

HET ZOOPLANKTON

Dr. J.H. Fraser

Voor ons mensen vormt het zoöplankton de essentiële band tussen de planten, welke de primaire voortbrengers zijn, en de vissen, die wij eten. Alleen de groene planten kunnen de energie van de zon gebruiken. Door de katalytische werking van het chlorofyl zet zij koolzuur en opgeloste natuurlijke zouten om in voedsel voor de dieren: proteïnen, koolstofhydraten en oliën. Zeer weinig vissen voeden zich echter met planten; de meesten zijn vleeseters, vandaar het belang van het zoöplankton.

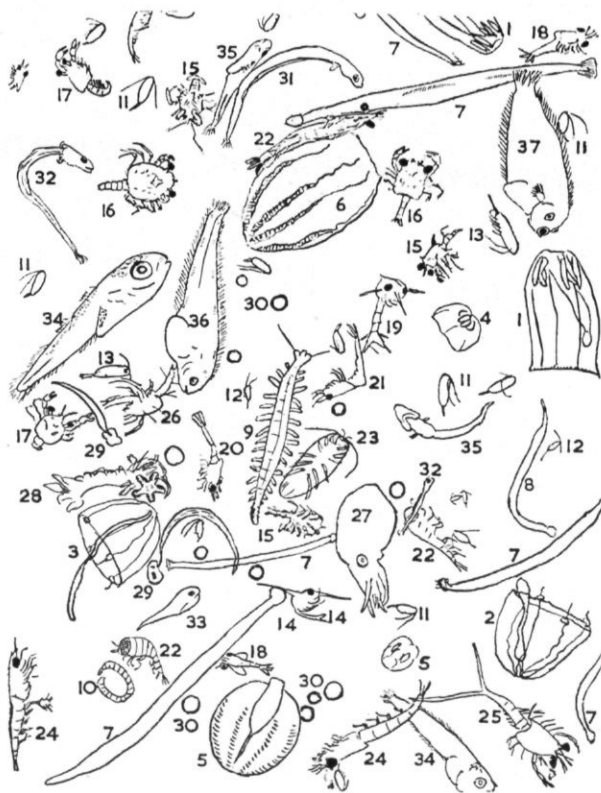
Zelfs in de zee hebben de groene planten licht nodig, zodat zij dicht bij het oppervlak moeten leven. Wanneer de diepte 30 tot 200 meter bedraagt, is het, naar gelang de helderheid van het water en de hoek van de zon, te donker voor de planten en noteert men alleen dierlijk leven.

Er bestaan natuurlijk wel dieren die op de zeebodem en zelfs in de diepste troggen leven, maar de hoeveelheid water, die rechtstreeks in contact staat met deze bodem, is gering in vergelijking met de globale inhoud der oceanen. Het grootste gedeelte van het dierlijk leven in de zeeën is van de stromingen afhankelijk. De naam "plankton" komt van het Grieks woord *πλανκτον*: hetgeen betekent wat afkomstig is van of wat passief rondzweeft. Het zoöplankton is dus een gemeenschap, een mengsel dat samengesteld is uit allerlei soorten organismen welke dit rondzwervend leven leiden. Hun grootte gaat van het allerkleinste ei tot de allergrootste zeekwal, welke laatste een diameter kan bereiken van een meter en zelfs

meer. Wat de soorten betreft, zijn alle klassen van ongewervelde dieren er vertegenwoordigd, evenals de eieren en de vissen in al de stadia van hun bestaan. Met behulp van de illustraties 1 en 2 kan men zich een idee vormen van hun verscheidenheid. Het betreft hier zeker een drijvende gemeenschap waarin elkeen op de ene of andere wijze bijdraagt tot het gemeenschapsleven en elkeen van zijn geboorteland afhankelijk is.

Deze gemeenschap biedt heel wat interessante stof voor de speurder, of hij nu specialist is in de zeebiologie of geleerde die zich slechts bekommert om de wijze waarop de andere schepsels leven. Zij heeft fascinerende aspecten voor de systematicus die de verschillende soorten bestudeert; voor de oecoloog die geboeid wordt door hun onderlinge relaties; voor de fysioloog die hun reacties en hun gedragingen bestudeert en, ten slotte, vormt zij voor de biochemicus een uitgestrekt terrein van nog niet onderzochte problemen.

De bioloog wenst steeds zijn onderwerp te rangschikken, maar wat vermag hij tegenover zo'n hoeveelheid organismen? Hij kan ze onderverdelen volgens de fysische voorwaarden, zoals de diepte, hun geografische verdeling, het zoutgehalte van het water, of eenvoudigweg in twee reeksen: het "holoplankton", dat de soorten bevat die heel hun leven in het plankton doorbrengen, en het "meroplankton" met de soorten die gedeeltelijk op de zeebodem leven of vastgehecht zijn aan de rotsen of aan de scheepsrompen. Meestal vindt men deze laatsten in het plankton in larve-



Het diagram met de nummers die het mogelijk maken de op deze foto voorgestelde dieren te herkennen.

Medusen :

1 *Aglantha*, 2 *Sarsia*, 3 *Dipurena*, 4 *Bougainvillia*

Ribkwallen :

5 *Pleurabrachia*, 6 *Beroe*

Pijlwormen :

7 *Sagitta elegans*, 8 *Sagitta setosa*

Wormen :

9 *Tomopteris*, 10 *Pocillocheatus*

Roeisprietigen :

11 *Calanus*, 12 *Metridia*, 13 *Anomalocera*

Larven van Schaaldieren :

14 Helmkrab, 15 Hystaskrab, 16 Portunuskraab, 17 Heremietkreeft, Springkreeften, 18 *Galathea*, 19 *Munida*, 20 Ringsprietgarnaal, 21 Grijs garnaal (*Nematocarcimus*)

Schaaldieren :

22 Vlokkreeft (*Themisto*), 23 Zeepissebed (*Eurydice*), 24 Lichtgarnaal (*Thysanopoda*), 25 Langoestelarve (*Nephrops*), 26 Larve van een Hoogzeegarnaal (*Sergestes*)

Inktvis :

27 *Eledone*

Zeester :

28 Zeesterlarve

Roeisprietigen :

29 *Oikopleura*

Vissen :

30 eieren, 31 Haring, 32 Zandaal, 33 Zeevijl, 34 Schelvis, 35 Kabeljauw, 36 Tong-schar, 37 Schol (Foto: J.H. Fraser).



achtige toestand ; de krabben en de kreeften, de zeepokken, de zee-sterren, de koralen en de sponzen zijn er voorbeelden van, evenals de vissen zoals de botten, de schelvis en de heilbotten.

