DE OORSPRONG DES LEVENS.

DOOR

Dr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN.

Voor weinige jaren zou men het voorzeker voor onmogelijk gehouden hebben, dat na de negatieve resultaten van de proeven van FRANZ SCHULZE [2], SCHWANN [3], URE [4], HELMHOLTZ [5], LEUCKART [6], SCHROEDER en VON DUSCH [7], VAN DEN BROEK [8], en vooral na het uitvoerig en

[1] Vóór een tiental jaren (Jaargang 1865 bl. 97) gaf Dr. LUBACH een overzicht van den toenmaligen toestand van dit vraagstuk. Sedert dit tijdstip zijn echter zoo vele nieuwe onderzoekingen daarover in het werk gesteld, waardoor tevens eenige nieuwe gezichtspunten zijn geopend, dat wij gaarne aan het volgende opstel eene plaats in dit tijdschrift inruimen. DE REDACTIE

[2] F. SCHULZE, Vorläufige Mittheilung der Resultate einer experimentellen Beobachtung der Generatio aequivoca, Pogg. Ann., Bd. 29, p. 487.

[3] Dr. SCHWANN, Vorläufige Mittheilung, betreffend Versuche über die Weingährung und Fäulniss, ibid., Bd. 41, p 184.

[4] URE, Versuche über die Gährung, Journ. fur pract. Chem., Bd. 19, p. 186.

[5] HELMHOLTZ, Ueber das Wesen der Fäulniss und Gährung, Müllers Archiv 1843, p. 453.

[6] LEUCKART, Ueber Urzeugung, Wagner's Handwörterbuch, Bd. 4, p. 999.

[7] SCHROEDER en VON DUSCH, Ueber Filtration der Luft in Beziehung auf Fäulniss und Gährung, Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 89, pag. 232; SCHROEDER, ibid., Bd. 109, p. 35, ibid. 119, p. 273.

[8] VAN DEN BROEK, Untersuchungen über die geistige Gährung des Traubensafts und über die Fäulniss thierischer Substanzen in frisschen Zustande, Ibid, Bd. 115, p. 75.

nauwgezet onderzoek van PASTEUR [1], het vraagstuk der generatio spontanea of abiogenesis [2], dat volkomen beslist scheen, weêr met vernieuwde kracht op het tooneel zou verschijnen en de oude strijd daaromtrent energiek hervat en hardnekkig volgehouden zou worden.

PASTEUR had ronduit verklaard, dat hij aan de theorie der generatio spontanea een slag had toegebracht, waarvan zij zich nooit herstellen zou; de zege, die hij aan de panspermatische theorie [3] verschaft had, scheen zoo volkomen, dat de meeste geleerden op hen, die nog aan de mogelijkheid van een generatio spontanea geloofden of nieuwe proeven voor de beslissing noodzakelijk achtten, met medelijden neêrzagen.

En toch beleeft PASTEUR zelf het nog, dat de generatio spontanea op nieuw een brandende kwestie wordt. De vooruitgang der wetenschap gaf daartoe aanleiding.

Het is namelijk gebleken, dat de zoo lang onoverkoombaar geachte kloof tusschen de levende wezens en de delfstoffelijke wereld niet onoverkomelijk is. Tal van stoffen, die men tot dusver alleen in levende

---

[1] PASTEUR, Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère, Ann. de Chim. et de phys., III sér., tom. 64, p, 1. Dezelfde, Ann. des scienc. nat., IV. série, tom. 16, p. 1.

[2] *Generatio aequivoca*, *generatio spontanea*, *autogenesis*, *abiogenesis*, *heterogenie*, *archebiosis*, zijn allen namen voor één en dezelfde zaak, namelijk het ontstaan van levende wezens uit doode stof, waarin geen eieren of kieuwen aanwezig zijn.

[3] *De panspermatische theorie* gaat uit van het beginsel, dat geen organisme, hoe klein en eenvoudig ook, ontstaan kan, dan uit een ei of kiem (de vermenigvuldiging van organismen door knoppen, bollen, deeling enz. buiten beschouwing gelaten) en neemt daarom aan, dat de lucht vol met zulke kiemen is. Overal, waar de lucht toegang heeft, hebben volgens die theorie ook gelijktijdig eieren en kiemen van verschillende soorten van mikroskopische dieren en planten toegang, en uit deze ontwikkelen zich de wezens, wier ontstaan men als een bewijs van de realiteit der generatio spontanea had willen aanvoeren. Tegenover deze theorie stond die der *heterogenisten*, wier hoofd in Frankrijk POUCHET was, wiens werk "Théorie de l'Ovulation spontanée" in 1845 met den grooten prijs voor experimenteele physiologie van 10000 frs. bekroond werd, door de Fransche Academie van wetenschappen uitgelooofd. POUCHET overleed te Rouaan, 21 Dec. 1872, 72 jaar oud. De heterogenisten beweerden, evenals de tegenwoordige voorstanders der abiogenesis, dat zich onder bepaalde voorwaarden (waartoe ook de tegenwoordigheid van lucht behoort) in mengsels van levenlooze organische stoffen spontaan mikroskopische organismen kunnen ontwikkelen, ook bij afwezigheid van kiemen of eieren. Een overzicht van de bewijzen der heterogenisten en een historisch overzicht van het vraagstuk gaf GEORGE PENNETIER in zijn werk "L'Origine de la Vie" (met een voorrede van POUCHET in 1869 te Parijs verschenen).

wezens had aangetroffen, of uit van levende wezens afkomstige stoffen had kunnen bereiden, en wier ontstaan men toeschreef aan eene levenskracht, die de wetten der scheikundige verwantschap ophief, werden door de scheikundigen (waaronder in de eerste plaats de Franschman MARCELIN BERTHELOT genoemd behoord te worden) in hun laboratoria louter met behulp der scheikundige verwantschap uit hun grondstoffen opgebouwd. Ook de grens door PASTEUR aan deze synthese van organische lichamen gesteld, dat het namelijk nimmer zou gelukken organische lichamen door synthese daar te stellen, die op den gepolariseerden lichtstraal inwerkten, werd overschreden, toen aan JUNGFLEISCH de synthese van optisch actief wijnsteenzuur gelukte. Wel is waar vertoonden de kunstmatig samengestelde organische lichamen geen organische structuur, waren zij niet georganiseerd, maar organisatie is geen chemische, maar een morphologische eigenschap, en ook de natuurlijke organische lichamen vertoonen, als men ze scheikundig zuiver uit de organismen, waarin zij voorkomen, afscheidt, geen georganiseerden vorm, maar zijn, voor zoover het vaste lichamen zijn, amorph of kristallijn.

