclérite *m*. Les crochets *h* sont présents de chaque côté sur un large mamelon à la limite antérieure de la dépression latérale. Ces

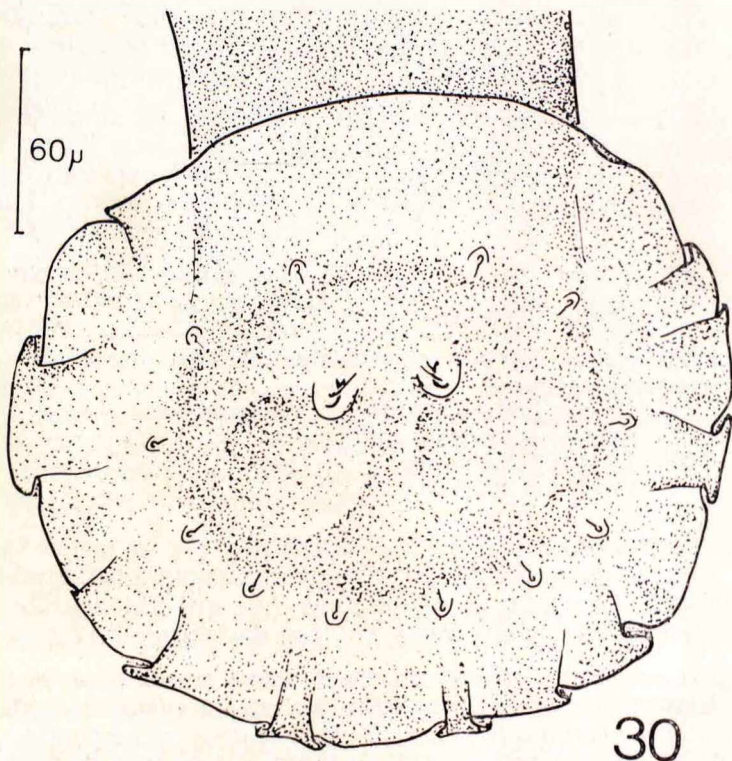


Fig. 30 : *Calceostomella inerme* (Parona et Perugia, 1889).

Hapter vue ventrale.

crochets sont tout à fait semblables aux crochets médians larvaires correspondants. Ils mesurent $10\ \mu$ de longueur de l'extrémité de la garde à la courbure de la lame, le manche ($7\ \mu$) est légèrement plus long que chez la larve. Ici aussi nous avons observé contre chaque crochet h un crocheton à ogive (marginal postérieur) de $20\ \mu$ de longueur (manche $15\ \mu$, lame $5\ \mu$). Les crochetons marginaux de 2 à 7 qui mesurent $15\ \mu$ ont un manche légèrement plus court $10\ \mu$. Il n'y a pas de pièce transversale t .

Ainsi le hapter de l'adulte des trois *Calceostomatidae* que nous avons pu étudier, comme leur hapter larvaire, présente 14 crochetons marginaux. Une paire de crochets médians h passent directement de la larve chez l'adulte avec une faible variation morphologique (longueur du manche). Il y a chez *Calceostoma* et *Dicrumentia* adjonction de sclérites supplémentaires.