Laat ons enkele der belangrijkste en meest geheimzinnige vormen bestuderen welke nog slechts weinig mensen gezien hebben. De meeste onder hen zijn te klein om te kunnen opgemerkt worden zonder het gebruik van een vergrootglas of een microscoop. Velen bereiken echter de grootte van een rijstkorrel, maar in het leven maakt hun doorzichtigheid hen nochtans moeilijk waarneembaar. Men kan zich een idee vormen van hun veelheid tijdens een warme zomeravond door de vonkjes die het onstuimig water in het zog van een schip fosforizerend verlichten of langs de kop van een golf die uiteenspat. Er zijn zoveel werken aan de "Natuur" gewijd en zoveel schoolboeken behandelen

het dierlijk leven van het stilstaand water dat het plankton van zoet water ons vertrouwd is. Het zeeplankton is gelijkaardig, maar uiterst gevarieerd.

Er zijn minuskule Protozoa, waarvan sommigen schalen hebben met ingewikkelde tekeningen; die zich gedurende lange geologische perioden in het slijk, op de bodem der zeeën, hebben neergezet. De schalen van de Radiolariën zijn kiezelachtig en die van de Foraminiferen kalkachtig. Verschillende soorten Foraminiferen hebben geleefd in omstandigheden met verschillende temperaturen. Hun vertikale verdeling in een cilinder, die als een staal in het slijk van de zeebodem genomen werd, kan, indien hij naar boven werd gehaald zonder dooreengeschud te zijn, de tijdvakken en de klimaatverschillen van verschillende geologische perioden onthullen.

De groep, die onmiddellijk volgt op de zoölogische schaal in opgaande lijn, is die van de Haltedieren, waartoe de zeekwallen en hun gelijken behoren. De baders weten heel goed dat bepaalde zeekwallen (illustratie II, 3 en 4) uiterst onaangename steken kunnen veroorzaken. Dit maakt hen omzichtig tegenover andere, nochtans geheel ongevaarlijke soorten (illustratie II, 5).

In algemene regel bemerken wij slechts de grote zeekwal die zich lui samentrekt in het water of vormloos op het strand kleeft. Er bestaat nochtans een heel wat groter aantal kleine bijna doorzichtige zeekwallen (illustratie II, 6, 7 en 8), die in de mariene voedselcyclus heel wat meer belang hebben. Niettegenstaande hun onschadelijk voorkomen en hun onbekwaamheid hun prooi te vervolgen, behoren zij tot de meest vraatzuchtige vleeseters van de zee. De grotere zeekwallen vangen hun slachtoffers door lange vezels door het water te laten slepen. Bij de grote stekende "Cyanea" (illustratie II, 4), die bruin of blauw is en een diameter van meer dan een meter kan bereiken, kunnen deze vangarmen een lengte hebben van meer dan 10 meter, men heeft er zelfs genoteerd van bij de 40 meter! De dieren, die rondzwemmen, raken verward in die vezels welke hen verlammen. De kleine zeekwallen van 1 tot 10 cm slagen erin, niettegenstaande hun blindheid, de aan-

wezigheid aan te voelen van een planktonisch dier dat zwemt of van een jonge vis door de turbulentie die deze veroorzaakt. Zij ontrollen dan, met een nauwkeurigheid die nooit faalt, een vezel of een lange buisvormige mond om hun prooi te vatten. Die is dan als verlamd alvorens haar bruuske bewegingen de tere zeekwal kan onschadelijk maken.

De Pijlwormen (Chaetognata) maken een andere groep van actieve vleeseters uit (illustratie II, 9). Deze zeer doorzichtige dieren hebben meestal een lengte die geen twee centimeter bedraagt, alhoewel er eveneens heel wat groter oceaan-soorten bestaan. Hun koppen zijn in het bezit van zeer stevige unciforme kaken. Zij bewegen zich met plotse sprongen of met langzame trillerige bewegingen en zijn in staat, dank zij hun uitzetbare keelholte, andere dieren of vissen te verslinden die bijna zo groot zijn als zijzelf.

Er zijn niet veel echt planktonische wormen (illustraties I, 8 en 10) noch planktonische weekdieren, alhoewel bepaalde bestaande soorten, "zeevlinders" genaamd, zeer talrijk kunnen zijn. Eén ervan, *Spiratella* genaamd (illustratie II, 10), heeft een grijze of zwarte schelp van ongeveer 1/2 mm op 2 mm en zweeft een donkere sepiakleurstof uit. Hij wordt dikwijls door haringen verorberd, die dan "de zwarte buik" hebben, zodat zij niet goed blijven en slecht verkocht worden. Op de grond bestaan er een groot aantal insekten en weinig schaaldieren (de zeepissebed bijvoorbeeld); in zoet water leven de twee groepen samen, maar waar er in zee zeer weinig insekten bestaan, vindt men er integendeel veel schaaldieren.

