

MAANDBLAD

UITGEGEVEN DOOR HET NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG.

Bacteriën.

I.

Algemeen wordt al wat ons in de natuur omringt, ingedeeld in twee groote rijken, het anorganische en het organische, of wel in het rijk der levenlooze stof en in dat der levende organismen. Deze laatsten verdeelt men weer in planten en dieren.

Even gemakkelijk als ons dit nu op het eerste gezicht toeschijnt, even moeilijk is het in werkelijkheid de bezitters van plantaardig leven te scheiden van die organismen, welke met een hooger, 't dierlijk leven, begiftigd zijn. De verklaring hiervan is gelegen in het feit, dat dieren en planten in de volgende belangrijke punten overeenkomst vertoonen: 1o. Het dier is opgebouwd uit microscopisch kleine bouwstenen, de cellen, die zich door deeling vermenigvuldigen. Uit cellen van gelijken bouw en dezelfde herkomst is de plant samengesteld. Plant en dier hebben derhalve in principe gelijke inwendige structuur. 2o. Evenals 't dier is ook de plant een levend wezen. In hare belangrijkste levensverrichtingen vertoont ze algeheele overeenkomst met het dier. Voeding en groei, ontwikkeling en voortplanting worden in planten- en dierenrijk door gelijke wetten beheerscht. Ook de plant ademt en ontwikkelt daarbij warmte, ze bezit bewegingsvermogen en prikkelbaarheid van allerlei aard. 3o. Deze groote overeenstemming tusschen de levensuitingen van plant en dier kan ons niet verwonderen, als we weten, dat het leven aan één en dezelfde „grundsubstanz" gebonden is, 't Protoplasma, dat zich in de cellen bevindt. Planten en dieren zullen zich derhalve eerst dan met zekerheid van elkaar laten scheiden, als ze een meer samengestelden bouw bezitten; bij de lagere wezens, welke zeer eenvoudig van bouw zijn, vervagen de onderscheidingsteekens.

Dien grooten eenvoud in nederlijken vorm en levensuitingen treffen we aan bij de talloos vele microscopisch kleine organismen, welke te zamen het ontzagwekkende leger der protisten vormen. Te midden van dit protistenrijk is de lijn te zoeken, aan wier eene zijde de protophyten, de laagste vormen van 't plantenrijk, zich bevinden, terwijl aan den anderen kant de protozoën de eerste vormen van dierlijk leven vertegenwoordigen. Maar trachten we ter wille van de systematiek de grens nauwkeurig vast te stellen, zoodat we kunnen zeggen: Hier is 't einde van de dierenwereld, daar is 't begin van 't plantenrijk, dan zullen we op groote moeilijkheden stuiten en het min of meer kunstmatige zullen we bij die indeeling wel nooit kunnen ontwijken.

Wanneer we deze éencellige organismen onder het microscoop beluren, dan zijn er vele, die in levendige beweging door 't gezichtsveld dwarrelen, andere liggen stil, zonder beweging, en schijnen te sluimeren, terwijl ze de wacht houden aan de uiterste grenzen van het leven.

Een andere kwestie is dan ook lang gehuld geweest in het geheimzinnige duister van een donkeren nacht, het antwoord namelijk op de vraag: Waar komen deze levende microorganismen vandaan? Hoe is 't eerste leven ontstaan?

Terwijl er theorieën bestaan, welke verkondigen dat de talloze vormen van plantaardig en dierlijk leven, welke we dagelijks aanschouwen, ontstaan zijn uit minder ontwikkelde vormen, heeft men een stap verder gedaan en het ontstaan van leven uit niet levende stof aangenomen. Deze leer is niet nieuw. We treffen haar reeds aan bij de Grieksche filosofen in de verre tijden van het oude Hellas. En ook tegenwoordig zijn er nog geleerden, b.v. Prof. Beysens, volgens wiens meening Abiogenesis ('t ontstaan van leven uit levenlooze stof onder invloed van de gewone physico-chemische krachten van uit een bepaald *) standpunt beschouwd „geen volstrekte onmogelijkheid of de gekoesterde verwachting, (dat eenmaal in 't laboratorium een werkelijk levend wezen langs kunstmatigen weg zal worden voortgebracht) niet met zekerheid een hersenschim te noemen (is), althans wat betreft het eenvoudigst of plantaardig leven." Volgens anderen gaat deze metaphysische redeneering wel wat al te ver.