Ook in de morphologische synthese, het kunstmatig voortbrengen van stoffen in georganiseerden vorm, werden echter vorderingen gemaakt, en het was een Nederlander, Professor P. HARTING te Utrecht, die het eerst op dit gebied positieve resultaten verkreeg [1]. Zijne methode is een onoplosbaar kalkzout te vormen door de zouten, welker dubbelontleding dat kalkzout voortbrengt, in vasten toestand, op eenigen afstand van elkander, hetzij vrij of gescheiden door een vlies, te plaatsen in een vocht, dat een organische stof (b. v. eiwit, lijm of bloed) bevat, waarmede het zich vormende kalkzout zich verbinden kan. Op deze wijze verkrijgt men zonder tusschenkomst van het leven een aanmerkelijk aantal vormen, waarvan de meesten in de organische natuur worden teruggevonden [2].

---

[1] Zie HARTING's verhandeling, "*Recherches de morphologie synthétique sur la production artificielle de quelques formations calcaires organiques*" in de *Verhandelingen uitgegeven door de Kon. Acad. v. Wetenschappen*, 1872, en HARTING's Leerboek van de grondbeginselen der Dierkunde, dl. III, afd 2, p. 167,

[2] Ik mag hier de opmerking niet weêrhouden, dat het mij toeschijnt, dat sommige door HARTING verkregen vormen (de calcosphaeriten) volkomen in structuur overeenstemmen met bekende mineralen (de zoogenaamde glaskoppen, boonerts enz.) en dat men de structuur van de veelhoekige, op cellen gelijkende lichamen, welke door de

De theorie der levenskracht, waarin aan alle kanten bressen geschoten waren, bleek meer en meer onhoudbaar. [1]

Daarenboven was in 1859 DARWIN's werk, "De oorsprong der soorten" uitgekomen en had de daarin voorgestelde theorie omtrent het ontstaan der plant- en diervormen zooveel aanhangers gevonden, dat men gerust verzekeren kan, dat op dit oogenblik geen enkel dierkundige van naam, wiens oordeel niet verblind is door theologische of dogmatische vooroordeelen, meer gelooft aan een afzonderlijke schepping van elk der verschillende uitgestorven of nog levende soorten van organische schepselen. Men ging nu de abiogenesis voorstellen als een logisch postulaat van DARWIN's theorie. "Als de evolutie-theorie waar is", zoo redeneerde men, "dan moet ook de leer van het ontstaan van georganiseerde wezens uit niet georganiseerde stof, zonder voorafgaande sporen, zaden, eieren of kiemen waar zijn. Hoogere vormen ontstaan steeds uit lagere, derhalve moet de organische natuur voortkomen uit de anorganische."

De Duitsche dierkundige HAECKEL ontdekte, dat de laagst georganiseerde diervormen nog veel minder ontwikkeld waren, dan men tot dusver gemeend had. Hij noemde ze Moneren. Deze mikroskopische wezens onderscheiden zich uiterlijk van kleine klompjes eiwit slechts door een fijne granulatie, hetgeen niet wegneemt, dat zij zich voeden en voortplanten en bewegingen maken, die geheel den indruk geven van willekeurig te zijn. HAECKEL neemt, zonder eenig verder bewijs, als een noodzakelijk gevolg van de ontwikkelings-hypothese aan, dat deze Moneren, volgens hem de oorspronkelijke stam van het dierenrijk, in den beginne door abiogenesis ontstaan zijn, en dat nog voortdurend dergelijke wezens door abiogenesis gevormd worden.

Ofschoon nu de scheppingshypothese op het tegenwoordig standpunt der natuurwetenschap onmogelijk verdedigd kan worden en de voorstelling, dat de Schepper op dit eenige punt willekeurig ingegrepen heeft in den door de natuurwetten beheerschten ontwikkelingsgang van het Heelal, die overigens geheel zonder zijne onmiddellijke inwerking verloopt, even onbevredigend moge schijnen voor het geloovige gemoed

---

vereeniging van calcosphaeriten tot platen ontstaan, in de delfstoffelijke wereld, op veel grooter schaal echter, bij sommige malachieten en glaskoppen terugvindt.

[1] Toch vindt de levenskracht nog enkele verdedigers, b. v. de Engelschman LIONEL S. BEALE, over wiens werk "*Protoplasm; or Life and Matter*" men "*The Student*", December 1869, p. 362—368, nasla.

als voor het wetenschappelijke verstand, ofschoon men als zeker mag aannemen, dat het verschijnen van levende wezens op de aardoppervlakte een gevolg was, dat met wiskunstige zekerheid uit de bestaande kosmische of tellurische toestanden resulteerde, kunnen wij toch volstrekt niet toegeven, dat de abiogenesis een logisch postulaat van DARWIN's geestrijke theorie zou zijn. Wij kunnen ons hierbij op DARWIN zelf beroepen, die tot het volgende resultaat kwam: "Ik geloof, dat het geheele dierenrijk afkomstig is van op zijn hoogst vier of vijf oorspronkelijke typen en het plantenrijk van een gelijk of nog geringer aantal. De analogie zou mij zelfs nog een weinig verder brengen, dat is te zeggen, dat al de dieren en planten van een enkel prototype afstammen; maar de analogie kan een bedriegelijke gids zijn." Van waar die vier of vijf oorspronkelijke typen van dieren (en planten) of dat enkel prototype afkomstig waren, zegt DARWIN niet. Wel haalt hij met voldoening de woorden aan van een vermaard godgeleerde, die "allengs had leeren inzien, dat het een even edel begrip van de Godheid is om te gelooven, dat Zij eenige weinige oorspronkelijke vormen schiep, vatbaar om zich uit zich zelve tot andere en noodzakelijke vormen te ontwikkelen, als om te gelooven, dat Zij telkens een nieuwe scheppingshandeling noodig had om de leegten weder aan te vullen, welke door de werking van de door Haar vastgestelde wetten ontstaan waren."

