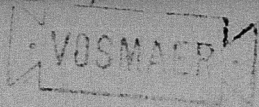


Ag 7.



DE ONTWIKKELINGSGESCHIEDENIS VAN
DE OESTER

(OSTREA EDULIS, L.)

Laboratorium voor Histologie
en Microscopische Anatomie
Nieuwe Beetsstraat 22, Utrecht

DOOR

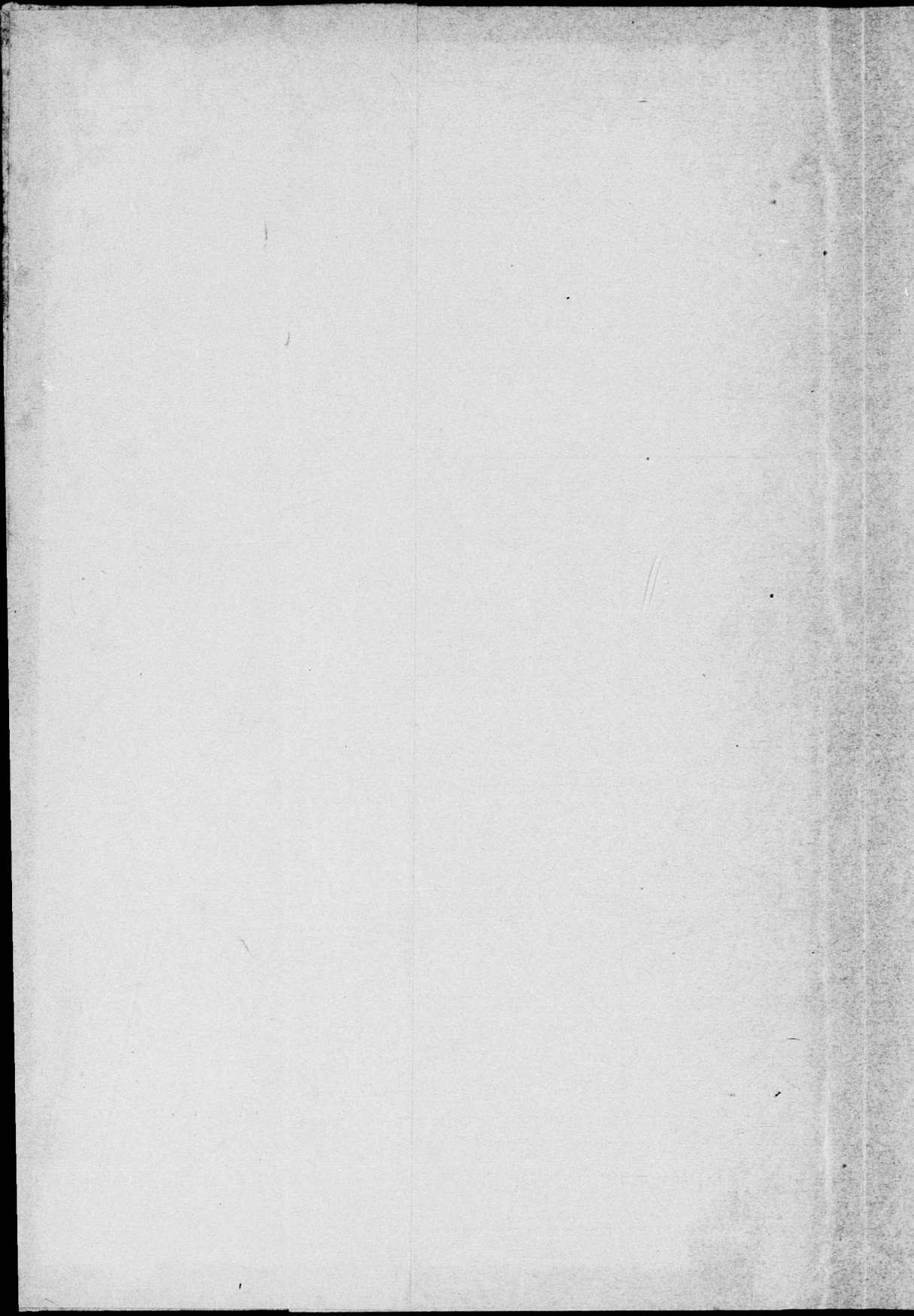
Dr. R. HORST.

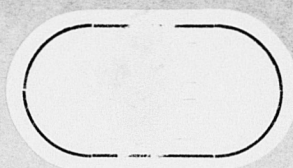
EMBRYOGÉNIE DE L'HUITRE

(OSTREA EDULIS, L.)

PAR

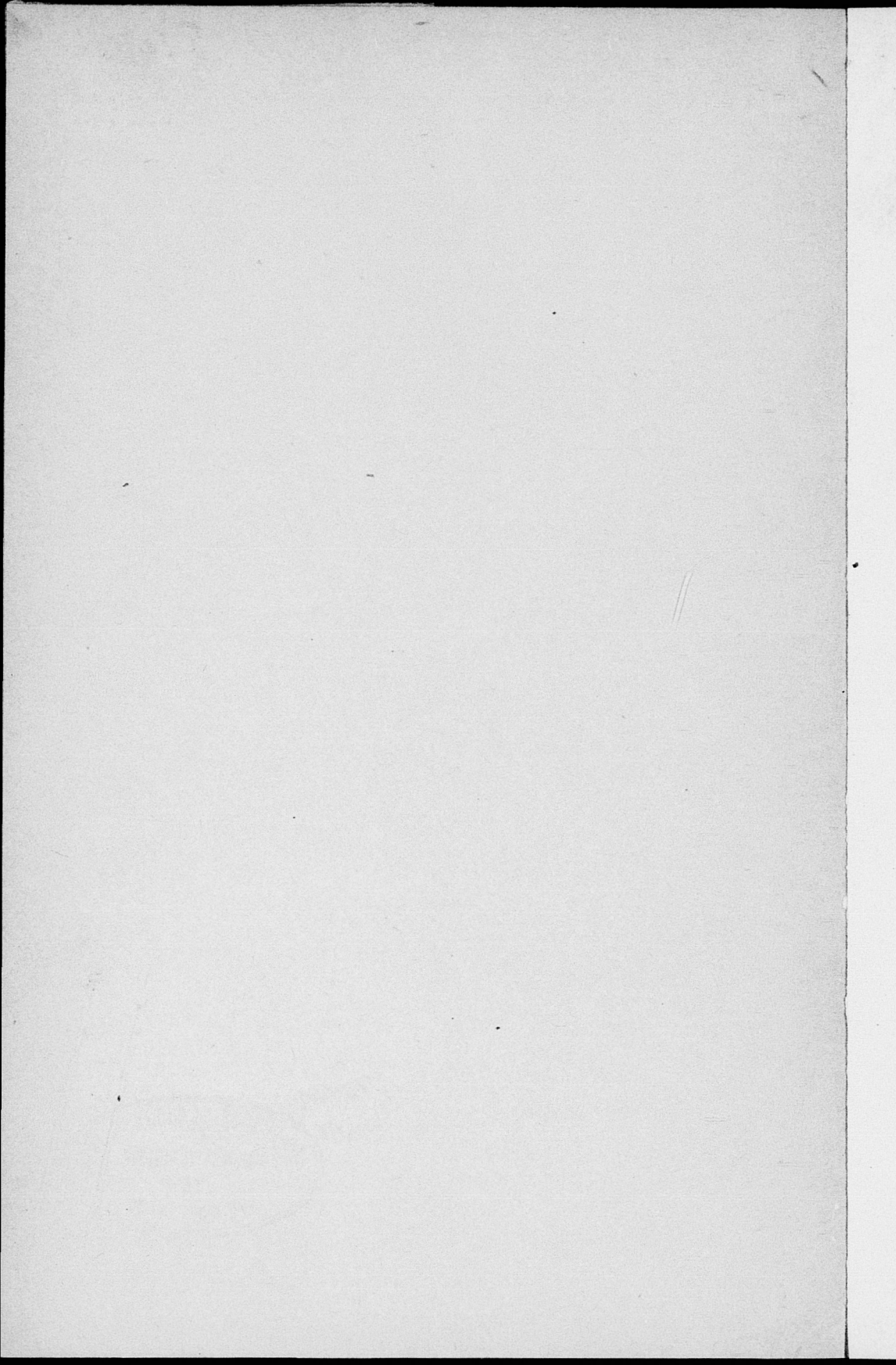
le Dr. R. HORST.





T 70

verwijd
institute
ANATOMISCH LABORATORIUM
UIT
RIJKS UNIVERSITEIT
TE
UTRECHT.



W 2/

51981

nie
cht

Laboratorium voor Histologie
en Morphologische Anatomie
Nic. Burdettstraat 22, Utrecht

~~Verzamel-
Instituutscollectie~~

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT



0414 7181

ga.

U.B. UTRECHT
ASJ
6841

en Microscopische Anatomie
Nic. Beetsstraat 22, Utrecht

**verwijderd uit
instituucollectie**

DE ONTWIKKELINGSGESCHIEDENIS VAN
DE OESTER
(OSTREA EDULIS, L.)

DOOR

Dr. R. HORST.

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT

EMBRYOGÉNIE DE L'HUÎTRE
(OSTREA EDULIS, L.)

PAR

le Dr. R. H O R S T.

DE ONTWIKKELINGSGESCHIEDENIS VAN DE OESTER

(OSTREA EDULIS, L.).

HOOFDSTUK I.

HISTORISCH OVERZICHT.

De literatuur van de ontwikkelingsgeschiedenis van de oester is misschien rijker dan die van eenig ander ongewerveld dier, hetgeen zonder twijfel daaraan moet worden toegeschreven, dat de oester reeds van de oudste tijden af een geliefkoosd gerecht was en daardoor meer bijzonder de aandacht op hare levensgeschiedenis deed vestigen.

Brach ¹⁾ (1690) schijnt de eerste geweest te zijn, die den microscoop tot het bestudeeren van het oesterbroed heeft aangewend. Volgens hem brengen de oesters in de Venetiaansche wateren tegen het einde van de lente en gedurende den geheelen zomer tot aan het begin van de herfst melk (zooals het gewoonlijk genoemd wordt) voort, en laten dit vervolgens los. In dien tijd neemt het vleezige, ronde middengedeelte van de oester in omvang af, en wordt sappeloos, terwijl ook de kieuwen en de mantelrand er meer hard en vast gaan uitzien. Het vocht, dat men in de schelp rondom het lichaam waarneemt, ziet er in den be-

1) D. Jac. Brachii, Observ. CCIII, De ovis Ostreorum. Ephemer. Acad. Leop. Nat. Cur. Ann. VIII, 1690, p. 506.

EMBRYOGÉNIE DE L'HUÎTRE

(OSTREA EDULIS, L.).

CHAPITRE I.

HISTORIQUE.

On a plus écrit peut-être sur l'histoire du développement de l'huître que sur celle d'aucun autre animal invertébré. Il faut sans doute chercher la cause de ce fait dans cette particularité que l'huître fut, dès les temps les plus anciens, un des mets les plus recherchés, et que l'attention fut ainsi attirée sur le développement de cet animal.

Brach ¹⁾ (1690) paraît avoir été le premier qui se soit servi du microscope pour en observer les embryons. D'après cet auteur, les huîtres qu'on trouve dans les eaux vénitiennes produisent, vers la fin du printemps, pendant tout l'été et au commencement de l'automne du frai ou de la laite, comme on l'appelle vulgairement, qu'elle lâche dans les eaux. Pendant ce temps, la partie centrale, ronde et charnue de l'huître diminue de volume et perd sa succulence, tandis que les branchies et le bord du manteau prennent un aspect plus dur et plus solide. Le liquide qu'on voit dans la coquille autour du corps paraît d'abord blanchâtre,

1) D. Jac. Brachii, Observ. CCIII, De ovis Ostreorum. Ephemer. Acad. Leop. Nat. Cur. Ann. VIII 1690, p. 506.

ginne witachtig, dun en vloeibaar uit, maar later verandert het in een zwartachtige, brijachtige massa. Onderzoekt men het onder den microscoop dan vindt men daarin eieren in tweederlei toestand: 1^e. sommigen, die geheel wit zijn en niet volkomen rond, ongeveer als pillen er uitziende; deze zijn onbewegelijk en bij gevolg het minst ontwikkeld; 2^e. anderen, ook wit en rond, maar een weinig meer samengedrukt dan de eerste; deze hebben de gedaante van de volwassen oester en een zwart lijntje daar, waar de schelpjes geopend worden. Deze zijn bovendien bewegelijk en gaan met eene spiraalvormige beweging door de schelp van het moederdier heen en weêr. Dit geschiedt totdat de eieren verder ontwikkeld zijn (*usque ad perfectiorem animationis gradum*), dan sluit de oester hare schelp, zoodat aan het water daarbuiten den toegang afgesloten wordt en zij zelve intusschen ten gevolge van de voeding der eieren afneemt; in dien tijd nemen de jonge oesters langzamerhand dezelfde vorm aan als de volwassene en krijgen eene zwarte kleur. Hetzij wegens gebrek aan vocht, of omdat zij voor hunne verdere ontwikkeling geene beweging meer behoeven, blijven zij onbewegelijk in de schelp, totdat zij door de moeder worden afgescheiden en zich op verschillende plaatsen, hout, slib, steenen enz. vastzetten.

Leeuwenhoek ¹⁾ (1695) schijnt onafhankelijk van BRACH het broed van de oester herkend en onderzocht te hebben. In een brief, gedateerd XVIII Kal. Sept., deelt hij mede dat hij den 4^{en} Aug. eene oester opende, die eene ongelooflijke hoeveelheid jonge oestertjes bevatte, welke zich met behulp van kleine orgaantjes, die zij uit de schelp naar buiten brachten en bij het afsterven naar binnen trokken (*velum auct.*), snel door het water heen en weêr bewogen. Zij geleken zóó volkomen op de volwassen oester, als het eene ei op het andere; maar hunne grootte is zoo gering, dat er volgens zijne berekening 1728000 gaan op een kogel, waarvan de middellijn een duim bedraagt. Ook jongere

1) A. van Leeuwenhoek, *Arcana Naturæ. Opera*, T. II, Epist. 92 en 94.

clair et coulant, mais se transforme plus tard en une masse noirâtre, ayant la consistance de la bouillie.

Si l'on examine cette bouillie au microscope, on y trouve des oeufs dans deux états différents: 1^o. quelques-uns, tout à fait blancs, pas tout à fait sphériques et ressemblant à des pilules; ces oeufs sont immobiles et par conséquent les moins développés; 2^o. les autres sont aussi blancs et ronds, mais un peu plus comprimés; ils ont la forme de l'huître adulte et présentent une ligne noire à l'endroit où les petites valves doivent s'ouvrir. En outre ces derniers oeufs se meuvent et s'agitent avec un mouvement en spirale dans la coquille mère. Cela continue jusqu'à ce que les oeufs soient plus développés (usque ad perfectiorem animationis gradum); alors l'huître ferme sa coquille, de sorte que l'eau extérieure n'y puisse pénétrer, et l'huître mère maigrit beaucoup parce qu'elle alimente elle-même sa progéniture. Pendant ce temps les jeunes huîtres prennent peu à peu la forme de l'adulte et acquièrent une couleur noire. Soit manque d'eau, soit parce qu'elles n'ont plus besoin de mouvement pour leur développement ultérieur, elles restent immobiles dans la coquille, jusqu'à ce qu'elles soient rejetées par la mère et qu'elles aillent se fixer sur diverses matières comme bois, vase, pierres, etc.

Leeuwenhoek ¹⁾ (1695) paraît avoir reconnu et étudié les oeufs de l'huître et cela indépendamment de BRACH. Une lettre datée du XVIII^e jour des calendes de septembre, nous apprend qu'une huître ouverte le 4 août, fut trouvée remplie d'une quantité innombrable de jeunes huîtres, qui se mouvaient rapidement dans l'eau au moyen de petits organes qu'elles faisaient sortir de leur coquilles et qu'elles y retiraient en mourant (velum auct.). Elles ressemblaient autant à l'huître adulte qu'un oeuf à un autre, mais elles étaient si petites qu'il en faudrait d'après son calcul 1.728.000 pour faire une boule d'un pouce de diamètre. LEEUWENHOEK paraît avoir aussi observé

1) A. van Leeuwenhoek, *Arcana Naturæ. Opera*, T. II, Epist. 92 et 94.

stadiën schijnen door hem waargenomen, ten minste hij deelt in een lateren brief (XV Kal. Sept.) mede dat hij in eenige oesters vele ongebornen oestertjes vond, maar die veel minder volkomen waren dan de vroeger door hem geobserveerde en waarvan hij niet kon ontdekken, dat zij leefden.

Twee jaren later (1697) schrijft hij aan de Royal Society te Londen ¹⁾ dat hij, bij een zijner famieljeleden te Rotterdam op Zeeuwsche oesters getraceerd wordende, daaronder er eene aantrof, die gedeeltelijk met een grijs slijm gevuld was. Aangezien het vermoeden bij hem opkwam, dat dit slijm oesterbroed bevatte, nam hij er een gedeelte van mede naar huis en onderzocht het met den microscop; hij overtuigde zich toen van de juistheid van zijn vermoeden en zag dat het vermeende slijm enkel uit jonge oestertjes bestond.

Baster (1759) ²⁾ voegde aan de waarnemingen, door zijne beide voorgangers gedaan, weinig nieuws toe. Hij kan zich niet verenigen met LEEUWENHOEK e. a., die meenen dat de oesters van gescheiden geslacht zijn; integendeel houdt hij hen voor ware hermaphrodieten, omdat eene oester niet in staat is zich willekeurig te bewegen en zoo bij het wijfje te komen om dit te bevruchten!

Home ³⁾ (1826) deelt slechts weinig omtrent het broed van de oester mede en wat hij er van zegt is weinig nauwkeurig en staat ver achter bij hetgeen reeds door zijne voorgangers, die niet eens door hem genoemd worden, bekend was geworden. In het laatst van Juni beginnen de jongen de ovaria te verlaten en tegen het einde van Juli zijn er geene meer te vinden noch in de ovaria, noch in den oviduct; op het tijdstip dat de jongen uit den oviduct treden, wordt tegelijkertijd een purperkleurig slijm

1) Philos. Transact Vol. XIX, 1698, p. 798.

2) Job Baster, Natuurk. Uitspanningen, 1759, bl. 73.

3) On the mode of breeding in the oyster. Philos. Transact. 1827, pag. 39, pl. III en IV.

des stades d'un développement moins avancé; du moins dans une lettre postérieure (du XV jour des cal. de sept.), il raconte qu'il a trouvé dans quelques huîtres, nombre de petites huîtres qui n'étaient pas encore nées, et qui étaient bien moins développées que celles qu'il avait observées auparavant — et qu'il n'a pu découvrir si elles vivaient.

Deux années plus tard, il écrit à la Société Royale de Londres ¹⁾ que mangeant un jour des huîtres chez un de ses parents à Rotterdam, il en avait trouvé une qui était remplie en partie d'une mucosité grise. Comme il se doutait que cette mucosité contiendrait des oeufs d'huître, il en emporta une partie et l'examina au microscope; il vit alors que sa supposition était juste, car cette prétendue mucosité était composée tout entière de jeunes huîtres.

Baster ²⁾ (1759) ajouta peu de chose à ce que ses devanciers avaient observé. Il n'est pas d'accord avec LEEUWENHOEK et d'autres qui disent que les sexes sont séparés chez les huîtres; pour lui, il prétend que ce sont de vrais hermaphrodites, par la raison qu'elles ne peuvent se mouvoir à volonté et, par conséquent, se rapprocher de la femelle pour la féconder!

