

E H R E N B E R G

GESCHETST DOOR

EDMOND PERRIER.

(Vervolg en slot van bladz. 304).

Onder alle grootsche verschijnselen van den oceaan is er misschien, na een storm op zee, geen treffender dan het verschijnsel 't welk men het lichten of phosphoriseeren der zee noemt. Als de nacht donker is, worden de golven eensklaps lichtend. Uit de golven die tegen elkander breken, ontspringen bundels vonken; het zog der schepen verandert in een lange vurige streep; de geheele zee tintelt. Dat lichten verraaft de aanwezigheid van ontelbare levende wezens. De bewoners van het water illumineeren hun eindeloos gebied. Ontelbare legioenen van Noctiluken, Infusoriën, Medusen en Wormen nemen deel aan die algemeene verlichting. Bij elke beweging straalt het licht uit hun geheele lichaam of uit sommige deelen daarvan, en 't zijn vooral de kleinsten van die diertjes die het voornaamste aandeel hebben in dat groote nachtelijke feest. Overal, aan elk strand kan men dit schouwspel zien. Haal eenige wieren uit zee, ga 's avonds in een donkere kamer, en werp de wiertakken in alle richtingen om u heen: in eens zult gij duizende sterren zien, op de plaatsen waar de wiertakken de lucht hebben gekleefd: onzichtbare kunstenaars steken voor u een prachtig vuurwerk af. EHRENBURG heeft deze zeeverlichters willen tellen. In 1834 kende men 107 soorten, hij maakte 532 soorten bekend, waaronder 27 soorten van planten. Sedert dien tijd heeft men er veel meer

leeren kennen, maar het was toch reeds een zeer groot getal, en EHRENBERG zelf was overtuigd dat zijne lijst slechts een voorloopige was. Hij hield niet op met die lijst te vergrooten, en nog in 1869 vermeldde hij een prachtig geval van lichten der zee bij Napels, dat veroorzaakt werd door een soort van *Peridinium*, een der laagste mikroskopische infusoriën. Overigens beschouwde hij het verschijnsel van het lichten der zee als een zeer algemeen verschijnsel, innig verbonden aan het leven zelf. Het was hem niet ontgaan dat het verspreiden van licht in vele gevallen vrijwillig was, dat het in andere gevallen verbonden was aan het maken van zekere bewegingen, dat het altijd scheen te staan onder de heerschappij van het zenuwstelsel, bij die dieren waarbij dat stelsel duidelijk waar te nemen was. Hij besloot daarnit tot het bestaan van een dergelijk zenuwstelsel bij zulke lichtgevende dieren, waarbij men het nog niet ontdekt had, en hij geloofde zelfs dat dit stelsel in diffusen toestand bestond bij de eenvoudigste wezens, welker geheele lichaam in staat was lichtend te worden.

Deze beschouwingen leidden EHRENBERG tot het plan om, met behulp van het mikroskoop, de zenuwmiddelpunten der hoogere dieren te bestudeeren. Daardoor deed hij tevens de anatomische kennis een grooten stap vooruitgaan. "Dit onderzoek," schreef hij aan DE QUATREFAGES, "is weinig gewaardeerd, en evenwel het was het eerste dat een ontwijfelbare vezelachtige structuur van de bastzelfstandigheid der hersenen aanwees, die men voorheen voor eenvoudig papachtig of korrelig had gehouden. De zenuwknoopen die ik aantoonde, waren niet bekend, en dat het merg der groote zenuwen niet in draden van de bastzelfstandigheid bestaat, die hol zijn, is niet bestreden, evenmin als de zonderlinge en karakteristieke vorm (de varikenzenvorm der zenuwdraden) die door drukking wordt voortgebracht. Mijne fout, als het een fout was, bestond hierin dat ik verklaarde, dat de knooppvormen die in de draden door drukking ontstaan, voorbeschikt worden door een karakteristieke inrichting van de draadzelfstandigheid. Sedert dien tijd heeft men de mikroskopische waarneming meer gewaardeerd."

Wij hebben in dit citaat de eigen woorden van EHRENBERG weergegeven: het is wel belangrijk te hooren hoe hij een zijner werken, dat naar zijne meening niet genoeg gewaardeerd werd, verdedigt. Wij moeten hier evenwel bijvoegen dat men, op den 30sten April 1860, de datum waarop die brief geschreven is, betreffende de structuur der zenuwbuisjes niet meer de denkbeelden koesterde, die EHRENBERG

scheen te hebben behouden. Men wist dat het draadvormige gedeelte van het zenuwstelsel bestaat uit gevulde vezels en niet uit buisjes: het zijn de ascylanders, naakt nabij de zenuwcellen waaruit zij voortkomen, en omringd door eene doorschijnende zelfstandigheid, de myeline, in de eigenlijke zenuwen, waarvan elke primitief-vezel bovendien een omhullend vlies bezit. Door de onregelmatige ophooping van de myeline op zekere punten, nemen de zenuwdraden, als zij samengedrukt of aan de werking van zekere reagentia onderworpen worden, den varikenzenvorm aan, waarover wij hier spreken.

Overigens is het onbetwistbaar dat het zenuwstelsel werkzaam is in het voortbrengen van vele verschijnselen van phosphorescentie; deze laatsten vertoonen zich vooral in tijden van groote levenswerkzaamheid, en inzonderheid gedurende de voortplanting, men weet thans dat de lichtende stof een vette zelfstandigheid is, waarvan vooral de hoogleeraar PANCERI te Napels de verspreiding in het organisme en de eigenschappen heeft doen kennen. Verder zijn vele dieren nog lichtend na hun dood; sommigen die het bij hun leven niet waren, kunnen het worden als zij in verrotting overgaan. Hoewel deze feiten niet volkomen in overeenstemming zijn met de denkbeelden van EHRENBERG over den oorsprong der phosphorescentie, verkleinen zij toch de waarde en het gewicht van zijne ontdekkingen in dit opzicht in 't minst niet.

Een belangrijk werk over de Acalephen van de Roode zee en over het organisme der Medusen zette de kroon op de lange reeks van onderzoekingen, door EHRENBERG gedurende zijn reis in Afrika begonnen, en sedert dien tijd met de grootste volharding voortgezet. Zoo doorschijnend als het zuiverste kristal, schijnen de zeedieren, die men tot de groep der Acalephen rekent, slechts gevormd te zijn uit een geleachtige massa, vormloos als het glas waarop zij gelijkt. EHRENBERG toonde aan, dat integendeel deze Acalephen zeer samengestelde wezens zijn. Hij ontdekte bij hen organen, zintuigen, en bereidde den weg voor onderzoekingen, die sedert tot de kennis van de wonderbare geschiedenis der Medusen en verwante dieren hebben geleid.

