

DE WEG DER NATUURWETENSCHAP

REDE
UITGESPROKEN TIJDENS DE PLECHTIGE
HERDENKING VAN DE 30STE VERJAARDAG
VAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL,
9 MAART 1948

DOOR
DE RECTOR MAGNIFICUS
PROF. DR JAN SMIT



H. VEENMAN & ZONEN • WAGENINGEN

*Excellenties,
Mijne Heren Curatoren,
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Studenten
en verdere zo gewaardeerde gasten in dit plechtige
herdenkingsuur,*

Waarde toehoorders,

Mocht ooit getwijfeld worden aan de waarheid van het woord van de Prediker „(zo) dat er niets nieuws is onder de zon”, dan zou daartoe in onze eeuw aanleiding kunnen bestaan, een eeuw waarin op allerlei gebied zulke belangrijke ontdekkingen worden gedaan, zoveel vast verankerde opvattingen worden losgeslagen, zoveel tot nu toe onbekende begrippen worden geformuleerd en hun plaats krijgen in het arsenaal van ons denken. Hoe kort is het geleden, dat wij angst hadden voor een over zee of boven een stad vliegend vliegtuig en de eerste tocht over het Kanaal als een boven verwachting geslaagd waagstuk beschouwden? Hoelang hebben wij vastgezeten in de opvatting van het onveranderlijke atoom, de onveranderlijke massa en andere axioma en hoe heilig hebben wij geloofd in de fundamentele waarheid dezer begrippen? Sedert eeuwen was het wereldbeeld stabiel en men had een onwankelbaar geloof in de onveranderlijkheid daarvan. Ontdekken kreeg zijn letterlijke betekenis van onthullen van de zeer eenvoudige grondwaarheden der natuur. Had NEWTON niet reeds gezegd: „Nature is pleased with simplicity”?

Maar dan zien wij in zijn tijd, het midden der zeventiende eeuw, de eigenlijke wetenschap ontluiken, d.i. de systematisering van het weten en zijn vrijmaking van de knellende banden der leerstellingen, waarin Aristoteles en Galenus het hadden gekluisterd. Na de dood van de laatste (derde eeuw na Chr.) was de natuurwetenschap voor eeuwen verzonken in een apathie, waarin de geleerden niet werden verondersteld nieuwe feiten te ontdekken, noch zich permitteerden, er andere grondbeginselen op na te houden dan hun grôte voorgangers, maar slechts de oude vertrouwde denkbeelden in den brede uiteenzetten en van commentaar voorzagen.

Eerst in de zestiende eeuw daagde een nieuw tijdperk, waarin pio-

niers op allerlei gebied de oude ban doorbraken en ongebaande wegen zochten. Daar zien wij het onvergelykelyke genie van LEONARDO DA VINCI opstaan, zo geladen met revolutionnaire ideeën, dat een mensleeftijd op verre na niet voldoende was om ze alle tot hun recht te brengen, maar wiens wetenschappelyke notities aan talloze geslachten na hem stof tot nieuwe vindingen gaf; daar was de Belgische physiooloog VESALIUS die, omstreeks 1537 naar Italië verhuisd, de leerstellingen van ARISTOTELES en GALENUS over de anatomie van de mens met experimenten aantastte en zijn tijdgenoten in paniekstemming bracht door zulk een ongehoord gebrek aan eerbied voor die zo grondig gevestigde waarheden. En bovenal, daar was COPERNICUS, hemelstormer en als geen ander verguisde, die het waagde de belangrykheid van de mens als centrum van het universum aan te tasten en te durven ontkennen, dat de aarde voor hem geschapen was, een leerstelling, die filosofie en theologie tot die tijd gelykelyk aan het hart gekoesterd hadden. Zij konden het evenmin verkroppen, dat GALILEI de theologie voorschreef zich te richten naar de onomstotelyke feiten der wetenschap in plaats van het omgekeerde. U weet hoe de Inquisitie eraan te pas moest komen om een veroordeling uit te spreken, die de volgende jaren niet hebben kunnen honoreren: de mens was en bleef onttroond als middelpunt van het heelal en bij GALILEI's dood, in het midden der zeventiende eeuw, was de wetenschap voorgoed ontwaakt uit haar middeleeuwse slaap.

