

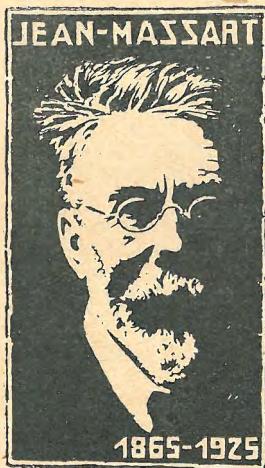
BULLETIN BIOLOGIQUE

DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

FONDÉ PAR

ALFRED GIARD.

TOME LX



PARIS

Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés, 105, Boulevard Raspail
Les Presses universitaires de France, 49, Boulevard St-Michel

LONDRES

DULAU & C°, 34-36 Margaret str. Cavendish sq.

NOTES D'EMBRYOLOGIE MALACOLOGIQUE

Ponte et développement de *Cypraea europaea*,
Triforis perversa et *Lucina lactea*
(avec 17 figures).

SOMMAIRE

	Pages
I. — Coques ovigères	88
II. — Ponte et veliger d'un gastropode marin sénestre : <i>Triforis perversa</i>	91
III. — Ponte et veliger d'un Lamellibranche : <i>Lucina lactea</i>	94
IV. — Ponte et développement de <i>Cypraea (Trivia) europaea</i>	99

I

Coques ovigères.

1. — Dès 1910 (voir à la liste des ouvrages cités, sous cette date), j'avais démontré expérimentalement l'intervention de la glande pédieuse ventrale dans la confection des coques ovigères de la ponte, chez les Rachiglosses (*Purpura*, *Trophon*, *Nassa*, etc.). Mais en disant (p. 6) « que la coque (*ou au moins sa plus grande partie*) est sécrétée par la glande pédieuse », — je ne cachais pas mes doutes sur ce point que cette coque n'y est pas commencée. Toutefois, je ne pouvais donner alors la démonstration objective du début — cependant probable — des coques ovigères dans la région glandulaire de l'oviducte.

2. — Depuis, j'eus d'abord l'occasion de capturer, chez un Tænioglosse, *Lacuna pallidula*, plusieurs femelles prises au moment où elles allaient pondre sur des *Fucus* et d'observer, chez chacune d'elles, dans la cavité palléale, au côté droit, à droite du rectum et un peu en arrière, — une ponte à enve-

loppe plus ou moins achevée, qui venait de sortir de l'oviducte (fig. 1) ; BERNARD (1890, p. 328) a aussi trouvé parfois, dans la glande accessoire de l'oviducte, chez *Valvata piscinalis*, des œufs déjà réunis dans leur capsule. Je pris alors, comme sujet d'observation plus commode, pendant la saison de ponte, le Rachiglosse *Nassa reticulata*; et voici ce que j'y reconnus :

1^o parmi un grand nombre de femelles, on peut en trouver avec une coque de ponte, déjà hors de l'oviducte, dans la cavité palléale (fig. 2) ; mais on en rencontre plus souvent encore (près de 25 0/0) avec une coque ovigère dans la poche terminale de l'oviducte (fig. 3) ;

2^o dans l'un et l'autre cas, ces coques oviducales ont une différence d'aspect très marquée d'avec celles qui sortent de la glande pédieuse, au moment du dépôt de la ponte. En effet :

A. — la coque déposée (fig. 4), sortant de la glande pédieuse, montre une paroi épaisse et rigide, une forme aplatie, carénée, presque lenticulaire, avec une base de fixation élargie, sans pédoncule véritable ;

B. — la coque retirée de la portion terminale de l'oviducte ou de la cavité palléale, est globuleuse, à paroi mince et molle, pourvue d'un long pédicule d'apparence « fibroïde », parfois divisé (fig. 5).

3. — La part de la glande pédieuse dans la confection des coques ovigères est ainsi bien déterminée : ces coques y sont transformées et complètement achevées, chez *Nassa reticulata*, comme chez *Purpura lapillus* et vraisemblablement dans tous les Gastropodes Rachiglosses ; mais elles y arrivent à l'état d'un simple sac à paroi molle, fourni par l'oviducte.

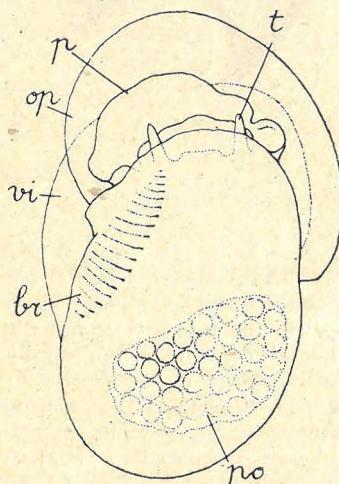


Fig. 1. — *Lacuna pallidula*, ♀ prête à pondre, contractée, vue dorsalement (sans sa coquille). *br*, branchie, vue par transparence ; *op*, opercule ; *p*, pied ; *po*, ponte, vue par transparence au travers du manteau ; *t*, tentacule droit ; *vi*, masse viscérale.

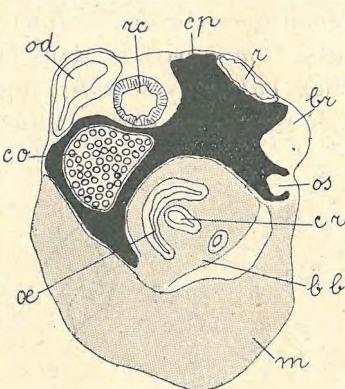


Fig. 2. — *Nassa reticulata*, ♀ prête à pondre, coupe transversale passant tout près de l'orifice de l'oviducte; vue antérieure. *bb*, bulbe buccal; *br*, branchie; *co*, capsule ovigère dans la cavité palléale; *cp*, cavité palléale; *cr*, cæcum radulaire; *od*, oviducte; *æ*, œsophage; *os*, osphradium; *r*, rein; *rc*, rectum.

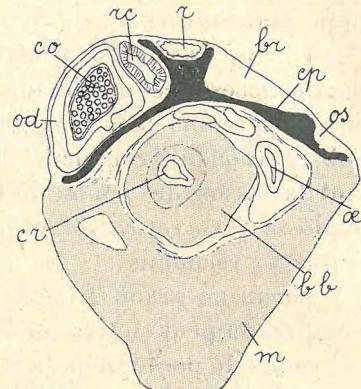


Fig. 3. — *Nassa reticulata*, ♀ presque au moment de pondre; coupe transversale passant par la région terminale de l'oviducte; vue antérieure; lettres comme dans la fig. 2.

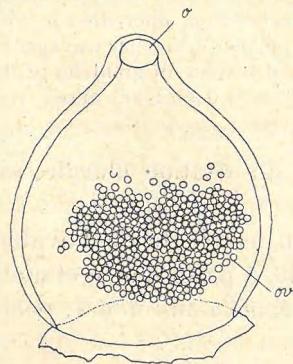


Fig. 4. — *Nassa reticulata*, coque ovigère déposée, vue par une de ses faces. *o*, futur orifice; *ov*, œufs.

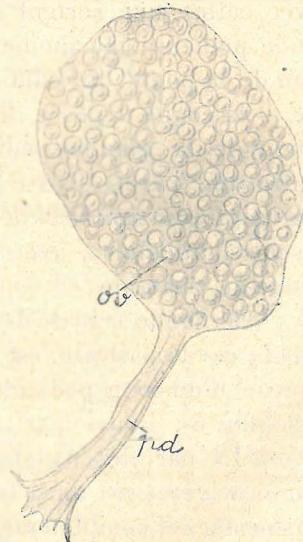


Fig. 5. — *Nassa reticulata*, coque ovigère inachevée, retirée de l'oviducte; *ov*, œufs; *pid*, pédoncule.