Het is in dit werk, rijk aan bouwstoffen waarvan velen eerst later bekend gemaakt zijn, dat EHRENBERG zijne denkbeelden over eene klassificatie van het geheele dierenrijk bekend maakte. In die proeve herkent men de oorspronkelijkheid, die alle werken van dezen geleerde

onderscheidt. De spil van EHRENBERG's klassificatie is een filosofisch denkbeeld, welks juistheid betwistbaar is, maar hetwelk noodzakelijk in zijn geest moest opkomen. De beroemde mikrograaf stelt dat alle wezens even volkomen zijn, en dit is voor hem niet slechts eene objectieve volmaaktheid: hij wil niet zeggen dat alle dieren volkomen ingericht en geschikt zijn voor de rol, die zij in de natuur moeten spelen, volkomen ingericht, zooals men tegenwoordig zou zeggen, voor hunne voorwaarden van bestaan. Neen, voor hem is de volmaaktheid der wezens wel degelijk eene subjectieve volmaaktheid: zij huist in hun organisme zelf, zij openbaart zich in het feit dat alle dieren, van het infusiediertje tot den mensch, nauwkeurig "de zelfde som van organische stelsels" hebben. Er zijn geen andere verschillen tusschen hen dan die welke volgen uit hun lichaamsgestalte en uit een verschillende groepeerings der organen. Voor EHRENBERG zijn alle dieren dus naar hetzelfde plan gebouwd. Overigens miskent hij niet dat dit plan in bijzonderheden gewijzigd kan worden, en het is juist daarop dat hij zijn oog vestigt, om zijne klassificatie te ontwerpen. Hoe zuiver anatomisch die klassificatie ook is, ontleent zij toch, even als die van LAMARCK, eenige van hare primordiale kenmerken aan een geheel ander gebied dan dat der anatomie; namelijk aan de psychologie.

EHRENBERG heeft het eerst het denkbeeld geuit om den mensch volkomen van de dieren te scheiden: hij schept voor den mensch een afzonderlijken *cyclus*: den *cyclus* der Natien. Die naam sluit klaarblijkelijk de bedoeling in, om de verstandelijke meerderheid van den mensch en zijn instinct van gezelligheid op den voorgrond te plaatsen. Wij ontmoeten dezelfde bedoeling weder, als onze geleerde zijn groep der *Myeloneureën*, beantwoordende aan de *Vertébrés* van LAMARCK, verdeelt in voedsterdieren, dat is dieren die zorg dragen voor hun jongen, en *Orphanozoa* of weesdieren, die in hun jeugd de zorgen hunner ouders niet hebben gekend. Om billijk te zijn, moeten wij hier bijvoegen dat naast dit zuiver psychologische begrip EHRENBERG, getrouw aan zijn stelsel, zich haastte een anatomische bepaling te stellen. De *Orphanozoa* zijn ook koudbloedige gewervelde dieren, en de voedsterdieren zijn warmbloedige gewervelde dieren. Vervolgens worden de anatomische kenmerken alleen gebruikt om de overige verdeelingen te kenschetsen, die gegrond zijn, vooreerst op de aanwezigheid of de afwezigheid van kloppende vaten, vervolgens, in de eerste categorie, op de inrichting van het zenuwstelsel, in de tweede op

die van den spijsverteringstoestel, die eenvoudig of vertakt kan zijn. Het denkbeeld van plannen van structuur, door CUVIER zoo duidelijk verkondigd, zou hierbij niet gevolgd kunnen worden, daar EHRENBERG beweert dat alle dieren naar een en hetzelfde plan zijn gebouwd. Evenwel is het treffend in zijne klassificatie, met zeer geringe verschillen, eenige van de meest kenmerkende groepen van CUVIER weder te vinden, zooals die der gewervelde dieren (Myeloneureën), der geledede dieren en der weekdieren. Doch daarentegen vormen de Pijpdieren en de Takdragers van EHRENBERG zeer heterogene groepen, beantwoordende ten deele aan de vrij slecht bepaalde groep der Straaldieren van CUVIER, maar bevattende bovendien vele Wormen, die er vrij wonderlijk in verdeeld zijn.

Overigens is het dezelfde reden, die onze twee natuurkundigen voert tot de verwarring die in deze groepen heerscht. Zoolang het zenuwstelsel goed ontwikkeld is, steunen beiden op zijne wijzigingen om hunne verdeelingen te maken. Maar er zijn vele dieren bij welke het zenuwstelsel, zooals CUVIER het noemde, onduidelijk is, of niet bekend was in den tijd waarin de klassificatiën gemaakt werden, die wij hier met elkander vergelijken. CUVIER, beheerscht door het denkbeeld om overal de vier typen te vinden, die hij aangenomen had, stemde echter toe dat die typen kunnen ontaarden; hij trachtte elk type op zijn rechte plaats te zetten, en liet zich daarbij leiden hetzij door de uitwendige lichaamsgedaante, hetzij door dat bijzondere gevoel voor verwantschappen, 't welk men zegt dat sommige bevoorrechte natuurkundigen bezitten: hij plaatste de Turbellariën naast de Bloedzuigers in de afdeeling der Geledede dieren, verwees de Inge wandswormen naar de Straaldieren, en liet daarbij ook de Mosdieren of *Bryozoa*, die hij niet goed kende, blijven. EHRENBERG daarentegen, zijne theorie van de gelijke organisatie van alle dieren steeds in het oog houdende, slaat acht op alle kenmerken die het zenuwstelsel en de organen van den bloedsomloop hem kunnen verschaffen. Niet toestemmende dat het eene stelsel of het eene orgaan wezenlijk belangrijker is dan het andere uit een oogpunt van klassificatie, en minder waarde hechtende aan de schikking der organische stelsels dan aan den graad van hunne ontwikkeling, voegt hij de dieren bijeen, welker organen hem gelijkelijk ontwikkeld voorkomen, en als een of meer dier organen of toestellen ophouden duidelijk waarneembaar te zijn, is het natuurlijk dat hij de zoo vereenvoudigde dieren bij elkander voegt, en dat hij de toestellen

die nog duidelijk merkbaar zijn, gebruikt om daarin den grondslag te vinden van de verdeelingen, die verder gemaakt moet worden. En zoo komt dus de inrichting van het spijsverteringskanaal in aanmerking, recht bij de Pijpdieren, vertakt bij de Takdragers.

Die hypothese van de gelijke organische volkomenheid, was zij niet natuurlijk voor den man van wien LOUIS AGASSIZ zoo terecht heeft gezegd: "dat hij aan de verbaasde geleerde wereld geopenbaard heeft welke samengestelde stelsels van werktuigen er te beschrijven waren in het mikroskopisch kleine lichaam van een Raderdier?"

