

Recherches sur les formes néoténiques de Polystomatidae (Monogenea) : néoténiques de *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966, obtenus expérimentalement chez *Pelobates cultripes* (Cuvier)

Autor(en): **Combes, Claude**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **89 (1966)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88955>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
COLLÈGE SCIENTIFIQUE UNIVERSITAIRE DE PERPIGNAN
LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET BIOLOGIE ANIMALE

Directeur : Professeur Louis Euzet

RECHERCHES SUR LES FORMES NÉOTÉNIQUES
DE POLYSTOMATIDAE (MONOGENEA).
NÉOTÉNIQUES DE *POLYSTOMA INTEGERRIMUM*
PELOBATIS EUZET ET COMBES, 1966,
OBTENUS EXPÉRIMENTALEMENT
CHEZ *PELOBATES CULTRIPES* (CUVIER)

par

CLAUDE COMBES

AVEC 6 FIGURES

Les phénomènes dits de néoténie chez les *Polystomatidae* sont connus depuis les travaux de ZELLER (1872) et ont été étudiés par GALLIEN (1935) et SAVAGE (1949) chez *Polystoma integerrimum* (Fröhlich), parasite de la grenouille rousse. J. B. WILLIAMS (1961) et BYCHOWSKY (1957) ont apporté d'intéressantes précisions, respectivement sur l'anatomie et la biologie des néoténiques.

PAUL (1938) a montré que le développement de *Polystoma nearticum* (Paul, 1938) peut également comporter des formes néoténiques, de sorte qu'il est actuellement certain que celles-ci existent au moins chez deux espèces, parmi la vingtaine que comporte le genre *Polystoma*.

Nos recherches sur la biologie des Polystomes dans le Midi de la France nous ont amenés à refaire certaines expériences de GALLIEN en utilisant les larves gyrodactyloïdes de *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966 et les têtards de son hôte, *Pelobates cultripes* (Cuvier). Nous avons obtenu des formes néoténiques ressemblant à celles de *P. integerrimum integerrimum*, mais présentant, dans leur morphologie et plus encore dans leur biologie, de notables différences avec les formes actuellement connues.

Nous nous proposons, dans une première étude, de décrire la morphologie et l'anatomie des néoténiques ainsi obtenus expérimentalement chez *P. cultripes*.

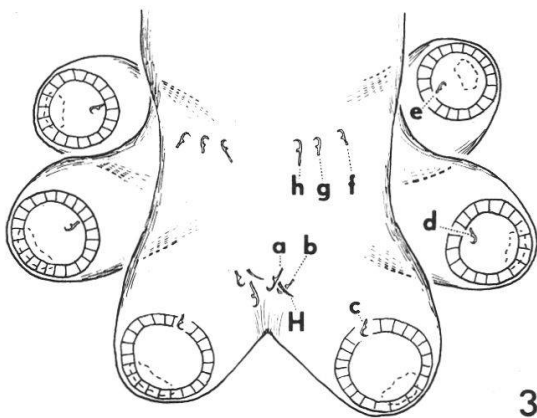
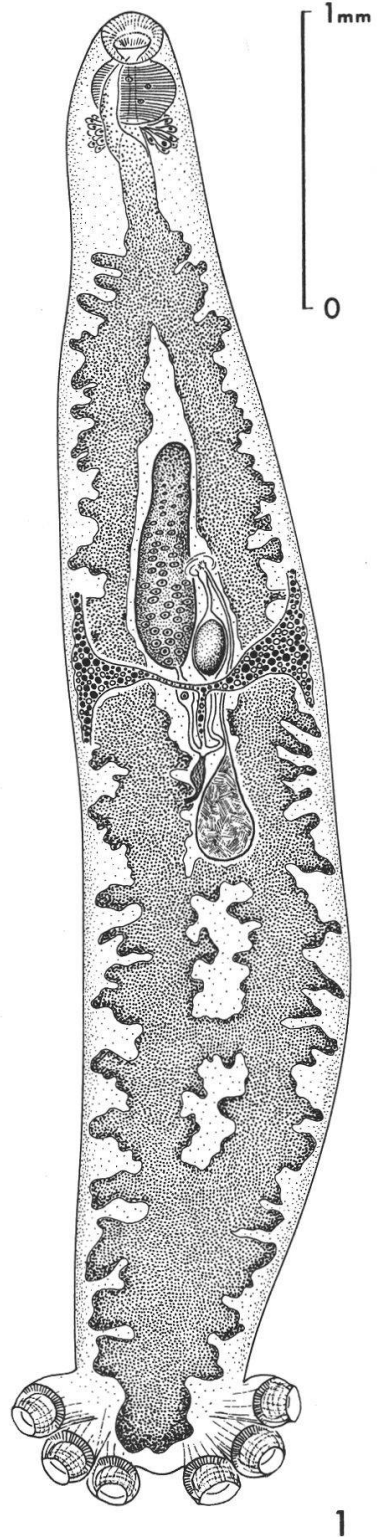
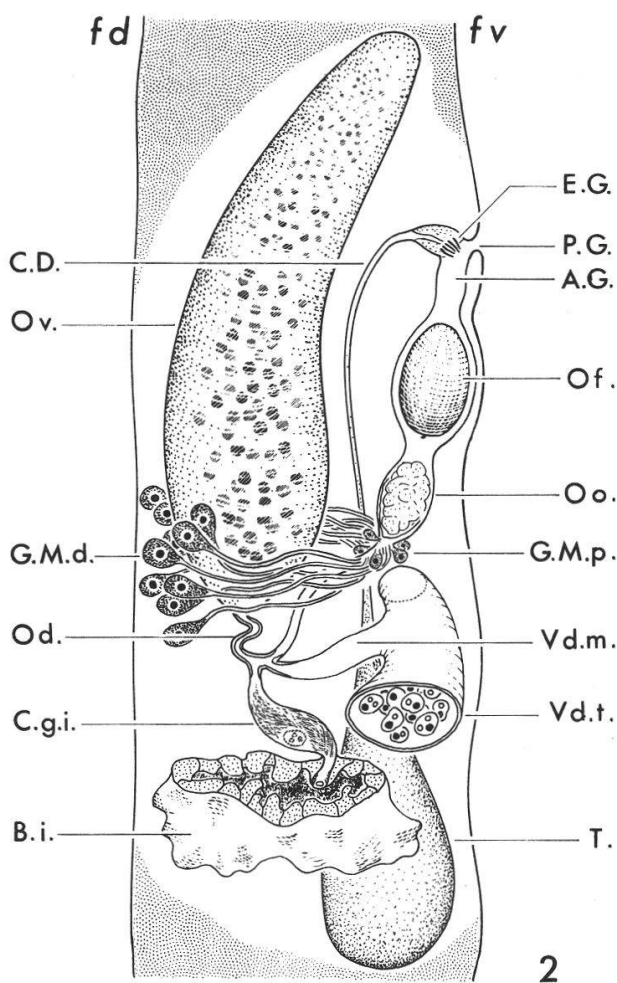