Deze inleidende opmerkingen laat ik echter verder buiten beschouwing.

't Is de taak der biologen en natuurkenners, uit te maken, of Abiogenesis onder bepaalde omstandigheden bestaat. Vroeger werd deze „generatio spontanea" in vele gevallen aangenomen. Tot aan de tweede helft der vorige eeuw zijn talrijke onderzoeken, pro en contra, verricht, toen eindelijk Pasteur door zijne geniale onderzoeken de theorie der generatio spontanea hier uit den weg ruimde. Deze eminente Franschman hield zich bezig met de vraag, of 't mogelijk ware, dat lagere organismen in eiwithoudende vloeistoffen van zelf ontstaan konden. Tot dan toe werd dit door velen voor waarschijnlijk gehouden.

Pasteur bediende zich van een onderzoekingsmethode, waardoor hij bij zijn proeven alle kiemen welke zich eventueel in zijn voedingsbodems mochten bevinden, deed afsterven en waardoor hij aan nieuwe levens-kiemen den toegang wist te beletten. Daartoe werden de vloeistoffen, waarin zich zonder

*) Dr. J. Th. Beysens: Cosmologie blz. 227 e. v.

deze voorzorgen microörganismen in groote hoeveelheid plegen te ontwikkelen, in een glazen kolfje gebracht en gekookt. Door de hooge temperatuur worden alle levenskiemen erin gedood, m. a. w. de vloeistof wordt steriel en de vloeistof blijft steriel, mits men alle nieuwe kiemen verre houdt, b.v. door 't glas dicht te smelten. Hetzelfde is te bereiken door den hals in een lange, nauwe buis nil te trekken en deze naar beneden om te buigen. Op deze wijze heeft wel de lucht toegang, maar niet de onreinheden, die zich erin bevinden; een luchtstroom is in 't nauwe buisje niet mogelijk, hoogstens een geringe luchtverplaatsing, maar hierdoor blijken de kiemen, die zich overal in de lucht bevinden niet meegevoerd te worden. Ook een watten prop is gebleken een uitstekende afsluiting te geven tegen lagere organismen. Evante het kolfje echter nog een tweede buisje, waardoor men naar willekeur een bacterie of ander lager organisme in de steriele vloeistof brengen kan, dan gingen die microben onder gunstige bestaansvoorwaarden groeien en weldra bevatte de voedingsbodem een groote menigte van deze pygmaeën. Heeft men slechts een bepaalde soort toegang verleend en alle andere soorten weten buiten te sluiten, dan ontwikkelt zich een cultuur, waarin alleen die eene soort vertegenwoordigd is, „une culture à l'état de pureté“, een „reine cultuur“. Op deze wijze is 't mogelijk de eigenschappen van een bepaalde soort te bestudeeren.

Pasteur spoonde aldus aan, dat in de gevallen, waarin men vroeger abiogenese vermoedde, deze in werkelijkheid niet aanwezig was.

Nu echter verplaatst men wel eens de moeielijkheid en zegt, dat ze desniettemin staande voor zeer vele eeuwen, voor miljoenen van jaren wellicht, onder andere omstandigheden toch wel zou kunnen zijn voorgekomen. Hierop echter wensch ik niet verder in te gaan, want wilde ik deze strijd-vraag in positieven zin beantwoorden, dan rijst terstond voor mijn geest een reeks van nieuwe vragen, waarop men het antwoord schuldig zou moeten blijven.