*
* *

II

Ponte et veliger d'un Gastropode marin sénestre : *Triforis perversa*.

1. — Dans les vieilles coquilles de Lamellibranches (*Pectunculus*) draguées à Roscoff, aux « Cochons noirs », se trouvent plusieurs sortes de pontes, notamment :

1^o coques saillantes, rétrécies à leur base, « cornées », légèrement jaunâtres, à surface striée horizontalement et à arête longitudinale suivant un méridien, — hautes d'un peu plus de deux millimètres et à diamètre transversal un peu moindre. Chaque coque renferme de multiples embryons, dont je n'ai vu que les stades jeunes, ressemblant beaucoup aux stades correspondants de *Purpura*. C'est là sûrement une ponte de Rachiglosse ; or les Rachiglosses sont assez rares à ce niveau, où ne se rencontre guère que *Trophon muricatum*, dont ces pontes proviennent peut-être ;

2^o capsules lenticulaires, aplatis, transparentes, incolores, d'un diamètre d'environ 3 mm., à embryons multiples ;

3^o capsules presque globuleuses, un peu surbaissées, transparentes, incolores, molles (les précédentes sont plus coriaces), à diamètre d'à peu près 5 mm. (ressemblant presque à une goutte d'eau), contenant des embryons multiples ; ces derniers n'ont été vus qu'à l'état de veliger.

2. — Cette dernière ponte, seule, peut être déterminée à coup sûr, pour la raison que ses embryons sont sénestres (intestin et anus à gauche).

Jusqu'ici, on ne connaît d'embryons normalement sénestres que pour des Pulmonés (terrestre : *Clansilia*, ou d'eau douce : *Planorbis*, *Physa*, *Ancylus*), mais non chez des Gastropodes marins. Parmi ces derniers, les formes sénestres sont en effet très peu nombreuses : dans la faune de Roscoff, il n'y a à trouver que *Triforis perversa* ; celle-ci est même la seule pour tout le littoral océanique de France, à part le gros *Neptunea contraria*, du golfe de Gascogne.

Or *Triforis perversa* n'existe justement, à Roseoff, qu'à ce

même niveau bathymétrique où sont draguées les pontes en question : « horizon inférieur de la zone littorale », et dans le même faciès : « gravier à bryozoaires » (voir Pruvot, 1898, p. 7 du tableau final). En outre, la dimension de la ponte est en rapport avec la taille de l'animal. Pour toutes ces raisons l'identification ne peut être mise en doute.

Je n'ai pu observer les embryons de cette espèce qu'à un état de développement très avancé, sous forme de veliger peu éloigné de son éclosion.

1^o Organisation du veliger. — A cet état, l'embryon possède un œsophage fortement pigmenté, de couleur brun sombre, et un sac « hépatique » *droit*, plus gros que le gauche (fig. 6, *hd*), c'est-à-dire l'inverse de ce que montrent les espèces dextres. De même, le cœur est à droite du rectum, alors qu'il se trouve à la gauche de celui-ci dans toutes ces dernières.

Le velum, bien saillant, est pourvu d'un seul lobe de chaque côté. Le pied porte un opercule incolore et transparent, dont la spire n'était guère perceptible (elle doit être *dextre*, comme chez l'adulte). La coquille, qui à cet âge, ne présente qu'un tour de spire, est encore enroulée dans un seul plan, comme pour les protoconques très jeunes d'assez nombreux Gastropodes, — de sorte que sa sinistrorsité n'apparaît pas encore ; cet enroulement dans un plan, que possède la coquille du veliger, contribue à lui donner cette symétrie *extérieure* qui est très générale dans les organismes pélagiques nageurs et qui est presque, pour eux, une nécessité mécanique.

2^o Asymétrie tentaculaire. — Au milieu de cette symétrie extérieure apparaît une asymétrie de détail, pour un des organes sensoriels. Parmi ces derniers, l'embryon montre deux yeux et deux otocystes symétriques, chacun des otocystes contenant un seul otolithé (fig. 6, *ot*). Mais à côté d'eux, un appareil manifeste une asymétrie qui n'est pas en rapport avec l'asymétrie d'organisation (asymétrie sénestre, ou situs inversus par rapport aux organismes dextres) : c'est un tentacule céphalique *droit* qui apparaît le premier et existe encore seul, à cet âge voisin de l'éclosion (fig. 6, *td*).

Il y a là une particularité qui est déjà connue dans quelques formes dextres à veliger libre : *Firoloides sp.* (KROHN, 1860, pl. II, fig. 20), *Lamellaria sp.* (PELSENEER, 1906, pl. X, fig. 19),

Nassa reticulata (PELSENEER, 1911, p. 45). — Cette asymétrie est donc vraisemblablement due à des conditions extérieures communes aux diverses formes en question, avant le développement des tentacules.

On voit, par les trois exemples susmentionnés, que cette asymétrie tentaculaire est propre à des larves menant une vie pélagique assez longue. *Triforis* ne doit pas faire exception à cette règle; en effet:

On a recueilli dans la Méditerranée (entre la Provence et la Corse), des larves de *T. perversa* possédant encore leur velum

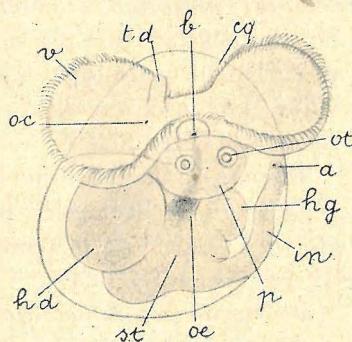


Fig. 6. — *Triforis perversa*, veliger âgé, vu ventralement. *a*, anus; *b*, bouche; *cq*, coquille; *hd*, « foie » droit; *hg*, « foie » gauche; *in*, intestin; *oc*, œil droit; *œ*, œsophage; *ot*, otocyste; *p*, pied; *st*, estomac; *td*, tentacule droit; *v*, velum.

et pourvues d'une coquille à 8 ou 9 tours de spire (P. FISCHER, 1884, p. 679), c'est-à-dire ayant déjà une longue croissance depuis l'éclosion; de même, dans l'Océan indien, on a observé, à plusieurs reprises, des larves incontestables de *Triforis*, considérées, à cause de leur taille relativement grande, comme des adultes et décrites sous des noms variés : *Sinusigera perversa* (CRAVEN, 1877, p. 112, pl. III, fig. 4), — *Limacina turritelloides*, avec 6 à 7 tours de spire (BOAS, 1886, p. 196, pl. III, fig. 35).

III

Ponte et veliger d'un Lamellibranche :
Lucina lactea.

1. — Les Lamellibranches pondent leurs œufs séparés et libres. On ne connaît, chez eux, que de très rares exemples d'œufs fixés ou réunis en « ponte » :

1° *Cardium exiguum* : œufs attachés (mais isolément) à des corps solides (LOVEN, 1849, 339) ;

• 2° *Cyamium (Turtonia) minutum* : embryons (« fry ») enveloppés dans une masse gélatineuse irrégulièrement ovale, contenant 12 à 20 individus et déposée sur un corps étranger (JEFREYS, 1864, II, 263) ;

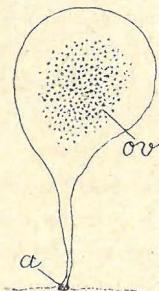


Fig. 7. — Ponte de *Lucina lactea*. *a*, point d'attache ; *ov*, œufs

revues, pas plus que la première ; elles sont donc à rechercher.

Depuis des années, toutefois, une ponte était désignée, au Laboratoire de Roscoff et à la Station zoologique de Naples, comme ponte de *Lucina*, parce qu'elle se rencontre abondamment en été, sur les fonds sablonneux où les *Lucina* sont localisées, notamment à Roscoff, dans l'Aber, au début de l'été. Mais cette ponte n'a jamais été examinée ; elle a seulement été mentionnée par LO BIANCO (1899, p. 417) et représentée par DE BEAUCHAMP (1914, photo 22). C'est la même ponte que celle qui a été observée à Lannion par LE DANTEC (3° ci-dessus) : elle appartient à *Lucina lactea* (fig. 7).