Het is waar, ten tijde toen het geschrift over de Acalephen en over de klassificatie, die wij zoo even besproken hebben, in 't licht verscheen, was ook het groote werk van EHRENBERG, *Die Infusionsthierehen als vollkommene Organismen*, nog niet uitgegeven, maar de voornaamste resultaten van zijne waarnemingen waren toch reeds sedert lang bekend. De geleerde wereld was nog ontroerd door de lezing van zijne geschriften over de geographische verspreiding der mikroskopische wezens in Afrika en Azie; over de organisatie der Infusoriën en hunne verspreiding in Siberie; over de ontwikkeling en den levensduur der Infusoriën; en over de organisatie der mikroskopische wezens. Zoodra EHRENBERG's eerste geschriften in 't licht verschenen waren, had CUVIER zich gehaast hunne hooge belangrijkheid aan de Akademie der wetenschappen te Parijs te verkondigen. Tot in de laatste dagen van zijn leven haalde EHRENBERG gaarne, als de grootste hulde die hem ooit bewezen was, de eenvoudige woorden aan, waarin de schrijver van het *Règne animal* zijn meening uitdrukte over de ontdekking van de samengestelde organen der Infusoriën: "Deze ontdekking wijzigt onze denkbeelden volkomen, vooral werpt zij vele stelsels om, zij behoort tot die welke een nieuw tijdperk openen in de wetenschap."

Het reeds meer genoemde groote werk van EHRENBERG, *Die Infusionsthierehen*, enz., dat eerst in 1838 werd uitgegeven, bevatte en verduidelijkte alle waarnemingen die door den schrijver vroeger gemaakt waren. Het is een dik deel in folio, met platen die meesterstukken van teekening en graveerkunst zijn, en waarvan alle gedeelten te danken zijn aan het penseel en het potlood van EHRENBERG zelf. Alle hoofdfiguren zijn nauwkeurig op dezelfde vergrooting geteekend, zoodat men zich even gemakkelijk rekenschap kan geven van de betrekkelijke verhoudingen der bewoners dezer nieuwe wereld, alsof het wezens waren die voor het bloote oog zichtbaar zijn.

Van alle schepselen die in dezen prachtigen atlas zijn afgebeeld, zijn zonder twijfel de merkwaardigsten de Rotiferen of Raderdiertjes, welker wonderbaar samengestelde organisatie door EHRENBURG het eerst beschreven is. Hier is geen twijfel mogelijk: het schild dat het lichaam bedekt, beschermt de spieren die de roteerende organen en de verdere toestellen in beweging brengen, het spijsverteringskanaal met zijn beide zoo duidelijke openingen, en zijn zonderlingen kauwtoestel die altijd in beweging is, het zenuwstelsel met zijn zenuwen die naar de spieren of naar de helder roode oogvlekken loopen, het genitaalstelsel, de urineorganen — alles is even duidelijk. Latere ontdekkingen hebben die van EHRENBURG slechts vermeerderd en bevestigd. Het is onbetwistbaar dat de Rotiferen diertjes zijn met een zeer hooge organisatie; men heeft er over gedacht hen bij de Schaaldieren te voegen, men beschouwt hen tegenwoordig met meer recht als vertegenwoordigende een bijzondere groep van de groote afdeeling der Wormen.

Toen EHRENBURG de met trilharen bezette Infusoriën bestudeerde, infusoriën die wel geen roteerende organen hebben, doch weinig kleiner zijn dan de raderdiertjes, meende hij dat zij eene niet minder merkwaardige, ofschoon een weinig verschillende en vooral minder duidelijk in het oog vallende organisatie hadden dan de laatsten. De spieren en het zenuwstelsel schenen met de andere weefsels versmolten te zijn, maar het genitaalstelsel was gemakkelijk genoeg waar te nemen; samentrekbare blaasjes, zich met een rhytmische beweging verwijdende en samentrekkende, toonden duidelijk het bestaan van een vochtomloop en van een toestel daarvoor aan, en eindelijk, men kon niet twijfelen aan het bestaan van een mond en een anus, en derhalve mocht men met reden een spijsverteringskanaal onderstellen. Door een kunstgreep, waarop EHRENBURG later gaarne de aandacht vestigde, trachtte hij de aanwezigheid van dat spijsverteringskanaal te bewijzen. Hij deed een fijn poeder van karmijn of indigo in het water, waarin die diertjes leefden. Weldra slikten zij eene zekere hoeveelheid van die kleurstof in, en EHRENBURG meende haar in het binnenste der diertjes te zien, in een reeks van blaasjes of zakjes hangende aan den wand van een bochtige buis. Deze infusoriën hadden dus verscheidene magen, en daarom gaf hij haar den naam van *Polygastrica*, veelmagigen. Overigens nam EHRENBURG ook eenvoudiger georganiseerde wezens aan: de Polycystinen en de

Polythalamien, die men tegenwoordig gewoon is Radiolariën en Foraminiferen te noemen.

Op de verwondering en de bewondering, die in het eerst door deze onderzoekingen van EHRENBERG waren opgewekt, volgde evenwel een reactie, die soms zeer hevig werd. Zoowel in Duitschland als in Frankrijk ontkende men dat de Infusoriën andere organen dan trilharen hadden. Die diertjes waren, beweerde men, eenvoudige cellen, gevormd uit een buitenste vlies en een inhoud, somtijds voorzien van een kern en van een kernlichaampje. Een fransch geleerde, wiens onvermoeide ijver slechts met die van EHRENBERG zelf vergeleken kan worden, DUJARDIN, hoogleeraar te Rennes, verzette zich met kracht tegen de denkbbeelden van den berlijnschen geleerde. Het lichaam is gevormd, zeide hij, uit een eiwitachtige zelfstandigheid, die nog niet eens vleesch is, waaraan men den naam van *sarcode* kan geven, en waarin de stroomen, verwekt door de trilharen, toevallige holligheden doen ontstaan. De spijzen gaan in die volkomen tijdelijke holligheden, en worden daarin verteerd. In alle deelen van het lichaam kunnen zich zulke voorbijgaande, zulke tijdelijke magen vormen, die, wel verre van de samengesteldheid van het organisme der Infusoriën te bewijzen, integendeel zijne uiterste eenvoudigheid aantonen.