Maar niet alleen ontstaat spontaan uit eigen kracht nooit leven uit levenloze stof, ook de hulp der menschen aan die doode stof verleend, had nooit tot resultaat 't voortbrengen van leven, d.i. „samenwerking van alle onderdeelen van een geheel, welk samenwerken dit geheel, dat er uit zich zelf toe in staat is, als zoodanig steeds ten nutte strekt.“ De niet-georganiseerde natuur, aan zich zelf overgelaten, heeft nooit het minste streven, verbond systemen met een zoedanige werkzaamheid te vormen, ook niet in de producten van Leduc, die reeds over de landen deed ruischen een nieuwe, maar zonderlinge melodie, waarin hij het waarnemen van 's levens ontstaan bezong. Dit onderscheid vormt een fundamenteel verschil tusschen leven en levenloze natuur met beider werking en dit elementair verschil kan door ontwikkeling onmogelijk ver-effend worden. Bezien we echter de „Levensfabricatie“ nog wat nader. De cellen, waaruit 't individu is opgebouwd, zijn uit vele verschillende deelen samengesteld, welke het levensproces mogelijk maken. En deze deelen vormen niet een inrichting van constante structuur, een machine gelijk, waardoor de film van 't leven wordt afgedraaid, maar in de cel is steeds verandering, welke ten doel heeft instandhouding van individu en soort. Aan welke chemische formule willen de abiogenesissen

mannen toekennen de neiging en potentie om zich te ontwikkelen evenals de bevruchte eicel zich ontwikkelen kan tot volwassen individu, aan welke de potentie tot voortplanting, aan welke erfelijkheid, aan welke bewegingsvermogen, aan welke bewust-zijn?! En wanneer we deze chemische producten te samen brengen, heeft men dan een cel, in staat voortdurend uit eigen kracht veranderingen te ondergaan, tot instandhouding van individu en soort?! Laten we liever bij de werkelijkheid blijven, welke ons leert, dat zich eens een physisch-chemisch evenwicht instelt, dat niet verandert, dan passief. Al deze pogingen leeren ons niets positiefs, tenzij alleen, dat de genoemde heeren een te grooten dunk van eigen capaciteiten bezaten.

Serieuze en even wetenschappelijke mannen hebben zich dan ook gebogen voor den schitterenden arbeid van Pasteur's reuzenfiguur. Hier geldt dus niet het „Panta rên“*, maar van kracht blijft de oude leuze: „Omne vivum ex vivo“, ieder levend organisme komt voort van een ander levend wezen.

Hiermee is de theorie der generatio spontanea verhuisd naar de Hades der historische antiquiteiten. Als haar rust te midden der wazige schimmen gestoord werd, dan geschiedde dit voor een groot deel door de ijle looverkracht van „Homunculi“ en „Aapmenschen“. Speekten deze in de bovenwereld, dan kwam er bij gelegenheid leven in haar oude leden. En onrustig waarde ze rond met onheilspeilenden blik langs de boorden van de zwarte Styx. Maar geen Charon kwam, die haar het donkere water overvoerde.....

Vervolgens zijn nog geleerden van meening, dat de verschillen tusschen planten en dieren en vooral tusschen de verschillende onderafdeelingen in ieder van deze beide groote rijken, niet van dien aard zijn, dat ze niet door steeds verlere ontwikkeling zouden kunnen ontstaan zijn. Het ligt niet op mijn weg verder uit te weiden over de verschillende evolutietheorieën, veel minder is 't mijn bedoeling er rechtmatige kritiek op uit te oefenen. Dit laat ik aan bevoegder krachten over. Zeker, er bestaan feiten, die er op wijzen, dat er ontwikkeling bestaat, waardoor aan nieuwe vormen 't leven geschonken wordt, maar deze feiten geven nog niet het recht tot 't verkondigen eener algemeene theorie, immers, in de ontwikkelings-geschiedenis zijn nog vele punten omhuld met een geheimnisvollen sluier; hun verklaring ontgaat ons ten eeneemale, of is dikwijls niet meer dan louter hypothese. Vaak ook is de evolutietheorie niet een gevolg van vaststaande feiten, maar heeft men andere wetenschappen dienstbaar gemaakt aan den opbouw der aprioristische ontwikkelingsleer.