Wanneer wij de verschillen, waardoor de drie natuurrijken van elkander gescheiden worden, eenigzins nauwkeuriger beschouwen, zal het dadelijk in 't oog vallen, hoe onwaarschijnlijk een abiogenesis voor de eerste stamouders van een deel der georganiseerde wezens, namelijk van de dieren, is. Terwijl de planten en dieren gezamenlijk zich van de mineralen zoowel door hun chemische samenstelling als door hun georganiseerden vorm onderscheiden, onderscheiden de dieren zich van de planten, zoowel als van de mineralen, door een veel gewichtiger kenmerk, namelijk door het bezit van bewustzijn. Hoewel het bewustzijn niet door chemische reacties of mikroskopisch, anatomisch of histologisch onderzoek moge aan te toonen zijn, en daardoor de grens tusschen planten en dieren voor ons moeilijk te trekken moge zijn, daar wij soms onmogelijk uit kunnen maken, of een gegeven mikroskopisch organisme al dan niet bewustzijn bezit, zoo vormt het toch een scherp onderscheid en een onoverkomelijke kloof tusschen dieren en planten. Het protistenrijk, door HAECKEL aangenomen, en waarin al die wezens

hun plaats vinden, die op de grens tusschen planten en dieren zouden staan en van welke het niet uit te maken zou zijn, tot welk dier beide rijken zij behooren, is in werkelijkheid een onding, slechts gegrond op de onvolkomenheid onzer kennis. Elk dier protisten bezit bewustzijn of niet; in het eerste geval is het een dier, in het tweede een plant; onverschillig of die toestand van bewustzijn of niet-bewustzijn zich al dan niet uit op eene wijze, die binnen het bereik onzer waarneming valt. In zijn beroemde rede over de grenzen der natuurwetenschap, gehouden op het 45ste congres van Duitsche natuurvorschers en artsen, heeft DUBOIS-REYMOND m. i. onwederlegbaar bewezen, dat de natuurwetenschap twee noodzakelijke grenzen heeft: de eerste is de eigenlijke natuur van stof en kracht, de tweede is de eigenlijke natuur van het bewustzijn. Binnen deze grenzen is de man der wetenschap heer en meester, en kan niemand voorspellen, hoever zijn kennis zich eens zal uitstrekken; daar buiten vermag hij niets en zal hij nimmer iets vermogen. De plant, ook de hoogst ontwikkelde, vertoont ons niets dan stof en beweging; de oorzaak van beweging noemen wij kracht; bij het dier komt een nieuwe factor in het spel, het bewustzijn, dat wel met beweging van stoffelijke deeltjes gepaard kan gaan, maar daardoor alleen nooit verklaard kan worden. Niet de oorsprong des levens, hoe duister ook nog, is een noodzakelijke grens van de natuurwetenschap, maar de oorsprong van het bewustzijn. Er kan geen twijfel bestaan, dat de kristallen der delfstoffelijke wereld, hoe schoon en schitterend ook, de diamant, de amethist, de stervormige drielingskristallen van de sneeuw enz., slechts het product zijn van moleculaire krachten. Men kan zich de mogelijkheid voorstellen, dat ook een cel, een bloem, een boom, ja zelfs een slapend, bewusteloos dier door het spel van diezelfde moleculaire krachten ontstond. Ook de reflexbewegingen, zelfs de meest ingewikkelde, kunnen nog op die wijze verklaard worden. Bij het eerste verschijnsel van bewustzijn, dat in de hersenen van dit slapende dier ontstaat, bij zijn eersten flauwen droom, komt echter de moeilijkheid. Stel u de afzonderlijke en elk voor zich bewustelooze atomen koolstof, waterstof, stikstof, zuurstof, zwavel en phosphorus voor, waaruit die hersenen zijn samengesteld, laat ze zich door elkander bewegen en alle mogelijke combinaties vormen; kunt gij u nu voorstellen, op welke wijze uit dit zuiver mechanische proces en uit deze elk voor zich bewustelooze atomen gevoel, gedachten, gemoedsaandoeningen ontstaan? Is het niet volstrekt onbegrijpelijk en zal het

niet steeds volstrekt onbegrijpelijk blijven, hoe een aggregaat van dergelijke onbewuste atomen ooit tot bewustzijn zou komen van zijn eigen bestaan, ooit niet volstrekt onverschillig zoude zijn omtrent de plaats, die het inneemt, of de lotgevallen, die het ondergaat? Gij kunt een deeltje kamfer volgen, tot het de reukzenuw bereikt, de geluidstrillingen, tot zij het water van het labyrinth bereiken en de otolithen en vezels van Corti in beweging brengen, de aethertrillingen, als zij het oog doorkruisen en een beeld op de retina vormen. Gij kunt u voorstellen, hoe de daardoor veroorzaakte moleculaire bewegingen zich door de zenuwen heen tot het centraal-orgaan voortplanten en de moleculen van de hersenen zelve in trilling brengen. Maar wat niemand zich voor kan stellen, wat elk menschelijk voorstellingsvermogen te boven gaat, is, hoe deze physische trillingen zich omzetten in zoo geheel en al ongelijksoortige verschijnselen als ruiken, hooren, zien, gevoel, wil, gedachte en bewustzijn!

Ofschoon nu ook de verschijnselen van het bewustzijn bij de hoogere en lagere dieren zeer in hoeveelheid, in intensiteit, in verscheidenheid mogen varieeren, zoo is dit echter slechts een verschil in graad; tusschen het bewuste en het onbewuste gaapt daarentegen een afgrond, waarover de menschelijke wetenschap nimmer een brug zal kunnen slaan; tusschen hen bestaat een verschil in hun eigenlijk wezen, een verschil in hoedanigheid.

