

Christelijke Vereeniging van Natuur- en
- Geneeskundigen in Nederland. -

ORGAAN

ONDER REDACTIE VAN

Dr. J. HEKMAN te 's Gravenhage, Voorzitter der Redactie

Dr. J. F. REITSMA te Rotterdam, Secretaris der Redactie

Dr. S. T. HEIDEMA te Loosduinen

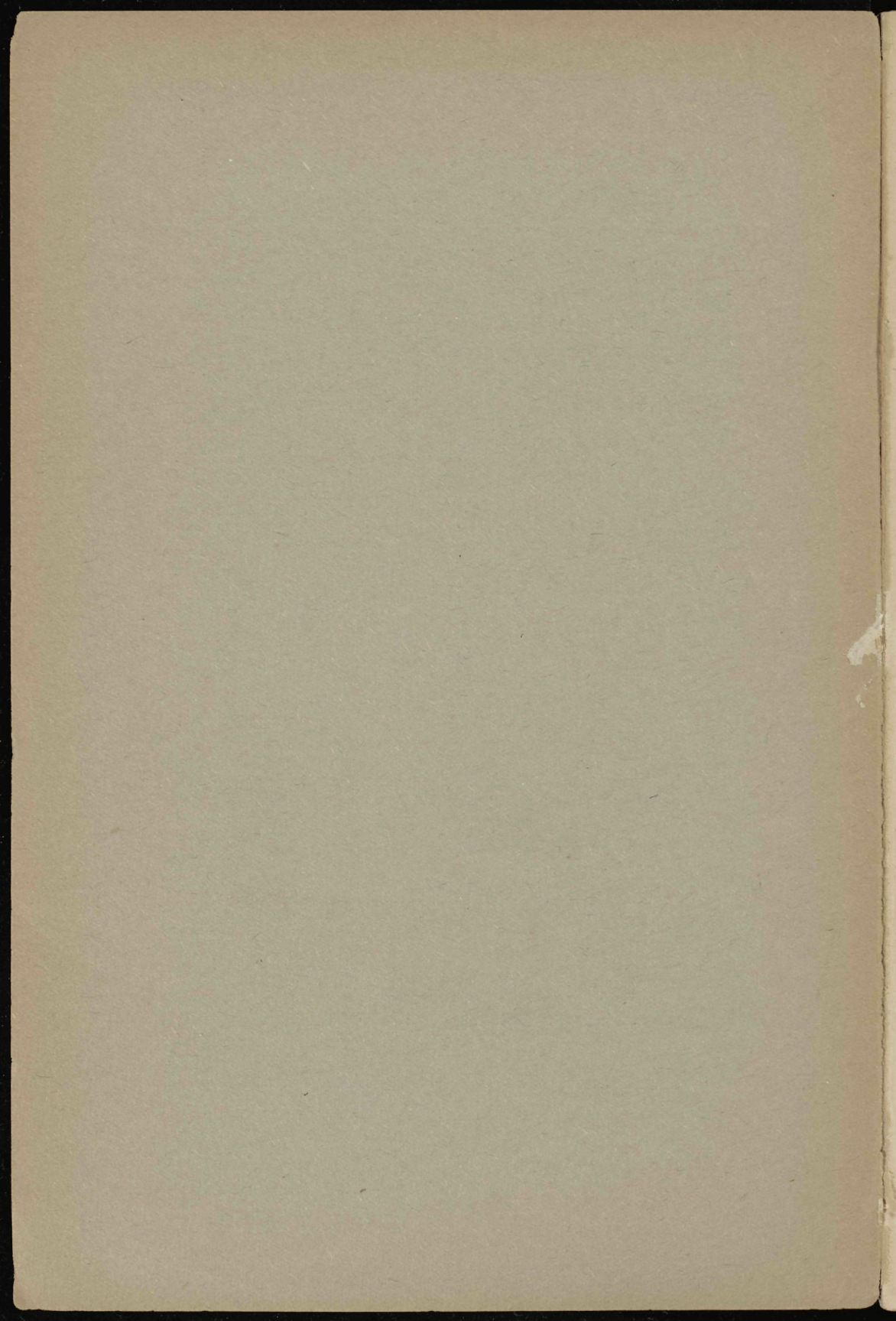
Prof. Dr. G. J. SIZOO te A'dam

Dr. W. J. A. SCHOUTEN te Arnhem

JAARGANG 1942

Extra-Aflevering

ELECTRISCHE DRUKKERIJ KLEIWEET — LOOSDUINEN



ROBERT BOYLE

EEN STUDIE OVER
NATUURWETENSCHAP EN CHRISTENDOM

DOOR

Dr. R. HOOYKAAS



INHOUD.

	Pag.
INLEIDING	5
Hoofdstuk I: BOYLE'S TIJD	8
§ 1. Het religieuze leven	8
§ 2. Deïsten en apologeten	12
§ 3. De wetenschap	13
§ 4. Robert Boyle	15
Hoofdstuk II: DE NATUURWETENSCHAP	20
§ 1. De experimenteele filosofie	20
§ 2. De chemie	23
§ 3. De physica	25
§ 4. De mechanische filosofie	26
§ 5. Rationalisme en empirisme	28
§ 6. Karakter der hypothesen	34
§ 7. De wiskunde	41
§ 8. Wiskunde en ervaringswetenschap	43
§ 9. Vergelijking met andere natuurphilosophen	50
a. Boyle en Descartes	50
b. Boyle en Gassendi	51
c. Boyle en Newton	53
d. Boyle en Bacon	54
e. Boyle en Pascal	55
Hoofdstuk III: RELIGIE EN NATUURSTUDIE	57
§ 1. Het conflict tusschen natuuronderzoek en theologie	57
§ 2. God's openbaring in de natuur	63
a. Natuurlijke theologie	63
b. Teleologische bewijzen voor God den Schepper	66
c. Bewijzen voor God den Onderhouder	74
§ 3. Kritiek op de filosofen	82
a. De onzekerheid der natuurphilosophie	83
b. De zekerheid der natuurwetenschap en der theologie	86
Hoofdstuk IV: DE BIZONDERE OPENBARING	91
§ 1. De noodzakelijkheid van een bijzondere openbaring	91
§ 2. Het bovennatuurlijke	92
a. Redelijke beschouwing van het wonder	92
b. Historische beschouwing van het wonder	95
c. Redelijk empirisme	97
d. De rede over het bovenredelijke	98
§ 3. Schrift en belijdenis	103
a. De Schrift	103
b. De belijdenis	110
§ 4. Karakter van Boyle's geloof	115
§ 5. Boyle en Pascal als apologeten	118

Alle citaten zijn naar : The Works of the Honourable Robert Boyle, in V volumes; ed Thomas Birch; London, 1744.

De meest geciteerde werken, met de afkortingen waaronder zij worden aangehaald ¹⁾, zijn :

I.

Exp. S. W. — New Experiments Physico-Mechanical touching the Spring and Weight of the Air, and its effects. 1660 (vol. I).

Cont. 1 — A Continuation of New Experiments etc. 1667 (vol. III).

Cont. 2 — A Continuation of New Experiments etc. The second Part. 1681 (vol. IV).

Lin. — A Defence of the Doctrine touching the spring and weight of the air..... against the objections of Franciscus Linus. 1662 (I).

Hobb. — An Examen of Mr. T. Hobbes his Dialogus Physicus de Natura Aeris etc.

Seraph. — Seraphick Love (Some motives and incentives to the love of God). (Geschreven in 1648). 1660.