Fig. 1. Néoténique de *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966, âgé de 35 jours. Animal *in toto*, vue ventrale. Les vitellogènes ne sont pas figurés.

Fig. 2. Néoténique de *P. integerrimum pelobatis*. Schéma du complexe génital vu de profil (*fd* = face dorsale ; *fv* = face ventrale).

A. G. : atrium génital
 B. i. : branche intestinale droite

Morphologie

Les néoténiques de *P. integerrimum pelobatis* possèdent une taille nettement supérieure à celle des néoténiques actuellement décrits. Par étirement extrême du corps, ils atteignent sur le vivant une longueur de 15 mm. D'après les préparations *in toto* et les exemplaires fixés au Bouin aqueux par agitation, la longueur des néoténiques ovigères varie de 4,0 à 6,2 mm et leur largeur de 0,7 à 1,0 mm. Leur épaisseur, mesurée sur coupes sériées pour des exemplaires fixés par agitation, ne dépasse pas 0,4 mm.

La forme de l'animal (fig. 1) est celle d'un Polystomatidé classique : corps aplati, effilé vers l'avant, pourvu en arrière d'un haptéur à 6 ventouses. Sa couleur, suivant le volume du sang ingéré, varie de l'ocre clair au rouge brun.

A l'extrémité antérieure et ventralement s'ouvre la bouche. Ventralement encore, mais au tiers antérieur de la longueur totale du corps, s'observe le pore génital, en arrière duquel la présence d'un ou de deux œufs détermine un renflement très visible. Il n'y a pas d'ouverture vaginale.

La face dorsale porte dans la région tout à fait antérieure les deux paires d'yeux que l'on observe déjà sur la larve gyrodactyloïde. De même persistent les sensilles, présentes en particulier dans la région péri-orale et la région dorsale ; comme chez la larve, elles comportent une fine soie insérée au centre déprimé d'un bouton cuticulaire en relief.

Le haptéur (fig. 3) est moins distinct du reste du corps que chez les Polystomes adultes ; il n'en est pas moins parfaitement individualisé, comme en témoignent l'observation sur le vivant et les coupes sagittales (fig. 5). Il porte trois paires de ventouses, apparues successivement d'arrière en avant, mais dont le diamètre est identique (170 μ) chez les individus parfaitement mûrs. Chacune de ces ventouses est portée par un pédoncule dont l'étirement sur le vivant atteint cinq fois le diamètre

C. D. :	canal déférent
C. g. i. :	canal génito-intestinal
E. G. :	épines génitales
G. M. d. :	glandes de Mehlis distales
G. M. p. :	glandes de Mehlis proximales
Od. :	oviducte
Of. :	œuf
Oo. :	ootype
Ov. :	ovaire
P. G. :	pore génital
T. :	testicule
Vd. m. :	vitelloducte médian
Vd. t. :	vitelloducte transverse

Fig. 3. Néoténique de *P. integerrimum pelobatis*, âgé de 45 jours. Détail du haptéur, vue dorsale.