Van die tijd dateert een stormachtige opbloei op elk gebied en in de daaropvolgende drie eeuwen, tot heden, voltrok zich een sterkere gedaanteverwisseling dan in de twintig daaraan voorafgaande. Met gedaanteverwisseling bedoel ik het feit, dat het apriorisme van PLATO en ARISTOTELES, waaraan een grote geest als GALENUS nog gekluisterd zat, sedert GALILEI's tijd plaats maakte voor empirische wetenschap: beschouwing der natuur ging langzamerhand over in onbevooroordeeld onderzoek der natuurverschijnselen. Dan wordt astrologie tot astronomie, alchemie tot chemie, de chirurgie leidt tot de voor de kennis van het menselyke lichaam zo noodzakelyke anatomie en physiologie.

En hoe verandert in die tijd de invloed van de natuurwetenschap op de maatschappij en op het individu! Van de eenzame gouden toren van de beschouwing daalde de wetenschap neer naar de dichtbevolkte laboratoria, uit het privilege der wetenschapsbeoefening door weinigen ontstaat het „goede recht” van een ieder om er aan deel te nemen. En dan: welke een wereld ligt er tussen de geringe kans die men vroeger

had en de weinige moeite, die men nam om zijn ontdekkingen wereldkundig te maken, en de immer stijgende stroom der wetenschappelijke periodieken van thans; hoe zalig was de rust van toen, vergeleken bij de moeite die de wetenschapsmens thans moet doen, ja de wanhoop die hem soms bevangt, als hij beseft hoe moeilijk het is, om zelfs op een vrij beperkt terrein „bij” te blijven! Is het niet bekend hoe NEWTON zijn wereldschokkende ontdekkingen slechts op aandringen van anderen in ruimer kring dan in korte mededelingen aan de Royal Society bekend heeft gemaakt? Het is aan die aandrang dat wij het ontstaan van zijn „Principia” mogen danken. En onze ANTON VAN LEEUWENHOEK schreef aan diezelfde Royal Society zijn brieven, die de geboorte der Microbiologie beduiden. Aan verder gaande publicatie werd niet gedacht. Maar het zou spoedig anders worden. De snelle ontwikkeling van de boekdrukkunst droeg op steeds groter schaal de wetenschappelijke ontdekkingen de wereld door en onderwierp ze aan het oordeel van een ieder die zich competent rekende. Niet weinig droegen de wetenschappelijke genootschappen tot deze verbreiding bij: de reeds in 1609 opgerichte Academia dei Lincei te Rome, de Academia del Cimento te Florence (1657) en de Royal Society te Londen (1662) waren de oudste, en het is in deze genootschappen dat de wetenschappen dier dagen het rijkelijkst bloeiden, veel meer dan aan de Universiteiten, die zich aanvankelijk afwerend plaatsten tegenover de grote vernieuwingen der experimentele wetenschap.

Maar met de popularisering daarvan, door geen kerk en inquisitie meer geremd, voltrok zich een ander verschijnsel: het tot dan toe door ieder aanvaarde wereldbeeld begon zijn geruststellende stabiliteit te verliezen: naarmate de aarde en haar bewoners betekenis inboetten als centrum van het heelal, verdween het veilige gevoel, dat het wonen in dat eeuwig onveranderlijke middelpunt meebracht. De bezorgdheid voor de toekomst van het mensengeslacht groeide, een toekomst te minder te voorspellen naarmate het aloude wereldbeeld der kerk moest worden herzien. En zij die wat verder keken dan naar de mens, zijn herkomst en uiteindelijke lot, gingen vragen naar de herkomst van al het levende op aarde en vroegen met toenemende bezorgdheid naar de houdbaarheid van de vroeger gepostuleerde leerstelling der onsterfelijkheid.

Zo kwam de menselijke geest op toeren en, bevrijd van de dwang der wetenschappelijke dogmata, wierp zij zich met vernieuwde ver-

wachting op het experiment als arbiter in de twijfel van het weten, als enige betrouwbare gids in de doolhof van de onkunde.