Ph. Ess. — Certain Physiological Essays (o.w.: Some specimens of an attempt to make chymical experiments useful to illustrate the notions of the Corpuscular Philosophy). 1661.
The History of Fluidity and Firmness.

Sc. Chym. — The Sceptical Chymist. 1661.

Exp. N. Ph. — Experiments etc. about the producibleness of chymical principles (I).
Some Considerations touching the Usefulness of Experimental Natural Philosophy. 1663 (I). Second Part. 1671 (III).

II.
Experimental History of Colours (II). 1663.

Script. — Some Considerations touching the Style of the Holy Scripture. 1663.

Occasional Reflections upon Several Subjects. 1664.

New Experiments and observations touching Cold, or an experimental History of Cold. 1665.

Hydr. Par. — Hydrostatical Paradoxes made out by new experiments, for the most part physical and easy. 1666.

Orig. — The Origin of Forms and Qualities, according to the Corpuscular Philosophy. 1666.

III.

Math. — Of the usefulness of Mathematicks to natural philosophy: or, that the Empire of Man may be promoted by the naturalist's skill in mathematicks (as well pure, as mixed). (III).
Of the strange subtilty of effluvijs.

Fire — New Experiments to make Fire and Flame stable and ponderable.

Exc. — The Excellency of Theology compared with Natural Philosophy. 1673.

Mech. — About the excellency and grounds of the mechanical hypothesis.

Resurr. — Some physico-theological considerations about the possibility of Resurrection.

IV.
The Aerial Noctiluca: or, some new phenomena, and a process of a factitious self-shining substance. 1680.

Disc. — A Discourse of Things above Reason. 1681.

Ven. — Of the High Veneration Man's Intellect owes to God, peculiarly for his Wisdom and Power. 1685.

Nat. — A free inquiry into the vulgarly received Notion of Nature. 1682 (geschreven in 1666).

Fin. — A Disquisition about the Final Causes of Natural Things. 1688.

V.
Medicina hydrostatica. 1690 (V).

Virt. — The Christian Virtuoso, shewing, that by being addicted to experimental philosophy a man is rather assisted than indisposed to be a good christian. 1690 (V).

Experimenta et observationes physicae 1690.

The General History of the Air (begonnen 1692; posthuum uitgegeven). (V).

Correspondentie en Levensgeschiedenis. (V).

¹⁾ Door een misverstand zijn in het eerste gedeelte van deze verhandeling de verwijzingen in den tekst geplaatst. •

INLEIDING.

Boyle is algemeen bekend door de Wet van Boyle, die inhoudt, dat voor een bepaalde hoeveelheid gas het product van volumen en spanning constant is. Deze wet heeft echter een geringe plaats in een van zijn minst belangrijke werken. Verder is hij bekend als grondlegger der moderne scheikunde en als voorstander der mechanische natuurbeschouwing. Vergeten is vrijwel, dat hij tot de vooraanstaande verdedigers der christelijke religie behoort. Deze volgorde van bekendheid is het omgekeerde van wat hij zelf bedoeld en verwacht heeft. Hij beoefende de chemie omdat zij materiaal leverde voor de natuurphilosophie en de natuurphilosophie stond voor hem geheel in dienst van de religie. De verheerlijking van den Schepper door de kennis van Zijn schepping beschouwde Boyle als zijn hoogste levenstaak.

Het is te betreuren, dat zijn apologetische werk, ook onder zijn geestverwanten, zoo zeer in het vergeetboek geraakt is ¹⁾. De verdedigers der christelijke religie uit de 18de en 19de eeuw zijn vrijwel uitsluitend leken in de natuurwetenschap; zij staan dikwijls naïef en angstvallig tegenover die gevreesde macht; met gretigheid grijpen zij naar het argument, dat vooraanstaande natuuronderzoekers toch ook wel geloovig waren.

Boyle echter staat veel sterker, daar hij zelf een der voornaamste promotors van de mechanische philosophie is en toch zijn godsdienst allerminst voor den Zondag bewaart. Hij vreest het determinisme niet, daar hij het zelf tot op zekere hoogte aanhangt; hij heeft een keur van argumenten, die zelfs den 19de-eeuwschen materialist te denken zouden hebben gegeven.

Zijn physico-theologische werken bevatten de eerste breede uiteenzetting van de verhouding tusschen de jonge, „moderne” natuurwetenschap en de religie; voor het eerst wordt daarin de deterministische wereldbeschouwing, die sedert Gassendi en Descartes opkwam ²⁾, geconfronteerd met het christelijk geloof. Zijn uiteenzettingen zijn origineeler en frisscher dan die uit de sedert Newton losgebroken lawine van teleologische litteratuur van de 18de eeuw, die meestal veel meer tot deïsme neigt en reeds onder invloed van Locke staat. Maar ondanks het feit, dat zijn werk in de 17de eeuw grooten invloed had en hij de reeks van natuurphilosophische, apolo-

¹⁾ Wijlen Dr. van Deventer, zelf een bewonderaar van Boyle, spoorde mij in 1930 aan tot dit onderzoek.

²⁾ Niet sedert Newton, zooals ten onrechte wel beweerd wordt. Zie volgende noot.

getische geschriften opent, is hij toch in de schaduw geraakt, doordat de roem van zijn jongeren tijdgenoot Newton alles overvleugelde ¹⁾.

De verdiensten van Boyle voor de scheikunde zijn meermalen beschreven ²⁾, hoewel zelden een behoorlijke *bronnenstudie* en een juiste plaatsing in de wetenschap van zijn tijd te constateeren valt. Steeds weer worden dezelfde gemeenplaatsen en onjuistheden neergeschreven. Boyle's corpusculairphilosophie is herhaaldelijk voorwerp van studie geweest; daarbij wordt meer een weergave van détailverklaringen dan nauwkeurige vergelijking met tijdgenooten of beschouwing van zijn kentheoretisch standpunt gegeven ³⁾. Zijn theologie is er echter al zeer slecht af gekomen, terwijl een studie, die dit alles omvat, in onderling verband beschouwt en plaatst in de lijst van zijn tijd, geheel ontbreekt.

We hebben nu getracht deze leemte eenigszins aan te vullen. Daarbij hebben we niet in de eerste plaats gepoogd zijn natuurwetenschappelijke experimenten en de corpusculairtheoretische verklaringen daarvan in bijzonderheden weer te geven. Ook Boyle's bestrijding der dwalingen van chemici en scholastieken hebben wij slechts terloops aangeraakt. Veel meer is ons doel geweest, datgene te behandelen, wat voor een totale karakteristiek van noode is. We willen een analyse geven van zijn wetenschappelijke methode en zijn kentheoretisch standpunt, van zijn houding tegenover Ervaring en Redeneering. Daarna willen we zijn Religie aan eenzelfde onderzoek onderwerpen; de plaats nagaan, die Rede en Ervaring daar innemen, zijn standpunt tegenover natuurlijke en geopenbaarde religie en zijn apologetische methode kritisch onderzoeken. Tenslotte zullen we aantoonen, dat eenzelfde geest zijn wetenschappelijke en zijn religieuze werken beheerscht.