H : hamulis ; a, crochet postérieur ; b, crochet postéro-latéral ; c, d, e, crochets intra-ventousaires ; f, g, h, crochets antérieurs.

de la ventouse, donnant un aspect irrégulièrement étoilé à l'ensemble du hapter.

L'étirement de chacun des pédoncules ventousaires est indépendant de celui de ses voisins.

Le hapter porte des crochets où l'on distingue une paire de crochets postérieurs, une paire de crochets latéro-postérieurs, une paire d'hamulis, trois paires de crochets intra-ventousaires, trois paires de crochets antérieurs (fig. 3).

Les hamulis correspondent aux grands crochets que l'on observe chez l'adulte normal. Ils ont ici une taille réduite (31μ de longueur) et sont formés d'une simple griffe recourbée ; on ne peut y distinguer les différentes parties classiques d'un hamuli ; en particulier ils n'acquièrent jamais une garde. Chez les individus âgés (2 à 3 mois), ces crochets persistent, mais sans avoir dépassé la taille qu'ils avaient à l'âge de un mois.

Tous les autres crochets (postérieurs, latéro-postérieurs, intra-ventousaires, antérieurs) existaient déjà chez la larve et n'ont subi aucune modification. Ils sont du type « à conducteur » et présentent tous une pointe recourbée, un manche sub-rectiligne et une garde insérée à mi-longueur ou au tiers antérieur du manche. La taille n'est pas identique pour tous : les crochets postérieurs mesurent 36 à 38μ de longueur, les crochets de la paire la plus antérieure 36 à 37μ , les autres 27 à 28μ . Ces différences de taille sont rigoureusement constantes.

Anatomie

Appareil digestif

Il comprend la bouche, le pharynx, l'œsophage, un canal bucco-intestinal, deux branches intestinales latérales réunies par des anastomoses.

La bouche s'ouvre au centre d'un entonnoir musculéux de 200 à 230μ de diamètre. Elle est en position sub-terminale ventrale.

Immédiatement en arrière se trouve le pharynx, sub-sphérique, mesurant en moyenne 250μ de diamètre. Des glandes unicellulaires volumineuses débouchent dans le tube digestif exactement au niveau du bord postérieur du pharynx (fig. 4 b).

L'œsophage mesure 400μ de longueur sur 60μ de diamètre.

Dans la brève cavité buccale prend naissance ventralement un canal qui passe au-dessous du pharynx et va rejoindre directement l'œsophage. C'est le canal bucco-intestinal¹ découvert par J. B. WILLIAMS (1961)

¹ Le terme « bucco-œsophagien » serait plus exact que le terme « bucco-intestinal ». Toutefois, dans l'hypothèse où un canal semblable serait découvert chez d'autres Monogènes dans une position différente, nous estimons préférable de conserver le terme — plus général — choisi par J. B. WILLIAMS.

chez l'adulte et le néoténique de *P. integerrimum integerrimum*. Il est ici parfaitement visible, aussi bien sur les préparations *in toto* que sur les coupes sériées (fig. 4 et 5). Nous avons noté que sur sa moitié antérieure il est bordé par un épithélium aplati (fig. 4a), n'ayant son équivalent nulle part ailleurs dans l'appareil digestif, tandis que sa moitié postérieure montre des cellules hautes et irrégulières, pigmentées en noir (fig. 4b), semblables à celles qui limitent l'œsophage et les branches intestinales. Sur les individus montés *in toto* et aplatis, qui ont, au moment de la fixation, régurgité une partie de leur contenu digestif, on peut remarquer que celui-ci a pris le chemin du canal bucco-intestinal et non celui du pharynx.