In dit verband zegt dan ook Prof. Steimann terecht, wat betreft de palaeontologie:

„Wenn eine Wissenschaft von so beherrschender Stellung, wie die Abstammungslehre, auf Abwege gerät, so beeinflusst sie naturgemäss alle Wissenszweige, mit denen sie organisch verknüpft ist, in nachtheiliger Weise. So ist es auch der Paläontologie ergangen..., die, anstatt eines unabhängigen Fundaments, zu einem Vasall der darwinistisch-haeckelistischen Entwicklungslehre wurde. Bei dem niedrigen Stande, in dem die Paläontologie in den 1860er Jahren verbarnte, wurde sie zunächst ganz und gar von ihr ins Schlepptau genommen; es wurden die Begriffe von der Artbildung und vom

*) Alles vloeit.

Unterliegen im Kampfe ums Dasein, von der phylogenetischen Bedeutung der systematischen Kategorien, von der Einstämmigkeit der kleineren und grösseren Tier- und Pflanzenabteilungen ohne Prüfung in das fossile Material hineingetragen. Kein Wunder, dass die Paläontologie diesen Vorschriften aus der Studierstube nicht nachkommen konnte, und wo sie es versucht hat, Fiasko machte".

En Prof. Hubrecht zegt:

"Ik kan niet inzien, dat de openhartige erkenning van de volslagen ontoereikendheid van ons denkvermogen om tot een bevredigende oplossing te geraken van de talloze vragen, die zich aan dat alles vastknopen, minder menswaardig zou zijn, dan die andere door mij ten volle geëerbiedigde erkenning, dat waar het verstand niet reikt, het geloof aan 't woord behoort te komen. (Hier beslisse.... ieder voor zich zelf)".

Aldus zien we erkend, dat de menschelijke geest op grenzen stuit, aan zijn weten en kunnen gesteld. Zelfs de ernstige wetenschap is niet in staat de talrijke raadsels, die onstuimig op een natuurlijke verklaring aandringen, op te lossen. Nieuwe tijden brachten nieuwe hypothesen. En weer trachten nieuwere opvattingen gene omver te halen ten einde zich zelf te verheffen en boven de oude ruïnen te stijgen tot het zenith van wereldsche beroemdheid.

Voor hoelang? Wie zal 't voorspellen!

En terwijl de wereldvermaarde theorieën strijden met de wormen, die aan hunne wortels knagen, rijst elders een ontwikkelingsleer „als natuurwetenschappelijke hypothese en theorie". Maar deze „is nog een klein, bescheiden plantje, dat pas sedert weinige tientallen van jaren zijn top boven den grond verheft". (Erich Wasmann).

Wanneer we dan ook het ontstaan van het leven, het ontstaan van planten en van dieren en het ontstaan van oorspronkelijke **stamvormen, in staat zich te ontwikkelen tot „natuurlijke" soorten**, in elk van deze beide rijken verklaren willen door 't ingrijpen van een oorzaak die machtiger is dan de krachten dezer wereld, dan lijkt me dit niet zoo'n goochelloer, als die, waartoe Haeckel zich verleiden liet in „het geval der drie elichés", toen hij, om den zoozeer begeerden stamboom des menschen aan het publiek te toonen, de ontbrekende fasen eenvoudig ging aanvullen met voortbrengselen van eigen phantasie. Om te bewijzen, dat de jongere ontwikkelingsstadia van den mensch gelijken op die van hoogere zoogdieren, geeft Haeckel o. a. drie afbeeldingen, waarvan de eene heette afkomstig te zijn van den mensch, de tweede van den aap en de derde van den hond. De gelijkenis was inderdaad volkomen, dank zij 't feit, dat ze afgedrukt waren met... een en dezelfde houtgravure.