In verschillende richtingen ging die opbloei der wetenschap, op de voet gevolgd door die der techniek, dat gretige en veeleisende, ja onverzadigbare kind der wetenschappen, welks fabelachtige groei en welks gevaarlijke uitwassen ik U waarlijk niet in herinnering behoef te brengen. Het eist steeds meer voedsel voor zijn bezige geest en handen en heeft veel minder belangstelling voor de herkomst van dit voedsel dan voor zijn nuttigheid. Het is dan ook voor het nut van de mensheid, dat het zich inspant, een nut dat dit bijziende kind der wetenschap maar al te vaak met het heil der mensheid verwacht. Hoewel niet aan de stimulerende invloed der techniek ontkomen, is de wetenschap niettemin haar eigen weg gegaan en haar beste zonen waren zij, die met voorbijzien van de doeleinden van hun technische broeder zich voor het zuivere weten, voor het door geen bijgedachte vertroebelde hoe en waarom der dingen interesseerden. De annalen der zuivere wetenschap zijn een verwarmende en verheffende lectuur, waarin men met het klimmen der jaren met toenemend genot dwaalt en wel eens verdwaalt. Wil het mij dus niet euvel duiden, geachte toe-hoorders, als ik U een wijle langs de verlichte paden voer, die de biologische wetenschap gegaan is sedert haar geboorte omstreeks het midden der zestiende eeuw. Ik sprak U al over **VESALIUS**, grondlegger der physiologie, maar ik mag niet verzuimen U **ANDREA CAESALPINO** voor te stellen, de eerste zuiver wetenschappelijke bioloog van grote betekenis, de eerste die, in 1595, zij het onvolledig, de bloedsomloop bestudeerde en daardoor aan **WILLIAM HARVEY** de gelegenheid gaf, de physiologie van dit belangrijke verschijnsel op hechte basis te zetten. Nagenoeg ter zelfder tijd zien wij de Engelsman **FRANCIS BACON** tot grote vermaardheid komen en merkwaardig is het te zien hoe deze grote figuur, advocaat van beroep, zijn geloof in de inductieve redenering omzette in een warm pleidooi voor waarneming en experiment en daardoor de bloei der experimentele wetenschap hielp voor te bereiden. Het was weer de reeds genoemde **CAESALPINO**, die de eerste onafhankelijke botanische beschouwingen gaf, waaruit zich de systematische plantkunde zou ontwikkelen, haar culminatiepunt vindend in **CARL V. LINNÉ** en wat later in **ANTOINE DE JUSSIEU**. Van die tijd (begin der zeventiende eeuw) dateert ook de afscheiding van plant- en dierkunde, die steeds meer hun eigen weg gaan. De dierkunde moest wachten op de grote Fransman **GEORGES CUVIER**, die in zijn „le

Règne animal'' van 1816 de forse greep deed naar de systematiek der dieren.

Maar, hoe belangrijk deze systematisering der wetenschappelijke feiten ook moge zijn voor de ontwikkeling van weten tot wetenschap (en reeds BACON was van dit feit overtuigd), de mensheid had reeds vóór de opstelling van planten- en dierensystematiek enige wetenschappelijke gevechten te leveren, die met een daverend gerucht gepaard gingen. Ik bedoel de strijd over de ontwikkeling van mens, dier en plant en het daarmee samenhangende vraagstuk van de spontane generatie. Hun verband zal U duidelijk zijn: het vraagstuk van de voortplanting kon nauwelijks ernstig bestudeerd worden, zolang niet vaststond of levende wezens soms ook uit niet-levende materie kunnen ontstaan. Dat dit mogelijk moest zijn was voor velen geen vraag. ARISTOTELES had het reeds geleerd, van HELMONT onderwees in de zeventiende eeuw de kunst om muizen te doen ontstaan uit afvalstoffen. Het recept was eenvoudig: doe graan in een pot, stop de opening dicht met een vuil hemd, en er zullen muizen ontstaan! Anderen waren even positief in hun mening, dat kikkers en palingen geboren worden in en uit de modder, waarin ze zich blijkbaar zo thuis voelen. Mocht reeds HARVEY hebben gezegd dat al het levende uit een ei ontstaat en mocht ongeveer tien jaar later REDI reeds hebben gedemonstreerd, dat vliegenlarven niet uit rottend vlees maar uit de daarin gelegde vliegen-eieren geboren worden, het idee van de hergroepering van afgestorven materiaal tot nieuw leven, onder de invloed van een *vis vitalis*, een niet verder te omschrijven levenskracht, was daarmee nog allerminst uit het menselijke brein verdwenen. Daarvoor was meer nodig dan de getuigenissen van een VAN LEEUWENHOEK en SWAMMERDAM, die de ontwikkeling van allerlei kleine dieren uit hun eieren beschreven en ook de mannelijke voortplantingscellen voor het eerst hebben gezien. Want het zonderlinge feit deed zich voor, dat de talloze waarnemingen van VAN LEEUWENHOEK over de infusiediertjes juist voedsel gaven aan de theorieën over de spontane generatie, die de ontdekker zelf bestreed. Immers hoe gemakkelijk viel het aan de voorstanders, om de levendig bewegende organismen in de infusies van als volkomen dood beschouwde materialen zoals gemalen peper, te zien als gevolgen van een willekeurig te herhalen scheppingsdaad? En mocht men al, mede ten gevolge van proeven van DE BARY en anderen, niet meer zo zeker zijn aangaande de ouderloze schepping van mens en zoogdier, daar was toch altijd nog het bijbelse scheppingsverhaal, dat, hoewel ten opzichte

van Adam en Eva niet geheel naar de letter te nemen, alle ruimte liet aan de mogelijkheid van de spontane generatie van infusiediertjes.