De klasse der Schaaldieren, de vruchtbaarste - trouwens zeer belangrijk in de voedselketen tussen de planten en de vissen - wordt vertegenwoordigd door de Roesprietigen of Copepoda (dieren met roesprietten) (illustratie II, 12 en 13). De grootte schommelt tussen 1/2 en 12 mm, alhoewel de meesten minstens 4 mm lengte meten. Velen voeden zich rechtstreeks met planten die zich nabij het zeeoppervlak bevinden; anderen zijn vleeseters of voeden zich met afval. Eén der meest bekenden is de *Calanus* (illustratie II, 12), een planteneter. Rijk aan roodachtige olie is hij het

voedsel bij uitstek voor de haring en de makreel. Er bestaan eveneens veel Schaaldieren die aan de garnaal doen denken; sommigen worden om handelsdoeleinden gevangen ten einde er een soort van garnaal-pastei mee te maken. Anderen, de "krills", *Euphasia superba*, maken het voornaamste voedsel uit van de baardwalvissen. Men kan zich een idee vormen van de overvloed aan krills in de antarktische zeeën en van hun voedende waarde door de groei van de blauwe walvis gade te slaan. Wanneer hij door zijn moeder gevoed wordt, tijdens de periode van zogafscheiding, zal een jonge walvis met een halve ton per week in gewicht toenemen; vervolgens, zal hij, wanneer hij zichzelf voedt, in twee jaar een gewicht van 70 ton bereiken. De Noordse krill (illustratie II, 14) is er in onze noordelijke breedtegraden het ekwivalent van, maar de vermenigvuldiging geschiedt niet in zo'n snel tempo.

Nog hoger op de zoölogische schaal treft men de Zakpijpen (Ascidiacea), die op het eerste gezicht de indruk geven zeer eenvoudige schepsels, zo al niet een soort zeekwal te zijn, maar die echter de rudimenten bezitten van een notochorde, voorloper van de wervelkolom. Sommigen, zoals de Appendikulariën (illustratie II, 16), zijn dieren die op dikkoppen gelijken. Zij scheiden een huis in dril af, waarin zij wonen. Zij voeden zich met minuskule planktonische planten, die zij doorheen kleine openingen in de wanden van het huis ziften. Anderen, de Glaspippen (Thaliacea) (illustratie II, 17) en de Doliolaria, zijn groter, meten over 't algemeen 1 tot 5 centimeter en soms zelfs nog veel meer. Zij vermenigvuldigen zich zeer snel door een uitbottings-systeem, zodat zij zich, wanneer de voorwaarden gunstig zijn, op een twaalfal dagen verhonderdvoudigen. Aldus kunnen uitgestrekte gebieden met dergelijke drilvormige schepsels ontstaan, die tot 20.000 vierkante mijl beslaan. Het zijn eveneens filterende eters. Zij halen de planten met zo'n geweldige hoeveelheden uit het water dat zij de zee virtueel haar primaire produktie kunnen ontfutselen, aldus aan de rest van het zoöplankton geen voedsel meer overlatend.

Aan dit uitgebreid tabel dienen eveneens de planktonische larven

gevoegd van de schepsels die op de bodem leven. Sommige van deze larven doen zich als volwassenen in miniatuur voor, maar bijna allen doen niet herinneren aan wat men er kan van verwachten, gezien hun erg verschillende levenswijze (illustratie II, 18-27). De voortbrengst van een groot aantal eieren - of van zaden, wanneer het planten betreft - is één van de natuurlijke methoden, zodat er genoeg in leven blijven om het ras voort te zetten. Op het land worden de zaden verspreid door de wind of door de dieren overgebracht. Zij sluimeren in tot de voorwaarden, gunstig voor de ontwikkeling, verenigd zijn. In de zee daarentegen kunnen de verspreidingen door de bewegingen van het water begeleid gaan van een actief drijven, stadia van voeding en aangroei. Door elke zeepok op de rotsen, door elke zeester op de bodem van de zee, worden duizenden eieren verspreid

Een selectie dieren van het zoöplankton, waarvan de grootte schommelt tussen 0,1 mm en 1 meter (De meduse nr. 4). De verticale lijnen vertegenwoordigen 0,1 mm, de horizontale 1 mm en de gebroken 1 cm. Deze tekeningen werden gekozen uit het boek "Nature adrift" met de welwillende toestemming van de uitgever van de heer G.T. Foulis uit Londen.

Protozoa :

- 1 Raderdier, tje,
- 2 Gaatjesdier, tje (*Globigerina bulloides*)

Holtdier :

- 3 Portugees oorlogsschip (*Physalia*)

Medusen :

- 4 Netelkwal (*Physalia*)
- 5 Oorkwal (*Aurelia*)
- 6 *Dipurena ophiogaster*
- 7 *Bougainvillia principis*
- 8 Ribkwal (*Pleurobrachia*)

Pijlworm :

- 9 *Sagitta elegans*

Weekdieren :

- 10 Zeeslak (*Spiratella retroversa*)
- 11 Inktvis (*Sepia*)

Schaaldieren :