Home ³⁾ (1826) ne donne que peu de chose sur le frai de l'huître; ce qu'il dit présente peu d'exactitude, et reste bien inférieur à ce que ses devanciers avaient découvert; devanciers qu'il ne cite pas même dans son opuscule. Il dit qu'à la fin de juin les oeufs sortent des ovaires, et que vers la fin de juillet on n'en trouve plus, ni dans les ovaires, ni dans les oviductes; qu'au moment où l'oeuf sort de l'oviducte, il se sécrète une sorte de mucus purpurescent qui doit probablement lui servir de nourri-

1) Philos. Transact. Vol. XIX, 1698, p. 798.

2) Job Baster, Natuurk. Uitspanningen, 1759, p. 73.

3) On the mode of breeding in the oyster. Philos. Transact. 1827, p. 39, pl. II et IV.

afgescheiden, dat waarschijnlijk hun tot voeding dient in den tijd dat zij in de mantelholte blijven. Hier vallen zij dikwijls ten buit aan kleine zeewormen, die in de schelp kruipen. Aan zijne verhandelingen zijn een aantal afbeeldingen van oesterbroed toegevoegd.

Lovén ¹⁾ (1848), die door zijne schitterende onderzoekingen over de ontwikkeling van *Modiolaria*, *Cardium*, *Montacuta* en *Mytilus* den grondslag legde voor onze kennis van de ontwikkeling der Lamellibranchiaten, mag hier niet onvermeld blijven. Hoewel hij zich niet met de ontwikkelingsgeschiedenis van de oester heeft beziggehouden, evenmin als met die van eenige andere vorm uit de groep van de Eenspierigen (*Monomyaria*), bestudeerde hij vertegenwoordigers van zóó uiteenlopende famieljen van Tweespierigen (*Dimyaria*), dat hij terecht aan de uitkomsten van zijn onderzoek eene meer algemeene beteekenis mocht toekennen. Hij beschrijft achtereenvolgens het afsnoeren van het poolblaasje, de klieving, de omgroeiing van het vegetatieve gedeelte door het animale, het optreden van het velum, het begin van de schelp, het ontstaan en de differentieering van het darmkanaal enz.

Davaine ²⁾ (1852) is de eerste geweest, die ons eene uitvoerige beschrijving van de ontwikkeling der oester gegeven heeft. De eigenlijke tijd dat de oester broed heeft is volgens hem van begin Juni tot einde September; wel heeft hij somtijds reeds in het begin van Mei broed aangetroffen, maar dit moet aan de hooge temperatuur van ondiepe bassins toegeschreven worden.

Na gewezen te hebben op de moeilijkheid aan het bestudeeren der ontwikkeling van de oester verbonden, ten gevolge van het verblijf der eieren binnen de mantelholte, waaruit zij niet kun-

1) S. Lovén, Bidrag till kännedom om utvecklingen af Molusca Acephala Lamellibranchiata. K. Vetensk. Akad. Handlgr. 1848. (Müllers Arch. f. Anat. 1848, p. 531; Archiv f. Naturgesch. XV, 1849, p. 312; Neue Uebersetzung, Stockholm 1879).

2) C. Davaine, Recherches sur la génération des huîtres, avec 2 pl.; Compt. Rend. et Mém. Soc. de Biologie T. IV, 1852, p. 297.

ture durant son séjour dans la cavité palléale. Une fois dans cette cavité, les œufs deviennent souvent la proie de petits vers marins qui se glissent dans la coquille. Son opuscule est accompagné d'un certain nombre de figures des oeufs de l'huître.

Lovén ¹⁾ (1848) ne peut être passé sous silence, car ce sont ses magnifiques recherches sur le développement du *Modiolaria*, du *Cardium*, du *Montacuta* et du *Mytilus*, qui servent de base à ce que nous savons sur l'embryogénie des Lamellibranches. Quoiqu'il ne se soit pas occupé du développement de l'huître, ni de celui d'une autre forme du groupe des monomyaires, il a étudié des représentants de familles si divergeantes des dimyaires, qu'il a pu donner à bon droit une portée plus générale aux résultats de ses recherches. Il décrit consécutivement l'expulsion du globule polaire, le fractionnement, l'enveloppement de la partie végétative par la partie animale, la formation du voile, le commencement de la coquille, la naissance et la différenciation du canal intestinal, etc.

Davaine ²⁾ (1852) est le premier qui ait donné une description détaillée du développement de l'huître. L'époque à laquelle l'huître a du frai s'étend, d'après lui, depuis le commencement de juin jusqu'à la fin de septembre; il a bien, il est vrai, observé du frai au commencement de mai, mais il faut l'attribuer à la plus haute température des bassins peu profonds où il l'a observé. Après avoir attiré l'attention sur la difficulté qu'on éprouve dans l'étude du développement de l'huître, ce qui provient de ce que les oeufs se trouvent dans la cavité palléale, dont on ne peut les

1) S. Lovén, Bidrag till kännedomen om utvecklingen af Mollusca Acephala Lamellibranchiata. K. Vetensk. Akad. Handlgr. 1848 (Müllers Arch. f. Anat. 1848, p. 531; Archiv. f. Naturgesch. XV, 1849, p. 312; Neue Uebersetzung, Stockholm. 1879).

2) C. Davaine, Recherches sur la génération des huîtres, avec 2 pl.; Comptes Rend. et Mém. de la Soc. de Biologie. T. IV, 1852, p. 297.

nen genomen worden zonder dat de ontwikkeling ophoudt en zij sterven, beschrijft hij de veranderingen die plaats hebben in het ei, alvorens de klieving een aanvang neemt. Soms ontbreekt het kiemblaasje geheel, dan eens zit er tegen het kiemblaasje een ander kleiner aan; dan weder is er één kiemblaasje, maar de helft kleiner dan gewoonlijk; een andermaal zijn er twee even groote kiemblaasjes, maar die de halve grootte hebben van het oorspronkelijke. [Inderdaad DAVAINÉ's beschrijving maakt den indruk, alsof hij de verschijnselen van het bevruchtingsproces, zooals zij ons door de onderzoekingen van HERTWIG, SELENKA, FOL e. a. zijn bekend geworden, reeds aan het oosterei ten deele gezien heeft]. Het jongste klievingsstadium, dat werd waargenomen, bestond uit vier blastomeren; deze zijn verschillend van grootte, gewoonlijk rusten drie kleinere bollen op eene zijde van een grooten bol. Deze bollen klieven zich vervolgens herhaaldelijk, nemen dus in grootte af in aantal toe, zoodat het ei ten slotte enkel uit kleine cellen is opgebouwd. Vervolgens gaat de spherische gedaante van het ei in eene hartvormige over. De insnijding, die aan het ei dit hartvormig voorkomen gaf, verdwijnt spoedig daarop weder en op twee verschillende punten van den omtrek treden trilharen op; tegenover deze trilhaargroepen ontstaat vervolgens aan den rand van het ei eene doorschijnende streep, het begin van het slot. In een volgend stadium worden de trilharen langer en duidelijker; er ontstaat een krans, die nu het voorste gedeelte van het lichaam aanduidt, terwijl daar tegenover, dus aan het achterste gedeelte, het slot gelegen is. De binnenste massa wordt scherper begrensd en wordt door eene ruimte van den omtrek gescheiden. Later worden de beide schelpheften zichtbaar rondom het achterste gedeelte van het lichaam; de binnenste massa verdeelt zich in twee afdeelingen, waarvan de eene, de donkerste, waarschijnlijk beantwoordt aan de lever, terwijl de andere, die weldra langzame bewegingen van verwijding en vernauwing begint te vertoonen, tot darm zal worden. Het schelpje dezer embryo's is reeds uit eene kalkhoudende zelfstandigheid opgebouwd.

éloigner sans que leur développement cesse et qu'ils meurent, il décrit les modifications qui se présentent dans l'oeuf avant que le fractionnement commence. Parfois la vésicule germinative manque tout à fait; d'autres fois, contre la vésicule germinative on en trouve une autre plus petite; tantôt il y a une vésicule germinative de la moitié de la grandeur normale, tantôt il en a deux de la même grandeur, mais de moitié moins grandes que la vésicule ordinaire. [Cette description nous porte à croire que DAVAINÉ avait dès cette époque observé dans l'oeuf de l'huître quelques-uns des phénomènes de fécondation que nous connaissons aujourd'hui par les recherches de HERTWIG, de SELENKA, de FOL et d'autres].

Le premier stade de segmentation qui ait été observé se composait de quatre blastomères; ceux-ci sont de différentes grandeurs, et le plus souvent on trouve trois petites sphères accolées à une grande. Ces sphères se divisent ensuite à plusieurs reprises, diminuent donc de volume, mais augmentent en nombre, de sorte qu'à la fin l'oeuf n'est formé que de petites cellules. Enfin l'oeuf, de sphérique qu'il était, prend l'aspect d'un coeur. L'échancrure qui donne à l'oeuf cette dernière forme, disparaît bientôt de nouveau, et sur deux points du contour on voit apparaître des cils vibratiles; en face de ces groupes de cils vibratiles apparaît au bord de l'oeuf un trait transparent: c'est le début de la charnière. Dans la période suivante, les cils vibratiles deviennent plus longs et plus distincts; il se forme une couronne, qui indique la partie antérieure du corps, tandis qu'en face, à la partie postérieure par conséquent, se trouve la charnière. La masse centrale acquiert des limites plus tranchées; elle est séparée du contour par un certain espace. Plus tard, les deux valves de la coquille deviennent visibles autour de la partie postérieure du corps; la masse centrale se divise en deux parties, dont l'une, de couleur plus sombre, répond peut-être au foie, tandis que l'autre, qui commence à présenter des mouvements de dilatation et de contraction, deviendra le canal intestinal. La coquille de ces embryons est déjà formée d'une substance calcaire.

Terwijl het embryo voortgaat met groeien neemt vooral het trilwerktuig in omvang toe, zoodat dit als het ware een van het overige lichaam afgescheiden gedeelte, een bijzonder orgaan vormt, waarmede het embryo naar willekeur in alle richtingen rondzwemt. Langzamerhand wordt de basis van het trilorgaan smaller en smaller, zoodat het slechts door een dun steeltje met het lichaam meer samenhangt; ook dit breekt ten slotte af. Het nu losgeraakte trilwerktuig heeft den vorm van een rond kussentje, met eene opening in het midden, die met de mondopening correspondeerde. Het spijsverteeringkanaal neemt de gedaante aan van eene disteleerkolf, die met zijne holle zijde de lever omvat; het wijde gedeelte van de kolf vormt de maag, het nauwe gedeelte den darm, die bij de voortgaande ontwikkeling langer wordt en een lis vormt. Noch de mond, noch de aars werden met zekerheid waargenomen, evenmin als de organen van het gezicht of van het gehoor. Het optreden der kieuwen verraaft zich door eene sterke trilbeweging aan de zijde van het lichaam; tegelijkertijd bemerkt men onder de mondholte een klein, peervormig, doorschijnend orgaan, dat wegens zijne snelle kloppingen niet te miskennen is: het hart. Waarschijnlijk blijven de embryo's langer dan een maand in de mantelholte van het moederdier; hun aantal werd bij eene groote oester geschat op 1.125.000.

Door **Lacaze-Duthiers**¹⁾ (1854), die zich na DAVAINÉ gedurende twee zomers met de studie der ontwikkeling van de oester bezig hield, werden diens waarnemingen op onderscheidene punten uitgebreid en verbeterd. I. De oester is tweeslachtig. De bevruchting heeft plaats in de uitvoerbuizen der geslachtsklier en nadat de eieren zijn afgezet treedt terstond de klieving in. Meestal klieft zich de dooier in vier bollen, somtijds in twee, zelden in drie. Van deze vier eerste klievingsbollen snoeren zich vervolgens doorschijnende hyaline bolletjes af, die zich vermenigvuldigen en

1) H. De Lacaze-Duthiers, Mémoire sur le développement des Acéphales Lamellibranches (Ostrea), Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. XXXIX, p. 103. Idem, Nouvelles observations sur le développement des huîtres, loc. cit. p. 1197.

Tandis que l'embryon continue à croître, l'appareil ciliaire augmente en dimensions de sorte qu'il semble former pour ainsi dire un organe séparé du reste du corps, et au moyen duquel l'embryon peut nager à volonté dans toutes les directions. Peu à peu la base de l'appareil ciliaire se rétrécit, de sorte qu'il arrive à ne plus tenir au corps que par un mince pédicule, qui se rompt enfin à son tour. L'appareil ciliaire, qui s'est ainsi détaché, a la forme d'un petit coussin rond, ayant au centre une ouverture qui correspondait à la cavité buccale. Le canal digestif prend la forme d'une cornue, qui entoure le foie de sa partie concave; la partie renflée de la cornue forme l'estomac, la partie étroite l'intestin qui, par suite du développement général, s'allonge et se replie en une anse visible. DAVAINE ne put observer avec certitude ni la bouche, ni l'anus, ni les organes de la vue et de l'ouïe. L'apparition des branchies se trahit par un mouvement vibratile très prononcé au côté du corps; on aperçoit en même temps au dessous de la cavité buccale un petit organe pyriforme et transparent, dont les battements rapides dénoncent la présence: c'est le coeur. Les embryons restent probablement plus d'un mois dans la cavité palléale de l'huître mère; leur nombre chez une huître de grande taille a été estimé à 1.125.000.

De Lacaze-Duthiers ¹⁾ (1854), qui après DAVAINE, s'est occupé pendant deux étés de l'étude du développement des huîtres, a poursuivi et complété sur plusieurs points les observations de son prédécesseur. I. L'huître est hermaphrodite. La fécondation a lieu dans les canaux excréteurs de la glande génitale, et la segmentation commence immédiatement après la ponte. L'oeuf se divise ordinairement en quatre sphères, quelquefois en deux, rarement en trois. De ces quatre premières sphères naissent ensuite comme par un bourgeonnement de petits globules transparents hyalins qui se multi-

1) H. De Lacaze-Duthiers, Mémoire sur le développement des Acéphales Lamellibranches (Ostrea), Compt. Rend. de l'Ac. d. Sc. Paris, T. XXXIX, p. 103. Idem, Nouvelles observations sur le développement des huîtres, id. id. 1. 1197.

de donkere, korrelige dooierbollen weldra geheel omhullen, zoodat men een peripherisch en een centraal gedeelte aan het ei onderscheiden kan. Het ei wordt daarna hartvormig van gedaante, en aan de indeuking, die het vertoont en welke aan de rugzijde beantwoordt, verschijnen twee groepen van trilharen. Vervolgens ontstaat de schelp uit twee uitzettingen van den buitenwand, die op horlogeglazen gelijken, uiterst doorschijnend zijn en aan weërszijde van de dorsale indeuking liggen. Als de beide helften grooter worden, komen zij dicht bij elkaâr, vereenigen zich eindelijk en vormen het slot. Het is dus niet het slot dat het eerst optreedt.

Het donkere centrale gedeelte van het embryo verwijderd zich vervolgens van het peripherische gedeelte, eerst aan de rug-, vervolgens aan de buikzijde, uitgenomen op twee punten, de plaats van den mond en de plaats van den aars. Op dit laatste punt hangt het centrale gedeelte door eene cilindrische steel, die langer wordt en hol en ten slotte overgaat in den darm, met het peripherische gedeelte samen. In het bovenste gedeelte van de centrale massa ontstaat de maag, in het onderste de lever. De beide groepen van trilharen omgeven het gedeelte, dat tegenover de schelp ligt, met een krans; dit wordt tot de trilschijf, in het midden waarvan de mond ontstaat. De darm en de maag krijgen vervolgens eene duidelijke holte, die met trilepitheel bekleed is. Onderwijl is de schelp zoo groot geworden, dat zij het geheele lichaam kan omsluiten; vóór de aars bevindt zich een aanhangsel, dat een rudimentaire voet vertegenwoordigt. De trilschijf, ofschoon hoofdzakelijk bewegingsorgaan, is toch ook van beteekenis voor de ademhaling en waarschijnlijk ook voor het grijpen van het voedsel. Zelfs bij de meest ontwikkelde larven gelukte het niet kieuwen of een hart waar te nemen, evenmin als het afwerpen van de trilschijf gezien werd, in strijd met DAVAINÉ's onderzoekingen.

II. Het gelukte hem eens gedurende 30 dagen, een andermaal zelfs gedurende 43 dagen de larven buiten het moederdier in het leven te houden. Om het verloop van het darmkanaal na te gaan,

plient de manière à recouvrir bientôt tout à fait les globes obscurs et granuleux du vitellus, de sorte qu'on peut distinguer dans l'oeuf une partie périphérique et une partie centrale. L'oeuf devient alors cordiforme; à la dépression, qui correspond à la partie dorsale, apparaissent deux bouquets de cils vibratiles; ensuite la coquille naît par deux boursoufflements de l'enveloppe, semblables à deux verres de montre d'une transparence extrême, appliqués de chaque côté de la dépression dorsale. Les deux moitiés en s'accroissant, se rapprochent l'une de l'autre, se rejoignent enfin et forment la charnière. Ce n'est donc pas celle-ci qui paraît la première.

La partie centrale et opaque de l'embryon se détache ensuite de la partie périphérique, d'abord à la partie dorsale, puis à la partie ventrale, sauf en deux points: la place de la bouche et celle de l'anus. A ce dernier point, la partie centrale est réunie à la partie périphérique par un pédicule cylindrique qui s'allonge et se transforme ensuite en intestin. L'estomac se forme dans la partie supérieure de la masse centrale, le foie dans la partie inférieure. Les deux groupes de cils vibratiles entourent la partie opposée à la coquille d'une couronne, qui devient l'origine du disque rotateur et au milieu duquel naît la bouche. L'intestin et l'estomac se creusent d'une cavité distincte, qui se tapisse d'un épithélium vibratile. Bientôt la coquille est devenue si grande qu'elle peut enfermer tout le corps; devant l'anus se trouve un appendice simulant un pied rudimentaire. Quoique le disque rotateur serve principalement d'organe de locomotion, son rôle est lié à la respiration et probablement aussi à la préhension des aliments. Même chez les larves les plus développées, il ne réussit pas à découvrir les branchies ou le coeur, ni à observer la chute du disque rotateur, comme l'avait indiquée M. DAVAINÉ.

II. Il réussit une fois à conserver les larves vivantes pendant trente jours, une autre fois même pendant quarante-trois jours, en dehors de la coquille mère. Afin de suivre le développement

werden de larven gevoederd met verschillende kleurstoffen. De mond blijkt geplaatst te zijn tusschen de trilschijf en het voetachtige aanhangsel voor den anus; het is een lange trechter, met trilharen bekleed, waarvan de bovenlip gevormd wordt door de trilschijf, de onderlip door genoemd aanhangsel. Een buisachtig orgaan, in het midden der trilschijf gelegen, werd vroeger bij minder ontwikkelde larven ten onrechte voor de mond gehouden. De maag is in het midden ingesnoerd, ter hoogte waar de darm er aan vastzit; deze laatste ligt in windingen ter linkerzijde van de maag. Thans krijgen ook de leverlobben eene holte en beginnen in hun parenchym karakteristieke korreltjes op te treden. De min of meer op vezels gelijkende strepen gaan over in spierbundels, die aan de trilschijf zijn vastgehecht en deze naar binnen kunnen trekken. Nimmer werd het afvallen van de trilschijf waargenomen, wel wordt deze somtijds door plotseling sluiten van de schelp geheel of gedeeltelijk afgesnoerd. Het schelp-slot vertoont een getand voorkomen, evenals bij jonge mossels. Ten slotte treden ook de otolithen op, als blaasjes, die eenige bolletjes bevatten, welke levendige beweging vertoonen; zij liggen onder de mond, aan de basis van de onderlip.