Is het dan verwonderlijk, dat het vraagstuk der spontane generatie een theologisch strijdpunt werd, even fel omstreden als dat met vroegere en latere theologische vraagstukken het geval is geweest? En zo verbaast het ons niet, dat het eerste ernstige onderzoek in deze materie van kerkelijke zijde kwam: het was de Ierse priester JOHN NEEDHAM, die in 1745 te Londen een boek deed verschijnen, waarin het vraagstuk met behulp van vernuftige experimenten werd benaderd. De bewering van sommige van zijn tijdgenoten, dat de spontane groei van microben in allerlei organische vloeistoffen door infectie uit de lucht werd veroorzaakt, trachtte hij te ontzenuwen door deze vloeistoffen in met kurken en lak gesloten flessen te sluiten en die flessen daarna in water geruime tijd te verhitten, aannemende, dat daardoor alle leven in de vloeistoffen zou worden gedood. Toen nu enige tijd later in de verder met rust gelaten flessen een gisting en groei van microben werd geconstateerd, scheen een bewijs van de mogelijkheid ener spontane generatie verkregen te zijn, dat door geen latere proeven kon worden ontzenuwd, tenzij men kon aantonen, dat NEEDHAM's proeven fouten in de opzet vertoonden en daarop scheen weinig kans te bestaan, vooral ook omdat deze proeven en NEEDHAM's conclusies op merkwaardige wijze werden gesteund door de gezaghebbende theoretische beschouwingen van de vermaarde zoöloog DE BUFFON, in wiens werk „Histoire naturelle” van 1749 een systeem der organische moleculen wordt verdedigd. Daarin wordt het bestaan van gepreformeerde kiemen ontkend en de toevallige vereniging van organische moleculen tot levende stof als mogelijk aangenomen, naast de normale voortplanting. Men vraagt zich met verwondering af, hoe een geleerde als DE BUFFON bewijskracht kon putten uit vage en onbewezen beweringen over deze moleculen, die na de dood der organismen „vrij” zouden worden en die door hun hereniging aardwormen of sponzen, maar ook microscopische organismen zouden vormen. En nog sterker verwonderen wij ons, dat meer dan honderd jaar later het vraagstuk nog vrijwel niets verder was gekomen zodat in 1859 POUCHET, directeur van het natuurhistorische museum te Rouen, een boek kon publiceren, genaamd „Traité de la génération spontanée”, waarin men DE BUFFON's ideeën vrijwel onveranderd terugvindt. En dat terwijl toch reeds in 1765 door SPALLANZANI, physioloog te Bologna, stelling genomen was tegen de theorieën van NEEDHAM. Maar ook zijn proeven, genomen met

allerlei organische stoffen in dichtgesmolten flessen, hadden maar gedeeltelijk succes, en het feit, dat een verhitten op 100° gedurende 45 minuten noodzakelijk was om het optreden van gisting te verhinderen, gevoegd bij de waarneming dat met melk de proef toch niet slaagde, was weinig geschikt om het twistpunt te beslechten. Immers de tegenstanders, geholpen door scheikundigen als GAY LUSSAC, hadden weinig moeite met SPALLANZANI's proeven af te rekenen en het uitblijven van elk microscopisch leven in zijn geslaagde proeven aan het „bederven” der in de flessen aanwezige lucht toe te schrijven. En wat hielp het of SCHRÖDER en VON DUSCH in 1854 SPALLANZANI's resultaten konden bevestigen, indien zij in plaats van dichtgesmolten kolven open kolven gebruikten, slechts met een wattenprop afgesloten, die de lucht filtreerde maar haar overigens vrij doorliet? De twijfel bleef, want ook nu bedierven de melk en het vlees ondanks de verhitting en SCHRÖDER en VON DUSCH zelve moesten verklaren dat zij de oorzaken der mislukking niet vermochten te vinden. Was het dus wonder, dat, toen in 1859 POUCHET zijn nieuwe proeven in een zitting van de Académie des Sciences mededeelde, ook in die geleerde omgeving niemand enige fout in die proeven kon aanwijzen? En zo was de tijd rijp geworden om het vraagstuk door de Académie in de vorm van een prijsvraag aan de gehele wereld ter oplossing aan te bieden.