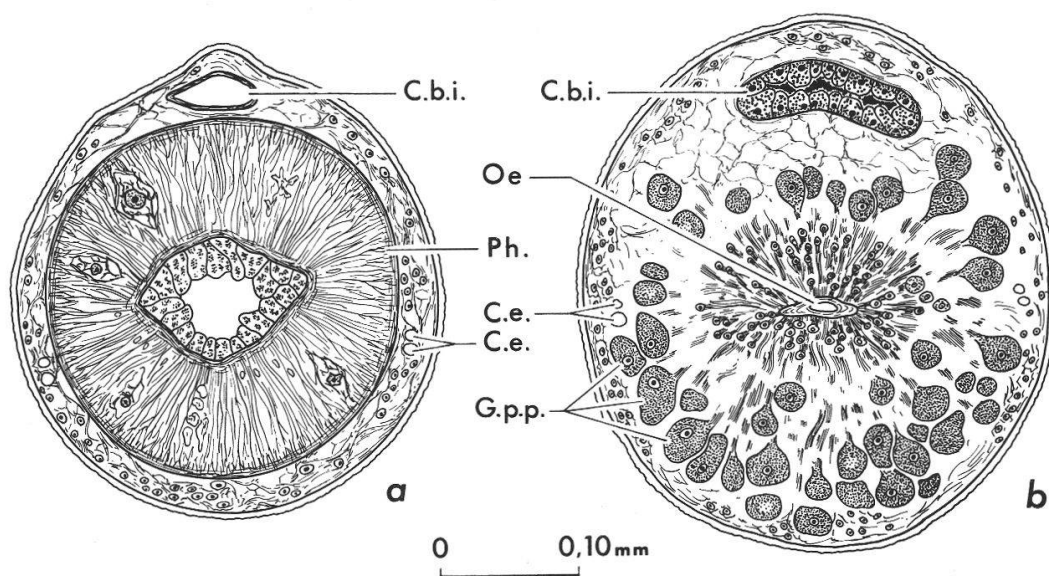


Fig. 4. Néoténique de *P. integerrimum pelobatis*, âgé de 66 jours. Coupes transversales au niveau du canal bucco-intestinal, dans ses régions antérieure (a) et postérieure (b). La face ventrale est en haut des deux dessins.

- C. b. i. : canal bucco-intestinal
- C. e. : canalicule excréteur
- G. p. p. : glandes post-pharyngiennes
- Oe. : œsophage (à son point d'attache sur le pharynx)
- Ph. : pharynx

Les branches intestinales cheminent à droite et à gauche du corps, émettant latéralement, sur toute leur longueur, de nombreux caecums aveugles et non ramifiés. Dans la moitié postérieure de l'animal, elles sont réunies par une ou plus généralement deux anastomoses transverses (respectivement chez 40% et 60% de nos exemplaires), auxquelles il faut ajouter une grande anastomose postérieure qui se prolonge dans le hapter. Cette disposition nous paraît constante : sur 40 exemplaires, aucun ne montre trois anastomoses transverses, ni une disposition en réseau.

Comme nous l'avons dit plus haut, les cellules épithéliales du tube digestif, à l'exception de celles du pharynx et de la partie antérieure du canal bucco-intestinal, présentent un pigment noirâtre. Ce pigment apparaît dès les premières journées de la fixation du jeune néoténique sur les branchies du tétard.

Nous n'avons jamais observé, chez les néoténiques de *P. integerrimum pelobatis*, les cristaux allongés signalés par ZELLER (1872), GALLIEN (1935) et WILLIAMS (1961) chez les néoténiques de *P. integerrimum integerrimum*. Le fait paraît caractéristique car, dans nos propres expériences sur *P. integerrimum integerrimum*, réalisées parallèlement à celles qui concernent *P. integerrimum pelobatis*, nous avons à notre tour observé les cristaux en question d'une façon régulière.

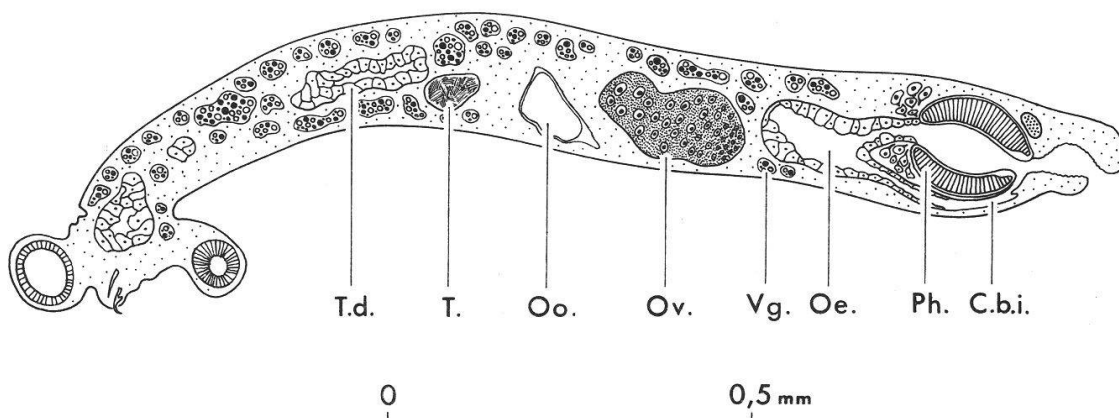


Fig. 5. Néoténique de *P. integerrimum pelobatis*, âgé de 23 jours. Coupe sub-medio-sagittale.