2. — J'étais allé à Roscoff, à la fin de juillet 1923, dans le but d'étudier ces pontes. Je désirais voir notamment si quelque

caractère distingue le développement des œufs abrités qu'elles renferment, de celui d'œufs pondus séparés et libres chez les autres Lamellibranches ; mais je ne réussis pas à en trouver (la période de ponte étant peut-être passée). L'an d'après, tout au début de juillet, je pus en recevoir chez moi, à Bruxelles, quelques-unes qui avaient été prises plusieurs jours avant : leurs œufs étaient déjà alors à l'état de segmentation avancée et présentaient le même aspect que chez d'autres Lamellibranches des groupes voisins, — c'est-à-dire une segmentation très inégale.

De même, la suite du développement montra une analogie très grande avec celui des Lamellibranches marins dont l'embryologie est connue. Mais ce qui l'en distingue nettement, c'est la très grande lenteur de l'évolution ontogénique.

Les embryons étaient déjà âgés de plusieurs jours lorsque les pontes me parvinrent : 5 jours environ ; et c'est seulement vers le 8^e jour de leur existence, que le trophophore se constitua et que les embryons se mirent à tourner. Le sens de leur rotation était d'arrière en avant, par le côté ventral (voir la flèche indiquant ce sens, dans la fig. 8). Le 12^e jour, les veliger parfaits n'avaient pas encore atteint leur phase d'éclosion ; et malheureusement la grande chaleur arrêta le développement en tuant tous les embryons.

Je noterai seulement, comme particularités qu'offrait le veliger :

1^o qu'il ne présentait encore qu'un muscle adducteur : l'anterior (fig. 8, aa) : concordance avec les autres Lamellibranches dont le développement a été examiné : *Nucula*, *Yoldia*, *Mytilus*, *Modiolaria*, *Avicula* (*Meleagrina*), *Pecten*, *Ostrea*, *Dreissensia*, *Montacuta*, *Entovalva*, *Lasæa*, *Pisidium*, *Unionidæ*, *Donax*, *Cardium*, *Pholas* ;

2^o que son velum, assez saillant (fig. 8 et 9, v), ne porte point de flagellum : concordance avec *Nucula*, certains *Pecten* (*P. opercularis*), les divers *Ostrea*, *Avicula* (*Meleagrina*), certains *Montacuta* (*bidentata*), les Unionidæ, *Pholas candida* ;

3^o que le rétracteur du pied, existant à ce stade (et qui paraît en même temps rétracteur du velum), est le postérieur (fig. 8, rp), comme dans *Mytilus edulis* (WILSON, 1886, 253) ;

4^e que l'intestin est encore rectiligne, sans circonvolutions (fig. 8, *in*) ;

5^e que le lobe « hépatique » gauche y est sensiblement plus grand que le droit, concordance avec tous les autres Lamellibranches examinés à ce point de vue, à l'état d'embryon ou de larve : *Yoldia*, *Nucula*, *Mytilus*, *Modiolaria*, *Dreissensia*, *Monacuta*, *Donax*, etc. (PELSENEER, 1911², 87) ;

6^e que la coquille est proportionnellement moins aplatie que chez l'adulte (fig. 9) et que son côté postérieur est le plus long, tandis qu'il y a à peu près équilatéralité chez l'adulte ;

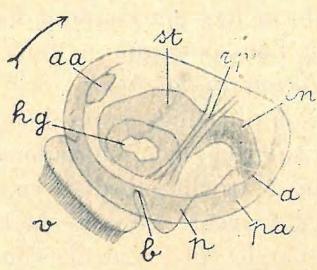


Fig. 8. — *Lucina lactea*, véliger âgé de 12 jours environ, vu du côté gauche. *a*, anus; *aa*, adducteur antérieur; *b*, bouche; *hg*, « foie gauche »; *in*, intestin; *p*, pied; *pa*, bord du manteau; *rp*, rétracteur postérieur du pied et du velum; *st*, estomac; *v*, velum.

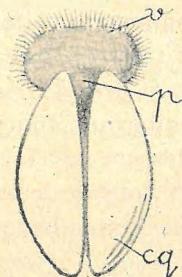


Fig. 9. — *Lucina lactea*, véliger d'une douzaine de jours environ, vu postérieurement. *c*, coquille; *p*, pied; *v*, velum.

7^e qu'il n'y a pas d'yeux (qui apparaissent de bonne heure quand ils existent); et qu'il n'y avait pas encore d'otocystes (ou que du moins ils n'ont pas été aperçus), ni de filaments branchiaux.

Les Lamellibranches pondant des œufs isolés sont caractérisés par la vitesse très grande de leur développement; cette vitesse se traduit notamment par la constitution précoce du veliger et par la rapidité de l'éclosion; exemples :

Teredo (Xylotrya) gouldi, larve nageuse trois heures après l'émission des œufs (par temps chaud); veliger typique à 24 heures : SIGERFOOS, 1909, 196;

Ostrea virginiana, premier stade nageur, 9 à 11 heures après

la fécondation (et même 4 h. 1/2, par temps très chaud) : BROOKS, 1880, 56 ;

Ostrea angulata : larve nageuse, 7 à 12 heures (suivant la température) après la fécondation : BOUCHON-BRANDELY, 1882, 258 ;

Teredo navalis : première phase nageuse libre, 13 heures après l'émission du premier globule polaire : DE QUATREFAGES, 1849, 209 ;

Yoldia limatula : larve ciliée nageuse, entre 14 heures (premiers cils) et 22 heures (flagellum) : DREW, 1899, 21-22 et 36 ;

Pecten semicostatus : larve nageuse libre, vers 15 heures ; — veliger parfait, 30 heures : DREW, 1906, 56 et 71 ;

Mytilus edulis : embryon cilié nageur, 20 heures au moins : WILSON, 1886, 255, — trochosphère parfaite, 28 heures, *id.*, 251 ; — confirmé par SCOTT, 1901, 163 : embryon nageur, 12 heures après la ponte, — et par DELSMAN, 1910, LXXI : 24 heures ; — un peu davantage d'après BARROIS, 1879, 145 : 3 jours après la fécondation artificielle.

Mactra substruncata : veliger à flagellum, 24 heures : PELSENEER, 1911¹, 78 ;

Tapes pullaster : larves ciliées, 2 jours : ASHWORTH, 1905, 16.

Pholas candida : trochosphère nageant, 24 heures ; veliger parfait, 30 heures : PELSENEER, 1911¹, 78 ;

Syndosmya alba : larve ciliée nageuse, 24 heures ; trochosphère à flagellum, moins de 48 heures : ORTON, 1924, 244.

Cardium fasciatum : veliger, moins de 48 heures : ORTON, 1924, 244.

Chez *Lucina lactea*, au contraire, les œufs, réunis et protégés dans une enveloppe commune, sont caractérisés par un développement lent et une éclosion tardive (malgré la saison chaude) ; et cela est conforme à ce que l'on sait du développement de *Nucula delphinodonta*, autre espèce à œufs réunis (très lent, plus d'un mois : DREW, 1901, 316).

Cette même différence de vitesse dans l'évolution, entre les œufs libres et les œufs agglomérés en « ponte », s'observe également chez les Gastropodes. Cela a été constaté pour la première fois dans les *Trochus*, dont une espèce (indéterminée) à œufs isolés éclôt beaucoup plus vite qu'une autre espèce (également indéterminée) à œufs agglomérés en ponte (SALENSKY, 1872, 452) ; et le fait a été confirmé, pour ce genre *Trochus*, par

ROBERT (1903, 30) : *T. magus*, à œufs libres, éclôt à 20 heures, tandis que *T. striatus* et *T. conulooides*, à ponte agglomérée, éclosent (sous la forme de l'adulte) respectivement après 124 heures et après 180 heures.