Volledigheid konden wij niet nastreven; in bijzonderheden nagaan in hoeverre zijn opvattingen in wetenschap en religie door anderen (en door welke anderen) beïnvloed zijn, liet de omvang, waartoe dit werk beperkt moest blijven, niet toe. Zeker is, dat veel ervan gemeengoed was in zijn kring. Tot een onderzoek van zijn invloed op

¹⁾ F. A. Lange, *Geschichte des Materialismus I*, zegt terecht: „Die Nachwelt sieht diese beiden Männer durch eine grosse Kluft getrennt. Boyle wird nur noch in der Geschichte der Chemie genannt und ist in seiner Bedeutung für die allgemeine Kultur der Neuzeit fast vergessen, während der Name Newtons als ein Stern erster Grösze leuchtet. Die Zeitgenossen sahen die Sache nicht ganz in diesem Lichte und noch weniger wird eine genauere Geschichtsforschung bei diesem Urteile beharren dürfen“. Het is o.i. door zijn mathematisch genie, dat Newton ver boven Boyle uitsteekt en inderdaad van grootere beteekenis voor de natuurwetenschap is.

²⁾ Het best door Ch. M. van Deventer, *Schetsen uit de geschiedenis der Scheikunde*, Amsterdam 1884; *Grepen uit de geschiedenis der chemie*, Haarlem 1924, p. 197 vv.

³⁾ Vooral Kurd Lasswitz, *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton*, Leipzig 1889, Bd. II p. 261 vv.

jongeren, zoowel in wetenschap als apologetiek, zijn wij niet gekomen.

Wij hopen echter een begin gemaakt te hebben met een breedere bestudeering van dezen grooten natuuronderzoeker en een bijdrage geleverd te hebben tot de kennis van natuurwetenschap en religie in de 17de eeuw, een eeuw, die beslissend was voor de ontwikkeling van het moderne denken en die worstelde met problemen, welke voor een groot deel ook de onze nog zijn *).

*) De schrijver betuigt gaarne zijn dank aan de Redactie van het „Orgaan” voor de tegemoetkomende wijze, waarop zij publicatie van dit werk bevorderde, in het bijzonder aan prof. dr. G. J. Sizoo, wiens belangstelling tot het voleindigen daarvan deed besluiten.

HOOFDSTUK I.

BOYLE'S TIJD.

§ 1. Het religieuze leven.

**Tweeërlei
oorsprong der
Engelsche Kerk.**

Het godsdienstig leven in Engeland vertoont, evenals de kunst en de wetenschap, een beeld, dat sterk afwijkt van het continentale. De Hervorming had daar zijn eigen voorloopers (Wicleff) en onderging tevens sterk den invloed van Calvijn. Zij kwam in haar diepste wezen op uit het godsdienstig bewustzijn van het volk.

Als geheel andere oorzaak zien we het streven naar een zelfstandige Engelsche kerk, los van Rome, het Anglicanisme, dat veel meer uit rivaliteit tusschen Koning en Paus dan uit behoefte naar zuivering ontstond. Het was niet te verwachten, dat deze twee stroomingen tenslotte in één bedding geleid zouden kunnen worden. Ook de hervormden kregen hun conflicten met den koning en hoewel met Eduard VI de gereformeerde belijdenis in de Staatskerk zegevierde, wil dat nog niet zeggen dat de eenheid blijvend verkregen was. Naast de episcopalen hield men de, ook in hun kerkinrichting calvinistische, presbyterianen en daarnaast ontstonden de independenten, die de protestantsche vrijheid op de spits dreven. Men moet echter niet te zeer aan drie kerken met bisschoppelijke, presbyteriaansche en congregationalistische kerkregering denken. De schakeeringen waren ontelbaar en bovendien wil het nastreven van die kerkvormen nog niet altijd zeggen, dat men met de staatskerk gebroken had.

**Wisseling van
kerkelijke politiek.**

In Cromwell's tijd was de Staatskerk puriteinsch; na de Restauratie der Stuarts „conformeerden” veel dominees zich; zij trokken eenvoudig weer een koorhemd aan en herstelden de liturgie, zonder dat daarbij een verandering van „geloof” optrad ¹⁾.

Als we denken aan Hendrik VIII, Eduard VI, Maria de Bloedige, Elisabeth, Jacobus I en Karel I, dan wordt ons reeds duidelijk welke groote verschillen in kerkelijke politiek van bovenaf in honderd jaar optraden. Na de onttroning van Karel I zien we aanvankelijk de presbyterianen, daarna de „fanatieken”, de independenten, onder Oliver Cromwell zegevieren, terwijl na de abdicatie van Richard Cromwell een presbyteriaansch parlement Karel II in 1660 op den troon zette.

¹⁾ Diary of Samuel Pepys. 5 Oct. 1662; 26 Oct. 1662.

„Merry reign”. Al deze twisten op godsdienstig en politiek gebied en de vervolgingen, die bij het aan het bewind komen van een nieuwe partij, uitbraken, hadden toen bij velen een onverschilligheid en afkeer tegenover de diepere levensvragen teweeggebracht. Men verlangde slechts rust en eenheid. Als reactie op de politieke verwarring werd de absolute monarchie verheerlijkt (Hobbisme); als reactie op de ingetogen publieke moraal der Commonwealth zocht men het heil in genietingen en bespotten men alle moraal als puriteinsche huichelarij ¹⁾; als reactie op de religieuze verdeeldheid streefde men naar vereeniging in de officieele episcopalsche Staatskerk, maar dan meer in het instituut als zoodanig dan in de belijdenis daarvan.

Een oppervlakkige moraal, een oppervlakkige wetenschap, een oppervlakkige godsdienst waren — niet het uitgangspunt, maar de dekmantel voor een libertijnsche en skeptische levenshouding ²⁾. Na de Commonwealth trad de „merry reign” in. Samuel Pepys vertelt in zijn dagboek, dat Karel II bij zijn landing in Dover een Bijbel als geschenk aanvaardde en toen heel vroom opmerkte, dat dit Boek hem liever was dan alles ter wereld ³⁾. Maar de lezing daarvan

¹⁾ Vooral het theater, dat onder Karel II weer in eere hersteld werd en nu ook vrouwen op het tooneel toeliet, is een broeinest van onzedelijkheid geweest. Dr. John Wallis schrijft in 1669 aan Boyle, dat bij de opening van het nieuwe theater in Oxford het spel algemeen aanstoot gaf („general offence to all honest spectators”) en toch niet door de toeziende autoriteit onderbroken werd, hoewel het zeer schunnig (scurrilous) was. (Works V, 511).

Th. B. Macaulay, *The history of England from the accession of James the Second*, vol. I (Tauchn. ed. 1849), zegt: „From the day on which the theatres were reopened they became seminaries of vice” (p. 395) en: „The war between wit and Puritanism soon became a war between wit and morality” (p. 399; ook p. 177).

²⁾ Dit uitte zich ook in obscene en godslasterlijke taal. John Wallis schrijft aan Boyle (17 Juli 1669), dat bij de opening van het nieuwe theater zulk een profane brief door de universiteit aan den aartsbisschop geschreven werd (waarin hij als „onze schepper en verlosser” betiteld werd), dat hij er zijn stem niet aan kon geven (V, 511). En dat waren nog de geestelijke heeren: met den adel was het nog veel erger gesteld. Pepys, die zich er al meer over geërgerd heeft welk een skepticus op godsdienstig gebied zijn beschermer, lord Sandwich, is, treft hem eens aan bij de compositie van een kerkgezag, terwijl hij ondertusschen zwaar zit te vloeken, „een nieuwe gewoonte” (Diary, 14 Dec. 1663).

Boyle schreef tegen deze volkszonde „A free discourse against customary swearing, and a dissuasive from cursing” (V, 204).

Macaulay zegt: Daar de Puritein zijn mond nooit opende zonder schriftuurlijke taal, opende het nieuwe ras van „wits” (beaux esprits) en fijne heeren nooit den mond zonder vuilbekkerij, waarover een kruier nu zich zou schamen en zonder hun Maker aan te roepen om „hen te vervloeken”..... „hen te verdoemen” enz. (op. cit. p. 393).