Coste ¹⁾ (1861), de onvermoeide ijveraar voor kunstmatige oesterteelt in Frankrijk, beschrijft het microscopisch voorkomen van het oesterbroed en geeft eenige vrij nauwkeurige afbeeldingen der larven. Daar het mogelijk is, broed buiten het moederdier eenige dagen in het leven te bonden, meent hij dat hiervan misschien partij zou zijn te trekken voor de industrie.

Blanchère ²⁾ (1866) volgt nagenoeg geheel de mededeelingen van DAVAIN en COSTE; er worden door hem een viertal vrij goede afbeeldingen gegeven van oesterlarven, waarop de dorsale en ventrale lengtespijeren, die het velum binnen de schelp terugtrekken, zijn weergegeven. Hij deelt mede dat, volgens waarnemingen van GERBE, als de oesterlarve zich vasthecht, het velum

1) Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. 2e Édit. 1861, p. 93.

2) H. de la Blanchère, Industrie des Eaux, 1866, p. 69.

de l'intestin, les larves furent nourries de diverses matières colorantes. La bouche paraît être placée entre le disque rotateur et l'appendice pédiforme en avant de l'anus; c'est un long entonnoir, tapissé de cils vibratiles, dont la lèvre supérieure est formée par le disque même, la lèvre inférieure par l'appendice en question. Un organe tubuleux qui se trouve au centre du disque rotateur a été pris chez des larves moins développées, pour la bouche, mais à tort. L'estomac est rétréci au milieu, là où l'intestin y est attaché; celui-ci en formant une anse se contourne vers le côté gauche de l'estomac. Alors les lobes du foie se creusent d'une cavité et les granules caractéristiques commencent à se présenter dans son parenchyme. Les trainées d'apparence fibreuse se transforment en faisceaux de muscles qui s'attachent au disque rotateur qu'elles font rentrer dans la coquille. Il n'a jamais vu le disque rotateur se détacher spontanément; mais il arrive quelquefois que la coquille en se fermant brusquement le coupe en tout ou en partie. La charnière de la coquille est dentée, comme dans les jeunes moules. Enfin les otolithes apparaissent aussi sous la forme de vésicules, renfermant quelques granules agités d'un mouvement très vif, et placées sous la bouche, à la base de la lèvre inférieure.

Coste ¹⁾ (1861), le zélé propagateur de la pisciculture en France, décrit l'aspect que présentent les embryons de l'huître sous l'objectif du microscope, et en donne quelques figures assez exactes. Comme il est possible de conserver ces larves vivantes pendant quelques jours en dehors de l'huître mère, il croit qu'on pourrait en tirer parti pour l'industrie.

De la Blanchère ²⁾ (1866), donne presque exactement les mêmes communications que DAVAINÉ et COSTE; il y ajoute quatre assez bons dessins de larves d'huître, dans lesquels on a rendu les muscles longitudinaux, dorsaux et ventraux, qui servent à faire rentrer le voile dans la coquille. Il dit que, d'après des observations de M. GERBE, quand la larve de l'huître se fixe, le voile s'atrophie

1) Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. 2e édit. 1861, p. 93.

2) H. de la Blanchère, Industrie des Eaux, 1866, p. 69.

atrofheert, naarmate de kieuwen zich ontwikkelen, zoodat deze waarschijnlijk uit dat orgaan hun oorsprong nemen.

Gwijn Jeffreys ¹⁾ (1869) onderzocht het oesterbroed bij gelegenheid van het onderzoek eener oester-visscherij in de rivier Roach in Essex; hij vergelijkt de larven bij de zaden van het »herders-tasje». Men kan het lichaam door het doorschijnende schelpje heen zien; het middengedeelte is donker, bijna zwart, en stelt waarschijnlijk de lever voor. Alleen het voorste gedeelte is bezet met trileilien.

Saunders ²⁾ (1873) liet op de Vergadering der East Kent Nat. Hist. Society van 10 Juli levende oesterlarven zien en merkte daarbij op dat zij een schelpje hebben, waarvan de beide kleppen bol zijn en niet, zooals bij de volwassen oesters, de eene bol, de andere plat.

Salensky ³⁾ (1874) gaf in zijne »Bemerkungen über Haeckel's Gastraea-theorie" tamelijk goede afbeeldingen van drie verschillende ontwikkelingstoestanden der oesterlarven; deze dienen tot voorbeeld van de wijze van ontwikkeling der Lamellibranchiaten, bij wie volgens hem geen eigenlijke gastrula (door embolie) voorkomt. Oorspronkelijk bestaat het embryo uit twee lagen, zonder inwendige holte; eerst later ontstaat in het entoderm eene darmholte.

Möbius (1877) beeldt in zijn keurig boekje »die Auster und die Austernwirthschaft" eenige van de allervroegste ontwikkelingsstadiën van *Ostrea edulis* af; ook de afbeelding der vrij zwemmende larve (met de sluitspier) is natuur-getrouw, ofschoon deze bij vergissing ten onderste boven gekeerd is voorgesteld, zoodat het velum benedenwaarts ligt. Hij vond dat de jonge oesters het moederdier verlaten, als zij de grootte van 0.15 à 0.18 mm. bereikt hebben.

1) British Conchology, Vol. V, 1869, Supplement p. 165.

2) Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. XIII, 1873, p. 493.

3) Archiv. f. Naturgeschichte, 1874, p. 150, pl. V, fig. 1, 2 en 3.

à mesure que les branchies se développent, de sorte qu'il est probable que celles-ci ont leur origine dans cet organe.

Gwyn Jeffreys ¹⁾ (1869), observa le frai des huîtres à l'occasion de l'examen d'une pêcherie d'huîtres dans la rivière de Roach en Essex; il compare les larves aux graines de la capselle bourse-à-pasteur. On peut, dit-il, voir le corps à travers la coquille transparente; la partie centrale est opaque, presque noire, et représente probablement le foie. La partie antérieure seule est pourvue de cils vibratiles.

Saunders ²⁾ (1873), présente dans la séance du 10 juillet de l'East Kent Nat. Hist. Society, des larves d'huître vivantes, et fait la remarque qu'elles ont une petite coquille, dont les deux valves sont convexes, tandis que chez l'huître adulte l'une est convexe et l'autre plate.

Salensky ³⁾ (1874) a donné dans ses »Bemerkungen über Haecckel's Gastraea theorie" d'assez bonnes figures de trois phases diverses du développement de la larve de l'huître; ces figures servent d'exemple du développement des Lamellibranches, chez lesquels d'après lui il ne se présente pas de gastrule (par embolie). L'embryon se compose originairement de deux couches, sans cavité interne, et ce n'est que plus tard qu'une cavité intestinale se forme dans l'entoderme.

Möbius (1877), dans son charmant petit ouvrage »die Auster und die Austernwirthschaft" donne des dessins des premiers stades du développement de l'*Ostrea edulis*; il y donne aussi une figure très exacte de la larve (avec le muscle adducteur), toutefois cette figure est renversée par erreur, de sorte que le voile se trouve placé en bas. Il a trouvé que les jeunes huîtres quittent leur mère quand elles sont parvenues à la grandeur de 0.15 à 0.18 mm.

1) British Conchology, Vol. V, 1869, Supplement p. 165.

2) Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. XIII, 1873, p. 493.

3) Archiv. f. Naturgeschichte, 1874, p. 150, pl. V, fig. 1, 2 et 3.

Ten slotte mogen hier nog een paar mededeelingen betreffende de ontwikkeling van twee verwante soorten, de Amerikaansche (*O. virginiana*) en de Portugeesche Oester (*O. angulata*) eene plaats vinden.

Volgens **Brooks**¹⁾ (1880) is de Amerikaansche Oester (*Ostrea virginiana* List.) eenslachtig; haar eieren worden bevrucht en ontwikkelen zich buiten het moederdier. Het verloop van het klievingsproces hangt veel af van temperatuur en andere omstandigheden; in sommige gevallen is het met trilharen voorziene embryo gevormd binnen twee uren na de bevruchting, maar gewoonlijk duurt dit niet minder dan 24 uren en het kan twee dagen eischen. De klieving begint daarmede, dat het ei eene ovale gedaante krijgt; het breede einde wordt de animale (formative Brooks), het smalle einde de vegetatieve (nutritive Brooks) pool. De laatste beantwoordt aan de rugvlakte van het embryo. Onder sterke bewegingen van den dooier treedt het eerste poolblaasje naar buiten. Het ei klieft zich vervolgens eerst in drie blastomeeren, twee aan de animale en een aan de vegetatieve pool gelegen. Eene klievingsholte, zooals bij de eieren van andere Mollusken wordt waargenomen, schijnt niet aanwezig. Na herhaalde deeling der animale bollen, wier aantal bovendien door afsnoering van anderen van de vegetatieve kogel vermeerderd wordt, ontstaat op die wijze eene laag ectodermcellen, die den vegetatieven bol overdekt en langzamerhand meer en meer omgroeit. Door deeling ontstaan nu uit den vegetatieven bol eerst twee, vervolgens zes en meer entodermcellen; het embryo wordt plat en ectoderm en entoderm verwijderen zich van elkaar. Vervolgens stulpt het entoderm zich in, zoodat eene ondiepe schotelvormige gastrula ontstaat, met kleine lichaamsholte. Het embryo ondergaat nu belangrijke gedaanteverandering: er treedt een trilharenkrans (het velum) op, en aan de rugzijde ontstaat eene halvemaanvormige groef, die dwars op de lengteas van het lichaam staat en de blastoporus vertegenwoordigt. De blastoporus

1) Studies from the Biological Laboratory of John Hopkins University, N°. IV, Baltimore, 1880, pl. I—X.

Il nous reste enfin à mentionner ici quelques communications concernant le développement de deux espèces congénères, l'huître américaine (*O. virginiana*) et l'huître portugaise (*O. angulata*).

D'après **Brooks**¹⁾ (1880), l'huître américaine (*Ostrea virginiana* List) est unisexuée; ses oeufs sont fécondés et se développent en dehors de l'huître mère. La marche de la segmentation dépend beaucoup de la température et d'autres circonstances; dans quelques cas l'embryon pourvu de cils vibratiles est formé deux heures après la fécondation, mais la durée ordinaire n'est pas moindre de vingt-quatre heures, et peut même s'étendre à plus de deux jours. Au début de la segmentation l'oeuf prend une forme ovale; le gros bout devient le pôle animal (formative, Brooks), et le petit bout devient le pôle végétatif (nutritive, Brooks). Ce dernier correspond à la face dorsale de l'embryon. C'est au milieu de forts mouvements du vitellus que sort le premier globule polaire. L'oeuf se fractionne ensuite, d'abord en trois sphères, dont deux se trouvent au pôle animal et une au pôle végétatif. Il ne paraît pas exister de cavité de segmentation, comme on l'observe chez les oeufs d'autres mollusques. Après un fractionnement répété des sphères animales, dont le nombre est en outre augmenté par d'autres sphères naissant de la sphère végétative, il se forme de la sorte une couche de cellules d'ectoderme qui recouvre la sphère végétative, et qui l'enveloppe en croissant de plus en plus. La sphère végétative se divise maintenant d'abord en deux cellules entodermiques, puis en six et plus; l'embryon s'aplatit, et l'ectoderme et l'entoderme se détachent l'un de l'autre. Ensuite l'entoderme s'invagine, de sorte qu'il se forme une gastrule peu profonde en forme de plat avec une petite cavité péritonéale. L'embryon subit alors une métamorphose importante; il se forme une couronne de cils vibratiles (le voile), et il naît à la partie dorsale, transversalement au grand axe du corps, une dépression lunulaire qui représente le blastopore. Le blastopore se ferme ensuite et l'ento-

1) Studies from the Biological Laboratory of John Hopkins University, N° 1V, Baltimore, 1880, pl. 1—X.

groeit vervolgens dicht en het entoderm komt als een kogel van cellen in de lichaamsholte te liggen; vóór dat dit geschiedt treedt aan ieder einde der blastoporus-groef een klein, onregelmatig, doorschijnend lichaampje voor den dag, de beide schelphelften. Een paar uren later is het embryo belangrijk in grootte toegenomen, en is in het entoderm eene duidelijke holte ontstaan, die met trilharen bekleed is. Deze holte staat door eene opening, ongeveer tegenover de schelp gelegen, met de buitenwereld in verbinding, zoodat kleine deeltjes daardoor naar binnen treden; de rand der opening kan uitgestulpt worden en als een zuigtoestel dienst doen. Onderwijl heeft de schelp eene regelmatige gedaante gekregen en is in omvang toegenomen, zoodat zij nagenoeg de helft van de oppervlakte van het lichaam bedekt. Weldra treedt nu eene tweede opening op, waardoor het darmkanaal zich buitenwaarts opent: de anus; de maag krijgt vervolgens eene peervormige gedaante, met het breedste gedeelte naar boven gekeerd, en op den 4^{en} of 5^{en} dag worden ter zijde der maag een paar uitstulpingen zichtbaar, de leverhelften, in wier wand sterk lichtbrekende oliebolletjes voor den dag komen.

De studie der ontwikkelingsgeschiedenis van de Amerikaansche oester leert dus:

1^o. dat er is een door instulping ontstaan gastrula-stadium.

2^o. dat de blastoporus zich sluit en het darmkanaal dus zonder opening blijft.

3^o. dat de schelp optreedt op het punt, vroeger door den blastoporus ingenomen.

4^o. dat eerst ééne en dan eene tweede opening van buiten in de darmholte ontstaat, bijna direct tegenover de plaats van den blastoporus, en dat een van deze tot mond en een tot aans wordt.

Winslow ¹⁾ (1881) heeft in den zomer van 1880 aan boord van het Amerikaansche schip »Saratoga» de ontwikkeling nage-

1) An account of an Experiment in artificially fertilizing the ova of the European Oyster (*O. edulis*). Report of Ferguson, Commissioner of Fisheries of Maryland, 1881.

derme se trouve enfermé comme un amas de cellules dans la cavité péritonéale; mais auparavant on voit apparaître à chaque extrémité de l'enfoncement du blastopore, un corpuscule irrégulier et transparent: ce sont les deux valves. Une couple d'heures plus tard, l'embryon a grandi considérablement, et on voit se former dans l'entoderme une cavité, qui est tapissée d'un épithélium vibratile. Cette cavité communique à l'extérieur par une ouverture presque opposée à la coquille, de sorte que de petites molécules peuvent y entrer; les bords de l'ouverture peuvent se renverser en dehors et remplir ainsi l'office d'appareil de succion. Cependant la coquille a acquis une forme régulière, et a tellement grandi, qu'elle recouvre presque la moitié de la surface du corps. Bientôt s'ouvre un second orifice, par lequel l'intestin communique au dehors: c'est l'anus; l'estomac devient ensuite pyriforme. Sa partie la plus large est tournée en avant, et le quatrième ou le cinquième jour on voit paraître de chaque côté de l'estomac un diverticule; ce sont les deux moitiés du foie, dans les parois duquel on aperçoit de petits globules d'huile réfractant fortement la lumière.

L'étude du développement de l'huître américaine nous apprend donc:

- 1°. qu'il y a un stade gastrulaire provenant d'une invagination.
- 2°. que le blastopore se ferme, et que le canal intestinal reste par conséquent sans ouverture.
- 3°. que la coquille apparait dans un point occupé primitivement par le blastopore.
- 4°. qu'il se fait un premier orifice, puis un second de dehors en dedans, dans le canal intestinal, et cela presque en face de l'endroit où se trouve le blastopore; que l'un de ces orifices devient la bouche, et l'autre, l'anus.

Winslow¹⁾ (1881), a observé pendant l'été de 1880, à bord du vaisseau américain le *Saratoga*, le développement d'une huître

1) An account of an Experiment in artificially fertilizing the ova of the European Oyster (*O. edulis*). Report of Ferguson, Commissioner of Fisheries of Maryland, 1881.

gaan van eene oester uit de Golf van Cadiz, die door hem voor de Europeesche (*Ostrea edulis*) gehouden werd, maar gelijk reeds Dr. HOEK vroeger opmerkte, waarschijnlijk de Portugeesche oester (*O. angulata*) geweest is. Daar hij geene embryo's binnen in de schelp aantrof, beproefde hij de kunstmatige bevruchting, die goed gelukte; na omstreeks 5 dagen hadden zich uit de eieren goed ontwikkelde larven gevormd, die voorzien waren van een velum, schelp en duidelijk darmkanaal. De wijze van ontwikkeling bood veel overeenkomst aan met die van *O. virginiana*.

Bouchon-Brandely ¹⁾ (1882) onderzoekt de wijze van voortplanting van de Portugeesche oester (*O. angulata*) die zich tegenwoordig in de mond van de Gironde heeft geacclimatiseerd. Deze oester is eenslachtig; hare eieren komen buiten het moederdier tot ontwikkeling en kunnen dus in zeewater worden opgekweekt. Dat dit niet gelukt bij *O. edulis* wordt door hem toegeschreven aan de aanmerkelijke hoeveelheid albumine, die aanwezig is in het vocht, waarin de larven van dit dier in de mantelholte zich ontwikkelen. Dit essentieel verschil in de organisatie der beide soorten sluit volgens B. BRANDELY kruissing uit, en maakt dat het bestaan van bastaardvorming, hetgeen door sommige oesterkweekers beweerd wordt, eene onmogelijkheid is. Proeven in dien zin genomen, zijn dan ook alle mislukt. Daarentegen werd de kunstmatige bevruchting bij *O. angulata* met goed gevolg tot stand gebracht. Eieren en spermatozoïden behouden gedurende verscheidene uren hunne vitaliteit in het water; de beste resultaten werden verkregen van de bevruchting met geslachtsproducten, die twee of drie uren te voren uit de geslachtsklier genomen waren. De embryonen begonnen zich te bewegen 7 à 12 uren na de bevruchting, al naarmate de temperatuur was; de schelp vormde zich tegen den 6^{en} of 7^{en} dag.

Eindelijk wordt door **Rijder** ²⁾ (1883) de wijze van vasthech-

1) De la sexualité chez l'huître ordinaire (*O. edulis*) et chez l'huître portugaise (*O. angulata*). Compt. Rend. Acad. Sc. T. XCV, p. 256.

3) On the mode of fixation of the fry of the oyster. Bulletin of the United States Fish Commission. 1883.

du golfe de Cadix, qu'il a prise pour l'huître commune (*Ostrea edulis*), mais qui, comme l'a déjà fait remarquer le Dr. HOEK, était bien l'huître portugaise (*O. angulata*). Comme M. WINSLOW ne découvrit pas d'embryons dans la coquille, il essaya une fécondation artificielle qui réussit parfaitement; au bout de cinq jours, les oeufs avaient produit des larves bien développées, pourvues d'un voile, d'une coquille et d'un intestin bien distincts. Le mode de développement présentait beaucoup de ressemblance avec celui de l'*Ostrea virginiana*.

Bouchon-Brandely ¹⁾ 1882) a étudié le mode de propagation de l'huître portugaise (*O. angulata*), qui s'est maintenant acclimatée à l'embouchure de la Gironde. Cette huître est unisexuée; ses oeufs se développent en dehors de la mère, et peuvent par conséquent être cultivés dans l'eau de mer. Il croit que si cela n'a pas réussi avec l'*O. edulis*, cela tient à la quantité considérable d'albumine que renferme le liquide de la cavité palléale où se développent les larves de cette huître. D'après M. B. BRANDELY cette différence essentielle dans l'organisation des deux espèces exclut tout croisement et rend tout à fait impossible l'existence d'une forme bâtarde, que quelques ostréiculteurs prétendent exister. Des tentatives faites dans ce but ont aussi échoué totalement. Chez l'*O. angulata* au contraire, la fécondation artificielle a très-bien réussi. Les oeufs et les spermatozoïdes conservent durant plusieurs heures leur vitalité dans l'eau; les meilleurs résultats furent obtenus par l'emploi de produits sexuels pris deux ou trois heures auparavant dans les organes génitaux. Les embryons commencèrent à se mouvoir, suivant la température, sept à douze heures après la fécondation; la coquille se forma vers le sixième ou le septième jour.