Ik moet ervan afzien nader in te gaan op de voor ons zo duidelijke, maar toentertijd fel omstreden oplossing, die PASTEUR van dit vraagstuk gaf. Hij toonde nl. aan, dat alle tot dan toe genomen proeven fouten bevatten en dat bij verwijdering daarvan spontane generatie nooit optreedt.

Liever voer ik U nog even terug naar de laatste helft van de achttiende eeuw, toen, na lange tijden van volkomen foute voorstellingen dienaangaande, er eindelijk klaarheid kwam in de kennis van het groeiproces bij de plant. Per jaar wordt op het vasteland van de aarde een hoeveelheid groen plantenmateriaal gevormd, overeenkomende met rond 20 milliard (2×10^{10}) ton koolstof en in de zeeën en oceanen samen is deze hoeveelheid nog 5-10 maal zo groot. En aangaande dit zo ongehoord intensieve en voor mens en dier zo vitale proces wist men nagenoeg niets. Het is te danken aan het genie van STEPHEN HALES, van JOSEPH PRIESTLEY, van onze landgenoot JAN INGEN-HOUSZ, van JEAN SENEBIER, THEODORE DE SAUSSURE en ROBERT MAYER, dat het proces der koolzuur-assimilatie als grondslag voor de plantengroei werd erkend. Dat dit ook thans nog niet in alle onder-

delen begrepen verschijnsel een der hoekstenen van de landbouwwetenschap werd, zal U niet verwonderen. Die andere hoeksteen, de minerale voeding der plant, danken wij aan DE SAUSSURE en VON LIEBIG en zo kon in de tweede helft der negentiende eeuw deze wetenschap de prachtige ontwikkeling doormaken, waarvan wij ook op deze plechtige herdenking van het dertigjarig bestaan der Landbouwhogeschool zo gaarne willen getuigen. Sedert de publicatie van VON LIEBIG's standaardwerk is een eeuw verlopen en onze jonge wetenschap heeft nog te hopen op een verdere ontwikkeling, waarvan zich de banen reeds nu duidelijk aftekenen, die ook hier enthousiaste belangstelling vinden. U zult het de microbioloog vergeven, dat hij daarop thans niet ingaat, maar liever de geschetste vondsten over de ontwikkeling der groene planten vastknoopt aan een algemeen overzicht van de groei der biologie.

In dezelfde tijd van VON LIEBIG's onderzoek, in het jaar 1838 treffen wij nl. in de geschiedenis der biologie een hoogst belangrijk merkteken aan en wel de geboorte van de cel-theorie, de leerstelling, dat planten en dieren geheel uit cellen en de producten daarvan bestaan. Het was MATTHIAS SCHLEIDEN die in October 1838 een toevallige wetenschappelijke bespreking had met THEODOR SCHWANN, waaruit voor beiden het plotseling verhelderende besef ontsprong, dat de elementen die de een in planten, de ander in dierlijk weefsel gezien had, identiek waren. Wij weten thans, dat het de celkern was, die zij zagen. Het was SCHWANN die uit de gezamenlijke waarneming de belangrijkste conclusies wist te trekken en de eigenlijke vader der celtheorie mag worden genoemd.

Het is ondoenlijk in het kort uiteen te zetten, welke een kolossaal bevruchtende werking deze vondst heeft gehad op de groei van planten en dierkunde en op de kennis van de ontwikkelingsgeschiedenis van de mens. Allerlei reeds vroeger gedane maar half of verkeerd begrepen waarnemingen werden in het licht der nieuwe feiten geplaatst en leverden verrassende aspecten. De celinhoud, de celdeling, de celkern en zijn vermenigvuldiging, de rol van de spermatozoïden, van de eicel en haar deling, ziedaar een aantal der meest verrassende vondsten die in de tien jaren na SCHWANN's publicatie volgden. Het moet een der glansperioden van de biologie geweest zijn, waarin te leven één verwarmend wetenschappelijk feest was. Maar toen in de vijftiger jaren het inzicht doordrong, dat men, de cel aannemende als de bouwsteen van al het levende, tegelijk het inzicht aanvaardde moest, dat