Met het oog op dit feit mag het merkwaardig genoemd worden, dat de laatste verdedigers der abiogenesis, Dr. CHARLTON BASTIAN in Engeland en Professor D. HUIZINGA in Nederland, dan ook alleen beweren Bacteriën op die wijze te hebben voortgebracht. Bacteriën nu zijn mikroskopische wezens, die zonder eenigen twijfel tot de cryptogame planten, en wel tot de klasse der zwammen, behooren gebracht te worden, hetgeen geheel in overeenstemming met onze beschouwingen is.

Alle zwammen behooren echter, in tegenoverstelling van de meeste andere planten, tot de woekerplanten; zij kunnen zich niet alleen voeden met anorganische bestanddeelen, maar hebben daartoe organische stoffen, overblijfselen van vroeger geleefd hebbende of bestanddeelen van nog levende organismen, noodig.

Daar nu op aarde in de natuur de voorwaarden niet gegeven zijn, noodig om buiten het organisme synthetisch de meer samengestelde organische stoffen op te bouwen, mag het *a priori* reeds hoogst onwaarschijnlijk genoemd worden, dat het plantenleven op aarde met

woekerplanten, met Bacteriën begonnen zou zijn, zoodat de proeven van BASTIAN en HUIZINGA, ook al bewezen zij het spontaan ontstaan van Bacteriën, gelijk wij gelooven dat zij doen, toch den eersten oorsprong van het plantenleven op aarde moeilijk zouden kunnen verklaren.

Terecht maakt de Duitsche geleerde HAECKEL een scherp onderscheid tusschen het vooronderstelde spontane ontstaan van organismen in anorganische vloeistoffen, door hem *autogenie* genoemd, en het spontane ontstaan van organismen in vloeistoffen, die *organische* stoffen (dat wil zeggen: stoffen, die hoewel niet levend, toch van levende wezens afkomstig zijn) bevatten, aan welk laatste hij den naam van *plasmogenie* geeft. Slechts de eerste zou den oorsprong des levens door abiogenesis kunnen verklaren; alleen de tweede is daarentegen wetenschappelijk, experimenteel onderzocht.

Gelukkig dat wij, ook al bleken zoowel plasmogenie als autogenie tot de onmogelijkheden, tot de hersenschimmen te behooren, toch nog niet genoodzaakt zouden zijn om tot verklaring van den oorsprong des levens op aarde onze toevlucht te nemen tot het ingrijpen van een buiten- of bovennatuurlijke Almacht in den door de natuurwetten beheerschten ontwikkelingsgang van de stof.

De geologie leert ons, dat op aarde het leven, en dus ook het bewustzijn, niet altijd bestaan heeft. De aarde is echter zonder eenigen twijfel niet het eenige wereldlichaam, dat door levende wezens bevolkt wordt. Niets noodzaakt ons om aan te nemen, dat ook in het Heelal het leven niet altijd bestaan heeft. Integendeel zouden er vele gronden zijn aan te voeren voor het gevoelen, dat er steeds nu eens in een, dan weder in een ander gedeelte van het Heelal hemellichamen bestaan hebben, tijdelijk geschikt (even als onze aarde daartoe niet altijd geschikt geweest is en niet altijd geschikt zal blijven) om tot woonplaats van levende wezens te dienen. Het Heelal is eeuwig en men kan dus aannemen, dat elk hemellichaam, op het tijdstip, waarop het een geschikte woonplaats voor levende wezens werd, omringd was door andere hemellichamen, die reeds vroeger tot dien trap van ontwikkeling gekomen waren en werkelijk door levende wezens bewoond werden.

Het komt er slechts op aan om te bewijzen, dat de mogelijkheid bestaat, dat levende wezens, of hunne kiemen, van het eene hemellichaam naar het andere overgebracht kunnen worden. Kunnen wij dit

aantoonen, dan zal de hypothese, dat leven en bewustzijn steeds op de eene of andere plek van het Heelal bestaan hebben, den oorsprong van het planten- en dierenrijk op aarde volkomen kunnen verklaren. De eigenlijke aard van het bewustzijn zal daardoor wel is waar niet duidelijker worden, maar wij staan dan daaromtrent volkomen op hetzelfde standpunt als met stof en kracht. Wij kunnen dan zeggen: even als in het Heelal stof en kracht altijd bestaan hebben, heeft ook het bewustzijn daarin altijd bestaan. De eigenlijke natuur van alle drie deze factoren is ons volkomen even duister en zal zulks steeds blijven. [1] Evenals de aarde zelve, als tijdelijk aggregaat van een gedeelte der kosmische stoffen en krachten, niet altijd bestaan heeft, is ook het bewustzijn op aarde, in den vorm der dierenwereld, eerst op een bepaalden tijd opgetreden.

Nu laat zich echter werkelijk aantoonen, dat het overgebracht worden van levende wezens van het eene hemellichaam naar het andere, geen absolute onmogelijkheid is.

In zijn populair-wetenschappelijke voordracht: "*Bacteriën, de kleinste levende wezens*" (in Nederl. Vertaling verschenen te Rotterdam, VAN HENGEL en EELTJES, 1874) zegt Dr. FERD. COHN, hoogleeraar aan de Universiteit te Breslau: "Wij hebben 0,00000000157 milligram als het gewicht berekend van ééne Bacterie; wij weten, dat deze verbazend lichte lichaampjes bij verdamping door de waterdeeltjes medegevoerd worden, in de lucht als zonnestofjes rondzweven, en met stof weder nedervallen; maar wij weten tevens dat zij door de luchtstroomen over een onmetelijke uitgestrektheid en zonder twijfel ook tot op een verbazende hoogte medegevoerd kunnen worden. Niet onmogelijk is het, dat deze stofjes door een opstijgenden luchtstroom nu en dan zoo hoog opgevoerd worden, dat zij aan de aantrekkingskracht van onze planeet onttrokken worden en in de wereldruimte belanden; het bestaan van een wereldstof is waarschijnlijk geworden ten gevolge van verschillende waargenomen kosmische lichtverschijnselen..... Het is