C. b. i. :	canal bucco-intestinal
Ph. :	pharynx
Oe. :	œsophage
Oo. :	ootype
T. :	testicule
T. d. :	tube digestif
Vg. :	vitellogènes

Appareil génital (fig. 2 et 6)

a) Appareil femelle :

Ovaire. — L'ovaire, sub-cylindrique, très allongé (770 sur 210 μ en moyenne), presque médian, prend place entre les branches intestinales, un peu en avant de la mi-longueur du corps ; sa région antérieure est inclinée vers la face ventrale, mais la majeure partie de l'ovaire est dorsale. Il est légèrement renflé dans sa région postérieure, où les ovocytes sont les plus gros, mais la région antérieure, où se fait la multiplication des ovogonies, n'est pas morphologiquement très distincte, comme c'est le cas chez les Polystomes de vessie.

Oviducte. — L'oviducte forme une courte boucle en arrière de l'ovaire, reçoit un vitelloducte impair médian, forme un nouveau coude vers l'avant, reçoit les conduits des glandes de Mehlis et aboutit à l'ootype. Juste avant le carrefour du vitelloducte, l'oviducte entre en communication avec l'appareil digestif par l'intermédiaire du canal génito-intestinal.

Vitellogènes. — L'appareil vitellin est constitué par de très nombreux follicules qui s'étendent depuis le niveau du milieu de l'œsophage jusqu'à l'intérieur même du hapteur. Ils sont absents toutefois dans la région qui entoure l'ovaire et les carrefours génitaux ; partout ailleurs, ils se développent dans tous les espaces libres, aussi bien ventralement que dorsalement, aussi bien entre les anastomoses de l'appareil digestif que latéralement. De chaque côté du corps, extérieurement aux branches intestinales, circule un vitelloducte longitudinal, très irrégulier et difficile à suivre, même sur les coupes sériées. Au niveau du bord postérieur de l'ovaire, il se forme deux vitelloductes transverses, ordinairement bourrés de cellules vitellines, qui se réunissent en un vitelloducte médian, mesurant 200 μ de longueur environ.

Glandes de Mehlis. — Les conduits des glandes de Mehlis débouchent à la base même de l'ootype dans lequel on rencontre presque toujours un œuf dont la coque est en formation. On distingue des glandes de Mehlis proximales, à canal court, situées tout contre l'ootype et des glandes de Mehlis distales, à canal long et flexueux, dont les corps cellulaires prennent place de part et d'autre de la base de l'ovaire.

Utérus. — Nous appelons utérus le conduit qui va de l'ootype à l'atrium génital et qui renferme un ou deux œufs bien formés, indépendamment de l'œuf éventuellement en formation dans l'ootype. Bien qu'infiniment plus court que celui de l'adulte normal, l'utérus du néoténique ne nous paraît nullement négligeable, puisque sa longueur atteint 250 μ et que la présence de deux œufs est fréquente. Son épithélium est mince, non glandulaire, d'aspect identique sur coupe histologique à celui des Polystomes de vessie. L'utérus aboutit à l'atrium génital qui s'ouvre lui-même à l'extérieur par un pore médio-ventral. L'œuf mesure 180 sur 100 μ ; il est pourvu d'un tout petit appendice postérieur.

Canal génito-intestinal. — Nous faisons une place particulière à la mention du canal génito-intestinal. Comme nous l'avons noté, il prend naissance sur l'oviducte juste avant le carrefour du vitelloducte médian, donc dans la région dorsale du néoténique ; il se dirige rapidement vers la face ventrale, forme un coude en direction de la branche intestinale (droite ou gauche) et se jette dans celle-ci. Nous avons noté, d'après l'observation de douze individus débités en coupes sériées, que ce canal génito-intestinal est dilaté dans sa partie médiane, tandis que les extrémités sont rétrécies par des régions épaissies qui présentent l'apparence de sphincters. Sur tous nos sujets, la région dilatée est bourrée de spermatozoïdes. Nous sommes enclins à penser que cet organe pourrait jouer ici le rôle d'un réceptacle séminal. Les spermatozoïdes, sur la provenance desquels on peut s'interroger, viendraient, soit après