geen nieuwe cel anders dan uit een reeds bestaande moedercel ontstaan kan, toen kwam ook het straks besproken vraagstuk der spontane generatie in een nieuw licht te staan. Immers het ging nu niet meer om VAN HELMONT's muizen of om VAN LEEUWENHOEK's „dierkens” maar om de cel en haar schepping uit levenloze stof. En het geloof daaraan is door PASTEUR's onderzoek wel zo grondig vernietigd, dat wij nog heden de vraag, hoe dan de éérste levende cel op aarde ontstond, maar liever vermijden..., terwijl wij het anderzijds niet laten kunnen haar te stellen en niet ontkennen kunnen, dat we haar niet vermogen te beantwoorden. De celtheorie werkte nog in een andere richting stimulerend en dat is op de leer der evolutie en der genetica, waaraan de grote namen van CHARLES DARWIN, GREGOR MENDEL en HUGO DE VRIES verbonden zijn. Vijftig jaar na SCHWANN's baanbrekende publicatie waren de chromosomen en hun genen in hun algemene aspecten bekend en het einde der negentiende eeuw zag een ontwikkeling der vergelijkende anatomie der dieren, die weinig vraagstukken van algemeen belang onopgelost liet. En zo kan men de indruk krijgen, dat de ontwikkeling van de cel tot mens, ondanks haar duizend onopgeloste problemen, ons, qua denkprobleem, minder moeilijkheden biedt dan het ontstaan en tot leven komen van die éne cel, zij het een bacterie of welk primitief organisme dan ook.

Dat deze cellen oorzaak van ziekten kunnen zijn werd eveneens in het begin der negentiende eeuw gevonden, maar eerst PASTEUR's onderzoek van de ziekten der zijderups bracht ook naar deze zijde van het vraagstuk de beweging, die tot de zo opzienbarende ontwikkeling van de medische bacteriologie zou leiden. En zo nauw leerde men het verband zien tussen een ziekte en de bijbehorende bacteriecellen, dat het twijfel en ongeloof bracht toen bleek, dat de smetstof niet altijd van cellulaire aard is. Ik behoef U nauwelijks te herinneren aan de wereldschokkende gebeurtenissen rondom het hondsdoelheidsonderzoek en de eerste genezingen die PASTEUR volbracht. Het vraagstuk der ultramicroscopische smetstoffen werd ook naar de botanie overgebracht en daar vinden we in 1894 IWANOFSKY's grote ontdekking van het virus als oorzaak der mozaïekziekte van de tabak, waarbij bovenal de sterke vermenigvuldiging der smetstof in de aangetaste plant opviel, niet minder dan de corpusculaire structuur. En bij deze verbijsterende nieuwigheden voegde zich in 1921 TWORT en D'HÉRELLE's ontdekking van de bacteriophag, de voor bacteriën dodelijke smetstof, waaraan men zulke hoopvolle doch onvervulde verwachtingen heeft vast-

geknoopt voor de bestrijding der bacteriële infectieziekten. Ook deze vermeerdert zich ten koste van de aangetaste organismen, ook deze vertoont een corpusculaire structuur en zo is dan de wereld van het submicroscopische voor de verbaasde mensheid opengegaan, waarbij aan de oude vertrouwde cel haar rol van kleinste levende eenheid schijnt te worden ontnomen. Koortsachtige werkzaamheid op dit haast onafzienbare terrein leidt tot het vinden van een op angstige wijze groeiend aantal dezer smetstoffen en heeft ons vertrouwd gemaakt met hun karakteristieke eigenschappen en met de punten van overeenkomst en verschil met organismen van hogere structuur.

Bovenal de vernuftige bepaling van hun zo sterk verschillende afmeting heeft ons doen beseffen met welk een brede zône van submicroscopische activiteit wij hier te maken hebben. Ze sluit zich zonder overgang aan bij de zichtbare cellulaire organismen, maar in haar kleinste vertegenwoordigers nadert zij of blijft zelfs onder de afmetingen van sommige levenloze organische moleculen. Enkele ervan zijn in 1935 door STANLEY in zgn. parakristallen verkregen en het electronenmicroscop heeft hun verschillende gedaante aan het licht gebracht.

Is het dan wonder, dat men zich hier het strijdpunt over leven of niet-leven en bovenal over hun herkomst met grote nadruk opnieuw heeft gesteld? Heeft men hier te maken met autonoom leven in zijn allerprimitiefste vorm of met producten der plantaardige of dierlijke cellen, die op nog geheel onverklaarbare wijze door het zieke organisme zelf worden gemaakt. Hoe het antwoord ook luiden moge (aangenomen dat een beslissend antwoord ooit mogelijk zal zijn), raadselachtig blijft hun herkomst en hun steeds stijgende aantal.