[1] De hypothese, dat bewustzijn een product zou zijn van stof en kracht, is volstrekt niet waarschijnlijker dan de hypothese dat stof en kracht producten zouden zijn van het bewustzijn! Het eerste is een materialistische, het tweede een (ten onrechte zoo genoemde) supranaturalistische hypothese. Onmogelijk schijnt het mij niet, dat de wetenschap, die reeds zooveel stoffen en krachten kent zonder bewustzijn, omgekeerd eenmaal stuiten zal op manifestatiën van een niet aan een voor ons waarneembaar stoffelijk substraat gebonden bewustzijn!

misschien niet onmogelijk, dat een van de aarde opgestegen Bacteriënstofje een tijdlang in de wereldruimte omzweeft, dan in de atmosfeer van een ander hemellichaam aanlandt, en wanneer het daar geschikte levensvoorwaarden vindt, zich vermenigvuldigt. Maar omgekeerd zou het ook mogelijk kunnen zijn, dat van een hemellichaam, geschikt tot onderhoud van het leven, de kiem eener Bacterie of van een dergelijk uiterst klein en eenvoudig wezen in de atmosfeer der aarde beland is en zich op hare oppervlakte afgezet heeft..... Uit deze eerste levende kiem, waarin de eigenaardigheden van het dieren- en plantenrijk nog niet gescheiden waren, zou de wet der ontwikkeling, de strijd voor het bestaan, de natuurkeus, de geographische afgezonderdheid (isolatie) en vele andere bekende en onbekende krachten al die verschillende vormen der dieren- en plantenwereld hebben kunnen voortbrengen, welke vroeger en thans de aarde bewoonden en bewonen."

Met allen eerbied voor de uitstekende verdiensten van prof. COHN, moeten wij bekennen, dat zijn denkbeeld ons onhoudbaar toeschijnt, en wel om de volgende redenen:

1. Het is onmogelijk, dat eenig voorwerp, dat gewicht heeft, aan de aantrekkingskracht der aarde onttrokken wordt. Dit gaat evengoed door voor lichaampjes, die nog millioenen malen minder zouden wegen dan Bacteriën, als voor lichamen van millioenen kilogrammen zwaarte. De aantrekkingskracht der hemellichamen werkt in rechte reden van de massa en in omgekeerde reden van de vierkanten der afstanden, waaruit voortvloeit, dat geen massa zoo gering, en geen afstand zoo groot kan zijn, dat die kracht absoluut nul wordt.

2. De proeven van PASTEUR bewijzen dat de atmosfeer op groote hoogten vrij van kiemen van organische wezens is.

3. Een Bacteriënkiem heeft voor hare ontwikkeling organische stoffen noodig, en zou zich dus niet hebben kunnen ontwikkelen, zoo zij niet op aarde organische stoffen (en dus overblijfselen van vroeger leven) had gevonden.

4. Een planten- (Bacteriën-) kiem kan nooit den oorsprong van het bewustzijn verklaren. De klove tusschen planten- en dierenwereld, welke wij zagen dat zoo oneindig groot is, wordt door Prof. COHN, evenals door vele hedendaagsche natuuronderzoekers, over het hoofd gezien, daar zij niet met zijn mikroskoop waargenomen kan worden! Het dierlijk leven op aarde kan slechts door dierlijke kiemen ontstaan zijn. Deze

konden zich niet ontwikkelen, tenzij reeds vroeger op aarde plantaardige wezens bestonden.

Veel aannemelijker dan de hypothese van COHN is die van Sir WILLIAM THOMSON, welke Engelsche geleerde zich als volgt uitdrukt:

"Hoe ontstond het eerste leven op aarde? Volgt men de physische geschiedenis der aarde achterwaarts volgens streng dynamische beginselen, dan komt men tot een gloeienden gesmolten kogel, waarop geen leven bestaan kon. Toen nu de aarde het eerst voor het leven geschikt was, bestond op hare oppervlakte geen enkel levend wezen. Men vond er vaste en verweerde rotsen, water, lucht er omheen, de zon verwarmde en gaf licht, en alles was gereed om een tuin te worden. Kregen gras, boomen en bloemen plotseling in al de volheid hunner rijpe schoonheid het aanzijn door het "Er zij!" eener scheppende Macht? of groeide de plantenwereld op uit gezaaide zaden, die over de geheele aarde verspreid werden? De wetenschap is aan het haar onophoudelijk prikkelend eergevoel verschuldigd om onbevreesd elk vraagstuk, dat zich aan haar voordoet, onder de oogen te zien. Als een waarschijnlijke oplossing in overeenstemming met den gewonen loop der natuur te vinden is, mogen wij niet de abnormale tusschenkomst van een scheppende Macht te hulp roepen. Als een lavastroom langs de hellingen van den Vesuvius of de Aetna naar beneden vloeit, koelt hij zich snel af en wordt vast; en in weinige weken of jaren brengt hij plantaardig en dierlijk leven voort, dat afkomstig is van zaden en eieren en levende individuen, die derwaarts vervoerd werden of verhuisden. Als een vulkanisch eiland in den oceaan omhoog rijst en na weinige jaren met plantengroei bekleed is, besluiten wij daaruit zonder aarzelen, dat er door den wind of door de golven zaden heengebracht zijn. Is het niet mogelijk, en, als het mogelijk is, is het dan niet waarschijnlijk, dat het begin van het planten- en dierenleven op aarde op soortgelijke wijze verklaard kan worden? Elk jaar vallen duizenden, waarschijnlijk millioenen brokken vaste stof op aarde. — Van waar komen deze brokken? Welke is de vroegere geschiedenis van elk hunner? Werd ieder hunner in den beginne als een vormlooze massa geschapen?"