Enfin **Ryder** ²⁾ (1883) parle de la manière dont les larves de

1) De la sexualité chez l'huître ordinaire (*O. edulis*) et chez l'huître portugaise (*O. angulata*). Compt. Rend. de l'Acad. des Sc. T. XCV, p. 256.

2) On the mode of fixation of the fry of the oyster. Bulletin of the United States Fish Commission. 1883.

ting van het broed der Amerikaansche oester besproken. In vereeniging met Col. MARSH. MC. DONALD is het hem gelukt uit kunstmatig bevruchte eieren van *O. virginiana* broed te krijgen, dat na 24 uren zich vasthechtte aan de wanden van de kweekglazen. Zij zaten zóó stevig daarop vast, dat een sterke waterstroom niet in staat was hen los te maken. Hoe zij zich juist hadden vasthecht vermochten zij niet te weten komen, maar RIJDER vermoedt (ofschoon hij de mogelijkheid van het bestaan eener bysusdraad erkent) dat het geschiedt door middel van den buiten de schelp uitstekenden mantelrand, daar hij de larven dikwijls op de zijde zag liggen met den rand van den mantel uit de schelp puiende. Vóór het einde van het larvestadium verdwijnt de recht afgesneden slot-lijn van het larve-schelpje min of meer, daar de schelp dan een umbo krijgt, die boven den slotmand uitsteekt. Heeft zich de larve vastgehecht, dan worden rondom de randen der schelp nieuwe lagen van schelpstof afgezet, die eene prismatische structuur vertoonen. Bij deze groei is het slot een weinig bovenwaarts gebogen, zoodat de vasthechting klaarblijkelijk plaats heeft aan den rand. Door middel van de organische basis van de schelp (de conchyoline) zit de onderste klep zoo stevig aan den collecteur vast, dat zij daarvan niet kan verwijderd worden, zonder te breken.

HOOFDSTUK II.

EIGEN ONDERZOEKINGEN.

Deze onderzoekingen hadden plaats in ons Succursaal-station ¹⁾ te Wemeldinge, waar ik gedurende mijn verblijf in den zomer van 1881 en 1883 van de HH. ZOCHEER en DE LEEUW talrijke blijken van belangstelling en tegemoetkoming heb ondervonden. De in de onmiddellijke nabijheid gelegen perceelen voor den aanslag van het oesterbroed kwamen mij bij het onderzoek zeer te stade.

1) Zie het VIde Jaarverslag van het Zoölogisch Station.

l'huître américaine s'attachent. En collaboration avec le Colonel MARSH. MC. DONALD, il a réussi à obtenir des larves d'oeufs d'*O. virginiana* fécondés artificiellement. Ces larves se fixèrent au bout de vingt-quatre heures aux parois des vases de verre dans lesquelles elles se trouvaient. Elles s'y étaient si fortement fixées, qu'un fort courant d'eau n'était pas capable de les en détacher. Il ne put découvrir avec certitude de quelle manière elles s'étaient attachées, mais quoiqu'il reconnaisse la possibilité de l'existence d'un filament de byssus, il suppose que la fixation a lieu au moyen du bord du manteau qui fait saillie en dehors de la coquille, parce qu'il a souvent vu la larve reposant sur le côté, et le bord du manteau sortant des valves. Avant la fin de la période larvaire, la ligne droite tranchée de la charnière s'efface plus ou moins, puisque la coquille acquiert un renflement qui s'avance au dessus du bord de celle-ci. Lorsque la larve s'est fixée, il se dépose autour des bords du test de nouvelles couches de matière coquillière présentant une structure prismatique. Pendant cet accroissement, la charnière est un peu dirigée en haut, de sorte qu'il est clair que le dépôt de matière coquillière a lieu sur le bord. La valve inférieure est si solidement attachée au collecteur par la base organique de la coquille (la conchyoline), qu'on ne peut l'en séparer sans la briser.

CHAPITRE II.

RECHERCHES PERSONNELLES.

Ces recherches ont été faites dans les étés de 1881 et de 1883 à notre station succursale de Wemeldinge ¹⁾, où j'ai reçu de MM. ZOCHER et DE LEEUW de nombreux témoignages d'intérêt et toute l'assistance possible. Les parcs, pour la fixation des larves d'huître, qui se trouvent dans le voisinage, me furent fort utiles pour mes recherches.

1) Voyez le VI^e Annuaire de la Station Zoologique.

Aan het bestudeeren van de ontwikkelingsgeschiedenis der Oester zijn eigenaardige bezwaren verbonden, die den franschen Zoöloog DE LACAZE-DUTHIERS niet ten onrechte deden zeggen: »l'Huitre est certainement l'une des espèces du groupe des Acéphales lamellibranches la plus difficile à étudier dans son organisation comme dans son développement" ¹⁾. Terwijl namelijk bij de meeste lagere dieren de geslachten gescheiden zijn en de geslachtsproducten, als zij rijp zijn, naar buiten treden en derhalve de bevruchting buiten het lichaam plaats heeft, is dit bij de oester niet het geval. Niet alleen doorloopen hier de embryonen hun eerste ontwikkelingstoestanden binnen de mantelholte van het moederdier, en heeft de bevruchting in stede van uitwendig inwendig plaats, maar misschien komen zelfs in de uitvoergangen van de geslachtsklier reeds de eieren en spermatozoiden met elkander in aanraking. Wil men de eerste veranderingen van het bevruchte ei waarnemen, dan kan men dus niet, zooals bij de meeste andere lagere dieren, zijn toevlucht nemen tot kunstmatige bevruchting, maar is genoodzaakt op goed geluk een aantal broedhoudende oesters open te maken. Heeft men nu eene moêroester op de gewone wijze, dat is door doorsnijding der sluitspier, geopend, dan sterft zij spoedig en is dien ten gevolge helaas ook de normale ontwikkeling van het broed, dat zij bevatte, gestoord; want men kan de embryonen ook buiten het moederdier wel eenige dagen in een aquarium in het leven houden, maar daarbij komen toch spoedig ziekelijke toestanden voor den dag, of de ontwikkeling blijft eenvoudig stilstaan. Zoo deelt DE LACAZE-DUTHIERS mede dat zijne oesterlarven langer dan een maand in de aquaria bleven leven, maar hij zag in al dien tijd geene belangrijke veranderingen in de organisatie optreden, wat zeker niet normaal is. Wel is het mij een enkele maal gelukt, door eene kleine opening te maken in de rand van de schelp, waarbij dus de oester in het geheel niet of weinig gekwetst werd, en ik toch met eene pipet in

1) Mémoire sur le développement des Acéphales lamellibranches (Compt. rend. Acad. Sc. Paris T. XXXIX bl. 1197).

L'étude du développement de l'huître est accompagnée de difficultés particulières qui ont fait dire avec raison au professeur DE LACAZE-DUTHIERS que »l'huître est certainement l'une des espèces du groupe des Acéphales lamellibranches la plus difficile à étudier dans son organisation comme dans son développement¹⁾. Chez la plupart des animaux inférieurs, les sexes sont séparés, les produits sexuels arrivés à maturité, sont rejetés au dehors, et par conséquent, la fécondation s'opère en dehors du corps; il en est tout autrement chez l'huître. Non seulement les embryons de celle-ci parcourent les premières périodes de leur développement dans la cavité palléale de l'huître mère, la fécondation s'y fait à l'intérieur et non à l'extérieur, mais les oeufs et les spermatozoïdes se rencontrent peut-être déjà dans les canaux excréteurs de la glande sexuelle. Si l'on veut observer les premiers changements de l'oeuf fécondé, on ne peut donc pas, comme chez la plupart des animaux inférieurs, avoir recours à la fécondation artificielle; on est forcé d'ouvrir à tout hasard un certain nombre d'huîtres contenant des oeufs. Si l'on ouvre une huître mère de la manière ordinaire, c'est-à-dire en coupant le muscle adducteur de la coquille, elle meurt bientôt, et le développement normal de sa progéniture est par conséquent troublé; on peut bien conserver vivants dans un aquarium, les embryons séparés de leur mère, mais il se déclare bientôt un état maladif ou bien leur développement s'arrête tout net. Ainsi M. DE LACAZE-DUTHIERS dit que ses larves d'huître ont continué à vivre dans les aquariums pendant plus d'un mois, mais il n'a pas vu de changements importants survenir dans leur organisation, ce qui n'indique certainement pas un état normal. J'ai bien réussi une seule fois à étudier pendant une couple de jours le développement des larves d'huître, en pratiquant une petite ouverture au bord de la coquille, ce qui ne blessait que peu ou point l'animal. Je pus ainsi introduire une pipette dans la cavité palléale

1) Mémoire sur le développement des Acéphales lamellibranches (Compt. rend. de l'Ac. des Scienc. Paris. T. XXXIX, p. 1197).

de mantelholte komen kon, op die wijze het broed een paar dagen ongestoord in zijne ontwikkeling te volgen; maar ook dit duurde slechts kort, wijl de oester bij elke dergelijke kunstmatige verlossing steeds een groot aantal embryonen uitstiet, zoodat zij spoedig al het broed kwijt was. Het is dus niet mogelijk eene onafgebroken reeks van de verschillende ontwikkelingsstadiën te verkrijgen, maar men moet zijn toevlucht nemen tot onderlinge vergelijking van de waargenomen toestanden en trachten op die wijze zich eene voorstelling van de ontwikkeling te vormen. Hierbij komt nog dat men de broedhoudende oesters niet altijd uitwendig herkennen kan; wel is de verslapping van de sluitspier en dien ten gevolge het minder energisch sluiten van de schelp eene vrij zekere fingerwijzing dat de oester embryonen bevat, maar dit verschijnsel doet zich toch zonder twijfel het sterkst voor, hoe ouder het broed is en hoe nader bij het tijdstip dat het vrij zal worden. Ik kreeg dan ook veel meer moëroesters die oud broed dan die jong broed bij zich hadden en hieraan mag ik het toeschrijven dat de eerste stadiën der eiklieving mij grootendeels onbekend gebleven zijn.

DAVAINE¹⁾ en MÖBIUS²⁾ hebben evenwel reeds eenige der aller-eerste klievingsstadiën van het oesterei afgebeeld en beschreven; daaruit blijkt dat, na uittreding der poolblaasjes (fig. 2), het ei zich, evenals dat der overige Lamellibranchiaten³⁾, deelt in twee bollen, een kleine (animale) en een groote (vegetatieve) bol (fig. 3). Dit stadium wordt gevolgd door één bestaande uit vier bollen, drie kleinere aan de animale pool, rustende op een groote vegetatieve bol (Fig. 4). Door voortgezette deeling der animale bollen en gelijktijdige afsnoering van kleinere bollen van den vegetatieven bol ontstaat aan de animale pool eene laag kleine cellen, die den vegetatieven bol meer en meer omgroeien, zonder hem evenwel geheel in te sluiten (Fig. 5). Nu begint ook de

1) Loc. cit. p. 34, pl. II.

2) Loc. cit. p. 16.

3) Eene uitzondering schijnt *Pisidium* te maken. Ray Lankester, Contrib. to the development history of Mollusca; Phil. Transact. Vol. 165, 1876.

et en retirer des larves; mais cela ne dura que peu de temps, parce que l'huître rejetait à chaque opération un si grand nombre d'embryons qu'elle n'en contient bientôt plus. Il n'est donc pas possible de se procurer une série continue des différentes phases du développement; il faut avoir recours à la comparaison des divers stades observés, et chercher à se faire ainsi une idée du développement. A cette difficulté vient s'ajouter ce fait, qu'on ne peut pas toujours reconnaître extérieurement les huîtres mères; le relâchement du muscle adducteur, et, par conséquent, l'occlusion moins énergique des valves est un indice assez sûr que l'huître renferme des embryons, mais ce phénomène est certainement plus marqué là où les embryons sont le plus développés et sur le point d'être expulsés de la coquille. C'est bien pour cette raison que j'ai reçu beaucoup plus d'huîtres mères contenant des embryons plus avancés que de celles qui renfermaient de jeunes embryons; c'est aussi pourquoi les premières périodes de la segmentation de l'oeuf me sont restées en grande partie inconnues.

MM. DAVAINÉ¹⁾ et MÖBIUS²⁾ ont cependant déjà donné des figures et une description de quelques-unes des premières phases de la segmentation de l'oeuf de l'huître. L'on y voit qu'après la sortie des globules polaires (fig. 2), l'oeuf se divise, comme celui des autres lamellibranches³⁾, en deux sphères: l'une petite, c'est la sphère animale, l'autre grande, la sphère végétative (fig. 3). Ce stade est suivi d'un autre, où l'oeuf se compose de quatre globes, trois plus petits au pôle animal, reposant sur un grand globe végétatif (fig. 4). Par la segmentation répétée des sphères animales et la formation de petites sphères, naissant par bourgeonnement du globe végétatif, il se forme au pôle animal une couche de petites cellules qui enveloppent de plus en plus la sphère végétative, sans toutefois l'enfermer entièrement (fig. 5). Alors la sphère végé-

1) Voyez son ouvrage déjà cité, p. 34, pl. II.

2) Voyez son ouvrage déjà cité, p. 16.

3) Le *Pisidium* semble faire exception. Ray Lankester, Contrib. to the develop. history of Mollusca; Phil. Transact. Vol. 165, 1876.

vegetatieve bol zich te deelen, eerst in twee groote ronde (Fig. 6) later in meerdere cilindrische cellen; op die wijze ontstaan dus twee lagen waarvan zich de eene tot ectoderm, de andere tot entoderm (en mesoderm?) ontwikkelen zal. Tegelijk heeft het embryo zijn spherischen vorm verloren en ten gevolge eener in-deuking aan de onderzijde eene zwak niervormige gedaante verkregen (Fig. 7, waar het onderste gedeelte evenwel naar boven gekeerd is). Onderzoekt men een iets ouder stadium op doorsnede (Fig. 8), dan blijkt dat de laag van entodermcellen een weinig ingestulpt en daardoor eene ware gastrula ontstaan is. Van eene echte invaginatie kan hier eigenlijk geen sprake zijn, wijl er geene klievingsholte aanwezig is; maar men heeft hier als het ware een tusschenvorm tusschen eene gastrula, ontstaan door instulping (embolische) en eene gastrula ontstaan door omgroeiing (epibolische). Deze laatste vorm schijnt bij de overige in zee levende Lamellibranchiaten voor te komen. Trouwens reeds RABL¹⁾ e. a. hebben er op gewezen dat deze twee schijnbaar fundamenteel verschillende wijzen van gastrulavorming door eene rij van overgangen met elkaar verbonden zijn en toch tot eenzelfde proces kunnen teruggebracht worden.

Het oosterembryo biedt in dit stadium het merkwaardig verschijnsel aan, dat niet alleen aan de vegetatieve pool eene instulping voorkomt, maar bovendien aan de tegenoverliggende pool, een weinig beneden den top, eene zeer duidelijke groeve aanwezig is. Wanneer men het embryo van de zijvlakte bekijkt, valt deze insnijding terstond in het oog (Fig. 9, *sk*), en eene optische doorsnede (fig. 8) leert ons dat zij daardoor is ontstaan, dat eenige ectodermcellen zich een weinig naar binnen ingestulpt hebben. Bij de verdere ontwikkeling (fig. 10 en 12) ontstaat hierdoor een uit hooge cilindrische cellen gevormd zakje, met eng lumen, wiens blinde einde naar de dorsale pool van het embryo gekeerd is, terwijl de opening dwars op de lengteas van het embryo staat. Zonder twijfel, gelijk uit oudere stadien blijkt, is dit

1) Entwicklung der Tellerschnecke; Morphol. Jahrbuch Bd. V, p. 601.

tative commence aussi à se diviser, d'abord en deux grands globes sphériques (fig. 6), plus tard en plusieurs cellules cylindriques; ainsi naissent donc deux couches, dont l'une se développera en ectoderme, l'autre en entoderme (et en mésoderme?). En même temps l'embryon a perdu sa forme sphérique, et par suite d'une dépression au côté inférieur, il est devenu légèrement réniforme (fig. 7, où cependant la partie inférieure est tournée en haut). Si l'on observe la coupe optique d'un stade plus avancé (fig. 8), on voit que la couche des cellules entodermiques s'est un peu enfoncée et a donné naissance à une vraie gastrule. Il ne peut être cependant question ici d'une véritable invagination, puisqu'il n'y a pas de cavité de segmentation; on a pour ainsi dire une forme intermédiaire entre une gastrule embolique et une gastrule épibolique. Cette dernière forme semble d'ailleurs se rencontrer chez les autres Lamellibranches marins. D'ailleurs M. RABL¹⁾ et d'autres encore ont montré que ces deux formations de gastrule, si différentes en apparence, sont reliées l'une à l'autre par toute une série de transformations et peuvent être ramenées au même processus.

L'embryon de l'huître présente dans cette phase ce phénomène remarquable qu'il y a non seulement une invagination au pôle végétatif, mais aussi une dépression très-distincte à l'autre pôle, un peu au-dessous du sommet. Quant on regarde l'embryon de côté, cet enfoncement s'aperçoit tout de suite (fig. 9, *sk*), et une coupe optique (fig. 8) nous apprend qu'il est dû à une faible invagination de quelques cellules ectodermiques. Pendant le développement ultérieur (fig. 10 et 12), il en naît une petite poche, formée par de hautes cellules cylindriques, avec une ouverture étroite dont le fond est tourné vers le pôle dorsal de l'embryon, tandis que l'ouverture se trouve en travers sur le grand axe de l'embryon. Cette petite poche n'est certainement pas autre chose que la glande préconchylienne,

1) Entwicklung der Tellerschnecke; Morphol. Jahrbuch Vol. V, p. 601.

zakje niets anders dan de schelpklier. De bewering van For.¹⁾ dat bij *Ostrea* de schelpklier geen eigenlijke instulping maar slechts eene zwak uitgeholde ectodermale verdikking zijn zou, is dus niet zeer juist en berust waarschijnlijk op de waarneming van oudere stadiën, bij wie, evenals bij andere Mollusken-larven met uitwendige schelp, de instulping langzamerhand vlak wordt. Gelijk bekend is werd dit orgaan het eerst ontdekt door RAY LANKESTER bij *Pisidium* en onderscheidene Gasteropoden²⁾; later heeft HATSCHEK het bij *Teredo* teruggevonden³⁾. In vergelijking met de beide genoemde geslachten heeft echter het optreden der schelpklier bij *Ostrea edulis* zeer vroeg in het embryonale leven plaats. Reeds de eerste onderzoekers, die zich met de ontwikkelingsgeschiedenis van de oester hebben bezig gehouden, DAVAINÉ en DE LACAZE-DUTHIERS spreken van »une échancrure» en »une dépression», waardoor het embryo eene hartvormige gedaante verkrijgt; zij schijnen dus met genoemde instulping niet onbekend geweest te zijn, ofschoon zij er de ware beteekenis niet van hebben ingezien. Volgens de onderzoekingen van Brooks bezit ook het embryo van *Ostrea virginiana* aan de rugzijde eene diepe halvemaaanvormige groeve, die evenwel volgens hem de opening van den oerdarm — de blastoporus — bevat. Vergelijkt men echter zijne fig. 32 (op. cit.) met de door mij gegevene fig. 9, 10 en 12, dan geloof ik dat men met groote waarschijnlijkheid daaruit mag afleiden, dat, hetgeen Brooks voor den blastoporus heeft aangezien, niets anders is dan de opening van de schelpklier. Deze opvatting wordt ook daardoor gesteund dat hij zegt waargenomen te hebben, dat op het punt, waar zijn vermeende blastoporus gelegen is, zich later de schelp begint te ontwikkelen. Eene dergelijke wijze van ontstaan der schelp bij Lamellibranchiaten is tot hiertoe alleen door RABL⁴⁾ bij *Unio* gevonden en is zoo geheel in strijd met de waarnemingen over de ontwikkeling van andere Mollusken, dat zij,

1) Études sur le développement des Mollusques; Archiv. de Zoologie Expér. T. IV, blz. 186.