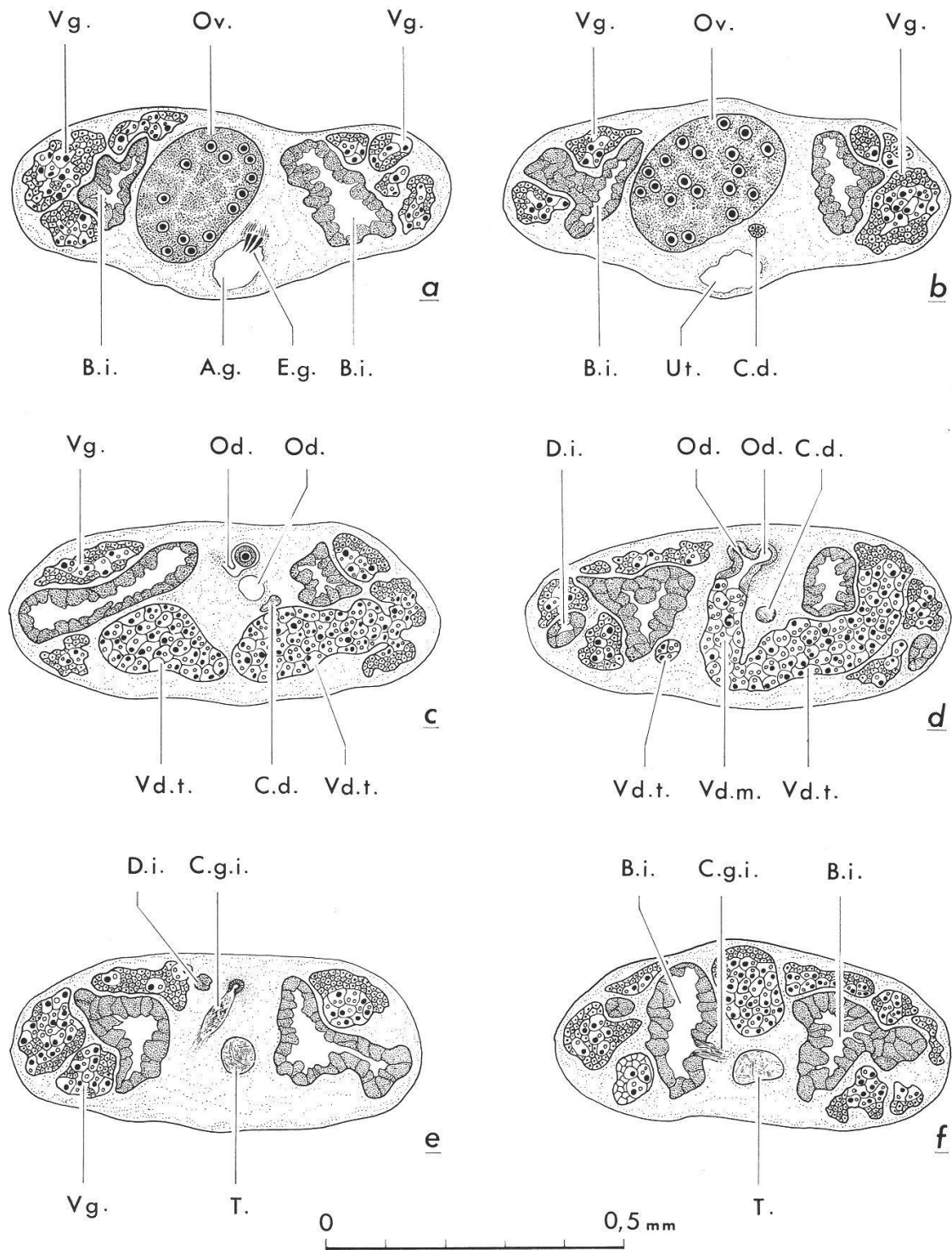


Fig. 6. Néoténique de *P. integerrimum pelobatis*, âgé de 82 jours. Coupes transversales à différents niveaux :

- a) niveau de l'atrium génital
- b) — de l'utérus et du canal déférent
- c) — des vitellogènes transverses
- d) — du carrefour oviducte-vitellogène médian
- e) — du carrefour oviducte-canal génito-intestinal

l'accouplement, soit après autofécondation, s'accumuler dans le canal génito-intestinal; ils y forment des faisceaux ordonnés et ne paraissent guère en cours d'élimination, à l'inverse des cellules vitellines que l'on observe parfois à côté d'eux. Seule l'observation *in vivo* de la fécondation de l'ovule permettra de confirmer ou non cette hypothèse.

b) Appareil mâle :

Le testicule, en forme d'ampoule allongée, de section transversale sub-cylindrique, non divisé en cystes multiples, s'étend ventralement depuis le niveau de l'oviducte jusqu'au niveau de la première anastomose de l'appareil digestif. Il mesure environ 0,40 sur 0,20 mm.

Le canal déférent le prolonge vers l'avant en direction de l'atrium génital où il se jette après un parcours de 0,50 à 0,70 mm. Son diamètre est égal à 15 à 20 μ . Il est bordé de cellules sub-quadrangulaires et, surtout au voisinage de l'atrium, sa lumière est très réduite. Celle-ci contient cependant des spermatozoïdes; le canal déférent est indiscutablement fonctionnel.