³⁾ Diary, 25 Mei 1660. Spoedig bleek echter, dat zijn maîtresse, lady Castlemaine, het toch won; zelfs de marinecredieten kwamen voor een deel in haar zak terecht! (Diary, 10 Oct. 1666; 12 Dec. 1666). Met Karel's populariteit was het gauw gedaan (Diary, 19 Oct. 1662; 30 Nov. 1662; 31 Dec. 1662). „Het hof baadt in zonde en is den ondergang nabij”, zegt Pepys, die het zelf toch heusch zoo nauw niet neemt! (Diary, 31 Dec. 1666).

droeg blijkbaar niet veel vrucht, want een jaar later was het Engelse hof berucht door de losse zeden en de godsdienstige onverschilligheid. De richting der kerkelijke politiek werd door de belangen van den koning bepaald en — ook de Stuarts der Restauratie hadden niets geleerd — de bisschoppen namen in 's konings naam wraak op de nonconformisten en deden in wereldzin en praalzucht niet onder voor den vorst ¹⁾).

Laagkerkelijke
Episcopalen.

Er was echter een andere en waardigere reactie op de onverdraagzaamheid en het godsdienstig getwist van de voorgaande periode, tevens een reactie op de nieuwe intolerantie en de lichtzinnigheid der Stuartregering. Een breede kring van vooraanstaande mannen trachtte een synthese te bewerken door den nadruk te leggen op de hoofdzaken waarin alle christenen overeenstemmen en op de christelijke moraal, die onder alle theologie en politiek vergeten dreigde te raken. Zij trachtten de religieuze hartstochten te matigen door de overleggingen van een koel verstand. Anderzijds namen zij stelling tegen atheïsme en deïsme, die met beroep op verstand en wetenschap, in dien tijd dikwijls dienden om een losse levenswijze te dekken. Vooral Hobbess was hun „bête noire”; hij verdedigde een caesaropapisme, dat geheel onverschillig staat tegenover de innerlijke waarheid van het christendom ²⁾. Zij zochten het midden tusschen overdreven traditionalisme en revolutionnaire ongebondenheid, tusschen wereldgelijkvormigheid en godsdienstig fanatisme, tusschen anglicaansche vormelijkheid en puriteinsche vormloosheid. Hun denkwijze was nuchter verstandelijk, wetenschappelijk en evenwichtig. Noch conservatisme, noch revolutionnaire drang bezielde hen; zij waren gematigd orthodox, burger-

¹⁾ Macaulay, op. cit. p. 174—176.

²⁾ Macaulay zegt: „De ethica had sedert kort een vorm aangenomen, die zeer geschikt was om te behagen aan een generatie, die evenzeer toegewijd was aan de monarchie als aan de onzedelijkheid. Thomas Hobbes had betoogd, dat de wil van den vorst de maatstaf was voor goed en kwaad en dat elk onderdaan bereid behoorde te zijn om de papisterij, het mohammedanisme of het heidendom te belijden op koninklijk bevel. Duizenden, die niet bij machte waren het werkelijk waardevolle in zijn bespiegelingen te waardeeren, verwelkomden gretig een theorie, die, terwijl zij het koningschap verheerlijkte, de verplichtingen der moraal verslapt en de religie verlaagde tot een zuiver staatkundige aangelegenheid. Hobbisme werd spoedig een bijna essentieel kenmerk van de hoedanigheid van „fine gentleman” (op. cit. p. 177; zie ook Boyle's Works; Hobb. I, 119).

„De herstelde Kerk streed inderdaad tegen de heerschende onzedelijkheid, maar zij streed zwak en niet van ganscher harte..... haar aandacht werd elders bezig gehouden. Haar geheele ziel was bij het werk van de vernietiging der puriteinen en bij de verkondiging aan haar discipelen, dat den keizer gegeven moet worden wat des keizers is..... Aldus voerde de geestelijkheid oorlog tegen het schisma met zooveel energie, dat zij weinig vrije tijd overhield om oorlog te voeren tegen de onzuiverheid” (p. 178).

Ook uit Pepys' Diary blijkt telkens weer de juistheid van deze aanklacht tegen

lijk en liberaal van instelling. Grootendeels waren het episcopalen, maar zij stonden welwillend tegenover de nonconformisten, daar de kerkvorm, ja zelfs de belijdenisgeschriften, door hen betrekkelijk geacht werden. Toen later onder Jacobus II het roomsche gevaar alle protestanten vereenigde en Willem III op den troon bracht ¹⁾, leek het alsof hun idealen zouden zegevieren. „Comprehension” en „Tolerantie-edict” zijn vruchten van hun streven. De „revolutie” van 1689 herstelde tegenover de reactie den geest van 1640, maar nu in rustiger banen geleid. Velen van die mannen ontvingen van Willem III een bisschopszetel: Burnet werd bisschop van Salisbury (1689), Tillotson aartsbisschop van Canterbury (1691). Uit dien tijd dateert de naam „latitudinarian”, want zij trachtten zoo breed mogelijk allen te omvatten binnen de Staatskerk. Dat zij door al te groot aanpassingsvermogen de principieelen tenslotte weer van zich afstootten was te verwachten. Zoo werd de kring, die allen wilde vereenigen zelf tot een partij, maar een, die voorgoed haar stempel op het Engelsche geestesleven gezet heeft.

de Kerk van de Restauratie. Van de laagkerkelijke groep, die voorloopig niet veel in te brengen had, kan het omgekeerde gezegd worden; zij ijverde tegen de losse moraal en wilde de dissenters juist door tegemoetkomendheid winnen!

Hoezeer Boyle's kring losse moraal, oppervlakkige hoogkerkelijkheid en minachting voor de experimenteele wetenschap als één combinatie met Hobbes als haar wijsgeerigen vertolker beschouwt, blijkt wel als John Beale Hobbisten, tooneelspelers, godslasteraars en atheïsten in één adem noemt als menschen, die meer werkelijke schade aan koning en volk gedaan hebben dan alle dissenters samen en erger zijn dan de buitenlandsche oorlogen, de pestepidemie en de brand van Londen! (John Beale aan Boyle, 26 Juni 1682; V, 505: „..... all true hearted Englishmen are aggrieved to see the swarms and prevalence of Hobbians..... atheists and scoffers, theatrical buffoons, blasphemers and the burlesque and travestry, which explode all religion, grace and virtues..... these have done more real damage and dishonour to the king, and to our nation, than all the dissenters in their several disguises have been hitherto been able to do. And they seem to me more dangerous, than all our bloody wars with foreigners, the great plague, and the firing of London”).

Hoezeer de tegenstanders de nieuwe filosofie, de dissenters en comprehension als bijeenbehoorend beschouwen, blijkt wel uit de toespraak, die Dr. South in Oxford hield. (Wallis aan Boyle, 17 Juli 1669; V, 511: „the first part of which consisted of satirical invectives against Cromwell, fanaticks, the Royal Society, and new philosophy; the next of encomiasticks in praise of the archbishop, the theatre, the vice-chancellor, the architect, and the painter; the last, of execrations against fanaticks, conventicles, comprehension and new philosophy; damning them ad inferos, ad gehennam”). Daarin worden de aanhangers van verdraagzaamheid, puriteinen en vertegenwoordigers van de nieuwe filosofie gelijkelijk naar de hel verwenscht!