"Deze gedachte is zoo onaanneembaar, dat iedereen haar stilzwijgend en uitdrukkelijk terugwijst. Men neemt dikwijls aan, dat alle, en het is zeker, dat eenige meteoorsteenen [1] brokstukken zijn, die van grootere

[1] In verscheiden meteoorsteenen vond men werkelijk organische lichamen, welk feit moeilijk anders te verklaren is dan door aan te nemen, dat hetzij op die meteoorstee-

massa's afgebroken en vrij in de ruimte geslingerd werden. Het is eveneens zeker, dat er soms botsingen plaats moeten hebben tusschen de groote massa's, die zich in de ruimte bewegen, evenals schepen, die niet gestuurd worden met het bepaalde doel om aanvaringen te vermijden, niet duizend jaren lang op den Atlantischen Oceaan heen en weder kunnen zeilen, zonder in aanvaring met élkander te komen. Als twee groote massa's in de ruimte in botsing komen, is het zeker, dat een groot deel er van gesmolten wordt, maar even zeker schijnt het, dat in vele gevallen een groote menigte brokstukken naar alle richtingen heen geslingerd moeten worden, waaronder vele, die geen grootere beschadiging ondervonden, dan enkele stukken rots bij een aardstorting of bij het springen door middel van buskruit ondervinden. Als het tijdstip, waarop onze aarde met een ander lichaam, dat even groot was als zij, in botsing kwam, inviel op een oogenblik, waarop zij nog met plantengroei bekleed was, dan zouden ongetwijfeld vele groote en kleine brokstukken, die zaden, levende planten en dieren droegen, door de ruimte verstrooid worden. Daarom en daar wij allen vast gelooven, dat er tegenwoordig vele door levende wezens bewoonde hemelbollen behalve onze eigene bestaan en sedert onheugelijke tijden bestaan hebben, moeten wij het in hoogen graad waarschijnlijk achten, dat zich tallooze zaden dragende meteoorsteenen door de ruimte bewegen. Als op het tegenwoordige oogenblik op aarde geen leven bestond, zou zulk een steen, die op haar viel, door datgene, wat wij eene natuurlijke oorzaak noemen, bewerken, dat zij zich met plantengroei bedekte. [1] Ik ben mij volkomen bewust van de wetenschappelijke tegenwerpingen, die men tegen deze hypothese kan maken; maar ik geloof, dat men ze allen weêrleggen kan. De hypothese, dat het leven op onze aarde ontstaan is door begroeide brokstukken eener andere wereld, moge avontuurlijk en fantastisch schijnen, ik houd vol, dat zij niet onwetenschappelijk is."

---

nen, voor zij op aarde nedervielen, hetzij op het hemellichaam, van waar die meteoorsteenen afkomstig waren, levende wezens bestonden, en dus een direct bewijs voor een kosmisch leven vormt (zie mijn naschrift op FERRIÈRE, "het Darwinisme", p. 393). Dergelijke door meteoorsteenen op aarde aangebrachte organische stoffen zouden aanleiding hebben kunnen geven tot het ontstaan door abiogenesis van Bacteriën, en zoo tot het ontstaan der eerste aardsche planten!

[1] Op de dieren zou natuurlijk een dergelijke verklaring ook toegepast kunnen worden.

Laten wij thans overgaan tot een kort historisch overzicht van het vraagstuk der abiogenesis.

In de oudheid en de middeleeuwen werd een uitgebreide werkkring aan haar toegeschreven. Reeds in het Oude Testament vinden wij vermeld, dat SIMSON geloofde, dat honigbijen (die nog wel zeer volkomen georganiseerde dieren zijn) uit een dooden leeuw ontstaan waren (Richteren XIV, 5—19). ARISTOTELES leerde, dat uit een droog lichaam, dat vochtig wordt, dieren ontstaan. TITUS LUCRETIUS CARUS laat in zijn gedicht "*de Rerum Natura*" de eerste menschen "uit harde aarde" geboren worden. OVIDIUS zegt, dat na den vloed van DEUCALION de dieren zich vormden uit het slijk der opdroogende aarde. In de middeleeuwen geeft VAN HELMOND een recept om kunstmatig muizen te doen ontstaan [1], en de mogelijkheid om evenzoo kunstmatig een soort van mensch (den bekenden *homunculus* der alchemisten) te vormen werd door de geleerden van dien tijd vrij algemeen aangenomen. In de 17de eeuw was het geloof aan de zelfwording van allerhande reptielen, insekten enz. algemeen heerschend. Sommigen trokken echter reeds destijds de mogelijkheid eener spontane generatie in twijfel, zooals de Italiaan REDI, die de juistheid zijner meening proefondervindelijk trachtte te bewijzen. Zijn methode vormt den grondslag van alle latere proeven van de tegenstanders der abiogenesis, PASTEUR ingesloten, daar zij berusten op het zoodanig afsluiten van de stoffen, waarmede geëxperimenteerd wordt, dat er van buiten af onmogelijk kiemen of eieren in kunnen geraken, terwijl men zich eerst overtuigt, dat die stoffen zelve geen kiemen of eieren bevatten. Makroskopisch deed REDI niets anders, dan hetgeen PASTEUR later mikroskopisch herhaalde. Men meende namelijk, dat in rottend vleesch spontaan wormen ontstonden. REDI nu toonde in 1668 aan, dat als men rottend vleesch door fijn gaas afsloot, daarin geen wormen ontstonden, maar dat op het gaas eieren gelegd werden door vliegen, welke eieren, op het vleesch gebracht, maden of wormen deden geboren worden. [2] Ook de ingewandswormen werden ten gunste der generatio spontanea aangevoerd. Hiertegen bracht REDI in 1781 waarnemingen in, op grond waarvan hij meende

---

[1] Voor eenige jaren gaf mij nog iemand (natuurlijk een leek op natuurwetenschappelijk gebied) een dergelijk voorschrift om vlooien te maken. Het bestond uit een mengsel van urine en zaagsel!

[2] FRANCESCO REDI "Esperienzi intorno alla generazione degli insetti", Firenze 1668.

te mogen aannemen, dat bij de ingewandswormen verschil van sekse en eieren bestonden.[1] De ingewandswormen zijn echter tot voor korten tijd toe een der hechtste bolwerken van de verdedigers der generatio spontanea gebleven, vooral toen men opgemerkt had, dat zij soms in volkomen afgesloten holten, b. v. in den oogappel van andere dieren voorkwamen. In de laatste vijf en twintig jaren is echter volkomen bewezen, dat de ingewandswormen, evenals andere dieren, het product van geslachtelijke of geslachtelooze voortplanting van oudere dieren van dezelfde soort zijn,[2] zoodat derhalve op dit gebied de voorstanders der abiogenesis geheel en al en voor goed de nederlaag geleden hebben.