2) Loc. cit. p. 6.

3) Ueber Entwicklungsgeschichte von *Teredo*; Arbeit. Zool. Instit. Wien T. III.

4) Ueber die Entwicklungsgeschichte der Malermuschel; Jen. Zeitschr. XI, 1876.

comme le démontre l'examen de stades plus avancés. L'opinion de M. FOL¹⁾ que chez l'huître, la glande préconchylienne n'est pas une invagination proprement dite, mais seulement un épaissement ectodermal légèrement creux, n'est donc pas très juste, et repose probablement sur l'observation de larves plus avancées, chez lesquelles, comme chez d'autres larves de mollusques à coquille externe, l'invagination s'efface peu à peu. Comme on le sait, cet organe fut découvert d'abord par M. RAY LANKESTER chez le *Pisidium* et plusieurs Gastéropodes²⁾; plus tard M. HATSCHEK l'a retrouvé chez le *Teredo*³⁾. Si l'on compare ces deux genres avec l'*Ostrea edulis*, on remarque que la glande préconchylienne apparaît de très bonne heure dans la vie embryonnaire de celle-ci. Les premiers savants qui se sont occupés de l'histoire du développement de l'huître, MM. DAVAINÉ et DE LACAZE-DUTHIERS parlent d'une »échancrure», d'une »dépression», qui donne à l'embryon quelque ressemblance avec un coeur; ils semblent donc avoir connu cette invagination, quoiqu'ils n'en aient pas découvert la vraie signification. D'après les recherches de M. BROOKS, l'embryon de l'*Ostrea virginiana* montre aussi à la partie dorsale une dépression en forme de lunule, mais qui, selon lui, contient l'orifice de l'intestin primitif — le blastopore. Si cependant l'on compare la fig. 32 de son travail avec mes figures 9, 10 et 12, je crois qu'on peut admettre avec une grande probabilité que ce que M. BROOKS a pris pour le blastopore, n'est autre chose que l'orifice de la glande préconchylienne. Cette manière de voir semble d'ailleurs confirmée par ce qu'il dit de l'origine du test; celui-ci commence en effet à se développer au point même où se trouve le prétendu blastopore. Un développement analogue de la coquille chez les lamellibranches n'a été rencontré jusqu'à présent que par M. RABL⁴⁾ chez l'*Unio*, et est tellement en contradiction avec les observations

1) Etudes sur le développement des Mollusques; Arch. de Zoologie Expér. T. IV, page 186.

2) Voyez son ouvrage indiqué plus haut, p. 6.

3) Ueber die Entwicklungsgeschichte von *Teredo*. Arb. Zoolog. Inst. Vienne T. III

4) Ueber die Entwicklungsgesch. der Malermuschel. Jen. Zeitschr. IX, 1875.

gelijk reeds van bevoegde zijde werd opgemerkt, zeker verdient nader onderzocht te worden.

Keeren wij thans weder terug tot het embryo afgebeeld in fig. 10, dan zien wij dat het entodermale veld, dat in een vroeger stadium (fig. 8) nog slechts eene zwakke indeuking vertoonde, thans tot eene diepe instulping geworden is, met buisvormig lumen, een ware oerdarm (protogaster); achter den oermond liggen een paar groote cellen, die waarschijnlijk voor de eerste mesoderm-cellen mogen gehouden worden, ofschoon de wijze van hun ontstaan evenals de verdere ontwikkeling van het mesoderm mij onbekend gebleven zijn. In het embryo van den volgenden dag (fig. 12) treft men ten minste ook reeds aan de bovenzijde van den darm mesoderm-cellen aan. Het onder den mond gelegen gedeelte der ventrale zijde begint nu sterk vooruit te springen, zoodat een soort voet gevormd wordt, waardoor het embryo sterk op een jonge gasteropode begint te gelijken. De oermond is nog steeds duidelijk zichtbaar en vertoont eene eenigszins driehoekige gedaante. Zoover ik heb kunnen nagaan, verdwijnt zij ook gedurende het verder verloop der ontwikkeling niet en gaat rechtstreeks in de blijvende mond of liever in de cardia over. Want evengoed als bij die embryo's, waar zich de oermond sluit, de oesophagus en de blijvende mond gevormd worden door eene instulping van het ectoderm, nemen ook bij diegene, waar de oermond niet verdwijnt, ectodermcellen aan den opbouw van de voorste afdeeling van het darmkanaal deel.

Gedurende den verderen groei van het embryo hebben zoowel uitwendig als inwendig groote veranderingen plaats; wat in de eerste plaats de schelpklier betreft, deze begint langzamerhand haar oorspronkelijk karakter van eene klierachtige instulping te verliezen, stulpt zich als het ware weder om, zoodat zij thans slechts eene ondiepe verdikking van het ectoderm vormt, bestaande uit lange kegelvormige cellen (fig. 13, *sk*). Een cuticula-achtig vliesje(s), het product van de afscheiding dezer cellen, duidt het allereerste begin van de schelp aan; daar op dit punt bij het volwassen dier het slot ligt, was de voorstelling van DAVAINÉ »un trait transparent.... c'est le premier indice de la charnière" in

relatives au développement des autres Mollusques, que des voix compétentes se sont déjà élevées pour demander une vérification sérieuse des faits.

Si nous en revenons maintenant à l'embryon représenté fig. 10, nous voyons que le champ entodermal, qui, dans un état antérieur, ne présentait qu'un léger enfoncement, est devenu une invagination profonde à cavité tubulaire, un véritable protogastre; derrière la bouche se trouvent une couple de grandes cellules, qu'on peut probablement considérer comme les premières cellules du mésoderme, quoique la manière dont elles naissent et le développement subséquent du mésoderme aient échappé à mon observation. Quoiqu'il en soit, chez l'embryon du jour suivant (fig. 12), on rencontre déjà des cellules mésodermiques à la partie supérieure de l'intestin. La partie de la face ventrale, située audessous de la bouche, commence maintenant à saillir très-fortement, de sorte qu'il se forme une sorte de pied qui fait ressembler fortement l'embryon à un jeune gastéropode. Le blastopore continue à être très distinct et présente une forme quelque peu triangulaire. Autant que j'ai pu m'en assurer, il ne disparaît pas, mais persiste, et se transforme directement en bouche, ou plutôt en cardia. Car, de même que chez les embryons où le blastopore se ferme, l'oesophage et la bouche sont formés par une invagination de l'ectoderme, chez les embryons où le blastopore persiste, ce sont aussi des cellules ectodermiques, qui prennent part à la formation de la partie antérieure du canal intestinal.

De grands changements, tant intérieurs qu'extérieurs, s'accomplissent durant la croissance ultérieure de l'embryon; la glande préconchylienne perd peu à peu son caractère primitif d'invagination glandulaire, elle se retourne pour ainsi dire en sens opposé, de façon à ne plus former qu'un épaissement peu profond de l'ectoderme, constitué par de longues cellules coniques (fig. 13, *sk*). Une mince membrane cuticulaire(s), produit de la sécrétion de ces cellules, est le premier indice de la coquille; comme c'est en ce point que se trouve la charnière chez l'huître adulte, la description de M. DAVAINÉ » un trait transparent.... c'est le premier indice de la char-

dit opzicht volkomen juist. De tweekleppige schelp van de oester ontstaat dus blijkbaar ook als een onparig deel, in strijd met de waarneming van DE LACAZE-DUTHIERS, volgens welke eerst de beide schelphelften zouden ontstaan »par deux boursoufflements de l'enveloppe'', die zich dan later zouden vereenigen en het slot vormen. Ook BROOKS laat bij de Amerikaansche oester de schelp van den beginne af bestaan uit twee gescheiden helften, die zich ontwikkelen uit een klein, onregelmatig, doorschijnend lichaampje, aan weërszijden van de dwarse ruggroef (zijn blastoporus) gelegen.

Neemt men evenwel in aanmerking dat, gelijk ik vroeger heb aangetoond, de eigenlijke aard dezer groeve en de echte blastoporus hem waarschijnlijk ontgaan zijn, dan is omtrent de juistheid zijner waarneming eenige twijfel geoorloofd.

Daarentegen stemt de beschrijving, die HATSCHKE geeft van het eerste optreden der schelp bij *Teredo*, volkomen overeen met hetgeen door mij bij *Ostrea* gezien is, en wij mogen, naar mij schijnt, met zekerheid aannemen, dat het ontstaan der schelp bij alle Mollusken op dezelfde wijze plaats heeft; ongetwijfeld is dit, gelijk de laatstgenoemde onderzoeker terecht opmerkt, een gewichtig argument voor de, door VON JHERING zoo heftig bestreden, theorie van de monophyletische afstamming der Mollusken.

Intusschen heeft zich het ectoderm over den geheelen omtrek van het embryo van het entoderm afgelicht, zoodat nu voor het eerst eene lichaamsholte zichtbaar is geworden; een krans van trilharen is boven den mond ontstaan en het kruinveld wordt door hooge cylindrische cellen ingenomen (fig. 13). Ook het entoderm heeft onderwijl eene belangrijke vergrooiting ondergaan en bestaat thans uit eene ruime maagholte, die benedenwaarts eene zakvormige uitstulping bezit, welke nu nog blind eindigt, later evenwel met het ectoderm in verbinding treden en de einddarm vormen zal.

Een stadium van den volgenden dag (fig. 14) vertoont de schelp zeer in omvang toegenomen; deze bedekt nu een groot deel van het lichaam en is, gelijk uit de behandeling met zuren blijkt,

nière" est parfaitement juste à cet égard. La coquille bivalve de l'huître naît donc d'une seule pièce, et contrairement à l'observation de M. DE LACAZE-DUTHIERS, d'après lequel les deux valves se produiraient » par deux boursoufflements de l'enveloppe", qui se réuniraient plus tard et formeraient la charnière. M. Brooks dit aussi que la coquille de l'huître américaine se compose dès l'origine de deux valves, qui se développent aux dépens d'un petit organe irrégulier et transparent, situé de chaque côté du sillon dorsal (son blastopore).

Si l'on veut bien se rappeler que, comme je l'ai déjà montré, la vraie nature de ce sillon et le vrai blastopore ont échappé au naturaliste américain, alors il est permis d'élever des doutes sur la justesse de son observation.

Au contraire, la description, donnée par M. HATSCHKE de la naissance de la coquille chez le *Teredo*, est parfaitement d'accord avec ce que j'ai observé chez l'*Ostrea*, et nous pouvons admettre, ce me semble, avec certitude, que la coquille naît chez tous les Mollusques de la même manière; c'est sans aucun doute, comme le fait observer avec raison ce dernier savant, un argument d'une grande importance pour la théorie de la descendance monophylétique des Mollusques, théorie combattue avec tant de violence par M. VON JHERING.

Pendant l'ectoderme s'est détaché de l'entoderme sur tout le pourtour de l'embryon, de sorte qu'on aperçoit pour la première fois une cavité péritonéale; une couronne de cils vibratiles s'est développée au-dessus de la bouche, et le champ du voile est occupé par de hautes cellules cylindriques (fig. 13). L'entoderme a aussi grandi considérablement, et se compose maintenant d'une spacieuse cavité stomacale, qui présente au bas un diverticule, encore fermé pour le moment, mais qui entrera plus tard en communication avec l'ectoderme et formera la partie inférieure de l'intestin.

Le jour suivant (fig. 14) la coquille qui est fort grandie, recouvre une grande partie du corps; elle contient déjà du carbonate de chaux, ainsi que l'indique le traitement par les acides.

reeds ten deele uit koolzure kalk opgebouwd. Na behandeling met verdund azijnzuur, bleef er een dun structuurloos vliesje van concholine over. De ectodermcellen, die in het gebied van de schelp liggen, zijn uiterst dun en doorschijnend geworden, zoodat men hun omtrekken niet onderscheiden kan, maar slechts de sterk lichtbrekende kernen. De larve (fig. 15) die nu bestendig voedsel opneemt en zich levendig heen en weer beweegt, begint belangrijk te groeien; het velum vormt duidelijk een afzonderlijk deel van het lichaam, dat nagenoeg geheel door de schelp bedekt wordt. Het kruinveld, dat door de trilhaarkrans omgeven wordt, vertoont reeds in het midden eene zwakke verdikking, het begin van de kruinplaat. Een trechtervormige oesophagus voert in een wijde peervormige maag, die door middel van een einddarm zich buitenwaarts opent.

Ten gevolge van het optreden van pigment op verschillende punten van het lichaam (kruinplaat, slokdarm, maagblindzak) begint het broed langzamerhand eene grijze of blauwachtige kleur te verkrijgen. De schelp heeft nu (fig. 16) eene hoogte van 0,16 mm.; haar vorm is bijna rond, uitgenomen de slotrand, die recht is. Gelijk ook DE LACAZE-DUTHIERS vermeldt, is het slot in dit stadium reeds van tandjes voorzien. Van tijd tot tijd ziet men nu dat het geheele lichaam der larve binnen de schelp wordt teruggetrokken. Dit geschiedt hoofdzakelijk met behulp van eene dorsale en eene ventrale spier (*ds* en *vs*) die met het eene vertakte einde ter zijde van den slotrand ontspringende, zich met haar andere einde aan den onderkant van het velum inplanen. Deze spieren zijn ontstaan uit gewijzigde mesodermcellen, die op talrijke plaatsen met hare uitloopers de lichaamsholte doorkruisen; eenige dezer cellen, die aan de dorsale zijde dwars van de linker naar de rechter schelpheft loopen, hebben zich tot een groepje vereenigd en vormen eene duidelijke sluitspier (*sp*). Wanneer de larve zich vrij beweegt, steekt echter het kopgedeelte geheel uit de schelp naar buiten en slaat zich gedeeltelijk over haar bovenrand heen. De praeorale trilzoom bestaat uit eene dubbele rij van lange trilhaaren; beschouwt men het kruinveld van bovenop (fig. 17), dan

Après macération dans de l'acide acétique étendu, il ne resta qu'une membrane mince de conchyoline. Les cellules ectodermiques, qui se trouvent dans le champ de la coquille, sont devenues très minces et transparentes, de sorte qu'on ne peut en distinguer les contours, mais seulement les noyaux très réfringents. La larve (fig. 15), prend continuellement de la nourriture, se meut avec vivacité de tous côtés et s'accroît considérablement; le voile forme maintenant une partie bien distincte du corps, qui est presque entièrement recouvert par la coquille. Le champ voilier, entouré de la couronne de cils vibratiles, présente déjà à son centre un épaississement qui est le commencement de la plaque céphalique. Un oesophage en forme d'entonnoir conduit à un large estomac pyriforme, s'ouvrant au dehors par l'intermédiaire d'un intestin.

Par suite de l'apparition du pigment sur plusieurs points du corps (plaque céphalique, oesophage, poche stomacale), les larves acquièrent peu à peu une couleur grise ou bleuâtre. La coquille a maintenant (fig. 16) une hauteur de 0.16 mm.; sa forme est presque ronde, sauf la charnière qui est droite. Dans cette période celle-ci est déjà pourvue de petites dents, comme M. DE LACAZE-DUTHIERS l'a observé. De temps en temps, on voit maintenant le corps de la larve se retirer tout entier dans la coquille. Cela se fait surtout à l'aide d'un muscle dorsal et d'un muscle ventral (*ds* et *vs*) qui, naissant au bord de la charnière par une extrémité ramifiée, vont s'implanter par leur autre extrémité à la partie inférieure du voile. Ces muscles proviennent de cellules mésodermiques, qui, avec leurs ramifications, croisent la cavité interne du corps en plusieurs points; quelques-unes de ces cellules, qui vont, à la partie dorsale, transversalement de la valve gauche à la valve droite, se sont rassemblées en groupe et forment distinctement le muscle adducteur (*sp*). Quand la larve se meut librement, la partie préorale du corps sort tout à fait de la coquille et se replie en partie sur le bord supérieur de celle-ci. La zone vibratile préorale se compose d'une double rangée de longs cils; si l'on observe d'en haut le champ du voile (fig. 17), on remarque que ces cils sont

ziet men dat deze cilien zijn ingeplant op twee dicht naast elkan-
 der gelegen rijen van bijna rechthoekige cellen. Uit ieder dezer
 cellen ontspringen twee trilharen, die men aan gekleurde prae-
 paraten een eindweegs binnen het celprotoplasma volgen kan.
 Een postorale trilzoom heb ik niet kunnen herkennen, ofschoon
 het onder den praeoralen trilzoom gelegen kopgedeelte wel met
 korte cilien is bezet. Het kruinveld bestaat nu grootendeels uit
 een enkele laag van uiterst dunne cellen, die slechts door kleu-
 ring aan de ligging der kernen te herkennen zijn; alleen in het
 midden vertoont zich eene sterk naar binnen springende verdik-
 king, uit onderscheidene lagen van ectodermcellen bestaande (fig.
 16 en 17 *kp*). Dit is de reeds vroeger genoemde kruinplaat
 (Scheitelplatte), waaruit zich de bovenslokdarmknoop ontwik-
 kelt; het schijnt alsof zij door eene overlangsche groeve opper-
 vlakkelig in tweeën gedeeld wordt. Peripherische zenuwen, van de
 kruinplaat uitgaande, zooals door HATSCHEK bij de *Teredolarve*
 zijn waargenomen, heb ik niet kunnen onderscheiden. De be-
 doelde ectoderm-verdikking schijnt zoowel door DAVINE als door
 DE LACAZE-DUTHIERS bij de oesterlarve gezien te zijn, maar
 werd aanvankelijk door beiden voor de mondopening gehou-
 den; eene dwaling die later door den tweeden onderzoeker werd
 hersteld.