Les espèces de Gastropodes à œufs isolés et libres sont peu nombreuses, la généralité des formes déposant des pontes agglomérées ; mais toutes les premières ont une éclosion rapide, tandis que chez les dernières, cette éclosion est beaucoup plus tardive ; exemples :

1^o œufs pondus isolés : *Acmaea virginea* : larve nageuse, 12 heures après le début de la segmentation : BOUTAN, 1899, 259 ;

Acmaea testudinalis : œufs pondus vers la nuit tombante, transformés en trochosphères au cours du jour suivant : WILLCOX, 1905, 333 ;

Patella cærulea : larve ciliée nageuse, entre 14 et 24 heures : PATTEN, 1886, 155 ; chez *P. vulgata*, il y a plus de 20 ans, j'ai obtenu à Wimereux, des larves nageuses le lendemain matin du jour où des ovules avaient été soumis à la fécondation artificielle ;

Haliotis tuberculata : trochosphère 14 à 15 heures après la ponte ; larve nageuse quittant l'œuf 44 à 45 heures après la ponte (STEPHENSON, 1924, p. 495).

2^o œufs agglomérés en ponte : éclosion toujours après bien des jours, souvent des semaines : *Ampullaria*, *Bythinia*, *Littorina*, *Odostomia*, Pulmonés aquatiques, Nudibranches, *Cypræa* (ci-après) ; — un mois : *Neritina fluviatilis* (30 jours, CLAPARÈDE), *Hydrobia ulvae*, *Crepidula*, *Nassa reticulata*, etc., — ou plusieurs mois : *Purpura lapillus*.

Enfin les Scaphopodes, dont les œufs sont pondus séparés et libres, montrent une larve ciliée mobile après 16 à 17 heures (*Dentalium* : LACAZE-DUTHIERS, 1857, 214) ou même un peu plus tôt (10 à 12 heures : KOWALEWSKI, 1883², 13). — Chez les Amphineures, à œufs libres, le stade larvaire nageur est également atteint de très bonne heure : *Chiton polii*, 10 heures : KOWALEWSKI, 1883¹, 41 ; *Dondersia banyulensis*, 36 heures : PRUVOT, 1890, 691, — tandis que chez l'espèce à œufs agglomérés, *Ischnochiton magdalenensis*, l'éclosion n'a lieu que après 7 jours et 8 heures : HEATH, 1899, 573. — Et d'autre part, les

Céphalopodes, dont les œufs sont toujours pondus enveloppés et fixés, montrent tous un développement lent. Il résulte donc de ce qui précède, que la règle est générale pour tous les Mollusques.

Quant à l'origine de la masse « gélatineuse » enveloppant les œufs, on aurait pu supposer qu'elle est due aux glandes pédieuses latérales des *Lucina*. Mais ces glandes n'existent pas chez *Nucula delphinodonta* à ponte agglomérée, où, probablement, les glandes hypobranchiales (disparues dans l'évolution des Lamellibranches après le stade « Protobranche ») forment la coque des œufs. Et d'autre part, les mêmes glandes pédieuses latérales se rencontrent dans des formes voisines de *Lucina* : *Lepton* qui est vivipare, et les *Galeommatidæ* (*Scintilla*, *Galeomma*, *Pythina*), qui ne sont pas connus pour avoir des œufs réunis.

* * *

IV

Ponte et développement de *Cypræa (Trivia) europæa*.

I. — Pour divers Mollusques très connus, la ponte est restée longtemps ignorée, au grand détriment de nos connaissances embryologiques. C'est le cas non seulement pour des formes exotiques, mais aussi pour des espèces européennes très communes, et ce n'est qu'assez récemment, par exemple, qu'ont été découvertes celle de *Nautilus macromphalus* (WILLEY, 1897) et celle de *Littorina littorea* (CAULLERY et PELSENEER, 1911).

Chez la généralité des Gastropodes, les plus répandus des mers d'Europe (*Trochus*, *Littorina*, *Lacuna*, *Rissoa*, *Hydrobia*, *Odoëstomia*, *Triforis*, *Vermetus*, *Crepidula*, *Calyptæa*, *Lamellaria*, *Natica*, *Nassa*, *Buccinum*, *Neptunea*, *Trophon*, *Purpura*, *Murex*), les pontes et même certaines particularités de leur déposition sont bien connues, décrites ou figurées. Par contre, celle d'une forme familière à tout le monde, *Cypræa europæa* (encore appelée *C. « arctica »*) est demeurée complètement inconnue.

D'après LO BIANCO (1892, 522), la ponte d'un *Cypræa* méditerranéen, *C. pyrum*, serait composée de coques irrégulièrement sphériques, en trois couches superposées. Il en est à peu près de même pour celle de *C. caput serpentis*, de l'Océan pacifique ; à ma demande, j'obtins, il y a déjà assez longtemps, des pontes de cette espèce, provenant de Funafuti : c'étaient des coques arrondies, réunies en groupe, quelque peu analogues à celles de *Nassa reticulata*, mais moins aplatis et terminées, à leur extrémité opposée à leur base de fixation, par une sorte d'épointement. Ces pontes viennent d'être tout récemment décrites et figurées, d'après des échantillons des îles Gambier (VAYSSIÈRE, 1923, pl. I, fig. 12 et 12 bis) ; ce sont certainement des pontes analogues que H. et A. ADAMS ont observées et dont ils disent (1858, I, 4) : « The small nidamental cells of the Cowry (= « Porcelaine ») are aggregated in a flattened group ».

Depuis bien des années, me guidant sur ces diverses indications relatives aux pontes de *C. pyrum* et de *C. caput serpentis*, j'ai vainement recherché, en diverses saisons et dans des stations où vit *C. europaea*, les pontes de ce dernier Gastropode. L'insuccès de mes recherches et l'ignorance où l'on est resté jusqu'ici, au sujet de cette ponte, s'expliquent par le fait qu'elle n'est pas — comme pour les autres Gastropodes marins et notamment pour les deux congénères précités de notre espèce — librement exposée. Elle est au contraire, ainsi qu'on va le voir, profondément enfoncée et cachée dans le corps d'un autre organisme et presqu'invisible à l'extérieur ; elle offre ainsi un exemple nettement caractéristique d'*inquilinisme des embryons*.

II. — *Cypræa europaea* est relativement commun. Sa coquille, si caractéristique, est entièrement recouverte par le manteau, dont les deux bords sont rabattus sur elle, jusqu'à venir presque en contact, sur la ligne médiane dorsale. L'organisation de cette espèce est bien connue ; mais sa façon de vivre ne l'est guère.

On rencontre *C. europaea* (dans tout le Boulonnais au moins : du Portel au Gris-Nez) sous la limite des basses mers ordinaires, en dessous des pierres, autour de colonies de Synascidies et particulièrement de *Polyclinum luteum*. Il se nourrit très certainement de ce dernier ; mais la démonstration expériment-

tale en est malaisée ; car ce Tunicier ne possède pas de spicules qui pourraient se retrouver dans le tube digestif du *Cypræa*.