Toen de mikroskopen gedurende de tweede helft der 17de eeuw en de eerste helft der 18de eeuw hoe langer hoe meer verbeterd werden, kreeg men kiemen en eieren te aanschouwen van levende wezens, wier oorsprong men vroeger aan spontane generatie had toegeschreven, hetgeen ten gevolge had, dat velen van het eene uiterste in het andere vervielen en als zeker aannamen, dat alle organismen zonder onderscheid altijd uit eieren of kiemen geboren werden en de generatio spontanea derhalve een hersenschim was.

In 1745 trad NEEDHAM als voorstander der generatio spontanea op en beschreef in een uitvoerig werk[3] zijn proeven met hermetisch gesloten en aan een verhoogde temperatuur blootgestelde vaten, waar-

[1] "Osservazioni intorno animali viventi che si trovano negli animali viventi", Firenze 1681.

[2] De voortplanting der ingewandswormen kan men o. a. uiteengezet vinden in de "Dieren van Nederland, Weekdieren en Lagere dieren" van Dr. HERKLOTS.

[3] TUBERVILL NEEDHAM, New microscopical discoveries, containing observations, 1st on the calamary and its milt vessels; 2d, on the farina faecundans of plants; 3d, on the pistil, uterus and stamina of several flowers; 4th, on the supposed embryo sole found on the body of shrimps; 5th, on eels or worms bred in blighted wheat etc. with 6 pl in 8o, London 1745, NEEDHAM. Ook verschenen onder den titel:

TUBERVILL NEEDHAM, An account of some new microscopical discoveries, with 6 pl. in 8o, London, 1745 NEEDHAM. Waarschijnlijk zijn de volgende werken vertalingen van 't bovenstaande:

TUBERVILL NEEDHAM, Nouvelles découvertes faites avec le microscope; traduit de l'anglais avec un mémoire sur les polypes à bouquet et sur ceux à entonnoirs, par A. TREMBLEY. Tiré des Transactions philosophiques, avec planches, in 12o, Leijde 1747 de l'imp, d'Elie Luzac (136 p.)

TUBERVILL NEEDHAM, Nouvelles observations microscopiques avec des découvertes in-

door hij het vraagstuk trachtte te beslissen. BUFFON en meer andere geleerden schaarden zich aan zijne zijde.

De Italiaansche abt SPALLANZANI gaf in 1765 een werk [1] uit, waarin hij de gevolgtrekkingen wederlegde, die NEEDHAM uit zijne proefnemingen meende te mogen trekken; in 1769 kwam een Fransche vertaling van dit werk uit, door NEEDHAM van aanteekeningen voorzien, waarin hij op zijne beurt SPALLANZANI's argumenten krachteloos trachtte te maken. In zijn in 1776 verschenen "*Opuscoli di fisica animale e vegetale*" [2] kwam SPALLANZANI weder op deze aanteekeningen van NEEDHAM terug.

SPALLANZANI beweerde, dat het voor het dooden van alle mogelijke aanwezige kiemen noodzakelijk was de infusies drie kwartier lang op een temperatuur van 100° C. te houden, terwijl NEEDHAM (evenals later NÄGELI) volhield, dat de samenstelling der lucht door een zoo langdurige verhitting verandert, zoodat zij daardoor ongeschikt wordt om het leven te onderhouden. Daar in dien tijd de scheikunde nog zeer weinig ontwikkeld en de samenstelling der lucht onbekend was, kon niet door een onderzoek der verhitte lucht uitgemaakt worden, wie

---

téressantes sur la composition et la décomposition des corps organisés (Traduit en partie de l'Angl. par L. ANT. LAVIROTTE) avec 8 pl. en 12°, Paris 1750, Ganeau.

[1] SPALLANZANI's werk verscheen 't allereerst met een ander van zijne hand. LAZARO SPALLANZANI, Dissertazione due: I. Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione di NEEDHAM e BUFFON; II. De lapidibus ab aqua resilientibus. 2 Tom. in 4°, Modena 1765. Soliani. Daarna is 't eerstgemelde afzonderlijk verschenen als:

L. SPALLANZANI, Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione de Signori di NEEDHAM e BUFFON, in 4°, Modena 1766, Soliani.

De Fransche vertaling daarvan heeft tot titel: SPALLANZANI, Nouvelles recherches sur les découvertes microscopiques et la génération des corps organisés; trad. par l'abbé REGLEY, avec des notes, des recherches physiques et métaphysiques sur la nature et la religion, et une nouvelle théorie de la serre par DE NEEDHAM, 2 vols, avec 9 pl. in 8°, Londres et Paris 1769, Lacombe.

[2] LAZARO SPALLANZANI, Opuscoli di fisica animale e vegetale. Aggiuntevi alcune lettere relative ad essi opuscoli del W. BONNET, 2 vols. con 6 tav. in 8°, Modena 1776, presso e società typografica (304 e 277 pag.). In 't Fransch vertaald als Opuscules de physique animale et végétale, trad. de l'Ital. par JEAN SENEBIER, et augm. d'une introduction du traducteur, qui renferme l'histoire des découvertes microscopiques dans les trois règnes, et leur influence sur la perfection de l'esprit humain, 2 vols. avec 6 pl. in 8°, Genève et Paris 1777, P. DUPLAIN.

gelijk had. Later toonde echter Gay-Lussac aan, dat de lucht werkelijk door die verhitting van samenstelling veranderd en van hare zuurstof beroofd wordt.

Eerst in het tweede vierde deel dezer eeuw kwam het vraagstuk weder aan de orde. SCHULZE en SCHWAN (1836), URE, HELMHOLTZ, LEUCKART, SCHROEDER en VAN DUSCH (1854), VAN DEN BROEK en PASTEUR (1860) vatten het vroeger door SPALLANZANI verdedigde beginsel weder op en trachtten door tal van schrander uitgedachte proeven de onmogelijkheid eener spontane generatie te bewijzen.

Na dien tijd beperkte zich de strijd hoofdzakelijk tot Frankrijk, en werd hij door POUCHET als voorstander en door PASTEUR als tegenstander geleid. Lang werd vrij algemeen aangenomen, dat door de proeven van dezen laatste de zaak in negatieven zin beslist was.