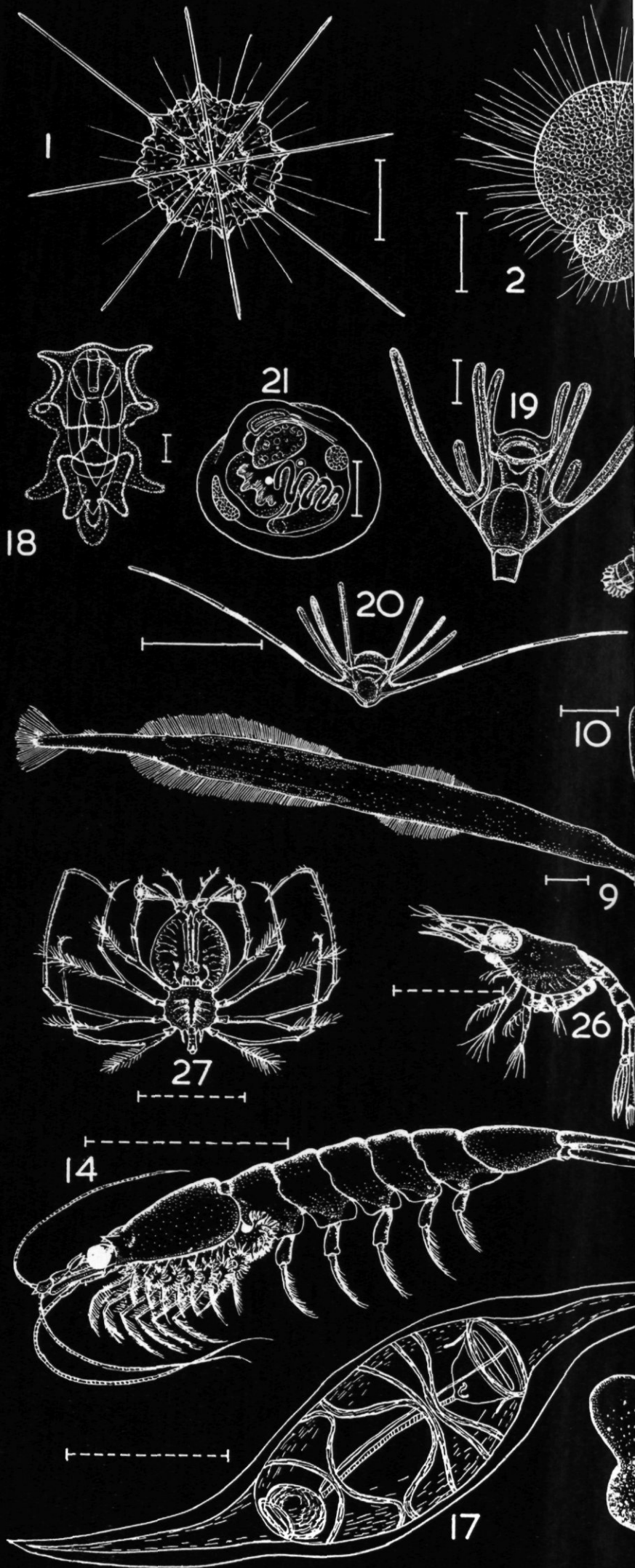
- 12 Calaniden (*Calanus*)
- 13 Calaniden (*Temora*)
- 14 Lichtgarnalen-"krill" (*Meganyciphanes*)
- 15 Vlokkreeftje (*Themisto*)

Manteldieren :

- 16 Appendicularie (*Oikopleura*)
- 17 Glaspijp (*Salpa fusiformis*)

Dierenlarven die op de bodem leven :

- 18 Zeester
- 19 Zeeëgel
- 20 Slangster
- 21 Mossel
- 22 Fuikhoren (*Nassarius*)
- 23 *Nephtys*-worm
- 24 Witte Balaan
- 25 Krab
- 26 Springkreeft (*Munida*)
- 27 Pantserkreeft-fyllosoom





in de oceaan. Soms ook worden de eieren gedragen tot ze openbarsten zoals bij de garnaal en de pantserkreeft. Hoe beter de ouders ze verzorgen hoe lager het sterfterisico voor de eieren. De jongeren maken dan deel uit van het plankton, ofwel voor een korte periode, zoals bij de meeste weekdieren - oesters, mosselen, enz. - ofwel gedurende een langere periode zoals bij de Schaaldieren - krabben en kreeften. De larve van de kreeft is plat en blad-vormig (illustratie II, 27) ; zij kan in het plankton gedurende verscheidene maanden of langer leven en over lange afstanden meegevoerd worden. De kreeften planten zich enkel in warm water voort, maar zij kunnen in tamelijk fris water leven. Men heeft volwassen kreeften gevonden in bepaalde fjorden van Noorwegen en ter hoogte van de kusten van Schotland. Zij waren afgedreven als planktonische larven en afkomstig van plaatsen die zover verwijderd zijn als de Golf van Gascogne, die tijdens de voortplanting door die Schaaldieren bezocht worden.

De verspreiding van het plankton in larveachtige toestand maakt de kolonizatie mogelijk van gelijk welke geschikte bodem. Dit heeft voor gevolg dat de scheepsrompen vuil worden en de zeewaterleidingen, de waterkranen en de brandmonden verstopt raken. Niettegenstaande verven aangewend worden tegen de bezoedeling, dienen de scheepsrompen regelmatig afgekrabt, wat voor de handel tijdverlies met zich brengt. De leidingen moeten worden afgebroken om ze te kunnen reinigen, aangezien de jonge larven te

**Voor elke balaan
op de rotsen,
voor elke zeester
op de bodem
van de zee
worden duizenden
eieren in de
oceaan verspreid**

klein zijn om ze door filtrering uit het water te verwijderen en een debiet te bewaren dat toereikend is. Eenmaal daar geïnstalleerd verleent de bestendige toevoer van water hen ideale voorwaarden voor hun aangroei : zij vinden er het voedsel, de zuurstof, in en worden beschermd tegen elke rover. Indien men te lang wacht om de leidingen te reinigen, zullen deze verstopt raken of zullen er hopen schelpen loskomen en de verlaten of de buizen met kleiner opening, die zeer moeilijk toegankelijk zijn, blokkeren.

Sommige dieren, die op de bodem leven, zijn uitzonderlijk moeilijk wat de juiste structuur betreft van de bodem waarop zij leven. Zij zijn ertoe in staat de metamorfoze van hun planktonische larve in volwassen dieër uit te stellen totdat zij de gewenste voorwaarden hebben gevonden. Velen slagen daar vanzelfsprekend nooit in. Anderen worden opgegeten door vleesetende soorten of sterven omdat zij te weinig voedsel hebben of over geen levensruimte beschikken. Op die wijze wordt de populatiedichtheid steeds ongeveer op hetzelfde peil gehouden. Wanneer er teveel overlevenden zijn, zal er meer voedsel zijn voor de rovers, waarvan de aangroei zal helpen om het evenwicht te helpen herstellen.