De gedachte wordt wel eens bij mij wakker of wij deze vermeerdering van het aantal viren niet als een reactie der natuur moeten zien tegen het misbruik, dat de mens van de aardoppervlakte maakt. Het valt toch niet tegen te spreken, dat wij ons schuldig maken aan een vereenzijdiging der landbouwgewassen, aan een voortschrijdende, aan menselijke doeleinden aangepaste „ontginning”, waardoor de eertijds zo veelvuldige begroeiing der aardoppervlakte in toenemend tempo vernield wordt. Over grote oppervlakten wordt zij gereduceerd tot een conglomeraat van steden en tussenliggend bouwland of weidegrond, een eenzijdige gramineën-vegetatie dragende, die spot met elk natuurlijk evenwicht. En hoeveel vierkante kilometer tropisch oerwoud zijn niet vervangen door tabaks-, kina- of rubberplantages, aan erosie overgelaten, zodra de opbrengst der „cultuurgronden” ging

dalen? Ik kan mij niet altijd aan het enigszins benauwende gevoel onttrekken, geachte toehoorders, dat het mensentijdperk, dat onze goede aarde thans doormaakt, in hoge mate fnuikend is voor haar welzijn en dat ons op angstige wijze toenemende aantal evenwichtsverstoringen op haar oppervlakte meebrengt, ongekend in de rustige tijden, toen dinosauriers en andere grote zoogdieren haar bevolkten. Diè vonden hun levensvoorwaarden zonder daarvoor de natuurlijke begroeiing op zo ergerlijke wijze te beschadigen als de mens dit doet. Voor mijn gevoel ligt het in de biologische loop der dingen, dat ook de menseninvasie op aarde een natuurlijk einde zal nemen en we kunnen slechts hopen, dat het zo uitermate schadelijke zoogdier *homo sapiens* dan door een minder funeste soort zal worden vervangen.

Het toenemende aantal der virusziekten als een verzet der levende natuur tegen het door ons gepleegde misbruik te zien moge een hersenschim liken, deze vermeerdering en de toenemende onverdraagzaamheid der mensen zie ik als calamiteiten, waarvan de gelijkgerichtheid opvalt.

Maar laat ons naar de rustiger sferen van PASTEUR's laboratorium terugkeren. Ik moet U nog spreken over zijn pennestrijd met JUSTUS VON LIEBIG aangaande de rol van het gistewit bij de alcoholische gisting, dat de eerste als gevolg, de laatste als oorzaak der gisting aanzag. Deze moeilijkheden brachten PASTEUR ertoe te trachten, een gisting te verwekken buiten aanwezigheid van eiwit. Dit gelukte hem inderdaad en zo kon hij dus LIEBIG aanbieden om uit door deze te leveren gekristalliseerde suiker en anorganische zouten elke redelijke hoeveelheid gist te maken, daarmee bewijzende dat bij de gisting gistewit wordt gevormd en niet ontleed, zoals zijn tegenstander beweerde. Hoewel VON LIEBIG hooghartig zweeg op dit redelijke aanbod heeft hij wel getracht PASTEUR's experiment te herhalen, maar zonder succes en zo bleef de kwestie zwevende. Het is eerst aan de Leuvense geleerde WILDIERS (1901) gegeven geweest, daarvan de oorzaak op te sporen en aan te tonen, dat PASTEUR voldoende, maar LIEBIG onvoldoende gist als entmateriaal gebruikt had.

Ik zou U dit feit niet vermelden als niet WILDIERS, getroffen door de klaarblijkelijke noodzaak ener voldoende hoeveelheid enstof, had getracht de oorzaak daarvan op te sporen. Het bleek hem nu, dat gist inderdaad niet voldoende heeft aan suiker en anorganische zouten, maar daarnaast kleine doses voorlopig onbekende stoffen nodig heeft, die in allerlei plantaardige en dierlijke extracten voorkomen, maar ook in de gist zelf. Zodoende wordt begrijpelijk, dat PASTEUR