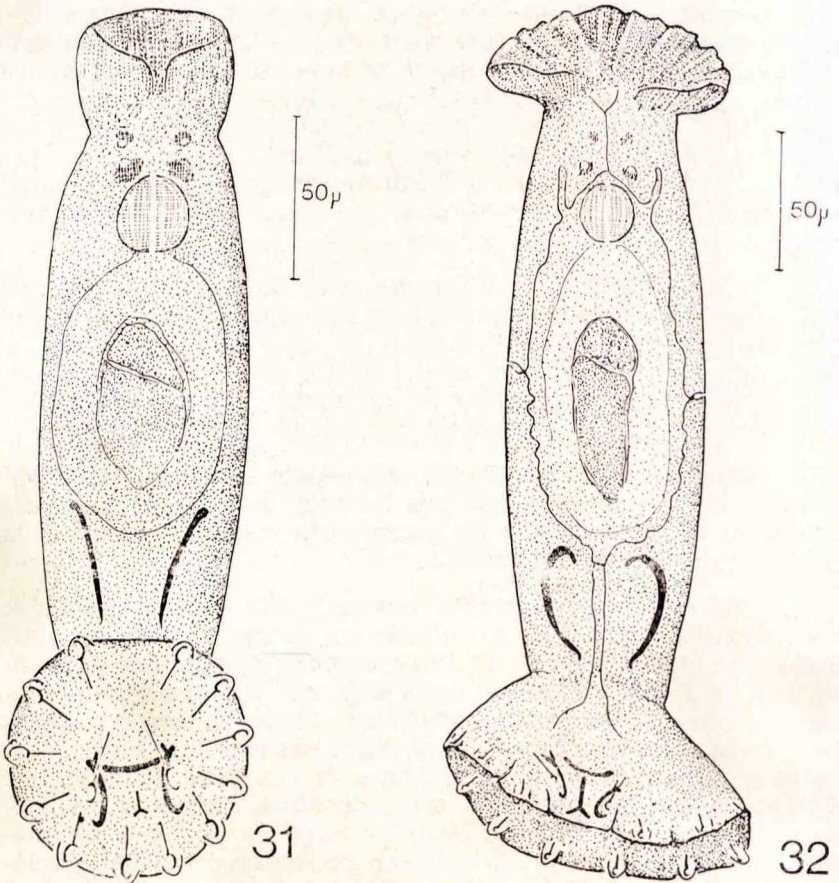
Or dans nos recherches sur la biologie de *Dicrumentia bychowskyi* nous avons recueilli sur les arcs branchiaux quelques post-larves qui permettent de comprendre, chez ce parasite, la formation du hapter de l'adulte.

Le plus petit stade observé mesurait $275\ \mu$ de longueur et $60\ \mu$ de largeur (fig. 31). Au niveau du hapter la bande marginale n'est pas formée et les 12 crochetons marginaux sont encore sur les bords du disque mais déjà sur l'ébauche d'un mamelon. Au centre du hapter les pièces transversales ont apparues : t entre les crochets h et m entre ces crochets hamuliformes et le bord postérieur du hapter. Il y a donc déplacement vers l'avant des crochets h et des crochetons marginaux postérieurs qui leur sont accolés. Dans le corps du parasite dorsalement entre le hapter et l'intestin on distingue deux pièces sclérifiées de $40\ \mu$ de longueur et légèrement arquées.

Les observations sur d'autres post-larves légèrement plus grandes (300 à $350\ \mu$) nous ont montré que dans le corps ces sclérites se courbent progressivement et prennent la morphologie des crochets p de l'adulte (fig. 32).

Les deux crochets ainsi formés font alors une migration dans la moitié postérieure du hapter et viennent s'articuler sur les extrémités latérales du sclérite médian m déjà formé. Cette pièce m en grandissant variera dans sa morphologie. Le déplacement vers l'avant des crochets h des crochetons marginaux postérieurs et de la pièce médiane t cesse alors.

Cette métamorphose du hapter larvaire avec migration d'une paire de crochets du corps dans le hapter est comparable à ce que l'on a décrit chez de nombreux *Dactylogyridae* et à ce que Kearn (1968) a signalé chez *Tetraonchus monenteron* et à un degré moindre chez *Diplectanum aequans*.



Dicrumentia bychowskyi Mamaev, 1969.

Fig. 31 : Stade post-larvaire de 275 µ.

Fig. 32 : Stade post-larvaire légèrement plus âgé montrant la courbure de crochets et la disposition des principaux canaux excréteurs.

Nous pensons que les choses se déroulent de la même manière chez *Calceostoma calceostoma*.

Si le nombre de protonéphridies est déjà trop élevé pour être compté sur le petit nombre de post-larves à notre disposition, nous avons pu suivre le trajet des canaux excréteurs.

De chaque côté le collecteur antérieur formé par l'union des canaux céphaliques et pharyngiens dessine toujours une anse antérieure que nous avons observé chez la larve. Le collecteur postérieur résulte de l'union du canal pleural et haptorial.

La commissure transverse qui unit les deux collecteurs postérieurs n'est plus située juste en avant du hapteur mais en avant des pièces sclérifiées qui ont apparu dans cette partie du corps.

Les collecteurs antérieurs et postérieurs s'unissent dans la région équatoriale du corps et forment un très court tronc commun. Elargi en vessie il débouche latéralement (fig. 32).

Ainsi chez les *Calceostomatidae* le système excréteur s'ouvre latéralement sur la partie médiane du corps et non comme chez la majorité des *Monopisthocotylea* dans la région antérieure au niveau du pharynx.