Tegelijk met de overige deelen van het lichaam is ook het darm-
 kanaal sterk in ontwikkeling vooruitgegaan; de bruinachtig ge-
 pigmenteerde oesophagus is langer geworden en in het voorste
 gedeelte trechtervormig verwijdt. Het lumen van de maag is be-
 langrijk vergroot en door eene ringvormige verdikking in eene
 bovenste en onderste afdeeling verdeeld; aan het bovenste gedeelte
 is links en rechts een groote ronde blindzak (*l*) ontstaan, die het
 begin van de lever vormt, terwijl op de hoogte der insnoering
 de darm ontspringt, die een paar lissen aan de linkerzijde van
 het lichaam maakt, alvorens zich in de mantelholte te ope-
 nen. De geheele inwendige oppervlakte van het darmkanaal
 is met trilharen bekleed, uitgenomen waarschijnlijk de leveruit-
 stulpingen, wier binnenzijde evenwel, ten gevolge der aanwe-

implantés sur deux rangées de cellules, placées très près les unes des autres, et de forme presque rectangulaire. De chacune de ces cellules naissent deux cils vibratiles, que l'on peut suivre jusque dans le protoplasme cellulaire, dans les pièces colorées. Je n'ai pu découvrir la zone vibratile postorale, quoique la partie de la tête située au-dessous la zone vibratile préorale soit pourvue de cils vibratiles courts. La majeure partie du champ voilier se compose maintenant d'une seule couche de cellules, excessivement minces, qu'on ne peut reconnaître que par leur coloration, à la place occupée par les noyaux; au milieu seulement on aperçoit un épaissement, s'enfonçant fortement vers l'intérieur et composé de plusieurs couches de cellules ectodermiques (fig. 16 en 17 *kp*). C'est la plaque céphalique (Scheitelplatte) dont nous avons déjà parlé, et d'où naît le ganglion oesophagien supérieur; elle semble être partagée superficiellement en deux par un sillon transversal. Je n'ai pu distinguer les nerfs périphériques, sortant de la plaque céphalique, que M. HATSCHKE a observés chez la larve du *Teredo*. Cet épaissement de l'ectoderme paraît avoir été observé chez la larve de l'huître par MM. DAVAINÉ et DE LACAZE-DUTHIERS, mais tous deux l'ont d'abord pris pour l'ouverture buccale, erreur qui a été reconnue plus tard par le dernier de ces observateurs.

Le canal intestinal s'est aussi fortement développé, en même temps que les autres parties du corps. L'oesophage, recouvert d'un pigment brunâtre, s'est allongé, et s'est élargi en entonnoir à sa partie antérieure. La cavité de l'estomac, fortement agrandie, se trouve partagée par un épaissement annulaire en une partie supérieure et une partie inférieure; dans la partie supérieure, il s'est formé à droite et à gauche une grande poche ronde (*l*), le début du foie, tandis que l'intestin prend naissance près de l'étranglement annulaire, et se replie en anse au côté gauche du corps, avant de s'ouvrir dans la cavité palléale. Toute la surface intérieure du canal intestinal est tapissée d'un épithélium vibratile, sauf peut-être les poches du foie, dont l'inté-

zigheid van een zwart pigment, moeilijk te observeeren is. ¹⁾).

Gelijk aan het kopgedeelte, komt ook aan de orale zijde, op de plaats waar vroeger het voetachtig aanhangsel gelegen was, eene knopvormige verdikking van het ectoderm voor, waarin, evenals in de kruinplaat, een groot aantal kernen aanwezig is; of zich uit die verdikking het pedaalganglion ontwikkelt, kon ik niet uitmaken, te meer wijl geene gehoorblaasjes door mij werden gevonden, ofschoon De LACAZE-DUTHIERS zegt deze gezien te hebben. Ook is het mij niet gelukt, hoewel ik daarop bepaald mijne aandacht gevestigd heb, een excretieorgaan te ontdekken; anders waren de talrijke punten van overeenkomst, die de larve (Trochophora) van de oester met die van den paalworm aanbiedt, nog met een vermeerderd. Misschien blijkt bij een hernieuwd onderzoek, dat ook hier de oernier niet ontbreekt.

De in fig. 16 afgebeelde larve is het oudste stadium van zich vrij bewegende larven, dat door mij is waargenomen; deze werden uit de mantelholte der moëroester genomen of door haar bij het plaatsen in een aquarium uitgestooten. Derhalve kan ik omtrent den duur der perioden, die verloopt tusschen het vrijworden en het zich vasthechten der larve, alsmede omtrent de veranderingen die zij in dien tijd ondergaat, met zekerheid niets mededeelen. Want noch in de aquaria, waarin voortdurend zeewater in- en uitstroomde, noch in die, waarin een constante doorvoer van lucht plaats had ²⁾, is het ons gelukt het oesterbroed tot verdere ontwikkeling of tot vasthechting te brengen. Ook in mijne verwachting om mij, door

1) Deze donkergekleurde leverzakken vormen het zwarte vlekje, waaraan men de oester reeds op zeer jeugdigen leeftijd, ook met het bloote oog, herkennen kan; dit vlekje wordt gewoonlijk door de visschers als het begin van het slot geduid.

2) Deze proeven werden genomen in gemeenschap met Dr. Leo de Leeuw. Voor den doorvoer van lucht bediende ik mij van den eenvoudigen toestel, door Fol voor gebruik op reis aanbevolen. Deze bestaat uit twee groote blikken petroleum-kannen, die van boven en van onderen van eene kraan voorzien zijn en door eene gutta-percha buis in verbinding staan. Een van beide wordt op zekere hoogte geplaatst en met water gevuld; stroomt nu het water uit de bovenste kan in de onderste, dan wordt de lucht uit deze laatste verdreven en door het aquarium geperst.

rieur est cependant difficile à observer, à cause du très abondant pigment noir ¹⁾).

Ainsi que dans le champ voilier, on voit paraître à l'endroit où se trouvait auparavant l'appendice pédiforme, un épaississement ectodermique, en forme de noeud, dans lequel se montrent aussi un grand nombre de noyaux; je n'ai pu découvrir si le ganglion pédieux en naissait, et cela d'autant plus que je n'ai pas trouvé de vésicules auditives, quoique M. DE LACAZE-DUTHIERS dise avoir vu ces dernières. Quoique j'aie fait de mon mieux pour découvrir un organe sécréteur, je n'ai pas réussi à le distinguer; si j'y étais parvenu, les larves (*Trochophora*) de l'huître et du taret, dont le développement présente tant d'analogies, eussent offert ce nouveau point de ressemblance dans leur évolution. Des recherches ultérieures montreront peut-être que dans ce cas aussi le rein primitif ne manque pas.

La larve représentée par la fig. 16, est la phase la plus avancée des larves libres que nous ayons observée; celles-ci avaient été prises dans la cavité palléale de l'huître mère, ou avaient été expulsées par celle-ci lorsqu'on la mit dans un aquarium. Je ne puis donc rien dire de certain sur la durée de la période, qui s'écoule entre le moment où les larves sont mises en liberté et celui où elles se fixent, ni sur les changements qu'elles subissent pendant cet intervalle. Nous n'avons pu réussir ni à amener un développement ultérieur des larves d'huître, ni à obtenir leur fixation et cela dans des aquariums où le courant d'eau de mer était constant, ou dans ceux dans lesquels on faisait passer un courant d'air continu ²⁾. J'ai aussi été déçu dans mes tenta-

1) Ce sont ces poches hépatiques, de couleur foncée, qui forment la tache noire à laquelle on peut reconnaître l'huître, de bonne heure déjà, à l'œil nu; cette tache est ordinairement considérée par les pêcheurs comme indiquant le début de la charnière.

2) Ces expériences furent faites de concert avec M. le Dr. Leo de Leeuw. Je me servis pour faire passer l'air à travers l'eau, de l'appareil recommandé par M. Fol, lorsqu'on est en voyage. Cet appareil se compose de deux grandes canettes à pétrole en fer-blanc, pourvues en haut et en bas d'un robinet et communiquant ensemble au moyen d'un tuyau de caoutchouc. Une des boîtes, qu'on a remplie d'eau, est placée à une certaine hauteur; l'eau s'en écoule dans la boîte inférieure, en chasse l'air et le fait passer à travers l'aquarium.

het visschen van vrij zwemmende larven, deze ontwikkelingsstadien te verschaffen, werd ik teleurgesteld; niettegenstaande ik herhaalde malen boven de terreinen van aanslag met het pelagische net gevischt heb, en daarbij allerlei larven van Anneliden, Crustaceën, Ascidiën enz. verzamelde, is het mij slechts een enkele maal gelukt eenige oesterlarven meester te worden. Toch zwemt de larve ongetwijfeld eenige dagen vrij in zee rond, en het verhaal van den Ingenieur B. DE LA GRYE¹⁾, volgens hetwelk een oesterkweker aan de rivier Auray het broed uit eene oester drukte en op een steen smeerde, dien hij daarna onmiddellijk in het water leide, met het gelukkig gevolg dat die steen tot een ware oester-struik werd, mogen wij zeker wel onder de fabelen rangschikken.

Vergelijkt men de oudste boven beschreven larve met het jongste vastgehechte stadium, dan blijkt dat er tusschen deze beide stadien belangrijke verschillen in de organisatie bestaan. Vooreerst is het schelpje aanzienlijk in omvang toegenomen, want terwijl dit bij de larve, die op het punt staat de moêr-oester te verlaten, slechts 0,16 m.m. hoog is, bedraagt de hoogte van het kleinste vastzittende schelpje minstens 0,24 mm. De sluit-spier neemt bij de larve eene andere plaats in dan bij het vastzittende dier²⁾; terwijl zij bij de laatste vóór of aan de orale zijde van den eind-darm ligt, dus op de plaats van de achterste sluit-spier der Dimyaria (Tweespierigen), is zij bij de larve daarentegen aan de aborale zijde (haemaal-waarts HUXLEY) van den slokdarm gelegen, evenals de voorste sluit-spier der Dimyaria. Zeer waarschijnlijk is dus de sluitspier der larve het homologon van de voorste spier der Dimyaria. Ook het velum verdwijnt in deze periode, terwijl daarentegen de kieuwen voor het eerst optreden. Gelijk de afbeelding van een iets ouder stadium laat zien (fig. 19), bestaan de kieuwen aanvankelijk uit draden, die over hunne geheele lengte

1) H. de la Blanchère, Industrie des Eaux, p. 150.

2) Door Prof. Huxley werd ik in een persoonlijk schrijven op dit punt opmerkzaam gemaakt.

tives pour me procurer ces phases de développement, par la pêche de larves nageant dans la mer. Quoique j'aie pêché à plusieurs reprises dans le voisinage des terrains collecteurs au moyen du filet pélagique, et que j'aie recueilli ainsi toute sorte de larves d'Annélides, de Crustacés, d'Ascidies, etc., je n'ai réussi qu'une fois à capturer quelques larves d'huîtres, quoique elles se meuvent sans doute librement pendant quelques jours dans la mer. Nous devons certainement ranger parmi les contes le récit de l'ingénieur M. B. DE LA GRYE¹⁾, d'après lequel un ostréiculteur de la rivière d'Auray après avoir exprimé le frai d'une huître, l'aurait frotté sur une pierre qu'il aurait mise immédiatement dans l'eau, et cela avec tant de succès que cette pierre serait devenue un vrai buisson d'huîtres.

Si l'on compare la larve la plus développée, décrite ci-dessus, et la plus jeune de celles qui se sont fixées, on remarque de grandes différences dans leur organisation. D'abord la coquille a pris un grand accroissement, car, tandis qu'elle ne mesure que 0.16 mm. de hauteur chez la larve qui est sur le point de quitter l'huître mère, cette hauteur est d'au moins 0.24 mm., chez la plus petite des coquilles fixées. Le muscle-adducteur occupe chez la larve une autre place que chez l'animal fixé²⁾; tandis que ce muscle, chez ce dernier, se trouve au côté oral de l'intestin, par conséquent à la place du muscle adducteur postérieur des Dimyaria (Bimusculaires) on le trouve chez la larve à la face aborale (côté haemal de HUXLEY) de l'oesophage, comme le muscle adducteur antérieur des Dimyaria. Il est donc très probable que le muscle adducteur de la larve est l'homologue du muscle adducteur antérieur des Dimyaria. Le voile disparaît aussi dans cette période, tandis qu'en revanche on voit naître les branchies. Ainsi que le montre la figure d'une larve, dans une phase postérieure de développement, (fig. 19), les branchies sont d'abord formées par des filaments, qui

1) H. de la Blanchère, Industrie des Eaux, p. 150.

2) M. le prof. Huxley appela mon attention sur ce fait, dans une lettre qu'il voulut bien m'adresser.

vrij zijn en alleen aan de basis en den top met elkaâr samenhangen. De kieuwen van *Ostrea edulis* ontwikkelen zich dus, zooals reeds DE LACAZE-DUTHIERS ¹⁾ vermoedde, op dezelfde wijze als die van *Mytilus edulis*, en wij mogen hierin een nieuwen steun zien voor de meening, dat de in filamenten verdeelde kieuw phylogenetisch als de oudere, de lamelleuse kieuw als de jongere beschouwd moet worden.

Eene niet minder belangrijke vraag, die ter beantwoording overbleef, was: op welke wijze hecht de oesterlarve zich vast? Terwijl namelijk, gelijk bekend is, sommige tweekleppige schelpdieren zich gedurende hun geheele leven enkel met behulp van hun byssus vasthechten, bedienen zich anderen, *Hinnites*, *Spondylus* enz. slechts tijdelijk van dit middel en groeit bij hen later de schelp met het voorwerp waarop zij rust, vast. Daar de oester reeds op zeer jeugdigen leeftijd zich vasthecht, is het, om de wijze waarop dit geschiedt te kunnen bestudeeren, noodig dat men het diertje, met het voorwerp, waarop het vastzit (wij zullen dit voortaan kortheidshalve collecteur noemen) direct in volkomen ongeschonden toestand onder den mikroskoop kan brengen.

RYDER ²⁾ in zijn »An account of Experiments in Oysterculture etc.» beval daarom aan dat men zoude beproeven aanslag te krijgen op draadjes katoen, strookjes mica of glas. Zonder twijfel komt van de opgenoemde stoffen voor het beoogde doel alleen glas in aanmerking; want indien men een ondoorschijnenden collecteur heeft, maakt dit al dadelijk de mikroskopische waarneming met doervallend licht onmogelijk en legt dus het onderzoek groote moeilijkheid in den weg. De gedachte kwam daardoor bij mij op, om de gewone bij het mikroskopisch onderzoek in gebruik zijnde object-glaasjes als collecteur te gebruiken, en ik werd in dit voornemen versterkt door het lezen eener mededeeling van KARL MÖBIUS in den Zoölogischen Anzeiger van 22 Jan. 1883. Deze plaatste namelijk, ten einde zich kleine diertjes voor mikroskopische on-

1) Mémoire sur le développement des branchies; Ann. des Sc. Nat. 4e Sér. Zoologie, T. V, p. 43.

2) Report of Ferguson, Commissioner of Fisheries of Maryland, 1881, p. 57.

sont séparés sur toute leur longueur, sauf à leur base et à leur sommet où ils sont soudés les uns aux autres. Les branchies de l'*Ostrea edulis*, se développent donc, ainsi que M. DE LACAZE-DUTHIERS ¹⁾ l'avait supposé, de la même manière que celles du *Mytilus edulis*. Nous trouvons dans ce fait une nouvelle preuve de l'opinion que, phylogénétiquement, la branchie filamenteuse représente un état plus ancien, et la branchie lamelleuse un état postérieur.

Une question non moins importante à résoudre est celle, de savoir comment l'huître se fixe. Comme on le sait, quelques Mollusques bivalves s'attachent pendant toute leur vie à l'aide de leur byssus; d'autres, au contraire comme les *Hinnites*, les *Spondylus*, etc., ne se servent que temporairement de ce moyen, et plus tard leur coquille se soude à l'objet sur lequel elle se trouve. Comme l'huître s'attache de très bonne heure, il est nécessaire de placer sous le microscope l'animal avec l'objet auquel il est fixé (que pour abrégé nous appellerons collecteur), en ayant soin que tout soit intact.

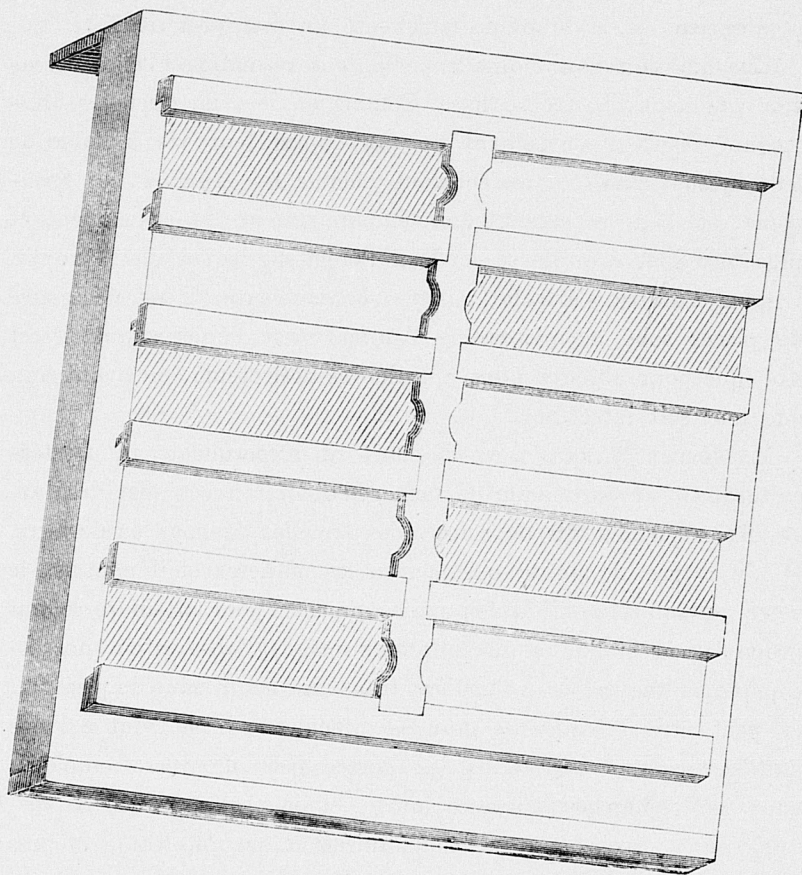
M. RYDER ²⁾ dans »An account of Experiments in Oyster-culture etc.» recommande de tâcher d'obtenir à cet effet des larves fixées sur des fils de coton, des lamelles de mica ou de verre. Il n'y a pas de doute que, parmi les matières qu'il nomme, le verre ne soit la seule qu'on puisse prendre pour atteindre le but proposé; car si l'on a un collecteur opaque l'observation microscopique au moyen de la lumière transmise est rendue impossible, et peut être la cause de grandes difficultés. Il me vint à l'idée d'utiliser comme collecteurs les porte-objets de verre employés dans les recherches microscopiques, et je persistai dans ce dessein après avoir lu une communication de M. KARL MÖBIUS dans le Zoologischer Anzeiger du 22 janv. 1883. Afin de se procurer, dans leur retraite, des animalcules vivants, pour ses études microscopiques, il avait mis des porte-objets de verre

1) Mémoire sur le développement des branchies; Ann. des Sc. Nat. 4e Sér. Zoologie. T. V, p. 43.

2) Report of Ferguson, Commissioner of Fisheries of Maryland, 1881, p. 57.

derzoekingen levend in hunne verblijfplaatsen te verschaffen, objectglaasjes in een houtklos bevestigd, in het water, een paar voet boven den zeebodem; tal van diertjes, *Hydroïd-polypen*, *Bryozoën*, *Infusorien* enz. hechtten zich hierop vast.