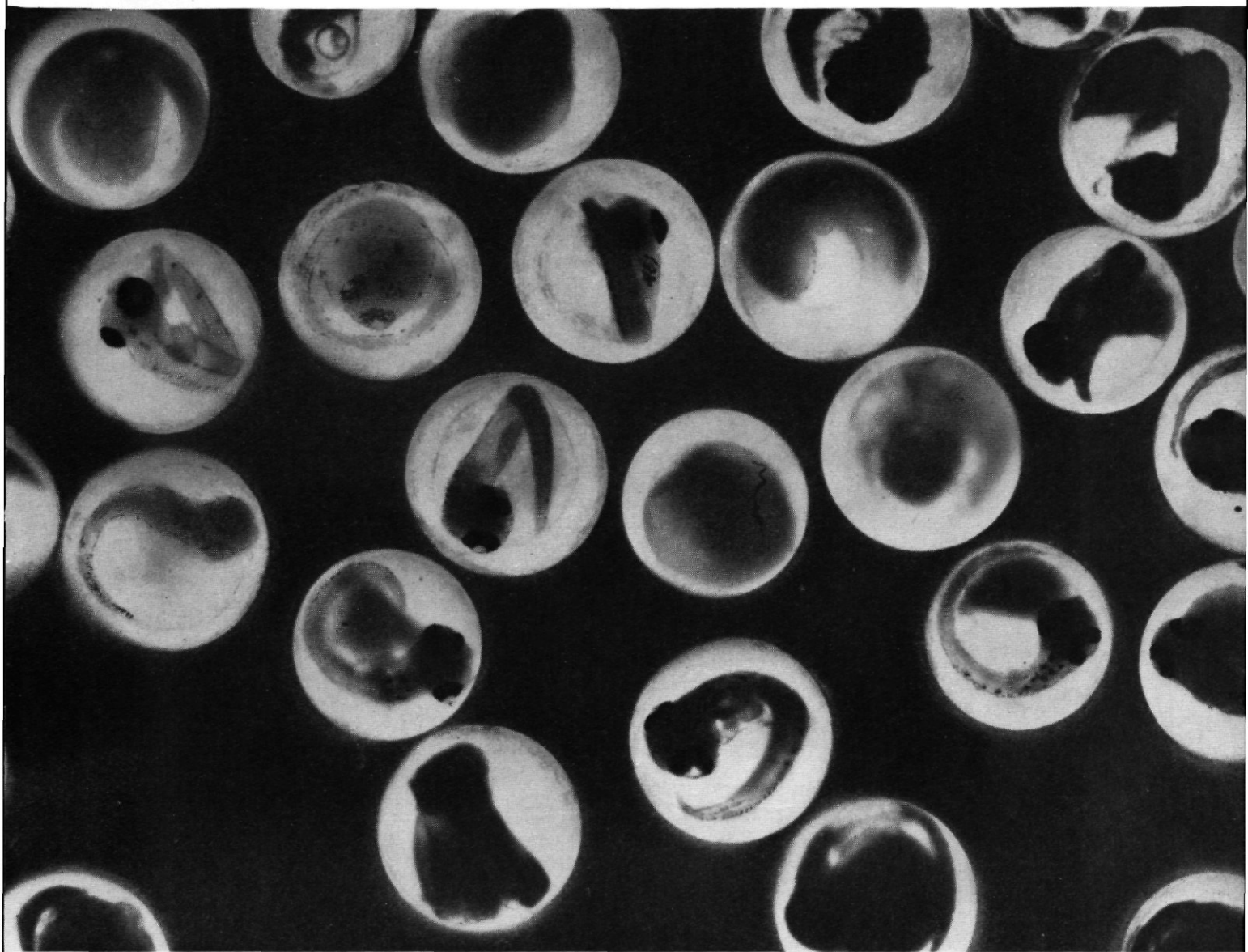
Het zoöplankton, dat samengesteld is uit levende dieren, is voor zijn eigen bestaan schatplichtig aan het voedsel. Deze afhankelijkheid is zowel voor ons als voor hen belangrijk. Hun zo geografische als seizoenovervloed wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid voedsel. Dit geldt ook voor de vissen welke voor het menselijk verbruik bestemd zijn.

In het zeeplankton hangen de planten, als primaire voortbrengers, niet enkel van het licht af, doch tevens van de hoeveelheid voedende zouten - fosfaten, nitraten, enz. - en van minstens enkele vitamines. Warm water is lichter dan koud en in tropische gebieden blijft het aan de oppervlakte. In die gebieden verbruiken de planten de voedende elementen zo vlug dat zij door de dieren uitgescheiden of na hun dood geregenereerd worden. Bijgevolg is het rendement gering niettegenstaande de warmte en het licht. In de tropengebieden vindt men een grote verscheidenheid zoöplankto-

nische soorten, doch hun hoeveelheden zijn zeer gering en hun voedende waarde betrekkelijk arm. In de poolstreken is er geen warme laag aan de oppervlakte en bestaat er bijgevolg geen enkele hindernis voor een mengsel. De voedende elementen bevinden zich in overvloed aan het wateroppervlak en de planten ontwikkelen zich zo lang er licht is. Er is daar dus een zoöplanktonische populatie die zich met die overvloed aan voedingswaren bevoorraadt ; de soorten zijn niet zo talrijk als in de tropen, maar zij zijn rijk aan vetten en proteïnes en vormen een uitstekende voedende waarde voor de rovers, de vissen inbegrepen.

In de gematigde streken, zoals de Noordzee, groeien de planten vlug in het begin van de lente, wanneer het licht beter wordt, maar zij verzwakken tijdens de zomer wanneer de verhitting van de oppervlakte de zonatie van de waterlagen veroorzaakt en de dieren de planten afgrazen. In de herfst, wanneer de temperatuur laag is, ontstaat opnieuw een mengsel, en kunnen er zich meer dieren met een tweede oogst voeden.