Men zag echter over het hoofd, dat de negatieve uitkomst van experimenten nimmer recht geeft om het vraagstuk in negatieven zin te beslissen. De schijnbaar meest overtuigende argumenten van PASTEUR kunnen niets meer bewijzen, dan dat onder een tal van bepaalde, kunstmatige, gecompliceerde en tevens onnatuurlijke voorwaarden in *sommige bepaalde* aftreksels van organische stoffen geen organismen spontaan gevormd worden. In geenen deele bewijzen zij echter, dat zich geen organismen spontaan kunnen ontwikkelen onder andere wellicht nu nog onbekende voorwaarden of in aftreksels of mengsels van organische stoffen van eene andere scheikundige samenstelling. Eene vloeistof, geschikt om bestaande kiemen van organismen tot ontwikkeling te brengen en die organismen te voeden, behoeft daarom noch geenszins geschikt te zijn om spontaan organismen of kiemen van organismen te doen ontstaan. Nog minder bewijzen PASTEUR's proeven, dat in de vrije natuur abiogenesis onder geen enkele omstandigheid mogelijk is of mogelijk geweest is.

Het positief bewijs van de abiogenesis zal steeds uiterst moeilijk blijven. Zoo zij mogelijk is, zal zij waarschijnlijk slechts onder enkele bepaalde, zeer nauw omschreven voorwaarden mogelijk zijn, want het protoplasma, waarvan de synthese vooraf moet gaan, is een eiwitachtige stof van hoogst samengestelde en ingewikkelde chemische constitutie, en onze scheikundige kennis van de eiwitachtige stoffen is nog zoo gebrekkig, dat de pogingen om die synthese uit te voeren, eigenlijk niet veel meer zijn dan een rondtasten in het duister! Daar in de lucht en in het water overal infusoriën, kiemen en schimmel-

sporen verspreid zijn, is het bijna onmogelijk de toestellen en werktuigen daarvan volkomen zuiver te houden, terwijl de minste twijfel aan deze zuiverheid natuurlijk aan een eventueel positief resultaat der proeven alle waarde ontneemt.

In de laatste jaren werd het onderzoek het eerst weder opgevat, door den Engelschman Dr. CHILD. Hij droeg de resultaten van twee reeksen van proeven aan de "Royal Society" voor. Bij de eerste reeks van proeven gebruikte hij melk, stukjes vleesch en water, die hij in glazen ballons van 6,25 centimeter doorsnede bracht, die twee nauwe lange halzen bezaten. Hij vulde die ballons met lucht, die eerst door een met puimsteen gevulde en tot levendige roodgloeihitte gebrachte porceleinen buis gegaan was. Bij de tweede reeks werden in plaats van lucht andere, op dezelfde wijze behandelde gassen, als koolzuur, waterstof, zuurstof en stikstof gebruikt. De gebruikte organische stoffen waren soms gekookt, andere malen weder niet. De verbinding tusschen de afzonderlijke deelen van de toestellen bestond uit buizen van niet gevulcaniseerd caoutchouk en uit stoppen, die eerst in een potaschoplossing gekookt geworden waren. Bij de tweede reeks was een der halzen van de ballons door de gloeiende porseleinen buis met een gazometer verbonden, terwijl de andere in zwavelzuur gedompeld was. De kurk en de hals van de ballon werden voor elke proef sterk verhit, de ballon zelf door een stroom heete lucht uitgespoeld en, nadat de organische stoffen er in gebracht waren, 10 of 15 minuten lang op eene temperatuur van 100° C. gehouden. De gebruikte organische stoffen waren bij deze tweede reeks erwtenmeel, hooi, gewoon meel, saliebladeren en seldery.

Dr. CHILD constateerde, gedeeltelijk in tegenwoordigheid van den tegenstander der abiogenesis LIONEL S. BEALE, dat onder dertien op deze wijze genomen proeven achtmaal Bacteriën optraden. Het tegenovergesteld resultaat van PASTEUR verklaart Dr. CHILD daardoor, dat deze Fransche geleerde een te zwakke vergrooting, namelijk slechts een 350malige, gebruikt had, terwijl om de door hem verkregen Bacteriën waar te nemen een tweemaal, driemaal, ja soms zelfs viermaal zoo sterke vergrooting noodzakelijk was. Ook zelfs dan behoort het oog nog zeer geoefend te zijn om die zoo kleine voorwerpen goed waar te nemen.

Volgens Dr. CHILD laten zijne proeven "volstrekt geen twijfel over aan het feit, dat Bacteriën ontstaan kunnen in hermetisch gesloten

vaten, welke een afgietsel van organische zelfstandigheden, hetzij dierlijke of plantaardige bevatten en waarin slechts lucht toegelaten is, die door roodgloeiende buizen gegaan is; al zijn ook alle voorzorgsmaatregelen genomen, dat elk gedeelte daarvan door en door verhit en het afgietsel zelf door en door gekookt is. In hoever echter dit feit het vraagstuk der generatio spontanea beslist is eene andere zaak."

Hoewel namelijk met zekerheid aangenomen mag worden, dat Bacteriën werkelijk organismen, werkelijk levende wezens zijn, blijft volgens Dr. CHILD de mogelijkheid bestaan, dat hun kiemen aan de temperatuur van kokend water weêrstand vermogen te bieden, zonder daardoor gedood te worden.

Dit is werkelijk een voor het vraagstuk der abiogenesis hoogst gewichtige kwestie, en wij zullen dan ook in het vervolg dezer verhandeling zien, dat de strijd tusschen de voor- en tegenstanders van de spontane generatie zich op dit oogenblik voornamelijk om dit punt concentreert. Wij voor ons koesteren niet den minsten twijfel, dat de kookhitte *bij genoegzaam lange inwerking* alle organismen en alle kiemen van organismen door het stremmen der eiwitstoffen, die zij bevatten, doodt. Volkomen bewezen is echter deze zaak niet, en het blijft ook de kwestie, hoe lang de verhitting voortgezet moet worden, als men zeker wil wezen, dat werkelijk alle leven opgehouden heeft.

(*Wordt vervolgd.*)