La musculature du bulbe copulateur paraît peu développée, mais les huit épines classiques paraissent — elles aussi — parfaitement fonctionnelles. Chacune d'entre elles mesure 30 μ de longueur.

A aucun moment, cet appareil génital mâle ne prend de relation interne avec l'appareil génital femelle. Le canal génito-intestinal bourré de spermatozoïdes passe tout contre le testicule, mais il n'y a aucune communication à ce niveau. Notre matériel, vu sa grande taille, se prête très bien à cette observation.

Appareil excréteur

Sur les coupes sériées, les sections des canalicules excréteurs sont en position latéro-ventrale. Au niveau de la partie moyenne de l'ovaire, il se forme de chaque côté du corps un canal collecteur qui se dirige vers l'avant; ce canal, pourvu d'une fine musculature, devient progressivement latéro-dorsal et se jette dans une ampoule dilatée, exactement

f) — du testicule et de la jonction du canal génito-intestinal avec le tube digestif

A. g. :	atrium génital
B. i. :	branche intestinale
C. d. :	canal déférent
C. g. i. :	canal génito-intestinal
D. i. :	diverticule intestinal
E. g. :	épines génitales
Od. :	oviducte
Ov. :	ovaire
T. :	testicule
Ut. :	utérus
Vd. m. :	vitelloducte médian
Vd. t. :	vitelloducte transverse
Vg. :	vitellogènes

au niveau de la bifurcation intestinale. L'ampoule s'ouvre à l'extérieur par un pore latéro-dorsal.

L'ensemble de l'appareil excréteur ne paraît pas morphologiquement très différent de celui du Polystome adulte normal.

Comparaison de la forme néoténique avec la forme adulte « normale »

L'ensemble des néoténiques étudiés est d'origine expérimentale ; nous croyons donc raisonnable de faire une réserve sur la valeur de la comparaison qui va suivre. Cependant, la facilité avec laquelle nous avons obtenus ces formes et le nombre élevé d'animaux que nous avons pu observer laissent à penser que les phénomènes de néoténie doivent être un processus naturel courant chez *P. integerrimum pelobatis*.

Nous nous proposons de résumer les principales différences existant entre la forme néoténique et la forme normale de *P. integerrimum pelobatis*, en nous limitant à trois rubriques : morphologie générale, appareil digestif et appareil génital. Dans le texte qui suit, il est bien entendu que nous employons les termes « néoténique » et « adulte normal », respectivement pour la forme parasite des branchies du têtard et la forme parasite de la vessie urinaire du Pélobate.

Morphologie générale

Néoténique	Adulte normal
Longueur : 6 mm. Forme gracile, élégante.	Longueur : 12 mm. Forme trapue, élargie.
Hapteur proportionnellement peu important, occupant au plus le 1/10 ^e de la longueur totale.	Hapteur occupant le quart postérieur de l'animal.
Ventouses nettement pédonculées, de 170 μ de diamètre.	Ventouses non pédonculées, de 630 μ de diamètre.
Hamulis très réduits (31 μ), dépourvus de garde.	Hamulis bien développés (515 μ), pourvus d'une garde.

Appareil digestif

Néoténique	Adulte normal
Branches intestinales réunies par une ou deux anastomoses transverses, plus une anastomose postérieure qui commence loin en avant du bord antérieur du hapteur.	Branches intestinales réunies par une, deux, trois ou quatre anastomoses transverses, plus une anastomose postérieure qui commence au niveau du bord antérieur du hapteur.

Appareil génital

Néoténique	Adulte normal
Ovaire allongé, sub-cylindrique, à région antérieure peu différenciée.	Ovaire trapu, à région antérieure nettement rétrécie.
Utérus très court, contenant au maximum deux œufs.	Utérus long, pouvant contenir une vingtaine d'œufs.
Pas de vagin.	Deux vagins en relation avec les vitelloguctes transverses.
Testicule formé d'une ampoule unique.	Testicule divisé en cystes multiples.

Il ressort de cette comparaison, qui s'adresse aux organes essentiels, que l'originalité principale du néoténique — sans parler évidemment de son écologie — réside dans l'appareil génital femelle dépourvu de vagin. Il est certain qu'une telle différence morphologique par rapport à la forme adulte classique doit entraîner des processus particuliers dans la sexualité de ces animaux. On notera par contre que le canal génito-intestinal est présent chez les deux formes, ainsi que le canal bucco-intestinal.

Comparaison de la forme néoténique de *P. integerrimum pelobatis* avec celle de *P. integerrimum integerrimum*

Il n'est pas sans intérêt de comparer également, entre eux, les néoténiques de *P. integerrimum pelobatis* avec ceux de *P. integerrimum integerrimum*.