Les deux sexes vivent ensemble et les divers âges également. Certains mâles ont un pénis cylindrique et effilé ; chez d'autres, généralement plus gros, le pénis est épais, mais aplati (fig. 10). J'ai constaté que tous les ♂♂ à pénis aplati portent une coquille

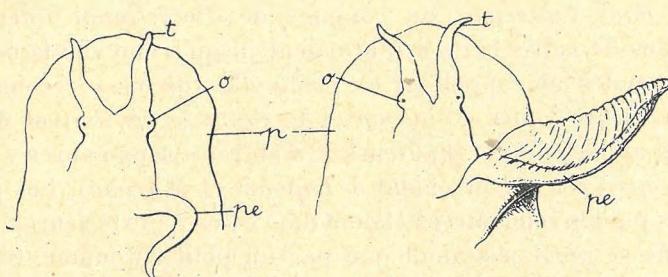


Fig. 10. — *Cypræa europaea*, partie antérieure : A, d'un mâle à coquille unicolore ; — B, d'un mâle à coquille tachetée ; vues dorsales. o, œil ; p, pied ; pe, pénis ; t, tentacule droit.

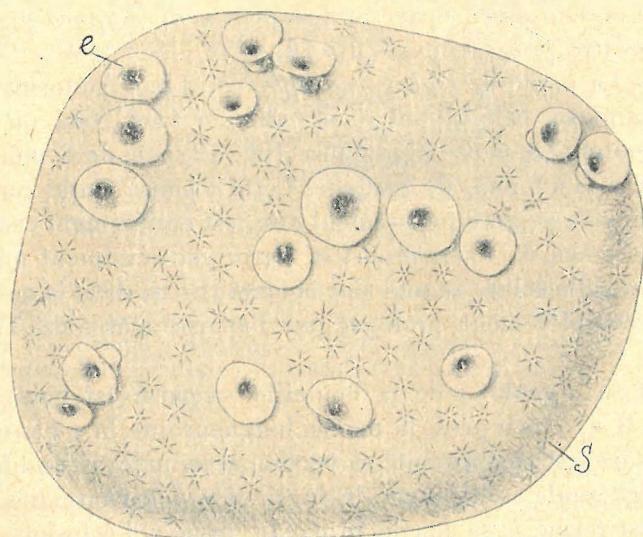


Fig. 11. — Une colonie de *Polyclinum luteum* contenant de nombreuses pontes de *Cypræa europaea*. e, entonnoir extérieur de la coque ovigère ; S, individu de la Synascidie *Polyclinum luteum*.

tachetée (*C. « monacha »*) et tous les ♂♂ à pénis effilé, une coquille unicolore. Il y aurait donc ici un cas soit de dimorphisme du ♂ dans une même espèce, soit de coexistence, dans la même station, de deux races ou variétés distinctes.

III. — Grâce à cette connaissance des organismes au voisinage et aux dépens desquels vit *Cypraea*, j'ai finalement, pendant l'été de 1924, réussi à découvrir les pontes de ce Gastropode, *dans l'intérieur* de colonies de *Polyclinum luteum*; certaines de celles-ci en renfermaient jusqu'à une vingtaine.

Ces pontes ne rappellent en rien celles qu'on a reconnues (voir ci-dessus) chez *C. pyrum* et *C. caput serpentis* (ces deux formes appartiennent d'ailleurs à d'autres « sous-genres » que *C. europaea* : respectivement à *Luponia* et à *Aricia*). Les premières pontes rencontrées étaient déjà écloses; extérieurement, elles ne se reconnaissaient que par un petit entonnoir, transparent et incolore, faisant légèrement saillie au-dessus de la surface de la Synascidie (fig. 11, e).

Les pontes fraîches sont un peu mieux reconnaissables pour qui les recherche : la couleur orangée des œufs est visible, par transparence, au travers des tissus du Tunicier. Les cormus de celui-ci sont assez épais et les pontes de *Cypraea* y sont enfoncées très profondément (fig. 12).

IV. — La ponte de *Cypraea europaea* est d'une conformation assez complexe. Elle rappelle un ballon à fond rond ou une petite bouteille à panse globuleuse (fig. 12, ps), de 3 mm. de diamètre et 5 à 6 mm. de hauteur. Cette « panse », qui constitue la capsule ovigère proprement dite, est entièrement cachée dans le cormus du *Polyclinum*; sa paroi est infiniment mince et fragile : elle éclate au moindre contact; mais, dans la nature elle est complètement protégée par l'épaisse masse du Tunicier.

Quant au « goulot » de la bouteille, sa paroi est bien plus épaisse. Il a, à peu près, la même longueur que la « panse ». Il est évasé extérieurement; sa portion terminale, infundibuliforme, fait seule saillie hors de la colonie de Synascidies. Ce goulot est fermé à sa partie profonde, jusqu'à l'éclosion, par un épaissement, intérieurement convexe, de la paroi, épaissement qui sépare la cavité ovigère du dehors (fig. 12, ep). Extérieurement, vers la mi-hauteur, il présente une mince

collerette, par laquelle il se raccorde à la surface cellulosique du Tunicier. Après l'éclosion, ce goulot est la seule partie persistante de la coque ; la mince membrane de la capsule disparaît.

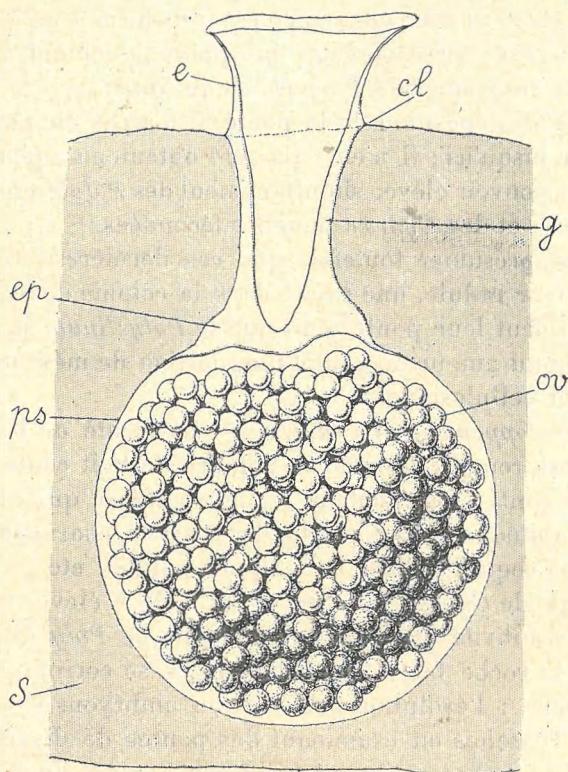


Fig. 12. — *Cypraea europaea*, une ponte fraîche, en place dans une colonie de *Polyyclinum*; cette dernière a été coupée de haut en bas pour mettre à nu la ponte qui y est cachée. $\times 48$. *cl*, collarette; *e*, entonnoir; *ep*, épaissement fermant la cavité jusqu'à l'éclosion; *g*, goulot; *ov*, œufs; *ps*, panse; *S*, Synascidie.

V. Production de la coque. — Cette production n'a pu être observée directement ; elle ne peut qu'être reconstituée, avec quelque probabilité, par analogie avec ce que l'on connaît dans d'autres Gastropodes Tænioglosses et Rachiglosses :

1^o Son origine première est dans une sécrétion de la partie glandulaire de l'oviducte (comme chez *Lacuna* et *Nassa*; fig. 1

et 3), qui forme, dans ce dernier, une poche globuleuse à mince paroi et pédonculée ;

2^o son achèvement s'effectue très vraisemblablement, comme chez les Rachiglosses, dans la glande pédieuse ventrale, de mêmes situation et structure (figurée par HOUESSAY, 1884, pl. XIV, fig. 4, o), où sa partie pédonculée est transformée en « goulot » à paroi épaisse, correspondant morphologiquement à la base de fixation des coques de *Purpura* ou de *Nassa*.

Quant à la déposition de la ponte, il n'a pas été possible de l'observer jusqu'ici ; il n'en a pas été obtenu en aquarium, où il faudrait pouvoir élever simultanément des *Polyclinum* intacts et prospères et des *Cypraea* femelles fécondées.