De *sarcode* van DUJARDIN is in de wetenschap bestaande gebleven onder den naam van *protoplasma*. Het protoplasma verschilt niet veel van de primitive gelei, van den *Urschleim* van OKEN, behalve de theoretische denkbbeelden waaruit de laatste geboren was. Overigens is het zonder den minsten twijfel dat die *sarcode*, dat protoplasma, bijna geheel alleen de volkomen homogene zelfstandigheid van vele levende wezens vormt: *sarcode* is het, die de kwartsachtige schaal der Polycystinen en de kalkachtige schaal der Foraminiferen uitzweet. Eene menigte embryo's van planten of dieren zijn langen tijd uit een dergelijke stof samengesteld, en men kan niet ontkennen dat deze homogene *sarcode* het grootste gedeelte van het lichaam der hoogste Infusoriën nitmaakt. Maar tegenwoordig moet men ook luide verkondigen dat, als EHRENBERG zich in enkele bijzonderheden bij zijn onderzoekingen der Infusoriën heeft kunnen bedriegen, als het in 't bijzonder onmogelijk is het bestaan der vele magen, die hij aan zijne Polygastrica toeschreef, aan te nemen, de bekwame mikrograaf toch niet ver van de waarheid verwijderd was, toen hij verzekerde dat de trilhaarinfusoriën soms zeer samengestelde organismen zijn. Dank zij de

vele en schoone onderzoekingen van STEIN, CLAPARÈDE, COHN, LACHMANN, BALBIANI, DE GREEFF en vele anderen, kent men tegenwoordig de structuur van een menigte Trilhaar-infusoriën vrij goed. Allen schijnen volkomen duidelijke mannelijke en vrouwelijke voorttelingsorganen te bezitten, allen paren op de wijze der hoogere dieren, en hunne eieren worden door echte spermatozoiden bevrucht. Dat doen eenvoudige cellen, dat doen eenvoudige sarcode-klontertjes niet. Velen, bij voorbeeld de Vorticellen en de *Didinium*, hebben een echt spijsverteringskanaal met twee openingen, sommigen hebben organen die men vergelijken mag met de Nematocysten der *Corallaria* en der *Hydraria*. De *Stentor*, de *Spirostomen*, de *Stylonychiën* hebben stellig een vrij samengesteld toestel voor een vochtsomloop, en waarschijnlijk is dit ook het geval met de *Parameciën*, de *Bursaria* en de *Cyrtostomen*. Als zij den naam van *Polygastrica* niet verdienen, hebben de trilhaar-infusoriën toch zekerlijk recht om samengestelde organismen geheeten te worden, zooals EHRENBERG wilde; met hem is men genoodzaakt de verschillende organen die zij bezitten, te bewonderen, en zekerlijk zijn het niet de eencellige of wel uitsluitend uit protoplasma bestaande wezens, die men er van heeft willen maken. Aan EHRENBERG komt de eer toe, dit het eerst gezegd te hebben. Hij heeft aan de wetenschap een grooten dienst bewezen, door de natuurkundigen te noodzaken deze uiterst kleine organismen van nabij waar te nemen, en door hen in staat te stellen zich te overtuigen, dat deze zoo kleine diertjes zich, volkomen gelijk de hoogere dieren, voortplanten, en gelijk dezen, in eene methodische klassificatie verdeeld kunnen worden.

Wij hebben gezien dat EHRENBERG meende nog meer gedaan te hebben: hij meende voor altijd de hypothese der *generatio spontanea* weerlegd te hebben, door aan te toonen dat de eenvoudigste dieren die men kende, zich op de zelfde wijzen voortplantten als alle anderen. Dat is hem ten deele gelukt: tegenwoordig, dank zij de grondige kennis die wij van de organisatie der Trilhaar-infusoriën bezitten, zou niemand durven volhouden dat zij spontaan kunnen geboren worden. Men moet zelfs nog verder gaan: de onderzoekingen van PASTEUR hebben duidelijk bewezen dat de nog oneindig veel eenvoudiger organismen die zijne *ferments figurés* vormen, organismen die gewoonlijk slechts de æquivalenten van een cel zijn, ook niet door spontane generatie kunnen geboren worden. Hoe men het ook heeft beproefd, men heeft niet kunnen slagen om de ontwikkeling van een enkele georganiseerde cel

te verkrijgen, zoodra men de middenstof, waarin zij zich kon ontwikkelen, voor de kiemen, die de dampkringslucht overal medevoert, beschermd.

Maar in den tegenwoordigen tijd is de mogelijkheid van de spontane generatie een theoretische noodzakelijkheid voor vele natuurkundigen geworden. Wij zeiden reeds in het begin van dit opstel: wie transformist is, is noodzakelijk heterogenist. Men heeft dus de vraag moeten verplaatsen. Eerst heeft men doen opmerken, dat er wezens bestaan veel eenvoudiger nog dan de Infusoriën en de Gistvormen. Dat is waar, er zijn organismen eeniglijk samengesteld uit de homogene zelfstandigheid die men *protoplasma* noemt, en die door DUJARDIN *sarcode* is geheeten. Men heeft zelfs een oogenblik geloofd, dat de bodem van de afgronden der zee bedekt was met een onafgebrokene laag van deze levende zelfstandigheid. Aan dat reusachtige wezen, dat de geboorteplaats van het leven scheen te zijn, had men een naam gegeven: *Bathybius Haeckeli*. Men weet tegenwoordig dat de *Bathybius* een kunstmatig product is, en wij moeten afstand doen van het geloof dat men, den *Bathybius* ontdekkende, de hand gelegd had op de giststof, waardoor voortdurend nieuwe hoeveelheden van protoplasma in de diepste streken van den zeebodem gevormd worden. Evenwel in die zelfde diepten — en EHRENBERG heeft het eerst de aandacht daarop gevestigd — leven myriaden van protoplasma-achtige wezens. De laatste engelsche expeditiën — die van de *Challenger* vooral — hebben een oneindige hoeveelheid van die mikroskopische organismen medegebracht, opgehaald uit de grootste diepten die het dieplood heeft kunnen bereiken. HAECKEL, van Jena, heeft met de meeste zorg de Radiolariën bestudeerd, die hem door WYVILLE THOMSON en zijn tochtgenooten zijn ter hand gesteld, en hij verklaart dat hunne vormen zoo talrijk en zoo verschillend zijn, dat het onmogelijk is er de grenzen van aan te wijzen. Strijdig dus met de meening van EHRENBERG: aan de uiterste grens van het dierlijke leven verdwijnt de soort. Wel vindt men typen waartoe de meeste vormen gebracht kunnen worden, maar alle secundaire vormen en de typen zelf zijn onderling verbonden door een oneindig getal van overgangsvormen. Het is onmogelijk er scheidingslijnen tusschen te trekken. Reeds CARPENTER was tot hetzelfde resultaat gekomen, wat de Foraminiferen betreft; OSCAR SCHMIDT aan den eenen kant, en HAECKEL zelf aan den anderen hadden dergelijke uitkomsten verkondigd, betreffende de sponsen, die EHRENBERG als planten beschouwde, maar die werkelijk echte dieren zijn, misschien verwant aan de Coralliariën. De wezenlijkheid van de