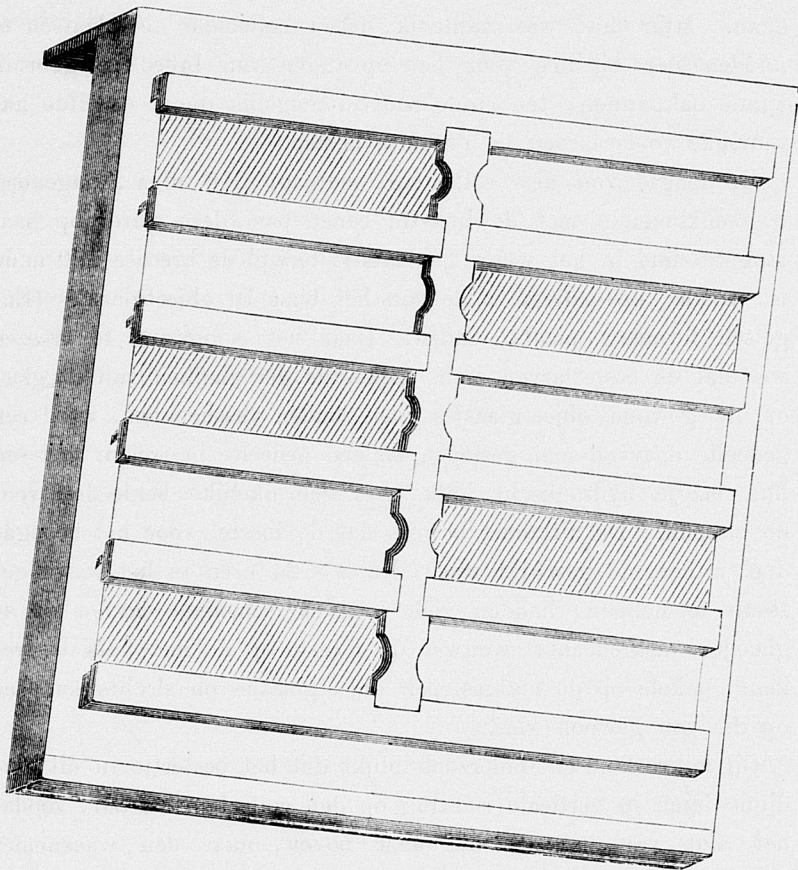
De collecteur die door mij gebruikt werd is hieronder afgebeeld;



hij bestaat uit een houten blad, waarop aan de boven- en onderzijde eene dubbele rij van houten raampjes is aangebracht, in ieder van welke een objectglaasje kan worden ingeschoven. De in het midden loopende lijst is aan beide zijden van inkervingen voorzien, ten einde het voorwerp-glaasje gemakkelijker er uit te kunnen schuiven, terwijl men aan den buitenkant een pennetje

dans une bobine de bois, qu'il plaça dans l'eau, à une couple de pieds au-dessus du fonds de la mer; nombre d'animalcules, *Polypes hydroïdes*, *Bryozoaires*, *Infusoires*, etc., s'y étaient attachés.

L'appareil dont je me suis servi, figuré ci-dessous, se com-



pose d'une tablette de bois, au côté supérieur et inférieur de laquelle est pratiquée une double rangée de petits châssis rectangulaires, dans chacun desquels on peut glisser une lame de verre. Le montant du milieu est pourvu d'encoches latérales, qui permettent de retirer plus facilement le porte-objet, tandis qu'au côté extérieur une petite cheville ou autre chose d'analo-

of iets dergelijks aanbrengt om het uitvallen te beletten. Tegen den ondersten kant van het blad is eene ijzeren lijst bevestigd, om den toestel zwaarder te maken en voor drijven te behoeden, terwijl tegen den bovensten rand aan de onderzijde een steunlijst is aangebracht, om den collecteur op het een of ander voorwerp te laten rusten, zóó dat er toch eene stroom water onder door kan gaan. Mijn doel was namelijk dezen collecteur te plaatsen te midden der bij ons voor het opvangen van broed in gebruik zijnde dakpannen, ten einde zooveel mogelijk onder dezelfde natuurlijke voorwaarden de proef te nemen.

De lengte van den collecteur bedraagt 210 m.m., nagenoeg overeenkomende met de breedte eener pan (deze wordt op haar langste zijde in het water geplaatst), terwijl de breedte 180 m.m. is, zoodat op iederen zijde van het blad 10 objectglaasjes (Engelsch formaat) plaats vinden. Daar het eenigszins te vreezen was dat de oesterlarven zich, nithoofde der gladheid van het glas, op de gewone objectglaasjes niet zouden vasthechten, werd een gedeelte daarvan mat geslepen en een gedeelte bestreken met een dun laagje hydraulische kalk, het gebruikelijke bekleedsel voor de dakpan. De uitkomst bewees dat de toestel voor het beoogde doel uitnemend geschikt was. Na 3×24 uren in het water gestaan te hebben, hadden zich reeds verscheidene larven op de glaasjes vastgehecht, evenwel de meeste op de met kalk bestrekenen, enkele op de matgeslepen objectglaasjes en slechts een paar op die van gewoon glas.

Bij mikroskopisch onderzoek blijkt dat het oestertje in dit stadium bijna in verticale richting op den collecteur vastzit, zoodat het slot van het schelpje naar boven, naar den waarnemer gekeerd is (fig. 18); het schelpje, dat 0.24 m.m. hoog is, vertoont nog de homogene structuur van het larveschelpje en aan het recht afgesneden slot zijn nog de tandjes duidelijk herkenbaar. Later verdwijnt dit meer en meer (fig. 19), daar de schelphelften boven den slotrand uitgroeien en op die wijze een top (umbo) ontstaat. De bewering van RYDER ¹⁾ dat het

1) Bulletin of the United States Fish Commission, 1882, p. 384.

gue l'empêche de tomber. Au bord inférieur de la tablette se trouve une bande de fer qui rend l'appareil plus pesant et l'empêche de flotter, tandis qu'on a muni le côté inférieur du bord supérieur d'un rebord permettant de faire reposer le collecteur sur un support quelconque, de sorte qu'un courant d'eau puisse passer dessous. Je voulais placer ce collecteur au milieu des tuiles usitées en Hollande pour recueillir le frai, afin de faire autant que possible mes observations dans les mêmes circonstances naturelles.

La longueur du collecteur est de 210 m.m., c'est-à-dire à peu près de la largeur d'une tuile (celle-ci est placée de champ dans l'eau), tandis que sa largeur est de 180 m.m.; de sorte qu'on peut placer de chaque côté de la tablette dix verres porte-objets, format anglais. Comme il était à craindre que les larves ne se fixassent pas sur les verres ordinaires, par suite du poli, quelques-uns furent dépolis; d'autres furent recouverts d'une mince couche de chaux hydraulique, dont on se sert ordinairement pour enduire les tuiles. Le résultat prouva que l'appareil répondait parfaitement à son but. Les porte-objets ayant séjourné 3×24 heures dans l'eau, plusieurs larves s'y étaient déjà fixées; la plupart se trouvaient sur les verres enduits de chaux, quelques-unes sur les verres dépolis, et une couple seulement sur les verres ordinaires.

L'examen microscopique montre que, dans cette période, la larve de l'huître est fixée presque verticalement sur le collecteur, de sorte que la charnière se trouve en haut et tournée vers l'observateur (fig. 18). La coquille, qui mesure 0.24 m.m. de hauteur, présente encore la structure homogène de la coquille de la larve, et on voit encore distinctement les petites dents à la charnière tranchée en ligne droite. Plus tard ces caractères disparaissent de plus en plus (fig. 19), parce que les valves de la coquille s'accroissent au-dessus du bord de la charnière, de façon à former un bourrelet (umbo). L'opinion de M. RYDER¹⁾ que la charnière serait dépourvue de

1) Bulletin of the United States Fish Commission, 1882, p. 384.

slot zonder tandjes zijn zou, in tegenstelling met de waarneming van DE LACAZE-DUTHIERS, is misschien juist voor de Amerikaanse oester, voor de Europeesche evenwel, gelijk ik reeds boven zeide, zeker niet.

Langs den buitensten rand van het pas vastgehechte larveschelpje is een smal strookje nieuwe schelpstof afgezet, 0.012 m.m. breed, dat de structuur van de volwassen of secundaire oesterschelp bezit. Is dit strookje secundaire schelp-zelfstandigheid, dat natuurlijk langs den mantelrand in vloeibaren toestand werd afgescheiden, nu tevens het middel geweest waardoor het oestertje zich aan het objectglaasje heeft vastgehecht? Tot mijn leedwezen kan ik dit niet met zekerheid uitmaken. Herhaalde malen meen ik bovendien duidelijk een byssusdraadje waargenomen te hebben; maar de moeilijkheden, die zich bij het onderzoek voordoen, zijn zoovele, dat het mij evenmin als RYDER ¹⁾ gelukt is de questie tot zekerheid te brengen.

In de eerste plaats is de bijna verticale stand van het schelpje hoogst ongunstig voor dit onderzoek; in de tweede plaats hecht zich de larve, gelijk ik zeide, slechts hoogst zelden vast op het naakte glas, meestal op dat wat met kalk bestreken is. Om nu het voorwerpje toch bij doervallend licht te kunnen bestudeeren, moet men trachten de kalk te verwijderen, hetgeen vrijwel gelukt, zonder dat het oestertje er afvalt; want nadat het objectglaasje 5 à 10 minuten in eene oplossing van Chroomzuur van 1^o/₁₀ gestaan heeft, is nagenoeg alle koolzure kalk verdwenen. Bij deze behandeling is echter natuurlijk ook de koolzure kalk uit het oesterschelpje opgelost en dien ten gevolge heeft het voorwerp in zijn voorkomen zulke veranderingen ondergaan, dat deze methode mij niets verder gebracht heeft. Bedenkt men daarbij dat op en rondom het oestertje allerlei andere diertjes zich vasthechten, *vorticellen*, *acineten* enz., dat allerlei vuil daarop vastkleeft, hetwelk men niet langs mechanischen weg kan verwijderen, zonder het oestertje zelf te beschadigen, dan behoeft het geen nader betoog dat het

1) Loc. cit.

dents, et cela contrairement à ce que M. DE LACAZE-DUTHIERS a observé, peut être juste pour l'huître américaine, mais ne l'est certainement pas pour l'huître édule, ainsi que je l'ai dit plus haut.

Il s'est déposé, le long du bord de la coquille de la larve qui vient de se fixer, une bande étroite de nouvelle matière coquillière, large de 0.012 m.m., et qui présente la structure de la coquille adulte ou secondaire. Cette petite bande de matière coquillière secondaire, qui est naturellement sécrétée à l'état liquide le long du bord du manteau, aurait-elle servi à la petite huître pour adhérer à la lame de verre? Je regrette de ne pouvoir trancher définitivement cette question; je crois avoir remarqué distinctement à plusieurs reprises un petit byssus, mais les difficultés qui se présentent dans ces recherches sont si nombreuses, que de même que M. RYDER ²⁾ je n'ai pu arriver à un résultat définitif.

D'abord la position presque verticale de la petite coquille est très défavorable à ces recherches; en outre la larve ne se fixe, comme je l'ai déjà dit, que très rarement sur le verre poli, et ne le fait guère que sur celui qui est enduit de chaux. Or pour pouvoir observer le petit objet à la lumière transmise, il faut tâcher d'enlever la chaux, ce qui réussit assez bien, car lorsque le porte-objet a été plongé de 5 à 10 minutes dans une solution de 1% d'acide chromique, tout le carbonate de chaux a disparu. Dans ce traitement, le carbonate de chaux de la coquille a naturellement aussi été dissous, ce qui fait que la jeune huître a subi de telles modifications dans son apparence, que cette méthode ne m'a pas fait accomplir un pas de plus. Si l'on réfléchit en outre que toutes sortes d'animalcules se fixent sur la jeune huître et dans son voisinage, comme des *vorticelles*, des *acinétiens* etc.; que toutes sortes d'impuretés y adhèrent, sans qu'on puisse les éloigner mécaniquement en respectant la petite huître, et l'on reconnaîtra qu'il est fort difficile de s'assurer s'il existe ou non un mince filament de byssus. Cependant l'existence de ce filament

1) Voyez la note précédente.

uiterst moeilijk is zich omtrent het al of niet aanwezig zijn van een dun byssusdraadje zekerheid te verschaffen. Toch komt mij, zooals ik boven zeide, het voorhanden zijn van een byssusdraad zeer waarschijnlijk voor; deze zal dan, evenals bij *Hinnites*, slechts tijdelijk als vasthechtingsmiddel dienst doen, om spoedig plaats te maken voor de langs den rand der schelp afgezette nieuwe schelpzelfstandigheid, die bij hare vorming tevens met den collecteur vastgroeit. Dat men bij de volwassen oester geen spoor meer van een byssus aantreft, levert geen bezwaar op, aangezien ook de volwassen *Unio* en *Anodonta* deze niet bezitten, terwijl men hem wel bij de larve dezer weekdieren aantreft ¹⁾.

Onderzoekt men het maaksel der secundaire schelp aan een oestertje, dat reeds eenige dagen is vastgehecht geweest, dan blijkt dat zij niet gelijk het larve-schelpje uit homogene lagen is opgebouwd, maar eene net-vormige structuur vertoont en uit vrij regelmatige kalkzuiltjes bestaat, die door eene organische stof (conchyoline) van elkaâr gescheiden zijn (fig. 19 en 20). De diameter van zulk een zuiltje bedraagt ongeveer 0.012 m.m.; de inhoud is van een korrelige natuur, alsof zij uit naast elkaâr liggende kleine bolletjes bestond. Aan den buitensten omtrek, dus aan het jongste gedeelte van de schelp, ontbreken deze prisma's evenwel nog en men ziet hier alleen een net van smalle conchyoline-lijstjes, waarvan de mazen niet gevuld zijn (fig. 20).

Gelijk bekend is, bestaat het buitenste gedeelte van de schelp van de volwassen oester, van *Margaritana* e. a., uit lagen, die eveneens een prismatische structuur vertoonen (Säulen-, Prismen-, Waben-Schicht autt.). Wordt bij *Margaritana* deze prisma-laag ontkalkt, dan blijven slechts de wanden rondom de prisma's, die uitsluitend uit organische stof schijnen te bestaan, en eene onbe-

1) Daar de Portugeesche oester, bij wie men uithoofde harer eenslachtigheid de kunstmatige bevruchting der eieren kan toepassen, zich volgens de onderzoekingen van BOUCHON-BRANDELY reeds een paar dagen na de bevruchting vastzet, had ik gehoopt bij deze de wijze van aanhechting gemakkelijker te kunnen bestudeeren. Door vriendelijke tusschenkomst van Mr. TRIPOTA te *Le Verdon*, kwam ik in het bezit van een 50 exemplaren dier soort. Maar het ongunstig weder in de maand Juli was waarschijnlijk oorzaak, dat de larven, hoewel aanvankelijk goed ontwikkeld, zich niet wilden vasthechten.

me semble très probable; ce byssus ne servirait alors, comme chez les *Hinnites*, que de moyen d'adhérence temporaire, et ferait bientôt place à la nouvelle matière coquillière, qui se dépose le long du bord du test et qui, en se formant, le soude au collecteur. Si l'on ne retrouve pas trace de byssus chez l'huître adulte, cela ne peut être une objection, car on n'en trouve pas non plus chez l'*Unio* et l'*Anodonte* adultes, qui en possèdent un cependant à l'état larvaire ¹⁾.

Si l'on examine la structure de la coquille secondaire d'une petite huître fixée depuis quelques jours, on remarque qu'elle n'est pas composée de couches homogènes comme chez la larve, mais présente une structure réticulaire et se compose de colonnettes prismatiques de chaux, séparées les unes des autres par une substance organique (conchyoline) (fig. 19 et 20). Le diamètre d'une de ces colonnes est d'environ 0.012 mm.; elles sont de nature granuleuse, comme si elles avaient été formées de petits globules reposant les uns sur les autres. Cependant ces prismes manquent encore au bord extrême, c'est-à-dire à la partie la plus récente de la coquille; on n'y voit qu'un réseau de conchyoline, dont les mailles ne sont pas remplies (fig. 20).

Comme on le sait, la partie extérieure de la coquille de l'huître adulte, de la *Margaritana* et d'autres, présente aussi une structure prismatique (Säulen-, Prismen-, Waben-Schicht). Si chez la *Margaritana* on enlève la chaux de ces prismes, il ne reste plus que les parois autour des colonnes, parois qui paraissent se composer seulement de matière organique, et un petit reste organique insignifiant des

1) Comme, d'après les recherches de M. BOUCHON-BRANDELY, l'huître portugaise, qui est unisexuée et dont les œufs peuvent par conséquent être fécondés artificiellement, s'attache une couple de jours après la fécondation, j'avais espéré étudier plus facilement son mode de fixation. J'avais reçu par le bienveillant intermédiaire de M. TRIPOTA au Verdon une cinquantaine d'exemplaires de ce mollusque, mais le temps défavorable que nous eûmes au mois de juillet fut probablement cause que les larves, quoiqu'elles se développassent bien d'abord, ne s'attachèrent pas.

duidende organische rest van de prisma's zelve over ¹⁾. Volgens von HESSLING ²⁾ ontstaan deze lagen door afzetting van koolzure kalk in prismatische holten van talrijke op elkaar liggende conchyoline-laagjes. De hierboven door mij beschreven oningevulde mazen aan de buitenste rand van het oesterschelpje en het door TULLBERG aan de schelp van *Margaritana* waargenomen verschijnsel, pleiten zonder twijfel voor de juistheid van deze voorstelling. De donkere lijnen, die men op fig. 19 aan de binnenzijde van het schelpje waarneemt, schijnen mij toe niets anders dan draden van conchyoline-zelfstandigheid te zijn, ten minste bij het verbrijzelen van het schelpje van een levend oestertje zag ik talrijke geleachtige draden tusschen den mantel en den buitensten rand van het schelpje ³⁾.

Het verdient opmerking dat de onderste schelphelft niet de regelmatige, netvormige teekening bezit van de bovenste schelpklep, maar dicht naast elkaar liggende golfsgewijs verloopende streepjes en puntjes vertoont (fig. 21): dit verschillend voorkomen der beide schelpkleppen schijnt alleen daarin zijn oorsprong te hebben, dat de kalklichaampjes in de onderste klep niet die regelmatige prismatische gedaante hebben als in de bovenste klep, maar kleiner en onregelmatig zijn. Dit verschil in structuur blijft min of meer gedurende het geheele leven herkenbaar; want terwijl de bovenste klep een bladerig maaksel heeft en uit los zamenhangende lagen bestaat, waaraan de prismatische bouw terstond

1) Tycho Tullberg, Studien über Bau und Wachsthum des Hummerpanzers und Molluskenschalen; Kongl. Svensk. Vetsk. Acad. Abh. Bd. 19, 1882.

2) Th. von HESSLING, Die Perlmuscheln, 1859, p. 260, T. V, fig. 3.

3) Toen dit stuk reeds ter perse was, kwam mij eene mededeeling in handen van Henry Osborn over het maaksel en den groei van de oester-schelp (Studies fr. the Biologic. Laboratory, John Hopkins University, Vol. II, n° 4). Op aansporing van Dr. Brooks bestudeerde hij de vorming van de oesterschelp door het maken van kleine openingen in den rand der schelp, die daarna tijdelijk gesloten worden door dunne glasplaatjes, waarop nu de afzetting van schelpzelfstandigheid plaats had. De schrijver komt tot de conclusie, dat de schelp gevormd wordt door *kristallisatie van de kalk in het chitine-huidje* en dat de meening van v. HESSLING (wiens onderzoekingen hij evenwel niet schijnt te kennen), als zoude de kalk worden afgezet in prismatische holten, in strijd is met de feiten.

prismes eux-mêmes ¹⁾. D'après M. VON HESSLING ²⁾, ces couches sont formées par un dépôt de carbonate de chaux dans des cavités prismatiques des nombreuses couches minces de conchyoline superposées. Les mailles non encore remplies, que j'ai décrites plus haut, et qui se trouvent au bord extrême de la petite coquille d'huître, ainsi que les observations de M. TULLBERG sur les coquilles de *Margaritana*, plaident sans doute pour la justesse de cette opinion. Les lignes sombres que l'on voit dans la fig. 19, à l'intérieur de la coquille ne me semblent être autre chose que des filaments de matière conchyolineuse; du moins en brisant la coquille d'une petite huître vivante, je vis de nombreux filaments gélatineux entre le manteau et le bord extrême de la coquille ³⁾.