¹⁾ Merkwaardig, dat deze betrekkelijk rustige verandering, waarbij voorgoed een constitutioneele monarchie gewaarborgd werd, voor de Engelschen een „glorious Revolution” is, terwijl Cromwell's heerschappij, als al te bont, een „usurpation” heet.

§ 2. Deïsten en Apologeten.

Het tijdperk der Restauratie bracht niet alleen moreele ontbinding mee, ook in godsdienstig opzicht was er een streven zich los te maken van den band van het christelijk geloof, dat uiting vond in het uit Frankrijk overgewaaide atheïsme en het typisch Engelsche deïsme ¹⁾).

Gewoonlijk zegt men: het deïsme is de leer, dat

Wat is deïsme? God de wereld haar wetten geeft, en daarna aan haar lot overlaat. Hij maakt het uurwerk (eventueel ook het materiaal ervoor, hoewel de aristoteliaansche deïsten dat ontkennen); Hij windt het op, daarna laat Hij het los. Deze omschrijving geldt slechts voor een bepaalde groep der deïsten; er waren er genoeg, die voortdurende bemoeïing Gods met de schepping erkenden. Het beeld van het uurwerk is trouwens niet zoo typeerend voor de deïsten. Ook hun tegenstanders, de christelijke apologeten van de 17de eeuw (o.w. Boyle), gebruiken het herhaaldelijk als zij het atheïsme bestrijden. Zij zien in de strenge wetmatigheid en doelmatigheid van de machinerie der natuur juist een bewijs voor een almachtigen Schepper en Onderhouder. Veel meer is kenmerkend voor het deïsme het verwaarloozen van den geopenbaarden godsdienst. Zij toonen aan, dat het natuurlijk licht voldoende is om tot een zuivere religie te komen en dat deze bij heidenen en christenen dezelfde is ²⁾).

Merkwaardig is, dat de christelijke apologeten, die bijna steeds uit den kring der „latitudinarians” voortkomen, in vele opzichten aan hen verwant zijn. Wel aanvaarden zij in tegenstelling met de deïsten de christelijke openbaring, die neergelegd is in de H. Schrift, maar zij zouden dit niet doen als het natuurlijk verstand hiermee niet instemde. Het verstand erkent de waarheid der geopenbaarde religie echter achteraf, daar het op eigen kracht de daarin besloten verborgenheden niet zou gevonden hebben. Zoo zien we deïsten en apologeten beiden overtuigd van de voortreffelijkheid der Rede, beiden meenen, dat hun strijd met redelijke argumenten uitgevochten moet worden, beiden erkennen het goed

¹⁾ Als eerste deïstische schrijver wordt lord Herbert of Cherbury beschouwd. De bloeitijd van het Engelsche deïsme brak echter eerst aan na Boyle's dood, in de eerste helft van de 18de eeuw (Toland, Tindal). Zie: G. V. Lechler, *Geschiede des englischen Deismus*. Stuttgart 1841.

Het atheïsme herleefde in Italië, kwam vandaar naar Frankrijk (de 17de eeuwse natuurvorscher Mersenne schatte het aantal atheïsten en deïsten op 60.000) om tenslotte naar Engeland over te waaien. Tillotson schrijft in 1681, dat het atheïsme in de laatste eeuw over de Alpen reisde; Frankrijk infecteerde en nu over zee gekomen is (Beale aan Boyle; V, 507).

²⁾ Het gebruik van den term „theïsme” in moderne beteekenis tegenover deïsme en pantheïsme, dateert van veel lateren tijd. Boyle gebruikt de namen „theïsme” en „deïsme” door elkaar voor hen, die uitsluitend de „natuurlijke religie” erkennen, of voldoende achten. Wat wij nu „deïsme” noemen omvat slechts een fractie daarvan.

recht der natuurlijke theologie en verdedigen die zoodanig tegen het atheïsme, dat wij soms niet meer weten of we met deïsten of met orthodoxen te doen hebben. Geen wonder, dat veel argumenten der verdedigers van een rationeele christelijke religie later voor hun tegenstanders bruikbaar bleken te zijn.

Gemaatigdheid der Apologeten. Dit rationalisme van de apologeten staat tegenover het autoriteitsgeloof der katholiseerenden en het drijven op persoonlijke godsdienstige ervaring der sectariërs. Zij schuwen elk extremisme, hun „redelijkheid” zoekt vooral de moraal uit de Schrift te putten. Een leerstuk als dat der Drieëenheid blijft bij hen op den achtergrond, hoewel zij het niet verwerpen; een strenge praedestinatieleer leidt voor hun moderate gevoel tot te gewaagde consequenties. Het is dus begrijpelijk, dat zij van unitarisme en socinianisme beschuldigd werden; van het arminiaansche standpunt waren zij in elk geval niet ver gewijderd.

Puriteinsche invloed. De Staatskerk stond van 1640—1660 geheel onder puriteinschen invloed. Ongetwijfeld werkt deze bij hen door: als echte protestanten erkennen de latitudinarians, met de puriteinen, de Schrift als eenige gezaghebbende openbaring. Geloofsbelijdenissen raken bij hen op den achtergrond en vanzelf ook die dogma's, welke in de Schrift niet al te duidelijk uitgedrukt zijn. Het puritanisme met zijn independente kerkregeering kon weinig tot belijdenisvorming bijdragen. Het liet de interpretatie van de Schrift grootendeels aan den enkeling over en was daardoor aan versplintering blootgesteld. De apologeten leefden echter in het vertrouwen, dat een nuchter wetenschappelijk bijbelonderzoek voor alle verstandige menschen tot hetzelfde resultaat zou voeren en dat, mochten er verschillen zijn, deze zoo gering zouden zijn, dat een breuk met de officieele kerk er niet door gerechtvaardigd werd. Zij verschillen van de puriteinen dus hierin, dat zij niet zoo spoedig een geschil belangrijk genoeg achten, om van elkaar te gaan: hun temperament is veel kalmer en „redelijker”.

§ 3. De Wetenschap.

De „nieuwe” wijsbegeerte in Engeland. In het midden van de 17de eeuw vierde de „nieuwe” filosofie haar triomfen. Nu, pas 100 jaar na de Hervorming, kreeg de scholastiek het hard te verantwoorden tegenover gassendisme en cartesianisme. In Engeland werd die strijd weer op een eigen wijze gestreden; er was een neiging de tegenstellingen niet op de spits te drijven. Velen hingen een eklektische mechanistische filosofie aan, waarin ook platonische elementen zijn opgenomen (Henry More, Cudworth). De causale verklaring uit „werkende” oorzaken, welke de mechanische natuurbeschouwing meebrengt, werd meestal verbonden met de causale verklaring uit doel-oorzaken, die tevens

het godsdienstig gevoel bevredigde. De tegenstelling tusschen mechanische filosofie en theologie nam daardoor bij velen niet die scherpe vormen aan, die wij op het vasteland aantreffen. Er was een gematigde skepsis (Joseph Glanvill), die alle stelsels met eenige voorzichtigheid beschouwde, zonder zich aan een ervan onvoorwaardelijk uit te leveren.

De Engelsche natuurwetenschap verbond zich niet zonder meer met een der nieuwe wijsgeerige systemen om vandaar uit de verschijnselen te interpreteren; zij had veel meer de neiging te treden in de voetstappen van Francis Bacon en te komen tot een inductieve wetenschap door het verzamelen van een groote hoeveelheid feitenmateriaal. Dit werd dan achteraf plausibel „verklaard” en saamgevat met behulp van de duidelijke en aanschouwelijke voorstellingen der mechanische filosofie.