voldoende dezer stoffen toevoegde toen hij zijn vloeistof entte met het bij hem gebruikelijke stukje gist ter grootte van een speldeknoop, terwijl VON LIEBIG beneden de vereiste maat bleef. Ik kan mij herinneren, dat WILDIERS beschouwingen, ruim 45 jaar geleden, niet heel veel indruk maakten en dat men zeker niet de draagwijdte beseftte van het onderzoek over het hypothetische „bios”, dat, op geheel ander terrein begonnen, niettemin de stoot heeft gegeven tot de studie van de groeistoffen van gisten en bacteriën. Laat ons beseffen dat onder meer KÖGL's prachtige werk over het biotine van WILDIER's waarnemingen stamde, en dat het gehele moderne onderzoek over de eiwitvoeding der bacteriën, waaruit zulke gewichtige konsekwenties te trekken zijn over de voor de menselijke voeding zo gewichtige aminozuren, door ditzelfde onderzoek werd ingeleid. Het is weer een voorbeeld van het eminente belang, dat onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek hebben kan voor een verrassende vooruitgang op gebieden, die schijnbaar mijlen ver verwijderd zijn van dat waar het onderzoek begon en waardoor toepassingen mogelijk worden, waarvan de onderzoeker nooit gedroomd heeft. Talrijke voorbeelden zouden hiervan nog te geven zijn, maar ik volsta met U te herinneren aan de ontdekking van het penicilline als eerste van de snel groeiende schaar der biologische antibiotica, waarvan de volle betekenis thans nog niet beseft kan worden. Ook de eerste waarnemers van de antagonistische werking, die bacteriën op elkaar kunnen uitoefenen (waartoe ook mijn voorganger SÖHNGEN behoort) deden hun onderzoek niet met het idee van een therapeutische werking. Die mogelijkheid is eerst door Sir ALEX. FLEMING naar voren gebracht en wel op grond van een zeer incidentele, ik zou haast zeggen banale en schijnbaar niet ter zake doende, waarneming.

Dames en Heren, ik heb getracht U een denkbeeld te geven van de groei der wetenschap, in het bijzonder de biologische, tijdens de moeizame weg die zij heeft afgelegd in het lange tijdperk van het menselijke denken. Ik heb U willen tonen, hoe bochtig die weg was, hoe vol met dorens, maar ook hoe verlokkelijk door de fraaie bloemen die daartussen geuren. Ik heb U ook op enige mijlpalen gewezen, schaars in de oudheid, steeds dichterbij in latere en laatste tijd en het zal U wellicht gaan als mijzelf en zovele anderen, die zich niet zonder enige bezorgdheid afvragen, waarheen dit pad de mensheid nog zal leiden.

Het is waar, die bezorgdheid betreft minder de wetenschap zelve,

in wezen voedsel en kind beide van onze geest, maar wel de toepassing die de techniek daarvan maakt. Zelfs als wij haar misbruiken van de wetenschappelijke vondsten even voorbijzien en slechts kijken naar wat er voor ons nuttigs en moois door haar gewrocht wordt, dan nog wil die bezorgdheid niet wijken. Immers wat te denken van een utopia, waarin het materiële leven, dank zij de meest geraffineerde vindingen der techniek, nagenoeg zonder moeite en met een luxe, die wij heden nog buitensporig zouden noemen, zou verlopen, daarbij een overmaat van vrije tijd latende in ons door een perfecte geneeskunst nog sterk verlengde leven? Zullen wij die vrije tijd gebruiken voor een nog grotere activiteit, een streven naar nog verdere volmaaktheid, die in zichzelf eigenlijk onnodig en zonder doel is, of zullen wij in staat zijn, geestelijke doeleinden te vinden, die het ons te gemakkelijker zal zijn te benaderen, naarmate wij vrijer zijn van materiële zorgen? Ik wilde dat ik aan deze laatste mogelijkheid ook anders dan als wensdroom geloven kon. Maar de mens van 1948 kan zich moeilijk voorstellen, dat de mensheid nog eens een dergelijke staat van wijsheid bereiken zal in het tijdperk dat de astrophysica de aarde heeft toegemeten voor het onderhouden van leven op haar oppervlakte. Immers volgens die wetenschap vormt de periode van mogelijk leven op onze planeet een enclave in haar materiële bestaan, in de ondoorgrondelijke nevel van de oertijd begonnen en eindigende als de verhoogde temperatuur van de zon elk organisch leven zal hebben onmogelijk gemaakt. Na dit einde zal de aarde als een verschroeide maan haar verdere loopbaan hebben af te leggen.

Dames en Heren, voor de bioloog, die zich een deel der natuur weet, heeft deze sombere prognose der astrophysica weinig verschrikkends, eensdeels omdat hij het geschetste eindpunt wel niet beleven zal (het duurt nl. nog $1\frac{1}{2}$ miljard jaar), anderzijds omdat hij de natuurlijke loop der dingen volledig pleegt te aanvaarden en zijn wetenschappelijke vreugde heeft aan alles wat hij daarin ontmoet. Voor hem geldt PASTEUR's adagium: „interroger la nature” en hij beseft de waarheid en diepe zin van GOETHE's woord over de natuur: „Vergangenheit und Zukunft kennt sie nicht. Gegenwart ist ihr Ewigkeit”.

Ik heb gezegd