De grootste produktie heeft vanzelfsprekend plaats wanneer een diep, aan voedende elementen rijk, water ertoe genoopt wordt in de tropen naar de oppervlakte te stijgen. Dit verschijnsel kan te wijten zijn ofwel aan diepe stromingen die tegen de klip van een continentale drempel stuiten ofwel eveneens aan een bestendige landwind, die het uitgeputte oppervlaktewater naar zee blaast zodat het diepe water weer stijgt ter vervanging. Overal waar de planten zich vermenigvuldigen, bevinden er zich dieren om ze op te eten. Dit gebeurt aan de onvruchtbare kust van Peru, waar de belangrijke produktie van plankton gepaard gaat met grote hoeveelheden ansjovis en zeevogels, die er zich mee voeden. Dit heeft rijke voorraden guano voor gevolg, welke lange tijd een waardevolle bron van meststoffen betekende. Op onze dagen vangen de Peruvianen natuurlijk de ansjovissen en hun jaarlijkse vangst bedraagt tegenwoordig een 7 miljoen ton : van alle landen van de wereld is dit één der aanzienlijkste rendementen in vis. De ansjovissen, met weinig kosten gedroogd in de zon, worden ge-



Viseieren met embryo's die zich binnenin ontwikkelen (Foto : J.H. Fraser)

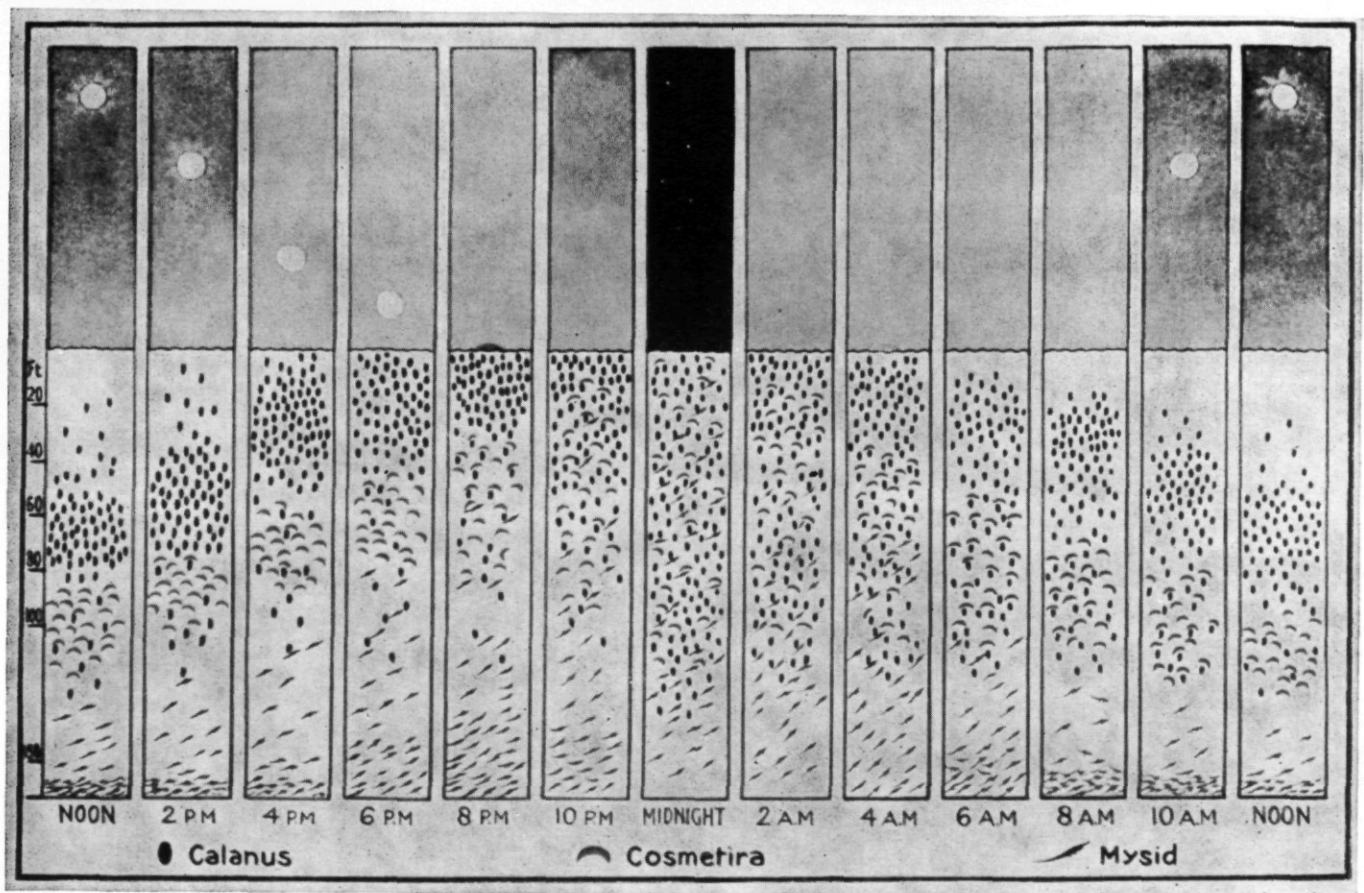
bruikt om visbloem te maken. Het baart dus geen verwondering dat deze produktie de Europese markt heeft ondersteboven gesmeten en wel in funktie van een plaatselijke overvloed aan plankton.

Elk levend wezen voedt zich en kan, op zijn beurt, als voedsel dienen. Wanneer het sterft, wordt het gedesintegreerd door de bakteriën en de produkten van deze desintegratie vormen met de bakteriën het voedsel van de organismen die de in het water rondzwevende deeltjes filtreren. De planteneters, de aktieve vleeseters, de eters van afval en de zifters vormen de voedselschaal. Elk scheidt zijn metabolische produkten

uit en scheidt hormonen, vitamines en andere bestanddelen af die de groei bevorderen en waaraan anderen behoefte hebben : aldus draagt ieder bij tot het gemeenschappelijk leven en leeft er van. In de zee gaat niets verloren, uitgezonderd de vissen die wij vangen en dit verlies wordt ruim vergoed door het afloopwater en de van het land gedraïneerde meststoffen.