Au premier abord l'allure générale est très différente ; il suffit pour s'en convaincre de rapprocher de nos propres figures les dessins de GALLIEN (1935), SAVAGE (1949) et J. B. WILLIAMS (1961) concernant les néoténiques du parasite de la grenouille rousse. On peut retenir que le néoténique de *P. integerrimum pelobatis* est environ trois fois plus grand, proportionnellement bien plus allongé, qu'il possède un hapter mieux individualisé, tandis que son tube digestif occupe une place beaucoup moins importante. Au moins à première vue, les néoténiques des deux sous-espèces se distinguent plus aisément encore que les adultes.

En revanche, il ne semble exister aucune différence fondamentale en ce qui concerne les organes et conduits génitaux des néoténiques de *P. integerrimum integerrimum* et de *P. integerrimum pelobatis*. Bien que grenouille rousse et pélobate ne soient des parents très proches, ni par leur position systématique, ni par leur biologie, le phénomène de néoténie revêt des aspects morphologiquement très comparables chez les deux sous-espèces de Polystomes qu'abritent ces Amphibiens.

Résumé

Etude des formes néoténiques de *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966, obtenues expérimentalement chez les têtards de *Pelobates cultripes*. Comparaison de la forme néoténique avec la forme adulte de la même espèce; comparaison de la forme néoténique de *P. integerrimum pelobatis* avec celle de *P. integerrimum integerrimum*.

Zusammenfassung

Die experimentall bei *Pelobates cultripes* erhaltenen neotenischen Formen von *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966 werden untersucht.

Die neotenische Form von *Polystoma integerrimum pelobatis* wird mit der normalen Form der selben Art verglichen; die neotenische Form von *Polystoma integerrimum integerrimum* mit der neotenischen Form von *Polystoma integerrimum pelobatis* verglichen.

Summary

Experimental neotenic form of *Polystoma integerrimum pelobatis* Euzet et Combes, 1966, parasitizing the tadpoles of *Pelobates cultripes*, has been studied. Neotenic form and normal adult form of this species of Polystomatidae are compared; neotenic form of *P. integerrimum pelobatis* and neotenic form of *P. integerrimum integerrimum* are compared.

BIBLIOGRAPHIE

- BAER, J.-G. et EUZET, L. — (1961). Classe des Monogènes (*in* *Traité de Zoologie*, publié sous la direction de M. Pierre-P. Grassé): t. IV: 243-325, fig. 143-234.
- BYCHOWSKY, B. E. — (1957). Monogenetic trematodes, their systematics and phylogeny. *Acad. Nauk. SSSR*: 509 pp., 315 fig.
- EUZET, L. et COMBES, C. — (1966). *Polystoma integerrimum pelobatis* n. subsp. (Monogenea), parasite de *Pelobates cultripes* (Cuvier 1829). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.* (sous presse).
- GALLIEN, L. — (1935). Recherches expérimentales sur le dimorphisme évolutif et la biologie de *Polystomum integerrimum* Fröhl. *Trav. Stat. Zool. Wime-reux* 12 (1): 181 pp., 4 pl.
- (1938). Sur la spécificité parasitaire de *Polystomum integerrimum* Fröhl. *Bull. Soc. Zool. France* 63 (4-5): 249-251.
- KOHLMANN, F. W. — (1961). Untersuchungen zur Biologie, Anatomie und Histologie von *Polystomum integerrimum* Fröhlich. *Z. f. Parasitenkunde* 20 (6): 495-524, 20 fig.
- LLEWELLYN, J. — (1963). Larvae and larval development of monogeneans. *Advances in Parasitology* 1: 287-326, 15 fig.
- PAUL, A. A. — (1938). Life history studies of North American freshwater polystomes. *J. Parasit.* 24 (6): 489-510.
- (1939). Life history study of a monogenetic trematode. *Anat. Rec.* 75 (4 — suppl.): 156.
- SAVAGE, R. M. — (1950). Observations on some natural epizootics of the trematode *Polystoma integerrimum* among tadpoles of *Rana temporaria*. *Proc. Zool. Soc. London* 120 (1): 15-37, 11 fig.
- SPROSTON, N. G. — (1946). A synopsis of the monogenetic Trematodes. *Trans. Zool. Soc. Lond.* 25: 185-600, 118 fig.
- WILLIAMS, J. B. — (1960). The dimorphism of *Polystoma integerrimum* (Fröhlich) Rudolphi and its bearing on relationships within the Polystomatidae: Part I. *J. Helminthology* 34 (1/2): 151-192, 8 fig., 2 pl.
- (1960). The dimorphism of *Polystoma integerrimum* (Fröhlich) Rudolphi and its bearing on relationships within the Polystomatidae: Part II. *J. Helminthology* 34 (3/4): 323-346, 10 fig., 2 pl.
- ZELLER, E. — (1872). Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau des *Polystomum integerrimum* Rud. *Z. Wissensch. Zool.* 22 (1): 168-180.
-