soort is dus weer de vraag bij wezens, waarvan de samenstellende elementen der weefsels zelfs niet altijd den staat van volledige cel bereiken, en eenvoudige protoplasma-lichaampjes met of zonder kernvorming kunnen blijven. Ten opzichte van deze wezens wordt dus tegenwoordig weer de meening geboren, dat de uitwendige omstandigheden nog krachtiger zijn dan de banden, die door de wetten der erfelijkheid aan de ontwikkeling worden aangelegd. Waar is het, dat niemand onderstelt dat eene spons spontaan geboren kan worden, zelfs zou niemand die meening durven volhouden betreffende een raderdiertje, maar men vraagt evenwel nog of het wezenlijk onmogelijk is in de tegenwoordige natuur omstandigheden te scheppen, waarin een levend protoplasma geboren zou kunnen worden. De mensch heeft nog geen afstand gedaan van pogingen om den fakkel van Prometheus te ontsteken, en als het waar is dat het protoplasma slechts een bijzonder scheikundig samenstel is, dan is er *a priori* geen reden te bedenken, waarom deze hoop een hersenschim zou zijn.

Evenwel, het zorgvuldig bestudeeren van het protoplasma in zijn verschillende uitingen leert ons dat er hier een onbekende is, waarmede de scheikunde nog geen weg weet. In 't kort, het ei van alle dieren, altijd op dezelfde wijs samengesteld, kan beschouwd worden als slechts uit protoplasma alleen te zijn gevormd; de verschillen die de scheikunde zou kunnen aanwijzen tusschen het ei van een medusa en een menschelijk ei, moeten zonder twijfel onmerkbaar zijn. Wat is dan de geheimzinnige kracht die bij hun latere ontwikkeling werkzaam is? Of liever, welke is dan de wijziging die de beide samenkomsten, schijnbaar identisch, van eiwitachtige stoffen hebben kunnen ontvangen, om in zich te bevatten de macht om een mensch te worden in het laatste geval, en in het eerste een hydra-achtige polyp, in staat om op zijn beurt een medusa voort te brengen?

Doch laten wij ons niet bij de min of meer samengestelde vraag van de ontwikkeling van het ei ophouden, en keeren wij tot de protoplasma-dieren, de foraminiferen en de polycystinen terug. Waarom toch scheidt het protoplasma van deze wezens, homogeen van voorkomen, nauwelijks eenige blaasjes, eenige kernen, over welker beteekenis men het zelfs niet eens is, bevattende, waarom scheidt dit protoplasma in het eerste geval een kalk-schaal, en in het tweede een kwarts-geraamte af? Dat komt, zal men misschien zeggen, door zonder twijfel geringe, maar toch wezenlijke verschillen in zijne samenstelling, en gevolgelijk in zijne scheikundige eigenschappen. 't Kan zijn; maar dan, waarom brengt het

protoplasma zonder bepaalden vorm der foraminiferen en der polycystinen, schalen voort van zulk een verschillenden en evenwel zoo geregelde vorm? Waarom is het verschil dier vormen, hoe groot men het ook stelt, in plaats van geheel onordelijk te zijn, zooals de theorie het zou willen, evenwel voldoende begrensd, zoodat men, ten minste in deze diergroepen, volkomen gekarakteriseerde geslachten kan erkennen, zonder dat het mogelijk is, om de vorming dezer typen te verklaren, de werking in te roepen van een enkele der tot heden bekende wetten die de doode stof beheerschen? Zou men aannemen dat elk klontertje van protoplasma een soort van persoonlijkheid bezit, dat het zijn eigene bijzondere manier heeft om op de uitwendige wereld te reageeren, dat het een kleine afzonderlijke wereld is, die zijn eigene bijzondere wetten heeft? Maar waar heeft het die persoonlijkheid verkregen? Hoe, als alle levende wezens voortkomen uit een eenig protoplasma, zooals men wil beweren, heeft dat protoplasma, terwijl het zijn fundamentele eigenschappen behield, echter zulk een veranderlijkheid kunnen verkrijgen? Zal men antwoorden dat de organische verbindingen, meer samengesteld dan alle anderen, ook bewegelijker zijn, dat het gebouwen zijn waarvan men één voor één alle steenen kan verwisselen, zonder hunne algemeene lijnen te wijzigen? Maar wat wordt er dan, te midden van dien chaos, van de grondwetten der scheikunde, die evenwel toegepast moeten worden?

Dat zijn de gewichtige vragen die noodzakelijk oprijzen in den geest van wie aandachtig de gronden van de leer der transformisten onderzoekt. Doch men bewere niet dat zij onoplosbaar zijn: de hoogleeraar HARTING heeft aangetoond dat de tegenwoordigheid van eiwitachtige stoffen, in verschillende verhoudingen vermengd, den vorm doet verschillen van kalkconcrementen, die zich in eene oplossing kunnen afzetten. Misschien is daardoor een weg aangewezen, dien men met voordeel zou kunnen volgen, en die leiden zou tot de verklaring van sommige vormen van spiculae of van het geraamte van protoplasma-dieren, zooals van de Rhizopoden.

Niettemin blijft er nog veel te doen, hoewel men bekennen moet dat het vraagstuk aanmerkelijk begrensd is geworden. Het staat thans klaar en duidelijk voor ons, dank zij de onderzoekingen van EHRENBERG en van hen voor wie hij den weg heeft gebaad. Men vraagt nu niet meer of duidelijk bepaalde wezens zich spontaan kunnen vormen, maar men vraagt of het protoplasma zich al of niet kan vormen

als een gewoon scheikundig lichaam, en door te onderzoeken, zooals wij boven gedaan hebben, of het gewettigd is eene gelijkheid van het protoplasma en zulk een scheikundige samenstelling aan te nemen, uiten wij volstrekt geen voorbarig oordeel over den grondslag zelve van het geschilpunt.