Eén der aspekten van de gedragingen van het zoöplankton, dat grote belangstelling wekt, is de dagelijkse vertikale migratie, 's nachts naar de oppervlakte en in volle dag naar de diepte. Dit verschijnsel trof, reeds lange tijd geleden, de biologen, die

het plankton vingen bij middel van netten op verschillende diepten, vierentwintig uur per dag. Onlangs hechte men er nochtans meer belang aan, vermits men deze migratie nu kan zien op de echopeilers aan boord van de schepen. Deze instrumenten zenden een geluidsgolf uit, die dan op de bodem van de zee gereflekteerd wordt : de echo ervan wordt opgevangen en aan boord elektrisch vergroot. De tijd, die de echo nodig heeft om terug naar het schip te komen, hangt vanzelfsprekend af van de diepte. Door konversie van de elektrische impuls in een zichtbaar teken op een papierband die wordt afgerold,



Vertikale migratie van dierlijk plankton in relatie met het zonnelicht. (Bron: "The Seas". Blz. 128 Pl. 48) Illustratie V

bekomt men een reproductie van de bodem van de zee.

Indien het instrument gevoelig genoeg is, zal het ook de aanwezigheid van vissen of andere hindernissen registreren die in de baan van het geluid opduiken. Bepaalde moderne instrumenten kunnen eveneens de densiteit van het plankton geven. Zelfs de middelmatig gevoelige toestellen slagen erin een planktonische zeebodem - de "diffusielaag" - te registreren, die in de duisternis stijgt en overdag opnieuw zakt. Zulke laag kan in het diepe water goed zichtbaar zijn, zelfs wanneer een merkelijke hoeveelheid licht haar niet kan bereiken. De klankverspreiders kunnen waarschijnlijk kleine vissen zijn of andere grote planktonische organismen, die zelf luisteren naar een type-houding of hun voedsel volgen, dat onzichtbaar is op de echopeilregistreerder.

Waarom gedraagt het zoöplankton zich op dergelijke manier? Kleine schepsels, met niet meer dan 3 mm lengte, stijgen en dalen dagelijks enkele 100 meter. De planten bevinden zich steeds nabij de oppervlakte wanneer het donker is. Mogelijk stijgen de planteneters om zich te voeden en dalen zij opnieuw zodra het dag wordt, ten einde niet opgemerkt en opgegeten te worden door de rovers. Ofwel zenden de planten in het water, tijdens hun

fotosynthese, een afscheiding uit die de dieren niet graag hebben, ofwel verdragen de dieren geen te sterk licht en heeft hun vertikale migratie slechts voor doel hen toe te laten zo dicht mogelijk nabij de optimale lichtsterkte te blijven. Wij weten trouwens dat velen onder hen gevoelig zijn aan lage lichtsterkeschommelingen. Geen enkel van deze onderstellingen verklaart nochtans al de feiten. Het lijkt waarschijnlijk dat de dieren er eerder meer voordeel bij hebben zich snel te voeden in de betrekkelijk warme bovenste lagen waar zich het voedsel gekoncentreerd heeft. Vervolgens nemen zij rust in het frisser diepe water en bewaren aldus de voor de voortplanting vereiste energie. Het licht zou dan slechts de stimulans zijn waarop het ritme gebaseerd is. Wat wordt er van de vis in dit ingewikkeld stelsel van onderlinge afhankelijkheid? Er zijn twee voorname aspecten in ogenschouw te nemen: zijn voedsel en zijn aangroei enerzijds, zijn voortbrengst anderzijds.

In de voedselcyclus zijn de vissen schatplichtig aan het zoöplankton voor hun voedsel. Dit is op rechtstreekse wijze het geval voor de haring, de sprot, de makreel en de tong, die in de bovenste lagen van de zee zwemmen. Daar waar er veel zoöplankton is, is hun voort-

planting goed. De voeding kan ook op onrechtstreekse wijze geschieden ten nadele van het zoöplankton, zoals voor de vissen die op de bodem van de zee leven: de schol, de tarbot, de schelvis en de meeste van degenen welke wij in de viswinkel aantreffen. Zij voeden zich met wormen, krabben, weekdieren of andere vissen, die zelf schatplichtig zijn geweest aan het plankton of de afval van het plankton, voor hun eigen voedsel. De eerste stadia van deze organismen zijn trouwens over 't algemeen planktonisch geweest; zij werden in het plankton gevoed, zodat de verdeling en de overvloed aan voedsel van de vissen beide nauw met het plankton verbonden zijn.

De meeste vissen leggen een zeer groot aantal minuskule eieren, hetgeen bevestigd wordt wanneer men de eieren gadeslaat van de kabeljauw in de viswinkel. De haringen leggen hun eieren in een soort tapijt neer die op de bodem van de zee vastgehecht is, maar de meeste andere eieren drijven vrij in het water rond, als integrerend deel van het plankton (illustratie III).

Wanneer de jonge vissen uitbreken, maken zij eveneens deel uit van het plankton, zonder de haringen uit te sluiten. Net als kippeëieren bevatten de viseieren een gele stof (vitellus) waarmee het embryo zich tijdens

zijn groei voedt. Dit voedsel is verbruikt op het ogenblik dat het ei breekt en de jonge vis moet zich dan zelf voeden. De pootvissen zijn nog heel klein, zij meten meestal 4 tot 6 mm en kunnen nog niet heel ver zwemmen om hun voedsel te zoeken. Er moet er dus ter plaatse voldoende voorhanden zijn en in hoedanigheid en afmeting aangepast zijn aan hun kleine mond. Velen vinden niet genoeg voedsel en verkwijnen.

Een groot aantal eieren en kleine vissen worden door de vleeseters in het plankton verscheurd: het is puik voedsel maar er zijn grote hoeveelheden nodig om er een goed maal mee te maken! Op hun beurt worden zij door andere grotere vissen opgegeten; de pijlwormen - Sagitta - doen hetzelfde maar de ergste boosdoeners zijn de kleine zeekwallen die men moeilijk kan waarnemen. De gewone zeekwal, die men zo dikwijls op het strand "geplakt" ziet (illustratie II, 5) - een bleekblauwe dril met een diameter van een 20 cm en vier "hoefijzers" (de gonaden) - eet plankton, wanneer zij volwassen is. Maar kleine zeekwallen, die geen 2 cm meten (illustratie IV), eten kleine vissen van hun grootte! Soms hebben kleine zeekwallen verscheidene jonge vissen tegelijkertijd in hun spijsverteringsholten.