Invisible College. Het centrum van dit streven was de Royal Society. Deze was ontstaan uit het Invisible College, een gezelschap van geleerden, die in den burgeroorlog (1645), om zich te verzetten tegen de melancholie (gevolg der sombere tijden!), begonnen zich aan natuurstudie en experimenteel onderzoek te wijden. Theologie en politiek waren er verboden onderwerpen. Eerst was het genootschap te Londen gevestigd, na 1648 gedeeltelijk in Londen, gedeeltelijk in Oxford. Na 1660 werd het omgezet in de Royal Society, want Karel II volgde Lodewijk XIV niet alleen in zijn ondeugden, maar ook in zijn bescherming der wetenschappen na.

Royal Society. De Royal Society had al spoedig haar correspondenten over de geheele wereld en ontving van hen losse mededeelingen van den meest uiteenlopenden aard: waarnemingen over kometen, weersgesteldheid, geologischen toestand, inheemsche geneeskunde, planten- en dierenrijk. Deze groote verzameling van feitenmateriaal moest dienen om te komen tot een algemeene „natuurlijke historie”, welke Bacon als noodzakelijke voorwaarde gesteld had om een betrouwbare wetenschap te kunnen bouwen. Uit dit arsenaal kon ieder gebruiken wat hij voor het opstellen van een samenvattend theoretisch stelsel nodig had. Niet alleen werden feiten verzameld, ook werden opzettelijke experimenten gedaan. Tegenover de atomistische en de cartesiaansche wijsbegeerte nam de Royal Society een welwillende houding aan.

Vijanden der Royal Society. De eerste leden der Royal Society waren voor een groot deel uit denzelfden kring als de „apologeten”. De vijanden van een verdraagzaam orthodox christendom en die van de nieuwe filosofie waren dikwijls dezelfden: de reactionnaires, die vooral hun centrum vonden in de universiteit van Oxford, die „hoogkerkelijk” was en de middeleeuw-

sche peripatetische filosofie bleef doceeren; verder Hobbes ¹⁾, die er een eigen wijsbegeerte op na hield en zoowel religieus als wijsgeerig aanstoot gaf; tenslotte de aanhangers van een „heidensche” aristoteliaansche wijsbegeerte, die meestal atheïst of deïst waren.

Die atheïsten en deïsten, die zich op de „nieuwe” filosofie beriepen, konden ook het best met de nieuwe filosofie bestreden worden, zoodat wij in Engeland het merkwaardige verschijnsel zien, dat een gematigde orthodoxie de religie verdedigt op grond van de elders voor „verdacht” gehouden mechanische wijsbegeerte en de experimenteele natuurwetenschap.



§ 4. Robert Boyle (1626—1691).

Robert Boyle was het veertiende kind van een Ierschen edelman, den graaf van Cork. Nog jong (van 1638 tot 1641) maakte hij een reis door Frankrijk en Italië. Uit dien tijd dateert zijn „bekeering”. Een hevig onweer stelde hem voor de vraag of hij bereid was te sterven. Hij deed de gelofte zich te bekeeren en „Christus, die in hem sluimerde, ontwaakte”, zegt hij zelf in een fragment van een autobiografie (V, 11). Daarop volgde

¹⁾ Macaulay vergist zich dus als hij meent, dat Butler de eenige man van beteekenis uit de tweede helft van de 17de eeuw was, die vijandig stond tegenover de nieuwe filosofie en de Royal Society. („the only man of real genius, who, between the Restoration and the Revolution, showed a bitter enmity to the new philosophy” op. cit. p. 402).

echter ernstige twijfel aan enkele hoofdpunten van het christelijk geloof. Dit bracht hem tot zulk een somberheid, dat alleen het feit, dat het christelijk geloof het verbood, hem weerhield van zelfmoord! Eens — na gebruik van het sacrament — gaf God hem het verloren besef van Zijn gunst terug. „Sindsdien had hij deze onvrome invallen eerder als verzoeken, die onderdrukt, dan als twijfelingen, die moeten worden opgelost, beschouwd”. Toch bleef hij nadien nooit geheel vrij van die aanvallen, die hij „diseases of his faith” noemde. Het voordeel daarvan was, dat hij juist door deze onrust tot de grondigheid van zijn religie kwam, want de twijfel noodzaakte hem zich rekenschap te geven van de grondslagen van Christendom, sectarisme, Mohammedanisme en Jodendom. Hoewel hij méér geloofde dan hij kon begrijpen (*comprehend*), wilde hij niet méér gelooven dan hij kon bewijzen (*prove*). Hij wilde de standvastigheid in het geloof niet danken aan het feit, dat hij de bezwaren er tegen niet kende. „Though we cannot always give a reason for what we believe, we should be ever able to give a reason why we believe it” (V. 14).

**Religieuze
activiteit.**

Uit deze opmerkingen van Boyle over zijn eigen ommekeer, blijkt zijn ernstig karakter. De godsdienst werd de alles beheerschende macht in zijn leven; ook zijn wetenschap stond in dienst daarvan. Alles deed hij om anderen zijn geluk deelachtig te doen worden. De zending had zijn volle belangstelling. Sedert 1662 zat hij in het bestuur van de „Society for propagation of the Gospel in New-England”. Hij steunde met zijn geld de vertaling van het Evangelie in het Maleisch en van de Groot's „*De veritate religionis christianae*” in het Arabisch. In Engeland zelf nam hij de verdediging van het christelijk geloof op tegen hen, die in naam van het verstand en de wetenschap, het meenden te mogen los laten; dus tegen de atheïsten en de deïsten. Vooral na 1660 klaagt hij in zijn brieven en geschriften over „onze libertijnsche eeuw”. „een tijd waarin zoo velen ondernemen al wat bovennatuurlijk is te bespotten en, terwijl zij luid schreeuwen over de Rede, er geen beter gebruik van maken dan er eerst het geloof mee te onttroenen, om daarna hun hartstochten en hun belangen er mee te dienen” (Life; V, 44).

In 1647 bracht hij een bezoek aan Holland; daarbij maakte hij ook kennis met Menasseh ben Israël, den beroemden opperrabijn in Amsterdam. Toen reeds hield hij zich bezig met de „theologische toepassing der natuurphilosophie” (Life; V, 27), want onder de apologeten van het christendom was Boyle de man, die zijn argumenten niet aan speculatie of oppervlakkige natuurbeschouwing, maar aan nauwkeurig, experimenteel natuuronderzoek ontleende. Kort daarna moeten zijn chemische studies ook begonnen zijn: bij de eerste vermelding van de scheikunde in zijn brieven beklaagt hij zich.

dat zijn oven aangekomen is „gebroken in zooveel stukken, als wij in sekten versnipperd zijn” (Life; V, 21).

Afkeer van verdeeldheid. De kerkelijke verdeeldheid bedroefde hem; hij wilde de kleine geschillen laten rusten om gezamenlijk te strijden voor de groote waarheden, die in de Schrift geopenbaard zijn. Eveneens hield Boyle zich buiten den politieken strijd. Onder de nonconformisten had hij invloedrijke vrienden, die hij trouw bleef en zelfs financieel steunde (V, 88) ook na de Restauratie en omgekeerd hielp hij royalisten voort gedurende de Commonwealth. Toch schijnt de „usurpation” hem niet sympathiek geweest te zijn ¹⁾, hoewel hij volgens zijn biograaf „steeds over de regering — ook over een bewind, dat hem niet aangenaam was — met grooten eerbied sprak”. In de Stuarts moet hij echter evenzeer teleurgesteld geweest zijn, vooral toen zij de verroomsching gingen bevorderen.