Het leven van het protoplasma is overigens verre van onbeteeke-nend in de tegenwoordige natuur. Overblijfselen van Wortelpootigen of Rhizopoden (Foraminiferen en Radiolariën) bedekken den bodem van den oceaan met een dikke slijkkorst. Hun rol in de vorming der lagen van de aardkorst is niet minder merkwaardig geweest. De dikke lagen van het krijt bestaan bijna uitsluitend uit de schalen of pantsers van deze dieren. De overblijfselen van de groote gewervelde dieren zijn als 't ware verdwenen en verloren gegaan in de massa's, die hun oorsprong aan mikroskopische wezens te danken hebben. Het was ook EHRENBERG die het eerst dit zoo belangrijke en zoo volkomen onver-wachte feit ontdekte. Hij had het bestaan van vormen van infusoriën, onderling zeer gelijk aan elkander, waargenomen in alle gedeelten der aarde die hij had onderzocht; zijn onderzoekingen hadden zich zelfs nog veel verder kunnen uitstrekken, want van alle kanten vloeiden er bouwstoffen voor zijn werken naar zijn laboratorium. En het was niet altijd de liefde voor de wetenschap of de nieuwsgierigheid die hem klanten bezorgden. De koningin van Pruisen, die over de mikros-kopische wereld had hooren spreken, die EHRENBERG zelfs in het op het oog zuiverste water zoude hebben ontdekt, ontstelde zeer bij de gedachte dat zij misschien alle dagen, zonder het te weten, duizende levende we-zens inslikte. Zij wilde geen frisch water meer drinken, zoolang EHREN-BERG niet zorgvuldig de pompen had onderzocht, die het kasteel van water voorzagen. Maar ook de putten hebben, zoo het schijnt, delicate attenties voor gekroonde hoofden, want terwijl al het water te Berlijn van infusoriën krioelde, hadden de putten van het kasteel, ten pleziere van de souvereine, zich, zeer galant, zoo zuiver gehouden als de morgendauw. Doch de pasja ABDIM-BEY in Abessinie was niet zoo gelukkig als de koningin van Pruisen: EHRENBERG moest hem de middelen aan de hand doen om de wateren van zijn land van de mi-kroskopische wezens die er in krioelden, te zuiveren, want zonder dit zou de pasja, nadat hij die wezentjes onder het mikroskoop van zijn jeugdigen bezoeker gezien had, zich zeker van dorst hebben laten sterven.

Dank zij de groote verwondering die de onderzoekingen van EHRENBURG opwekten, breidden de betrekkingen van EHRENBURG zich met elken dag uit. Hij besloot daar voordeel van te trekken, en de fauna van zoetwater en zeewater met die van de minerale wateren te vergelijken, die in sommige streken van Duitschland in overvloed voorkomen. Hij was zoo gelukkig een zeer groote gelijkheid in deze laatsten te vinden; en om zijne studiën nog verder uit te strekken, kwam hij op het denkbeeld om te onderzoeken of hij in zekere oude aardlagen geen schalen van infusoriën zou vinden, gelijk aan die welke men in verschillende slijklagen die nog heden ten dage gevormd worden, aantreft. In April 1836 had hij zijn onderzoekingen betreffende het water van Karlsbad geëindigd, en naar aanleiding daarvan was hij in betrekking gekomen met een porseleinfabrikant uit den omtrek van Karlsbad, den heer FISCHER van Piskenshammer. EHRENBURG verzocht hem om hem eenige monsters van de aardlagen uit de omstreken van Karlsbad en Franzenbad te zenden. De heer FISCHER voldeed aan dat verzoek; hij onderzocht zelfs de gevraagde monsters eer hij deze verzond, en bespeurde dat zij bijna geheel uit schalen van levende wezens waren samengesteld. De denkbeelden van EHRENBURG over de rol, die mikroskopische wezens in de vorming van bezinksels uit het water speelden, werden volkomen bevestigd. De soorten van Karlsbad en Franzenbad werden bepaald, bestudeerd en beschreven. Weldra werd ook het oker der moerassen en het triepel onder de gesteenten van organischen oorsprong opgenomen, en, zijn studiën vervolgende, toonde EHRENBURG eenigen tijd later aan, dat het krijt en vele andere zeer belangrijke gesteenten, grootendeels bestaan uit brokjes en overblijfselen van Polythalamien of Polycystinen, uit spicula van sponzen of van grassen, uit pantsers van infusoriën of van mikroskopische schaaldieren.

“Men wist reeds,” schreef hij in den bovenaangehaalden brief aan DE QUATREAGES, “dat er oester-, madreporen-, en miliolen-banken zijn in het krijt van onderscheidene landen en verschillende gebergten. Ik heb daar bijgevoegd dat de bergen van aardachtig krijt, overal, niets anders zijn dan ophoopingingen van kalkschalen en de overblijfselen daarvan van diertjes, die kleiner zijn dan die men tot heden kende, en dikwijls zelfs gaven het vaste krijt en andere kalkgesteenten dezelfde uitkomst.” Als een zaak van belang, en die bewijst hoezeer hij met zijn wijze van onderzoek ingenomen was, voegde hij hierbij:

“Om die waarnemingen te doen en te herhalen, was een nieuwe methode van onderzoek noodig: namelijk de fijne krijtdeeltjes te dompelen in Canada-balsem. En ook, om het spijsverteringskanaal der mikroskopische wezens te onderzoeken, was een nieuwe methode noodig: het gebruiken van indigo.”

En inderdaad, het zijn zulke schijnbaar onbeteekenende handelwijzen, zulke handgrepen om zoo te zeggen, die soms tot hoogst belangrijke uitkomsten op het gebied der mikrographie leiden, waar het oog het eenige onzer zintuigen is, dat wij daarbij kunnen gebruiken. Hoeveel ontdekkingen in de weefselleer zijn er te danken aan het gelukkig gebruiken van een geschikt en goed gekozen *reagens*. Daarom was ook EHRENBERG er steeds op uit, nieuwe methoden van waarneming uit te vinden. Hij is de eerste die gesteenten mikroskopisch heeft onderzocht, hij is ook de eerste die het gebruik van gepolariseerd licht op de juiste waarde heeft geschat, en 't is bekend welke uitkomsten deze twee methoden in de handen van geologen en mineralogen als ROUQUÉ en MICHEL LÉVY hebben opgeleverd.

In 1836 gaf EHRENBERG achtereenvolgens verschillende onderzoekingen uit: over de Infusoriën van de slijklagen uit zoetwater of uit mineraalwater; over de mikroskopische fossielen van het krijt (1838); over die van het *coral-rag* van de juraformatie van Krakau (1843); over die van door vulkanen uitgeworpene gesteenten (1844); over die van het guano en het steenzout (1844); over die van de toetssteenen van den steenkool van Postchappel (1845). Hij vergeleek de fossielen van het krijt met de thans levende infusoriën, gaf hoogst belangrijke bijzonderheden over de organisatie der Polythalamien, bewees dat het brandbare gesteente van de Moya van Quito geen grafiet is, maar een verzameling van organische lichamen, die voor het bloote oog onzichtbaar zijn (1839); bestudeerde de veen- of turfvorming in zeehavens en in de delta's van de Elbe en den Nijl (1841); maakte een kunstmatige kalkaarde door middel van schilden van Entomostraceën uit de Oostzee (1842); bestudeerde de Polycystinen van Barbados (1846) en der Nicobaren (1850), “een nieuwe klasse van dieren die gesteenten vormen van 1100 voet dikte,” en vond mikroskopische organismen zelfs in de zoogenoemde eetbare aarde, die door reizigers in vele landen aangetroffen is. Deze werken, geschreven te gelijk met die wij boven reeds gemeld hebben, zijn grootendeels uitgegeven in de *Monatsberichte* of in de *Abhandlungen der Berliner Akademie*. Zij vormen, als 't ware, slechts

de grondstoffen voor een niet minder belangrijk werk over de Geschiedenis der Infusoriën, namelijk zijn *Microgeologie* die in 1845 verscheen, met 45 platen, door den schrijver geteekend. EHRENBERG bewijst in dit werk de overgrootte belangrijkheid der mikroskopische wezens in de bezinksels die heden ten dage gevormd worden. "Ik heb de overtuiging verkregen," schrijft hij aan DE QUATREFAGES:

"Vooreerst, dat de levenskracht in de onafhankelijke, onzichtbare en organisch zeer samengestelde vormen, een van de grootste en meest verspreide krachten der aardse natuur is."