Ik kan den geachten lezer de kwellig der antithese: hem plotseling uit hooger sferen neer te voeren in het rijk der laagste levende wezens, niet besparen.

Voor het ongewapende oog is de groote meerderheid dezer eenvoudige levensvormen geheel verborgen. Eerst 't microscoop leert ze ons kennen. En al is het aantal van hen, die van het bestaan dezer „eerstelingen" „keine Ahnung" hebben, stellig afgenomen, toch bestaan hierover vaak nog zeer onvolledige, ja zelfs averechtsche voorstellingen. Daarom zal ik van een groote groep van bewoners dezer wondere wereld eenige hoofdlijnen

trachten te construeeren. Deze groote groep, die van veel nut is voor de instandhouding der natuur, maar ook nameloos wee veroorzaken kan, wordt gevormd door de talloze vormen van Bacteriën.

N u t h, Dec. 1914.

J. H. STARMANS.

De vorm der Aarde.

I.

Geographie en Geologie zijn twee wetenschappen, die beide tot doel hebben de kennis onzer aarde. De eerste bepaalt zich meer in het bijzonder tot de studie van de aard-oppervlakte, de tweede vraagt naar het hoe en het waarom van de vorming der aarde.

Welke is dan die vorm? Bolvormig en eenigszins afgeplat aan de polen! Dat is het antwoord, hetwelk iedereen onmiddellijk op die vraag zal geven. Zoo immers heeft hij het steeds geleerd. Toch kunnen al dadelijk twee vragen worden gesteld. De eerste: hoe weet men dit?; de tweede: is het antwoord wel geheel juist?

Hoe weet men dan, dat de aarde bolvormig en aan de polen eenigszins afgeplat is? De alleroudste volken stelden zich de aarde voor als een platte, ronde schijf. Het vaste land werd geacht te liggen in het midden, terwijl de zee, de Oceanus, het land in een wijden kring omgaf. Doch al spoedig moest men tot een juister denkbeeld komen. Het gebogen oppervlak der zee toch is met het bloote oog zichtbaar. Ook het bekende verschijnsel dat naderende schepen uit de zee schijnen op te duiken en dat voor de schepelingen, die het land naderen, de kust uit de zee schijnt op te rijzen, moest noodzakelijk de overtuiging doen ontstaan dat het oppervlak der zee en dus ook der aarde gebogen is. Van daar tot het beeld van eene bolvormige aarde is niet verre.

De school van Pythagoras schijnt de eerste geweest te zijn, die de bolvormigheid der aarde erkend heeft; en al spoedig heeft zij middelen gezocht om de grootte, d. i. den straal der aarde te meten. Het eerst is eene meting uitgevoerd door Erathostenes van Alexandrië — 230 jaar v. C. — 1) Hij vond voor een vierde gedeelte van den aard-omtrek ruim 11 562 K. M. Sinds die eerste meting tot in de eerste helft der 17e eeuw zijn een aantal metingen van den omtrek der aarde geschied, die minder of meer van elkander afwijkende resultaten gaven. Doch alle kwamen in één opzicht overeen: steeds werd aangenomen dat de aarde zuiver bolvormig was. Wij voegen hier bij, dat de eerste, werkelijk vertrouwbare, meting is gedaan in 1615 door onzen landgenoot Willebrordus Snell — ook Snellius genaamd — hoogleraar te Leiden.

In de eerste helft der 17e eeuw begonnen de

1) De methode van Erathostenes was geene andere dan die, welke bij alle volgende metingen — in het algemeen *graadmetingen* genoemd — toegepast is. Men bepaalt zich door directe meting de lengte van den boog tusschen twee plaatsen, die op denzelfden meridiaan zijn gelegen. De verticalen in de uiteinden van den boog snijden elkander in één punt binnen de de aarde en vormen met den boog een cirkelsector. Vervolgens kan men door astronomische waarnemingen insgelijks bepalen den middelpuntshoek van den sector. Uit de lengte van den boog en de waarde van den middelpuntshoek volgt door berekening de straal.