Zijn vriendenkring. Het experimenteele onderzoek bracht hem al spoedig in aanraking met het Invisible College. Van 1654 tot 1668 woonde hij de bijeenkomsten in Oxford bij, daarna woonde hij in Londen. Door het wetenschappelijk onderzoek ontstond al vroeg de vriendschap met den beroemden wiskundige en theoloog Dr. John Wallis, met den astronoom Dr. Ward (later bisschop van Salisbury), met den herbouwer van het verbrande Londen, Christopher Wren. Onder zijn vrienden en correspondenten treffen we natuurkundigen als Newton en Hooke en geneeskundigen als Glisson, Willis en den anatoom Richard Lower. In 1652 deed hij met Sir Pett in Ierland anatomisch onderzoek; later vergezelde hij Thomas Sydenham dikwijls op zijn medische visites.

Ook veel vooraanstaande geestelijken behoorden tot zijn vriendenkring. Thomas Barlow, de latere bisschop van Lincoln, leidde hem bij zijn studie van de kerkvaders. Met John Beale, kapelaan van Karel II, onderhield hij voortdurend contact over de vragen van den dag. Met Dr. Stillingfleet, bisschop van Worcester, ijverde hij tegen geloofsvervolgung. In het laatste deel van zijn leven was Gilbert Burnet, de latere bisschop van Salisbury, een zijner intiemste vrienden. Verder stond hij o.a. in verbinding met Richard Baxter, den beroemden presbyteriaan, met Elliott, zendeling onder de Indianen, Cudworth, den leider der Cambridge-platonisten, Dr. Wilkins (wiskundige en theoloog), den zwager van Oliver Cromwell, die

¹⁾ In den tijd van politieke verwarring vóór de Restauratie is Boyle voorstander van gehoorzaamheid aan den wettigen vorst door dik en dun, ook al handelt hij onverstandig. Rust in den staat het hoogste gezag bij den sterkste, dan wil ieder wel een kans wagen om nog sterker te blijken, dan maakt ieder aanspraak op de regering, die steun van geld en leger krijgt. „Het zwakke en slechte bewind van den wettigen regeerder is beter dan de inspanning van mannen, die misschien betere heerschers zouden zijn, als zij er recht toe hadden” (Some occasional reflections; II, 196). Dit was wel het gemiddelde oordeel van de meerderheid van het volk; van groote hoogachting voor Karel I getuigt het niet!

later bisschop van Chester werd, met Dr. Tillotson, den primaat der Staatskerk onder Willem III.

Opvallend is de groote belangstelling voor natuurwetenschap onder de Engelsche theologen (ook nu nog in de 20ste eeuw). Velen der genoemde geestelijken waren evenzeer theoloog als natuurvorser. Ook voor Boyle geldt dit, maar hij wilde niet „geordend” worden. Na 1660 weigerde hij meermalen hooge kerkelijke ambten, omdat hij door aanvaarding daarvan geen onverdachte autoriteit meer zou zijn in godsdienstige vragen: „zij worden er voor betaald; het is hun beroep”, waren de argumenten waarmee volgens Boyle de betoogen van geestelijken opzij geschoven werden. Een ander motief voor zijn weigering om in den geestelijken stand te treden was, dat hij zich niet door den H. Geest tot een kerkelijk ambt geroepen voelde (Life; V, 33).

**Experimenteel
werk.**

Het toppunt van zijn prestaties lag in den zeer onrustigen tijd rondom 1660. In 1658 begon hij zijn proeven met de luchtpomp; in 1660 verscheen zijn eerste werk over „Veerkracht en Gewicht der Lucht”; in 1662 de Verdediging daarvan tegen Linus (waarin de beroemde wet van Boyle voorkomt) en eveneens de Verdediging tegenover Hobbes. In 1661 verscheen ook het werk, dat wellicht zijn belangrijkste geweest is, de „Sceptical Chymist”. Voortdurend werden zijn experimenten echter onderbroken door den onzekeren politieken toestand en door geldelijke zorgen tengevolge daarvan, want Boyle moest al zijn onderzoekingen bekostigen uit eigen (ruime) middelen. Later kwamen de groote brand van Londen, de pestepidemie en de onrust door den Tweeden Engelschen Oorlog, terwijl bovendien zijn verzwakt gezichtsvermogen een voortdurende hindernis was ¹⁾. Door al die tegenslagen raakte zijn werk soms in de war; steeds weer klaagt hij over het wegraken van handschriften en instrumenten. Er is echter genoeg overgebleven in de vijf lijvige folianten van „Boyle's Works”.

**Stijl van zijn
geschriften.**

Boyle is bijzonder breedsprakig. Reeds de langademige titels van zijn werken doen ons het ergste vreezen voor den inhoud. Een heele foliopagina heeft hij dikwijls noodig om ons te vertellen, dat hij het ditmaal kort zal maken en waarom hij het kort zal maken! Maar de stijl moge plechtig zijn, toch is hij welverzorgd; de betoogen mogen langdradig zijn, toch zijn zij duidelijk en niet ontbloot van humor. Telkens weer treffen ons rake gezegden en pakkende beelden. Zijn werken getuigen van een geweldige belezenheid in theologie (roomsche en protestantsche, joodsche en mohammedaansche), wijsbegeerte, natuur-

¹⁾ Pepys, die ook aan de oogen lijdt, wendt zich tot Boyle om raad (Diary; 22 Juni 1668).

wetenschap, geneeskunde, taalkunde en reisverhalen ¹⁾). Zeer nauwgezet is hij in het vermelden van zijn bron, als hij een experiment beschrijft, dat niet het eerst door hemzelf gedaan is, of als hij een denkbeeld oppert, dat niet het eerst bij hemzelf opgekomen is. In zijn wetenschappelijke polemieken is hij uiterst voorzichtig; hij doet zijn best het standpunt van den tegenstander eerlijk weer te geven en hem in zoo gunstig mogelijk daglicht te plaatsen. Toch schijnt zijn karakter zeer vurig geweest te zijn, maar hij vertoont den typisch Engelschen trek van het te dwingen tot wat „gepast” is, met het gevolg dat het wel eens wat „afgepast” aandoet.

Belangrijke werken.

In 1665 verscheen de „History of Cold”, die belangrijke thermometrische proeven bevat; in 1666 de „Origin of Forms and Qualities”, die een uitnemende bestrijding inhoudt van de scholastieke leer der substantieele vormen; in 1685 „A free inquiry into the vulgarly received notion of Nature”, dat met origineele argumenten de soevereine „Natuur” als een leeg begrip ontmaskert; in 1688 een teleologisch werk: „A disquisition about the final causes of natural things”; in 1690 zijn apologetische hoofdwerk „The Christian Virtuoso”, waarin definitief de verhouding van natuurwetenschap en religie uiteengezet wordt.

Zijn intiem persoonlijk leven had weinig schokkends. Geldzorgen had hij niet, gezinszorgen ook niet, want hij bleef ongetrouwd, ondanks de pogingen van Dr. Wallis om hem tot een huwelijk te bewegen. (Brief aan Boyle, 17 Juli 1669; V, 5). Alleen tobde hij met zijn gezondheid; na 1689 nam die sterk af; in 1691 stierf hij kort na zijn zuster, lady Ranelagh, met wie hij het laatste deel van zijn leven samenwoonde.

¹⁾ Doordat hij geen openbaar ambt bekleedde, kon hij al zijn tijd aan wetenschap in de meest uitgebreide beteekenis besteden. Zijn ontwikkeling was dan ook breeder dan die van zijn beroemdste tijdgenooten (b.v. Newton) en dat maakte hem bij uitstek geschikt als apologet voor het Christendom.