"Ten tweede, dat, volgens mijne onmiddellijke en zeer talrijke onderzoekingen, er op den aardbol en in den aardbol slechts zes klassen van organische lichamen zijn, die onzichtbaar zijn voor het bloote oog, maar zichtbaar met de werktuigen van onzen tijd; en dat de massa van deze onzichtbare lichamen, groote landen en hooge bergen vormende, de zichtbaren te boven gaat."

Dit zijn zonder twijfel verbazende uitkomsten, maar bovendien zijn zij onbetwist. De oneindig kleine wezens die overal krioelen, hebben onvergelykelijk meer gedaan om het uitwendige van den aardbol te wijzigen, dan de reusachtige gewervelde dieren van de secondaire en tertiaire tijdperken der aardgeschiedenis. En nog in onze dagen beheerschen zij de aarde. 't Is zelfs door hen dat een groot gedeelte van de levende stof, die een hoogere bewerktuiging verkregen heeft, tot de anorganische wereld terugkeert. Men vindt hen op alle diepten en op alle hoogten, in de diepten van den oceaan, waarin het zonlicht nooit doordringt, waar geen bekende voedingsstof tot hun beschikking schijnt te zijn, op een afstand van de opene lucht die EHRENBERG zelfs niet waagde te schatten, en op de hoogste bergen op een hoogte van meer dan 20.000 voet boven den beganen grond, zooals door de aardsoorten bewezen is, die door SCHLAGINTWEIT van den Himalaia zijn medegebracht. Rotiferen en Tardigraden worden dikwijls tot op zulke hoogten gevoerd, in den verdoovingstoestand die de verdroging bij hen veroorzaakt. Verscheidene individuen van deze groep, door FITSCHNER op 14.500 voet hoogte verzameld, zijn te Berlijn in 't leven teruggekeerd, op het voorwerpglaasje van EHRENBERG's mikroskoop, zoodra zij met water bevochtigd werden.

Alle mikroskopische lichamen die men op de aarde vindt, of die tot hare vorming hebben medegewerkt, worden door onzen grooten natuurkundige in zes groepen verdeeld, namelijk: drie van wezens uit zich zelve

levende, en drie van afgestorven lichamen, die door levende wezens zijn voortgebracht. De eersten zijn de Polygastrica, de Polycystinen en de Polythalamiën; de tweeden de Phytolithariën, de Geolithen en de Zoolithariën. Van deze drie laatste groepen zijn de Zoolithariën grootendeels schelpjes van Polythalamien of kalkschalen van verschillende soorten van dieren; de Geolithen, meerendeels uit kiezelzuur bestaande, zijn in 't algemeen spiculae van sponsen; en eindelijk de Phytolithariën zijn niets anders dan kiezelzuur-voortbrengselen van planten, vooral van gramineën, welke laatste door hem ook wel Poolithariën geheeten worden. Deze verdeeling der lichaampjes van organischen oorsprong, die aan de vorming van aardlagen deelnemen, had vooral ten doel hun scheikundige samenstelling in het oog te doen vallen: kiezelzuur, ijzer en kool vindt men in de Phytolithariën en de Geolithen, terwijl de Zoolithariën slechts kalk en kool bevatten.

Wat de verdeeling der lagere mikroskopische organismen in Polygastrica, Polythalamien en Polycystinen betreft, deze zou tegenwoordig zekerlijk onvoldoende zijn. Al deze organismen worden tegenwoordig *Protozoa* geheeten, zinspelende op de groote betrekkelijke eenvoudigheid van hun maaksel, een eenvoudigheid trouwens die EHRENBERG niet toegestemd zou hebben. Aan hen die slechts uit een kleine homogene massa van protoplasma bestaan, heeft HAECKEL voorgesteld den naam van Moneren te geven. Boven de Moneren zijn er twee uiteenwijkende hoofdgroepen, samengesteld uit wezens welker organisatie zich tot verschillende graden verheft, te beginnen met den toestand van eenvoudige cel. Dit zijn vooreerst de Rhizopoden, zoo geheeten omdat de buitenste laag van hun protoplasma in staat is zich tot lange beweegbare draden of pseudopodien uit te rekken, die zich soms met elkander vereenigen, of zich vertakken als de haarwortels van een plantwortel. Eenige Rhizopoden, zooals de *Actinophrys sol* van onze zoete wateren, ontberen geheel en al een mineraal geraamte, maar de meesten scheiden een kalkschaal of een kiezelgeraamte af. De eersten zijn de Foraminiferen, zoo geheeten omdat hun schaal gewoonlijk vol gaatjes is, als een zeef, waar de pseudopodien door heen gaan; deze schaal bestaat meestal uit een groot getal van kamers, die zeer fraai gerangschikt zijn: de tusschenschotten dier kamers, aangeduid door den naam van Polythalamien, die EHRENBERG aan de Foraminiferen gaf, deed d'ORBIGNY gelooven dat deze wezens mikroskopische Koppootigen of Cephalopoden waren, ver-

want aan de Nautilen, de *Spirula's* en de Ammonieten, die ook schelpen met tusschenschotten hebben.

De Rhizopoden met een kiezel-geraamte worden in de tegenwoordige nomenclatuur aangewezen onder den naam van Radiolariën. Eenigen hebben geen geraamte, hoewel zij de kenmerkende structuur van hunne groep behouden. De Radiolariën komen ongeveer met de Polycystinen van EHRENBERG overeen.