On peut présumer toutefois que ces dernières creusent, à l'aide de leur radule, une cavité dans la colonie de Synascidies et y enferment leur ponte, puis que le *Polyclinum* se cicatrise en régénérant autour du goulot une portion de mésenchyme et de cuticule cellulosique.

VI. Développement. 1. *OEufs*. — La cavité de la capsule ovigère est remplie d'œufs, au nombre de huit cents environ. Ces œufs sont d'une couleur orangée intense qui caractérise aussi d'habitude, chez l'adulte, les parties charnues saillant hors de la coquille (pied, tête, siphon palléal, etc.).

La ponte de *Cypraea europaea* est difficile à élever complètement, en captivité, parce que les colonies de *Polyclinum* enlevées de la roche où elles étaient fixées, se corrompent après peu de jours : l'évolution des œufs ou embryons s'interrompt aussitôt. Toutefois en examinant des pontes de divers âges, il est possible de reconstituer les différents stades du développement. On peut même, si on a la chance de recueillir une ponte assez près de l'éclosion, obtenir la sortie des jeunes et observer les larves écloses.

2. *Segmentation et organogenèse*. — Les œufs se segmentent inégalement, comme ceux de *Natica* et de *Lamellaria* par exemple ; les macromères, très riches en vitellus, sont fort gros par rapport aux micromères, mais proportionnellement moins grands que dans *Lamellaria* (fig. 13). Les particularités de la segmentation et de l'organogenèse n'ont rien révélé que de très semblable à ce qui a été constaté dans ce dernier genre ; il est donc inutile de s'y apesantir en détail.

On peut noter simplement que la gastrula présente un blastopore allongé, que la ciliation de la région céphalique préorale

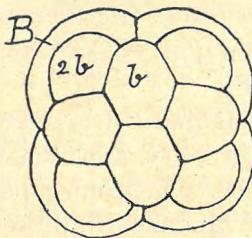


Fig. 13. — *Cypraea europaea*, œuf segmenté, au stade 12, vu par le pôle formatif. *B*, macromère ; *b* et *2 b*, micromères de la première et la deuxième génération.

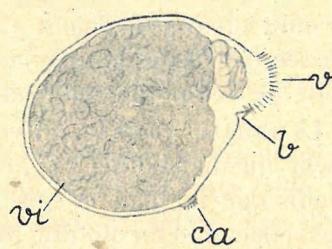


Fig. 14. — *Cypraea europaea*, jeune embryon, commençant à développer les cils de la région vélaire, vu du côté droit. *b*, blastopore ; *c*, cils ; *ca*, cellules anales ; *vi*, vitellus.

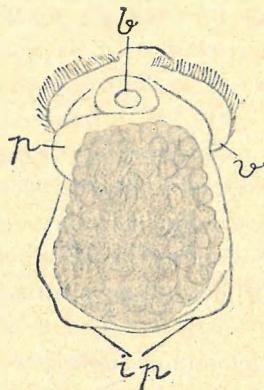


Fig. 15. — *Cypraea europaea*, jeune embryon commençant à développer son pied et son manteau, vu ventralement. *b*, bouche ; *ip*, invagination préconchylienne ; *p*, pied ; *v*, velum.

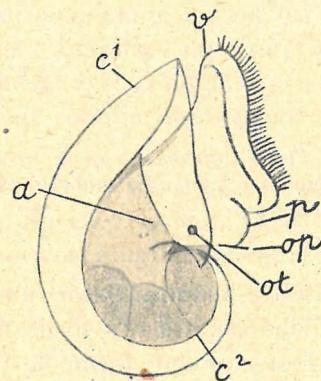


Fig. 16. — *Cypraea europaea*, jeune veliger voisin du stade d'éclosion, vu du côté droit. *a*, anus ; *c¹*, coquille embryonnaire ; *c²*, coquille définitive ; *op*, opercule ; *ot*, otolithe ; *p*, pied ; *v*, velum.

(vélaire) est très précoce (fig. 14, *v*) et que, ventralement, une cellule ciliée (« anale ») indique la place de la future invagination

et 3), qui forme, dans ce dernier, une poche globuleuse à mince paroi et pédonculée ;

2^o son achèvement s'effectue très vraisemblablement, comme chez les Rachiglosses, dans la glande pédieuse ventrale, de mêmes situation et structure (figurée par HOUESSAY, 1884, pl. XIV, fig. 4, o), où sa partie pédonculée est transformée en « goulot » à paroi épaisse, correspondant morphologiquement à la base de fixation des coques de *Purpura* ou de *Nassa*.

Quant à la déposition de la ponte, il n'a pas été possible de l'observer jusqu'ici ; il n'en a pas été obtenu en aquarium, où il faudrait pouvoir éléver simultanément des *Polyclinum* intacts et prospères et des *Cypræa* femelles fécondées.

On peut présumer toutefois que ces dernières creusent, à l'aide de leur radule, une cavité dans la colonie de Synascidies et y enferment leur ponte, puis que le *Polyclinum* se cicatrice en régénérant autour du goulot une portion de mésenchyme et de cuticule cellulosique.

VI. *Développement.* 1. *OEufs.* — La cavité de la capsule ovigère est remplie d'œufs, au nombre de huit cents environ. Ces œufs sont d'une couleur orangée intense qui caractérise aussi d'habitude, chez l'adulte, les parties charnues saillant hors de la coquille (pied, tête, siphon palléal, etc.).

La ponte de *Cypræa europæa* est difficile à éléver complètement, en captivité, parce que les colonies de *Polyclinum* enlevées de la roche où elles étaient fixées, se corrompent après peu de jours : l'évolution des œufs ou embryons s'interrompt aussitôt. Toutefois en examinant des pontes de divers âges, il est possible de reconstituer les différents stades du développement. On peut même, si on a la chance de recueillir une ponte assez près de l'élosion, obtenir la sortie des jeunes et observer les larves écloses.

2. *Segmentation et organogenèse.* — Les œufs se segmentent inégalement, comme ceux de *Natica* et de *Lamellaria* par exemple ; les macromères, très riches en vitellus, sont fort gros par rapport aux micromères, mais proportionnellement moins grands que dans *Lamellaria* (fig. 13). Les particularités de la segmentation et de l'organogenèse n'ont rien révélé que de très semblable à ce qui a été constaté dans ce dernier genre ; il est donc inutile de s'y apesantir en détail.

On peut noter simplement que la gastrula présente un blastopore allongé, que la ciliation de la région céphalique préorale

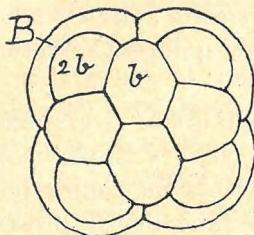


Fig. 13. — *Cypraea europaea*, œuf segmenté, au stade 12, vu par le pôle formatif. *B*, macromère ; *b* et *2 b*, micromères de la première et la deuxième génération.

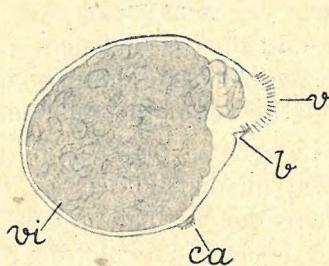


Fig. 14. — *Cypraea europaea*, jeune embryon, commençant à développer les cils de la région vélaire, vu du côté droit. *b*, blastopore ; *c*, cils ; *ca*, cellules anales ; *vi*, vitellus.

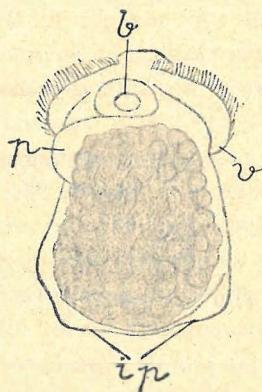


Fig. 15. — *Cypraea europaea*, jeune embryon commençant à développer son pied et son manteau, vu ventralement. *b*, bouche ; *ip*, invagination préconchylienne ; *p*, pied ; *v*, velum.