Il est remarquable que la valve inférieure ne présente pas le dessin réticulaire de la valve supérieure, mais des stries ondulées et des pointes serrées les unes contre les autres, (fig. 21); cette différence d'aspect des deux valves paraît n'être due qu'à ce que les corpuscules calcaires de la valve inférieure n'ont pas la structure prismatique régulière qu'ils affectent dans la valve supérieure, qu'ils sont plus petits et de forme irrégulière. Cette différence de structure est plus ou moins reconnaissable pendant toute la vie de l'huître, car tandis que la valve supérieure est de consistance feuilletée et se compose de couches offrant peu d'adhérence entre elles, où l'on reconnaît immédiatement la disposition prismatique, la valve inférieure pré-

2) Tycho Tullberg, Studien über Bau u. Wachsthum des Hummerpanzers u. Molluskschalen. Kongl. Svensk. Vetsk. Acad. Abh. Bd. 19, 1882.

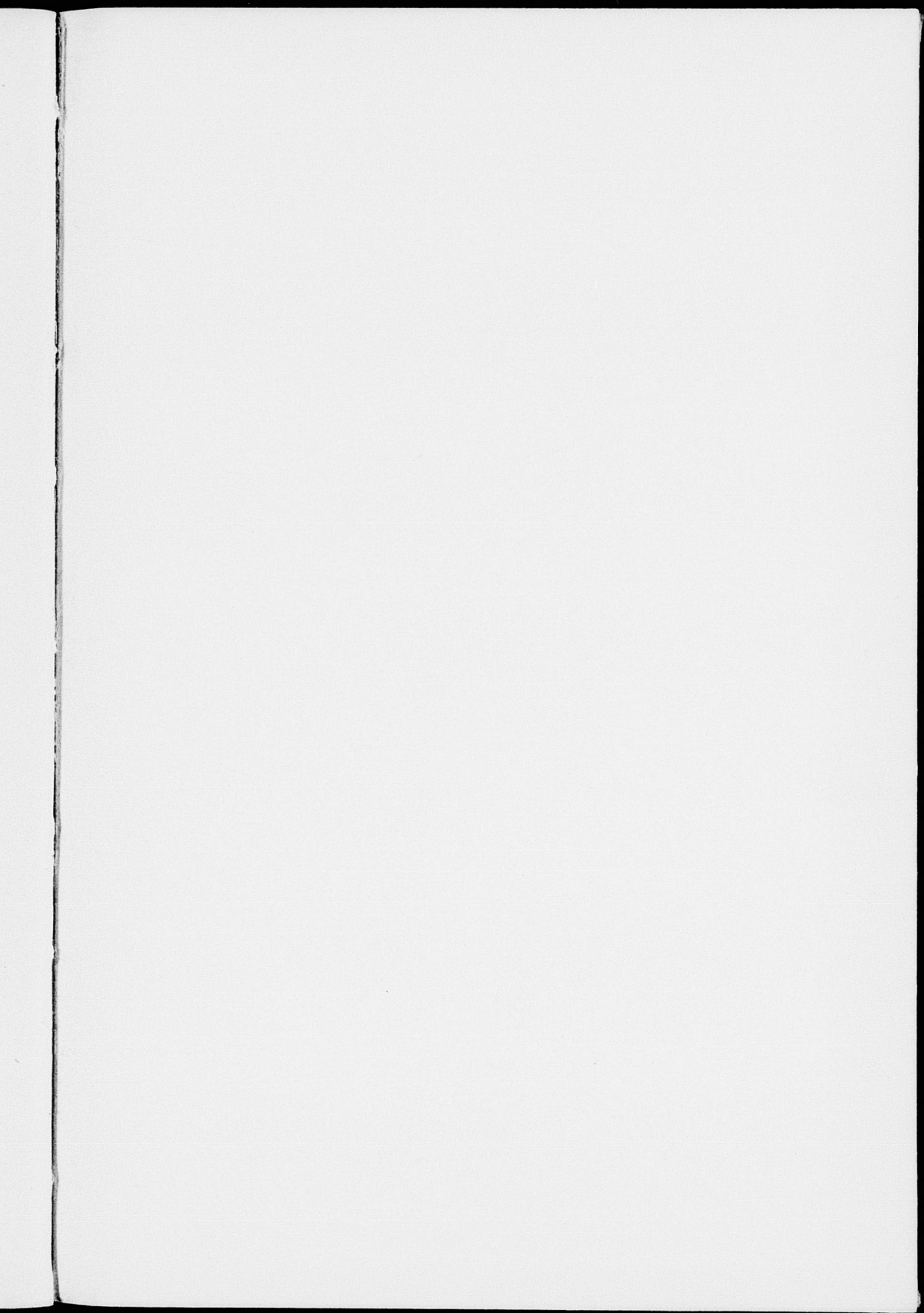
3) Th. von Hessling, Die Perlmuscheln, 1859, p. 260. T. V., fig. 3.

3) Ce Rapport était déjà sous presse, lorsque j'eus connaissance d'une Note de M. Osborn „sur la structure et l'accroissement de la coquille d'huître" (Studies from the Biolog. Laboratory, John Hopkins University, Vol. II, n° 4). Selon le conseil de M. le dr. Brooks, l'auteur étudia la formation de la coquille d'huître, en pratiquant dans le bord de la coquille des trous qui furent fermés temporairement au moyen de petites lames de verre, sur lesquelles la conchyoline pouvait se déposer. M. Osborn arrive à la conclusion que la coquille se forme par la cristallisation du carbonate de chaux dans la membrane chitineuse; l'opinion de M. von Hessling (dont il semble cependant ignorer les recherches!) que le carbonate de chaux se dépose dans des cavités prismatiques, serait d'après lui en contradiction avec les faits.

herkenbaar is, vertoont daarentegen de onderste klep eene veel dichtere structuur, uit innig samenhangende lagen bestaande.

Wat de moeilijkheid betreft om het jonge oestertje spoedig, nadat het zich heeft vastgezet, als zoodanig te herkennen, deze geloof ik vrijwel overwonnen te hebben, door in plaats van de gewone proefpan, die met een mengsel van kalk en zand bedekt is, er eene te gebruiken enkel met zuivere witte kalk bestreken. Want het zijn de talrijke kleine oneffenheden, veroorzaakt door de aanwezigheid van zandkorreltjes, die het zelfs voor het scherpziend oog van den oesterkwecker moeilijk maken, het jonge oesterschelpje op den gewonen collecteur te herkennen. Om bovendien eene vlakke te hebben, die zoo glad mogelijk was, gebruikte ik in plaats van de gewone pan eene glazen pan, wat ik evenwel niet denk dat bepaald noodig is. Nadat een dergelijke pan acht dagen op stroom gestaan had, waren daarop eenige oestertjes aangeslagen, waarvan de grootste 0.85 m.m., de kleinste slechts 0.57 m.m. hoog was; toch was deze laatste reeds met het bloote oog te herkennen.

Ten slotte moge hier nog eene kleine mededeeling over een vermoedelijken vijand van het oesterbroed haar plaats vinden. In mijn aquarium namelijk, waarin eene moëroester lag die nu en dan groote hoeveelheden broed uitstiet, bevonden zich ook een paar actinien, zooals men er zeer vele op oesterschelpen aantreft. Het trok mijn aandacht dat de hoeveelheid broed zoo sterk verminderde, en bij het zoeken naar de reden daarvan zag ik een aantal kleine blauwachtig grijze bolletjes van een paar millimeter in het water drijven, en juist ook een dergelijk bolletje uit de mondopening van eene actinie te voorschijn komen. Bij het mikroskopisch onderzoek bleek, dat die bolletjes enkel uit dicht opééngepakte ledige oesterschelpjes bestonden en niets anders waren dan de overblijfselen van den maaltijd der actinien. Ofschoon ik nu wel niet geloof dat in de vrije natuur die actinien in de gelegenheid zijn zullen zoo gemakkelijk zooveel larven te bemachtigen, zouden zij toch, als zij in groot aantal aanwezig zijn, daar zij altijd op de oesters zitten, onder het broed eene geduchte slachting kunnen aanrichten.



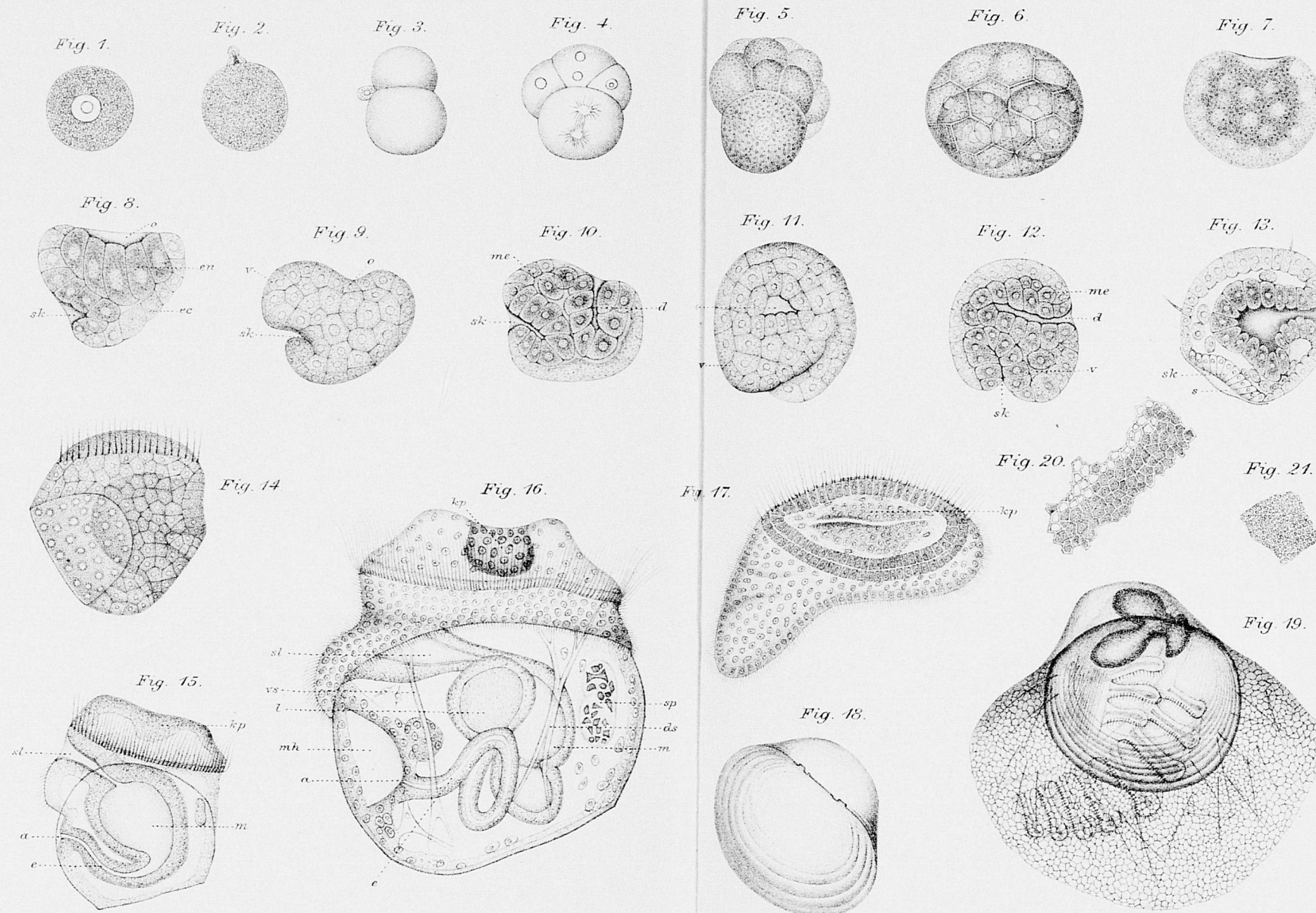


Fig. 1-4 K Möbius cet. R. Horst del.

P. W. M. Trap impr.

A. J. Wendel lith.

sente au contraire une structure bien plus dense et paraît formée de couches intimement unies les unes aux autres.

Quant à la difficulté de reconnaître la jeune huître peu après sa fixation, je crois l'avoir assez bien résolue en me servant d'une tuile d'essai, enduite simplement de chaux hydraulique au lieu d'un mélange de chaux et de sable. Ce sont les nombreuses petites inégalités, causées par la présence des grains de sable, qui rendent la jeune coquille d'huître difficile à voir sur le collecteur, même pour l'oeil exercé de l'ostréiculteur. Afin d'avoir une surface aussi unie que possible, je me servis d'une tuile de verre au lieu d'une tuile ordinaire, mais je ne pense pas que ce soit absolument nécessaire. Lorsque cette tuile eut séjourné huit jours dans le courant, il s'y était fixé quelques petites huîtres, dont la plus grande mesurait 0,85 mm. et la plus petite seulement 0.57 mm. de hauteur, et pourtant cette dernière était déjà reconnaissable à l'oeil nu.

Il me reste à dire quelques mots d'un ennemi probable des larves d'huître. J'avais dans mon aquarium une huître mère qui rejetait de temps à autre de grandes quantités de larves; il s'y trouvait aussi une couple d'actinies, de celles qu'on rencontre en grande quantité sur les coquilles d'huître. Je constatai une diminution considérable des larves; en cherchant la cause, je vis flotter dans l'eau un certain nombre de petites boulettes bleuâtres, de deux millimètres environ de diamètre, et j'aperçus en même temps une boulette pareille sortant de l'ouverture orale d'une actinie. En examinant ces boulettes au microscope, je découvris qu'elles étaient formées de coquilles d'huître vides, serrées les unes contre les autres, et n'étaient autre chose que les débris du repas des actinies. Quoique je ne pense pas que, dans les conditions ordinaires, les actinies puissent s'emparer aussi facilement des larves, elles pourraient pourtant en faire une grande consommation, si elles se multipliaient par trop dans les parcs.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1. Oester-ei; in het midden van den dooier ligt de kiemblaas en het kiemvlekje.

Fig. 2. De ontwikkeling heeft een aanvang genomen; het kiemblaasje is onzichtbaar geworden en de poolblaasjes zijn naar buiten getreden.

Fig. 3. Eerste klievingsstadium; het ei heeft zich gedeeld in twee bollen van ongelijke grootte (animale en vegetatieve).

Fig. 4. Ouder stadium, uit vier bollen bestaande.

Fig. 5. Stadium uit een grooten vegetatieven bol, en meerdere animale bollen bestaande.

Fig. 6. Ouder stadium van bovenop gezien, waarbij de vegetatieve bol zich in twee gedeeld heeft.

Fig. 7. Embryo van ter zijde gezien, met beginnende instulping (gastrula).

Fig. 8. Verder ontwikkeld stadium, op optische doorsnede gezien, met entoderm-instulping en begin van de schelpklier, *ec* ectoderm, *en* entoderm, *o* oermond, *sk* schelpklier.

Fig. 9. Ouder embryo van ter zijde gezien, *v* voet, overige letters dezelfde beteekenis als boven.

Fig. 10. Hetzelfde stadium op optische doorsnede gezien, *me* mesoderm, *d* oerdarm.

Fig. 11. Stadium, een dag ouder, van de voorzijde gezien, met oermond.

Fig. 12. Hetzelfde stadium in optische doorsnede.

Fig. 13. Embryo, een dag ouder, op doorsnede gezien, met trilhaarkrans, maagholte en begin van de schelp, *s*.

Fig. 14. Ouder stadium van ter zijde gezien, met verder ontwikkelde schelp.

Fig. 15. Verder ontwikkelde larve, met scherm (velum) en zich vormende kruinplaat (scheitelplatte).

a aars, *e* einddarm, *m* maag, *sl* slokdarm, *kp* kruinplaat.

Fig. 16. Oudere larve met dubbele praeorale trilhaarkrans, kruinplaat, leverzakken en spieren.

ds dorsale lengtespier, *vs* ventrale lengtespier, *sp* sluitspier, *l* leverzak, *mh* mantelholte, overige letters als boven.

Fig. 17. Het scherm of de trilschijf (velum), met de dubbele rij van trilhaarcellen, schuins van bovenop gezien.

Fig. 18. Eene pas vastgehechte larve, bijna in vertikalen stand.

Fig. 19. Oestertje van omstreeks 7 dagen oud; de hoogte van het primaire homogene larveschelpje bedraagt 0.24 m.m., die van het secundaire, uit prisma's bestaande gedeelte 0.15 m.m.; het begin der kieuwen en de sluitspier zijn zichtbaar.

Fig. 20. Stukje van den rand van het voorgaande schelpje, om de wijze van ontstaan der kalkprisma's aan te toonen.

Fig. 21. Stukje van de onderste schelpklep.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Oeuf d'huître; on voit au milieu du vitellus, la vésicule et la tache germinatives.

Fig. 2. Le développement a commencé, la vésicule germinative est devenue invisible et les globules polaires font leur apparition.

Fig. 3. Première phase de segmentation, l'oeuf s'est partagé en deux sphères d'inégale grandeur (sphère animale et sphère végétative.)

Fig. 4. Phase plus avancée, composée de quatre globes.

Fig. 5. Phase de développement où l'oeuf présente un grand globe végétatif et plusieurs globes animaux.

Fig. 6. Phase plus avancée, vue d'en haut, et où le globe végétatif s'est partagé en deux sphères.

Fig. 7. Embryon vu de côté, avec commencement d'invagination (gastrule.)

Fig. 8. Embryon plus développé, coupe optique, avec invagination de l'entoderme et début de la glande préconchylienne; *ec* ectoderme; *en* entoderme; *o* blastopore; *sk* glande préconchylienne.

Fig. 9. Embryon plus âgé, vu de côté; *v* appendice pédiforme; les autres lettres, comme à la figure précédente.

Fig. 10. Même phase, coupe optique; *me* mésoderme; *d* intestin primitif.

Fig. 11. Embryon âgé d'un jour de plus, vu de face, avec orifice buccal primitif.

Fig. 12. Le même embryon, coupe optique.

Fig. 13. Embryon âgé d'un jour de plus, avec couronne de cils vibratiles, cavité stomacale et début de la coquille *s*.

Fig. 14. Phase plus avancée, vue de côté, avec coquille plus développée.

Fig. 15. Larve encore plus développée, avec voile, et le début de la plaque céphalique (scheitelplatte), *a* anus; *e* l'intestin; *m* estomac; *s* l'oesophage; *kp* plaque céphalique.

Fig. 16. Larve plus âgée avec double couronne préorale de cils vibratiles, plaque céphalique, poches hépatiques et muscles; *ds* muscle longitudinal dorsal; *vs* muscle longitudinal ventral; *sp* muscle adducteur; *l* poche hépatique; *mh* cavité palléale; les autres lettres, comme ci-dessus.

Fig. 17. Le voile ou disque rotateur, avec la double rangée de cellules ciliées, vu obliquement d'en haut.

Fig. 18. Larve qui vient de s'attacher, dans une position presque verticale.

Fig. 19. Petite huître, âgée d'environ 7 jours; la hauteur de la coquille primaire homogène est de 0.24 mm., celle de la partie secondaire, composée de prismes est de 0.15 m.m.; le début des branchies et le muscle adducteur sont visibles.

Fig. 20. Petit fragment du bord de la coquille précédente, pour montrer la manière dont les prismes calcaires se forment.

Fig. 21. Fragment de la valve inférieure.

B74846-X

Laboratorium voor Histologie
en Microscopische Anatomie
Nic. Beetsstraat 22, Utrecht