Les larves des trois espèces de *Calceostomatidae* (*Calceostoma calceostoma*, *Calceostomella inerme*, *Dicrumentia bychowskyi*) que nous avons étudiées montrent une très grande ressemblance morphologique et anatomique. Chez les trois le hapteur larvaire est armé de 14 crochets marginaux à conducteur et 2 crochets médians hamuliformes. Les 2 crochets marginaux postérieurs (1 paire) qui possèdent un manche plus long que les autres crochets marginaux sont toujours situés près des crochets médians *h*.

Tous ces crochets se retrouvent sans grand changement dans le hapteur des adultes. Chez *Calceostoma* et *Dicrumentia* il y a apparition de pièces nouvelles. Parmi celles-ci deux sclérites médians impairs se forment au niveau du hapteur. Les crochets *p* apparaissent dans la partie postérieure du corps et font une migration pour venir se placer dans le hapteur.

Mais en 1968 Nagibina a décrit une nouvelle espèce type d'un nouveau genre *Bychowskyia drepane* qu'elle a placé parmi les *Calceostomatidae*. Ce parasite a été récolté sur les branchies de *Drepane punctata* L. (*Drepanidae*) dans le sud de la mer de Chine. Le genre se caractérise par un hapteur adulte armé de 14 crochets marginaux, 2 paires de crochets médians et une petite barre transversale « non articulée aux crochets correspondants ».

Nagibina a aussi obtenu la larve Gyrodactyloïde de ce Monogène. C'est une larve caractéristique de *Monopisthocotylea* avec 14 crochets marginaux tous semblables au niveau du hapteur. Les crochets hamuliformes que nous avons signalés chez la larve des 3 *Calceostomatidae* du golfe de Tunis ne semblent pas être présents. Nous considérons donc que cette larve est plus primitive puisqu'elle ne possède que les 14 crochets. Cependant nous pouvons assimiler les crochets de l'adulte décrits par Nagibina aux différentes pièces que nous avons observées, car nous ne connaissons ni leur ontogénie, ni leur rapport avec les crochets.

Ce genre pose ainsi les limites de la famille des *Calceostomatidae*.

A la suite de ces observations nous pouvons émettre deux hypothèses quant à l'évolution du hapteur des *Calceostomatidae* (fig. 33).

Dans la première *Calceostomella* représente le type le plus primitif car le hapteur adulte est identique par son armature au hapteur larvaire. On passe au hapteur de *Calceostoma* par apparition du sclérite médian postérieur (*m*) et des deux cro-

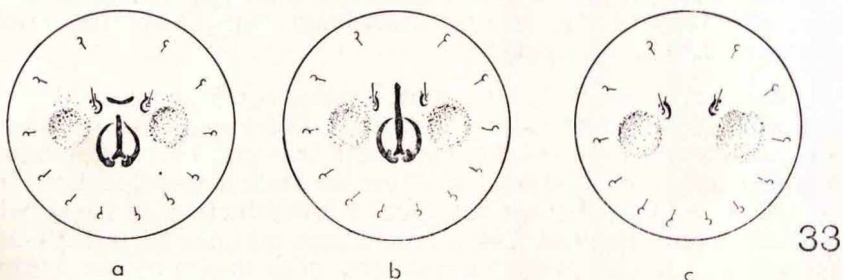


Fig. 33 : Schéma de l'armature du hapteur adulte

- a) *Dicrumentia bychowskyi*
- b) *Calceostoma calceostoma*
- c) *Calceostomella inerme*.

chets (*p*) qui viennent s'y appuyer. Le hapteur de *Dicrumentia* dérive directement de ce dernier par apparition d'une pièce transversale impaire (*t*) entre les crochets hamuliformes larvaires (*h*).

Dans la deuxième, le hapteur primitif est celui de *Dicrumentia* avec deux paires de crochets centraux réunis par des pièces transversales impaires comme chez les *Ancyrocephalidae*.

Le hapteur de *Calceostoma* en dérive directement par perte de la pièce transversale (*t*) antérieure. Le hapteur de *Calceostomella* résulte de la disparition de l'ensemble des sclérites postérieurs (crochets *p* et pièce transversale *m*).