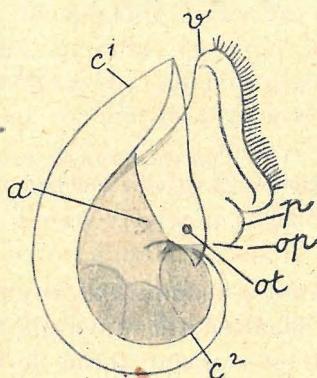


Fig. 16. — *Cypraea europaea*, jeune veliger voisin du stade d'éclosion, vu du côté droit. *a*, anus ; *c¹*, coquille embryonnaire ; *c²*, coquille définitive ; *op*, opercule ; *ot*, otolith ; *p*, pied ; *v*, velum.

(vélaire) est très précoce (fig. 14, *v*) et que, ventralement, une cellule ciliée (« anale ») indique la place de la future invagination

proctodæale. Le pied fait progressivement saillie, en même temps que les lobes du velum. En arrière de celui-ci, deux protubérances ectodermiques glandulaires, latérales, constituent des reins « larvaires ». L'invagination préconchylienne grandit plus tardivement que dans *Lamellaria*; elle est caractérisée par la très grande largeur qu'elle acquiert et qui atteint celle de l'embryon lui-même (fig. 15, *ip*).

Le veliger possède un velum quadrangulaire, très légèrement quadrilobé (fig. 17, *v*); les deux yeux y apparaissent, tandis que le pied montre deux otocystes symétriques, pourvus, chacun, d'un otolithe (fig. 16, *ot*); le tube digestif présente deux diverticules « hépatiques » dont le droit est le plus petit;

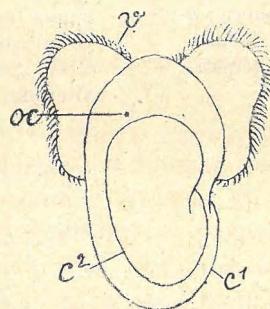


Fig. 17. — *Cypraea europaea*, jeune veliger sur le point d'éclore, vu dorsalement. c^1 , coquille embryonnaire; c^2 , coquille définitive; α , œil; v , velum.

l'intestin, montrant alors une seule courbure, s'ouvre au bord du manteau, du côté droit (fig. 16, *a*).

C'est sous cette forme de veliger que les jeunes *Cypraea* éclosent, après une évolution qui paraît durer quelques semaines. Le veliger conserve la même couleur orangée que les œufs; sa région céphalique est particulièrement rougeâtre. Comme dans la généralité des Gastropodes, Lamellibranches et Amphineures (*Ischnochiton magdalenensis*, *Nassa reticulata*, larves dites « *Sinusigera* » [CRAVEN, 1877, p. 112], *Purpura lapillus*, *Capulus ungaricus*, *Littorina littorea*, *Mytilus edulis*, etc.), ces veligers sont positivement phototropiques. En captivité, ils peuvent vivre une journée tout au plus; il ne m'a pas été possible de

les mener jusqu'à leur transformation en Gastropode reptateur. Leur vie larvaire libre doit être longue.

3. Coquille larvaire. — Il est un caractère essentiel par lequel les larves de *Cypraea europaea* diffèrent de celles de *C. caput serpentis* (VAYSSIÈRE, 1923, pl. I, fig. 13) et de tous les Gastropodes en général : c'est la possession de deux coquilles distinctes et superposées, dont le seul exemple connu est *Lamellaria* (GIARD 1875, PELSENEER 1911) :

1^o une coquille « larvaire » extérieure (ultérieurement caduque), enroulée dans un plan, sans spire saillante ; elle est épaisse, mais non calcifiée, transparente et incolore (fig. 16 et 17, c') ; sa surface est lisse, sans carènes ni épines (caractéristiques des larves de *Lamellaria*, où cette coquille a été appelée, jadis, *Echinospira* : KROHN, 1853) ;

2^o une coquille définitive, formée plus tard que la première, pendant la fin de la vie intracapsulaire ; elle se constitue originairement au point même où l'autre a débuté — c'est-à-dire à la place de l'invagination préconchylienne primitive — et se développe progressivement à mesure que la première se détache du fond du manteau. Au moment de l'éclosion, elle recouvre complètement ce dernier, au point que son bord vient, sur tout son pourtour, en contact avec celui de la coquille « larvaire » (fig. 16) — exactement comme dans *Lamellaria perspicua*, d'ailleurs.

L'existence de cette coquille « larvaire » est le signe certain d'une vie larvaire libre prolongée. En effet, lorsque l'existence des larves pélagiques de Gastropodes est longue, la coquille de la larve se distingue de celle de l'adulte par un caractère adaptatif qui se manifeste de l'une ou de l'autre des deux façons suivantes :

a) elle en constitue les premiers tours, d'aspect différent (sommet « hétérostyle »), parfaitement calcifiés : nombreux Gastropodes Streptoneures (*Tænioglosses*, Hétéropodes, Rachiglosses et même Docoglosses : un nom générique spécial a été, bien des fois, appliqué à ces coquilles larvaires, avant que leur vraie nature fut connue : *Sinusigera*, *Cheletropis*, *Mac Gillivraya*, *Agadina*, etc.) ; elle est exceptionnellement non conservée (*Acmea*, où il y a alors reconstitution ultérieure d'un sommet conique : BOUTAN 1899, p. 270 ; MORSE 1910, p. 315) ;

b) elle constitue une première couche, non calcifiée, sécrétée par la même invagination préconchylienne, mais séparée d'une seconde couche, calcifiée, du sommet de la coquille ; alors, cette coquille larvaire est caduque : coquille larvaire bien connue de *Lamellaria* (ou *Echinospira*) ; celle de *Cypræa europæa* en constitue un nouvel exemple.

4. En résumé :

1^o *Cypræa europæa*, comme *Lamellaria perspicua*, pond ses œufs dans des colonies de Synascidies (spécialement de *Polyclinum luteum*) ; mais ces œufs sont déposés dans la profondeur du Tunicier et renfermées dans des capsules ovigères en forme de ballon rond à goulot partiellement extérieur ;

2^o les larves de *Cypræa europæa*, comme celles de *Lamellaria perspicua*, sont pourvues d'une coquille larvaire caduque non calcifiée, enroulée dans un plan et entourant les premiers tours de la coquille définitive, calcifiée et hélicoïdale.

VII. *Conclusions.* — 1. — *Cypræa europæa* pondant dans des colonies de Synascidies, la présence de ces derniers paraît une condition indispensable de l'existence de ce Gastropode. Il serait intéressant d'en avoir la confirmation expérimentale (dans la Méditerranée, par exemple).

2. — *Cypræa europæa* se distingue des autres *Cypræidæ* par sa ponte et par sa coquille larvaire ; à l'état adulte, il s'en écarte encore par d'autres caractères, notamment par les ganglions pédieux concentrés et non en « cordons » allongés ; et l'érection d'un sous-genre (ou même d'un genre) distinct : « *Trivia* » peut donc se défendre à juste titre : bien des sous-genres ont été établis et adoptés pour des raisons moins sérieuses.

3. — Un autre Gastropode Tænioglosse, *Lamellaria perspicua*, dépose aussi ses œufs sur des colonies de Synascidies (surtout *Leptoclinum maculatum*), mais seulement dans le tissu tout à fait superficiel où ils forment une coque simplement lenticulaire, sans saillie extérieure (PEACH 1858, GIARD 1875, PELSENEER 1911).