Volgens berekeningen schat men dat gemiddeld ongeveer 10% van alle zeer jonge vissen alle dagen verloren gaan. Maar soms minder en soms heel wat meer. Op een gegeven aantal van 1.000 pas uitgekomen vissen blijven er de volgende dag slechts 900 over, vervolgens 810, 729, enz. en uiteindelijk zouden er niet meer dan veertig overblijven op het einde van de maand.

De jonge vissen eten niet enkel plankton, maar zij dienen tevens tot prooi. Zij zijn afgedreven door de beweging van het water en worden soms naar plaatsen gevoerd waar de bodem amper geschikt is voor hun latere ontwikkeling: te rotsachtig, te zanderig of te diep, zodat er nog meer van verdwijnen. Alhoewel de verliezen zo zwaar zijn, is het overleven van enkelen slechts

mogelijk dank zij de overvloed aan gelegde eieren. De rekrutering van jonge vissen voor het in stand houden van de commerciële voorraden hangt niet zodanig van de gelegde eieren af dan wel van wat er achteraf mee gebeurt.

Het aantal gelegde eieren varieert - het jaarlijks cijfer van een half miljoen eieren en dit gedurende vier jaar zou redelijk zijn voor één enkele vrouwelijke kabeljauw of schelvis - hetzij in totaal 2 miljoen eieren. Het volstaat dat 2 vissen, een mannelijke en een vrouwelijke, volwassen worden om een bestedige reserve aan te leggen. De rest levert, op de een of andere manier, voedsel aan andere levende soorten, de mens inbegrepen.

Dit sterftcijfer ter grootte van 99,9999%, evenaart tienmaal de proportionele hoeveelheid die vereist is om het voortbestaan te verzekeren. Maar indien iedere zeekwal slechts één enkele kleine vis zou meer eten, zou hierdoor een volledige ontreddeering ontstaan. Het verrast dus geenszins dat het aantal jonge vissen, bestemd voor de commerciële voorraad, het ene jaar tot het andere van 1 tot 500 kan schommelen.

Maar de meest verrassende zaak - gezien het uitzonderlijk belang welke het plankton voor elk marien

leven heeft - zowel voor de visser, die er zijn broodwinning aan te danken heeft, als voor de rest van de mensensoort, in hoedanigheid van verbruikers, de meest verrassende zaak dus, is het klein aantal personen dat aan deze kwestie gedacht heeft en er zich voor interesseert. En het is nochtans een zeer winstgevend studie...

BIBLIOGRAFIE

A. ALGEMEEN

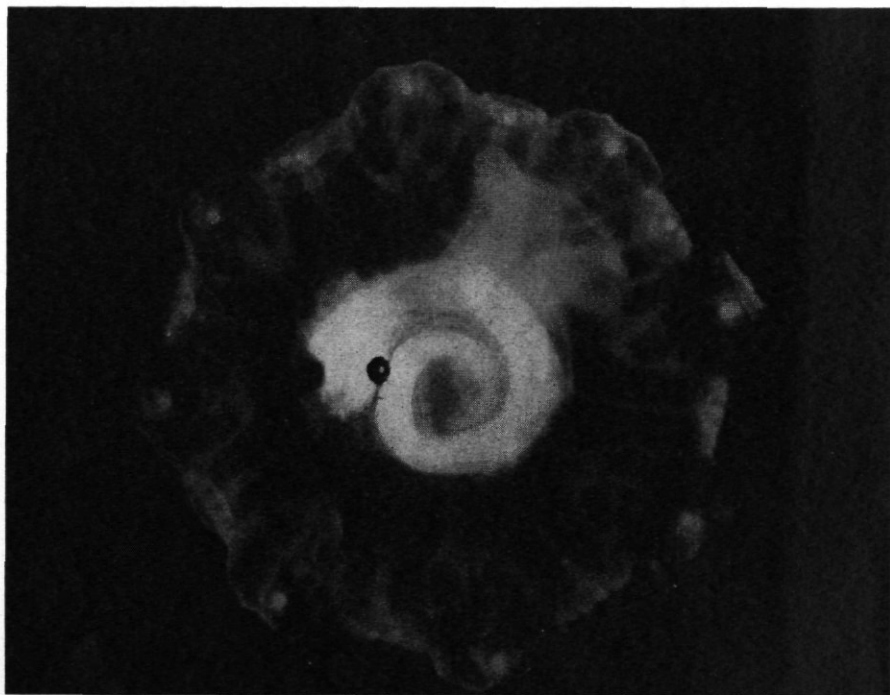
1. "Nature Adriatic" James Fraser, Foulis & Co. London 1962.
2. "The Open Sea" Alister Hardy, Collins New Naturalist No 34, London 1956.
3. "The Seas", F.S. Russell and C.M. Yonge, Frederick Warne London, revised edition 1963.

B. IDENTIFIKATIE VAN HET ZOOPLANKTON

4. "Manuel de Planktonologie Méditerranéenne" G. Tregouboff et M. Rose, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1957.
5. "Marine Plankton", G.E. and R.C. Newell Hutchison Educational, London 1963.
6. Identifikatiesteekkaarten van het Zoöplankton van de Internationale Raad voor de Exploratie van de Zee, Kopenhagen, 1949. Evenals talrijke boekdelen van "Faune de France", Office Central de Faunistique, Paris.

C. LEKTUUR VOOR SPECIALISTEN

7. "Plankton and Productivity in the Oceans", J.E.G. Raymont Pergamon, 1963.



Kleine kwal met slechts 5 mm diameter, welke een jonge haring heeft verorberd (Foto: J.H. Fraser)