C'est cette deuxième hypothèse qui nous paraît la plus vraisemblable. En effet chez *Calceostomella* si le hapteur a la même armature que celui de la larve, les crochets hamuliformes et les crocheton qui les accompagnent sont nettement déplacés vers l'avant sur le bord des pseudo-ventouses. Contre ces crochets et la limite postérieure du hapteur existe une zone correspondant à la place des crochets postérieurs (*p*) et de leur sclérite transversal (*m*). Il semble donc bien que chez *Calceostomella* ce groupe a disparu. Cela proviendrait du mode particulier de fixation

du haptéur sur la branchie, fixation ou les crochets postérieurs ne jouent qu'un rôle effacé. En effet les *Calceostomatidae* ne vivent pas accrochés entre les lamelles branchiales, mais se déplacent sur les filaments et les arcs branchiaux. L'attachement à l'hôte est principalement le fait de la membrane marginale, du cercle des 12 crochets marginaux et des pseudo-ventouses.

Les *Calceostomatidae* ont un haptéur aussi bien larvaire qu'adulte armé de 14 crochets marginaux. Ils s'intègrent donc parmi les *Monopisthocotylea*. On peut considérer les crochets hamuliformes (*h*) comme des crochets marginaux transformés ou en voie de transformation, les *Calceostomatidae* avec 16 crochets larvaires seraient alors voisines de *Tetraonchidae*.

Mais la disposition des crochets et des sclérites médians chez *Dicrumentia* permet plutôt de rapprocher *Calceostomatidae* et *Ancyrocephalinae*. Il faut pour cela admettre que les 2 paires de grands crochets (hamuli selon Llewellyn) des *Ancyrocephalus* ont une origine ontogénique différente. Une paire provenant des crochets larvaires d'apparition tardive, l'autre paire de sclérites se formant dans la partie postérieure du corps et migrant secondairement dans le haptéur. Mais le développement post-larvaire des *Ancyrocephalinae* est encore trop mal connu pour une comparaison détaillée.

Cependant l'étude des larves permet d'affirmer que les divers genres de *Calceostomatidae*, malgré les différences importantes au niveau du haptéur chez les adultes, forment parmi les *Monopisthocotylea* une famille homogène dont nous nous proposons d'étudier l'anatomie pour en dégager l'originalité.

BIBLIOGRAPHIE

- BAER J.G. et EUZET L. (1961). — Monogènes. In *Traité de Zoologie* publié sous la direction de P.P. Grassé, t. 4. Paris : Masson.
- BYCHOWSKI B.E. (1957). — Monogenetics trematodes. Their systematics and phylogeny. Transl. of a russian monograph edit. by W.J. Hargis. Washington : American Institute of biological sciences, 1961.
- CABALLERO Y C.E. et BRAVO-HOLLIS M. (1960). — Trematodos de peces de aguas mexicanas del Pacifico. XVII — Dos nuevos generos de Monogenoidea Bychowsky, 1937. *An. Inst. Biol. Univ. Mex.*, 30, 167-181.
- EUZET L. et COMBES C. (1969). — Contribution à l'étude des *Microcotylidae* (*Monogenea*) parasites de *Mugil cephalus* L. (*Teleostei*). (Vol. Jub. du Prof. B.E. Bychowsky). *Parazitolog. Sbor.*, 24, 91-105.
- EUZET L. et KTARI M.H. (1970). — Le développement larvaire et la position systématique des *Calceostomatidae* (*Monogenea*). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 271, 2332-2335.

- KEARN G.C. (1968). — The development of the adhesive organs of some diplectanid, tétraonchid and dactylogyrid gill parasites (Monogenea). *Parasitology*, 58, 149-163.
- LLEWELLYN J. (1963). — Larvae and larval development of Monogeneans. *Adv. Parasitol.*, 1, 287-326.
- MALMBERG G. (1970). — The excretory systems and the marginal hooks as a basis for the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda, Monogenea). *Ark. Zool.*, Ser. 2, 23 (1), 1-235.
- MAMAEV Ju L. (1969). — A new genus of Monogeneans of the family Calceotomatidae (Parona et Parugia, 1890). (Vol. Jub. du Prof. B.E. Bychowsky). *Parazitolog. Sbor.*, 24, 169-172 (en russe).
- NAGIBINA L.F. (1968). — *Bychowskyia drepane*, a new genus and species of the family Calceotomatidae (Monogenoidea). *Parazitologiya*, 2, 289-293 (en russe).