Conséquemment, ces deux formes possèdent seules ce caractère d'avoir des embryons qui se développent, jusqu'à l'éclosion, abrités dans ces Tuniciers. — D'autre part, elles ont aussi en commun, cette particularité unique de présenter une vie

larvaire prolongée, avec une coquille larvaire supplémentaire et caduque. En outre d'affinités morphologiques assez grandes, surtout connues depuis BOUVIER (1887, 228), les deux familles Cypræidæ et Lamellariidæ montrent donc également, pour certains de leurs représentants, des analogies éthologiques et embryologiques considérables, que l'on peut considérer comme confirmant leurs relations phylogénétiques.

OUVRAGES CITÉS

1838. ADAMS, H. et A. — The genera of recent Mollusca (London).
1903. ASHWORTH, J. H., in Herdman, 18th Ann. Rep. Liverpool mar. biol. comm., *Proc. Liverpool Biol. Soc.*, XIX.
1879. BARROIS, TH. — Note sur l'Embryogénie de la moule commune (*Mytilus edulis*), *Bull. Sci. Nord France* (2), II.
1914. BEAUCHAMP, P. DE. — Les grèves de Roscoff (Paris).
1890. BERNARD, F. — Recherches sur *Valvata piscinalis*, *Bull. Sci. France et Belgique*, XXII.
1886. BOAS, J.-E.-V. — Bidrag til Pteropodernes Morfologi og Systematik samt til Kundskaben deres geografiske Udbredelse, *Dansk. Vid. Selsk. Skr.* (6), IV.
1882. BOUCHON-BRANDELY, M. — De la sexualité chez l'Huître ordinaire (*O. edulis*) et chez l'Huître portugaise (*O. angulata*). Fécondation artificielle de l'Huître portugaise, *Comptes rendus Acad. Sci. Paris*, XCIV, 256-259.
1899. BOUTAN, L. — La cause primordiale de l'asymétrie des Mollusques Gastéropodes, *Arch. Zool. Exper.* (3), VII, 203-242.
1877. BOUVIER, E.-L. — Système nerveux, morphologie générale et classification des Gastéropodes Prosobranches, *Ann. Sci. nat. Zool.* (7), III.
1880. BROOKS, W.-K. — The development of the American Oyster, *Stud. Biol. Lab. Johns Hopkins Univ.* (Baltimore), IV, 1-104.
1911. CAULLERY, M. et PELSENEER, P. — Sur la ponte et le développement du Vignot, *Bull. Sci. Fr. et Belg.*, XIV.
1877. CRAVEN, A. — Monographie du genre *Sinusigera*. *Ann. Soc. Malac. Belg.*, XII.
1910. DELSMAN, H.-C. — Voortplanting en ontwikkeling van de gewone Mossel (*Mytilus edulis*), *Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen.* (2), XI.
1899. DREW, F. — *Yoldia limatula* Mem. Biol. Lab. Johns Hopkins Univ. (Baltimore), IV.
1901. DREW, G. — The Life-History of *Nucula delphinodonta*, *Quart. Journ. Micr. Sci.* (2), XLIV, 313-391.
1906. DREW, G. — The habits, anatomy, and embryology of the Giant Scallop (*Pecten tenuicostatus* Michels), *Univ. Maine Stud.* (Orono), no 6.
1892. FISCHER, H. — Recherches sur la morphologie du Foie des Gastéropodes, *Bull. Sci. Fr. et Belg.*, XXIV, 260-386.
1884. FISCHER, P. — Manuel de Conchyliologie (Paris).
1875. GIARD, A. — Sur l'embryogénie de *Lamellaria perspicua*, *Comptes rendus Acad. Sci. Paris*, LXXX.
1899. HEATH, H. — The development of *Ischnochiton*, *Zool. Jahrb. (Morphol.)*, XII, 567-656.

1884. HOUSSAY, F. — Recherches sur l'opercule et les glandes du pied des Gastéropodes, *Arch. Zool. Expér.* (2), II.
1864. JEFFREYS, J.-G. — British Conchology, II (London).
- 1883¹. KOWALEWSKI, A. — Embryogénie du Chiton Polii (Philippi) avec quelques remarques sur le développement des autres Chitons, *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille (Zool.)*, I.
- 1883². KOWALEWSKI, A. — Etude sur l'embryogénie du Dentale, *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille (Zool.)*, I, n° 7.
1853. KROHN, A. — Ueber einer neuen mit Wimpersegeln veraltenen Gastropoden (Echinospira), *Arch. Naturg.*, 1853, 223-225.
1860. KROHN, A. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pteropoden und Heteropoden (Leipzig).
1857. LACAZE-DUTHIERS, F.-G.-H. — Histoire de l'organisation et du développement du Dentale. *Ann. Sci. nat. Zool.* (4), VII.
1899. LO BLANCO, S. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli, *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, XIII, 448-573.
1849. LOVEN, S. — Bidrag til Kändedomen om Utvecklingen af Mollusca acephala lamellibranchiata, *K. Svensk. Akad. Handl.*, 1848, 329-436.
1910. MORSE, E.-S. — An early stage of Acmæa, *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, XXXIV, 313-323.
1924. ORTON, J.-H. — On early sexual maturity in the Molluscs, *Syndosmya alba* and *Cardium fasciatum*, *Nature*, CXIX, 244.
1886. PATTEN, W. — The embryology of Patella, *Arb. Zool. Inst. Wien*, VI, 149-174.
1858. PEACH, C.-W. — A few Remarks on Lamellararia and its nidification, as observed at Wick, *Proc. Physic. Soc. Edinburgh*, I.
1906. PELSENEER, P. — Biscayan Plancton. Mollusca, *Trans. Linn. Soc. London (Zoology)*, X, part. 3.
1910. PELSENEER, P. — Glandes pédieuses et coques ovigères, *Bull. Sci. Fr. et Belg.*, XLIX.
- 1911¹. PELSENEER, P. — Recherches sur l'embryologie des Gastropodes, *Mem. Acad. Belg. Sciences (in-4°)*, III, n° 4108.
- 1911². PELSENEER, P. — Les Lamellibranches de l'Expédition du Siboga. Partie anatomique, Résult. Explor. Siboga, monogr. 53 a.
1890. PRUVOT, G. — Sur le développement d'un Solénogastre, *Comptes rendus Acad. Sci. Paris*, CXI.
1898. PRUVOT, G. — Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du golfe du Lion, avec catalogue des Invertébrés benthiques du golfe du Lion et de la Manche occidentale, *Arch. Zool. Expér.* (3) V, 511-617.
1903. ROBERT, A. — Recherches sur le développement des Troques. *Arch. Zool. Expér.* (3) X, 261-538.
1849. QUATREFAGES, A. DE. — Mémoire sur l'embryogénie des Tarets, *Ann. Sci. nat. Zool.* (3), XI, 203-238.
1872. SALENSKY, W. — Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Prosobranchien, *Zeitschr. wiss. Zool.*, XXII.
1901. SCOTT, A. — Note on the spawning of the Mussel (*Mytilus edulis*), *Proc. and Trans. Liverpool Biol. Soc.*, XV.
1909. SIGERFOOS, C. P. — Natural History, organization, and late development of the Teredinidæ, or Ship-Worm, *Bull. Bur. Fish. (Washington)*, XXVII, 191-231.

1924. STEPHENSON, T. A. — Notes on *Haliotis tuberculata*, *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, n. ser. XIII.
1923. VAYSSIÈRE, A. — Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques de la famille des Cypræidés, *Ann. Mus. Hist. nat. Marseille (Zool.)*, XVIII.
1905. WILLCOX, M. — Biology of *Acmæa testudinalis*, *Amer. Natur.*, XXXIX.
1897. WILLEY, A. — The oviposition of *Nautilus macromphalus*, *Proc. Roy. Soc. London*, LX, 467.
1887. WILSON, J. — On the development of the common mussel (*Mytilus edulis*, L.), *5th Ann. Rep. Fish. Board Scotland*, 247-256.