Boven de Rhizopoden staat een andere groep van *Protozoa*, die gevormd wordt door dieren, welker lichaam omgeven is door een stevig vlies, en gevolgelyk een bepaalden vorm bezit, die evenwel geenszins eene groote buigzaamheid nitsluit. Dit zijn de eigenlyke Infusoriën. Zij missen pseudopodien, maar zijn voorzien van zweepvormige haren en van trilharen, die soms den dienst van echte ledematen doen en steeds op bepaalde plaatsen gelegen zijn. Eenigen, die geen ander werktuig ter voortbeweging hebben als een of twee trillende zweepharen, beantwoorden aan eenvoudige cellen. Dit zijn de Zweep-infusoriën, zooals de Monaden en de Euglenen. Anderen, zooals *Peridinium*, bezitten zoowel een zweep als trilharen ter voortbeweging: CLAPARÈDE en LACHMANN noemen hen Trilhaar-zweep-infusoriën. Eindelijk, de Trilhaar-infusoriën, de hoogsten van allen, hebben inderdaad eene vrij samengestelde organisatie, maar nooit de veelvuldige en vaste magen, die EHRENBERG meende te hebben ontdekt. Men kan dus voor deze wezens den naam van *Polygastrea*, die de beroemde mikrograaf hun gegeven had, niet behouden.

Eenige zonderlinge organismen, zooals de Noctiluken en de Gregarinen, kunnen nog niet in deze nomenclatuur opgenomen worden, en moeten, tot later, kleine onafhankelyke groepen vormen.

De bovengemelde wijzigingen in de beschouwingswijze van de groep der *Protozoa* behooren tot dezulken die door den voortgang der wetenschap onvermijdelijk gemaakt worden: het werk van EHRENBERG verheft zich niettemin als een reusachtig en onvernietigbaar monument boven de geheele historie der mikroskopische organismen, een nieuwe wereld, die werkellyk door EHRENBERG voor zijne verbaasde tijdgenooten ontsloten is.

Tot aan het einde van zijn lang leven hield de oude mikrograaf niet op met het vergrooten van zijn gebouw. Een en dertig platen met Polycystinen en Polythalamien, zijn het werk van zijn laatste levensjaar. Vele anderen kunnen nog uitgegeven worden, zooals hij haar heeft

nagelaten. Verscheidenen zijn het werk van zijn dochter, zijn getrouwe en onvermoeide helpster, die hem in zijn grijzen ouderdom met de meeste zorg verpleegde, door zijn gedachten bezielde aan zijn zijde arbeidde en zoowel elke vermoeienis als elke zorg van den grijsaard afweerde. Dank zij hare liefderijke zorgen, kon de nestor der europeesche natuurkundigen sterven met de vreugdevolle gedachte, dat hij zijn laatste werken tot een goed einde had gebracht, en met de zekerheid dat hare teedere en verlichte genegenheid zorg zou dragen dat zij uitgegeven werden.

Nog een enkel woord eer wij deze levensschets of liever dit korte overzicht van de werken van den grooten geleerde eindigen.

Hetgeen zoo dikwijls het geval is in de geschiedenis van mannen van betekenis, wordt ook het wetenschappelijke werk van EHRENBURG beheerscht door een theoretisch denkbeeld, dat de vlijtige waarnemer met onuitbluschbaar vuur tracht te bewijzen, en waaromheen zijn voor naamsto onderzoekingen zich groepeeren; dit denkbeeld is de gemeenschappelijke band die haar verbindt, de ademtocht die het werk levend maakt, en daaraan dat krachtige leven geeft, waardoor het zoo hoogst belangrijk wordt; dit denkbeeld is het, 't welk den geleerde den moed geeft, die er noodig is om vol te houden met het doen van zeer langdurige en moeielijke onderzoekingen. EHRENBURG geloofde aan de gelijke samenstelling van alle dieren. Van de grootsten tot de kleinsten wilde hij in allen dezelfde stelsels van organen vinden, ingericht om dezelfde verrichtingen te doen.

Herhaalde malen heeft zich in de wetenschap het geloof voorgedaan aan een enkele formule, waarin de geheele dierenwereld werd omvat, maar dit geloof heeft ook de meest verschillende vormen aangenomen.

OKEN had gemeend deze formule te vinden in den mensch, als het *résumé* van de geheele schepping, terwijl de dieren niets anders waren dan de verschillende vertegenwoordigers van de bouwstoffen, waarvan de mensch opgebouwd was.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE had een meer juist en vruchtbaarder denkbeeld, toen hij de eenheid van plan uitsprak, en hij het trachtte te bewijzen door middel van de wet der verwantschappen, zoo volkomen waar, mits men haar niet buiten zekere grenzen uitstrekt.

EHRENBURG had een andere manier van zien. Terwijl GEOFFROY ver-

zekerde: "een orgaan verdwijnt eerder dan dat het zich verplaatst," zeide EHRENBERG: "dezelfde organen vindt men bij alle dieren, maar hunne vormen, hunne afmetingen, hunne betrekkingen tot elkander kunnen veranderen, en dit is het wat hun determinatie dikwijls zoo moeielijk maakt."

DE BLAINVILLE, zooals ook BONNET van Genève, geloofde aan eene trapsgewijze volmaking der wezens, die veroorloofde van het infusiediertje tot den mensch, een onafgebrokene reeks te vormen, hoewel deze eenige vertakkingen kon vertoonen.

De hedendaagsche wetenschap heeft zeer veel voordeel gehad van 't geen er waar was in deze wijsgeerige meeningen. Maar zij heeft de strekking om zich op een ander terrein te plaatsen. Ook zij zoekt een algemeene formule van het dierenrijk, en zij vraagt of deze haar niet door embryogenetische studiën verschaft zal worden. Getroffen door de fundamentele gelijkheid van het ei in zijn eerste ontwikkelingsphasen in de geheele reeks der dieren, volgt zij met een weetgierig oog de vorming en de groepeerings der stoffen die, uit elkander geboren, zich stuk voor stuk samenvoegen, om de meest verschillende organismen op te bouwen. Zij teekent met de grootste zorgvuldigheid de perioden op, gemeen aan de ontwikkeling der wezens, de punten waar de afwijkingen beginnen, en tracht de oorzaken van die afwijkingen te raden. Zij verwijdt, zooveel in haar vermogen is, van te voren opgevatte theoretische denkbeelden, en van de onpartijdige waarneming der feiten vraagt zij hare bewijsstukken, maar zij mag het grondbeginsel niet vergeten, 't welk de bron van alle stellige wetenschap is: "elk verschijnsel is het gevolg van vroegere verschijnsels." De dieren zijn voor haar verschijnsels, waarvan zij den oorsprong zoekt in vroegere verschijnsels van dezelfde orde. Voor de eenheid van plan van physiologische of anatomische samenstelling tracht zij de eenheid van oorsprong in de plaats te stellen.

De toekomst zal leeren of zij ongelijk heeft met dezen nieuwen weg in te slaan, waarheen EHRENBERG, zijns ondanks, niet weinig heeft bijgedragen haar te voeren.