HOOFDSTUK II.

DE NATUURWETENSCHAP.

§ 1. De experimenteele filosofie.

Voor de meeste natuuronderzoekers van de 17de eeuw spreekt het vanzelf, dat zij niet alleen de feiten beschrijven, maar ook hun plaats en waarde trachten te bepalen in het totale systeem van het menschelijk denken. Natuurwetenschap is nog proefondervindelijke wijsbegeerte. Aan het nageslacht is daardoor het meest opgevallen, dat Boyle een der verdedigers is van de „mechanische filosofie”, dus van een z.g. dogmatisch wijsgeerig stelsel. Dit neemt niet weg, dat hij ongetwijfeld de ervaring boven alle wijsgeerige speculatie stelt. Met den mond was het door velen vóór hem reeds beleden, maar Boyle heeft inderdaad in praktijk gebracht zijn stelling: „een goed redeneerder laat zich van de scherpste redeneering afbrengen door één ervaring er tegen” (Virt.; V, 57). Hij spreekt dan ook voortdurend over de „experimenteele filosofie”.

Bacon
leermeester
van Boyle.

Als grondlegger daarvan beschouwt hij Francis Bacon. Diens uitspraak: „non fingendum aut exco-gitandum, sed inveniendum, quid natura faciat aut ferat” is Boyle tot richtlijn (New Experiments and Observations touching Cold; II, 228). Hij moge respect hebben voor Gassendi en Descartes, hij heeft eerbiedige bewondering voor „that great restorer of physicks, the illustrious Verulam; one of the first and greatest experimental philosophers of our age (Virt.; V, 41); the great architect of experimental history (Virt.; V, 51); one of the most judicious naturalists that our age can boast” (I, 581).

Men heeft later Bacon verweten, dat hij vrijwel geen opzettelijke experimenten heeft gedaan ¹⁾ en dat — wanneer hij ze al deed — ze dan zeer onnauwkeurig waren en zich er over verbaasd, dat de groote experimentator Boyle hem zoozeer bewonderde. Boyle spreekt zelfs van „our famous *experimentator*, the Lord Verulam himself” (Medicina hydrostatica; V, 2). Maar we moeten bedenken, dat Boyle zelf zegt, dat hij — naar het voorbeeld van Bacon in zijn Sylva Sylvarum — zoowel waarnemingen als proeven (observations as well as trials) experimenten noemt, want beiden zijn feiten (matters of fact), dus „historisch” in breederen zin (Experimenta et observationes phy-

¹⁾ Justus von Liebig liet zich zeer scherp over hem uit (Ueber Francis Bacon von Verulam. München 1863). Zie: Kuno Fischer, Francis Bacon und seine Schule. 3 Aufl. Heidelberg 1904, p. 335.

sicae; V, 77). En wat de onnauwkeurigheid betreft: als Bacon voor het s.g. van kwik 17 gevonden heeft, dan schrijft Boyle dit niet aan „gebrek aan oordeel of zorgvuldigheid”, maar aan „gebrek aan nauwkeurige instrumenten” toe (Exp. S. W.; I, 57). Dat zal wel waar zijn, maar dan had Bacon voor betere instrumenten moeten zorgen, want reeds de Arabieren gaven zeer nauwkeurige s.g.-tabellen! ¹⁾).

Historie der natuur.

Volgens Boyle heeft niemand zoozeer als Bacon de noodzakelijkheid ingezien van een natuurlijke historie, een groote verzameling van waarnemingen uit de natuur, en heeft ook niemand, die zoozeer bevorderd door voorschriften en voorbeelden. In een geschrift over „the Usefulness of Experimental Essays” geeft Boyle nu een aantal eenvoudige waarnemingen, die oorspronkelijk bedoeld zijn als een voortzetting van Bacon's „Natural History” of „Sylva Sylvarum”. Hij spreekt den wensch uit, dat wie geen nieuwe experimenten kan doen, zorgvuldig verschijnselen zal noteeren, die zonder hulp daarvan kunnen worden waargenomen, vooral die welke een bekende waarheid steunen of een groote dwaling weerleggen. De aandacht voor deze „in het oog vallende natuurverschijnselen” zal ons de eene helft van de natuurlijke historie geven, de „nieuwe experimenten” geven ons de andere helft. (Ph. Ess.; I, 196). Om dit doel te bereiken had Boyle connecties met kooplieden, zeelui en zendelingen over de geheele wereld, die hem hun waarnemingen mededeelden.

Evenmin als Bacon ziet Boyle echter in de natuurlijke historie het uiteindelijke doel. Hij weet, dat het verstand de feiten beoordeelt en rangschikt en niet kan nalaten hun verklaring te zoeken. Zonder dat zou de wetenschap slechts een verzameling van losse gegevens zijn. „Een dergelijke opschorting der redeneering zou een onmogelijkheid zijn” (Ph. Ess.; I, 194). Reeds de wensch om vooral die waarnemingen te doen, die een bekende waarheid steunen of een groote dwaling weerleggen, houdt een klassificatie der verschijnselen in. Zijn publicatie „Experimenta et observationes physicae” bevat een aantal op zich zelf staande experimenten, maar ook enkele die bijeen behooren door hun doel of onderwerp. Naar Bacon's voorbeeld (in de Sylva Sylvarum) noemt hij ze „experiments solitary” en „experiments in consort”. Slechts „zijn traagheid om theorieën te vormen”, verbiedt hem ze te methodiseeren. (Experimenta et observationes physicae; V, 77). De „General History of the Air” (1692) is een werk, dat geheel over één onderwerp gaat (V, 108), eveneens zijn „Natural History of Human Blood” (1683) (IV, 161) en zijn „Natural, Experimental History of Mineral Waters” (1683) (IV, 231).

¹⁾ Een tabel van Albiruni (omstreeks 1000) in Pogg. Ann. d. Physik. Reihe 4. Bd. 17 (1859), p. 352.

Het
experiment.

Het duidelijkst blijkt wel, dat Boyle de redeneer-
ring de haar toekomende plaats toekent, als hij
opzettelijke experimenten doet, want daar wordt bewust het toeval
uitgeschakeld en een bepaald doel nagestreefd als het aantoonen, dat
lucht veerkrachtig is, dat er een luchtledig bestaat, dat de elementen
der chemici samengesteld zijn.

Boyle's empirisme is een redelijk empirisme. Hij zegt, dat hij met
een experimenteel filosoof niet bedoelt een zuivere „empirick” of
een „vulgar chemist”, die slechts dat experimenteel noemt, waarbij
alleen mechanica, chemie — kortom, louter vaktechniek — wordt
gebruikt. Zoo iemand doet proeven zonder er over na te denken :
„Het is hem meer te doen om effecten voort te brengen, dan om
waarheden te ontdekken”. Neen: „de ware experimenteele filosoof
zoekt waarheden uit de waarnemingen te halen” (Virt.; V, 48).

Boyle houdt zich dus op een afstand van de chemici van zijn
dagen, die meestal als schooljongens allerlei stoffen bijeen voegden,
in de hoop, dat er dan wel goud of geneesmiddelen te voorschijn
zouden komen. Hoewel hij het met Bacon eens is, dat de wetenschap
ook het nùt der menschen moet nastreven en hij zelf ook praktische
toepassing van zijn kennis zoekt, toch blijft voor hem het hoofddoel
„philosophisch”. Zijn eerezucht is „scheikunde te beoefenen met een
onbaatzuchtigen geest”. Als eenig voordeel stelt hij zich voor oogen
„verbetering van eigen kennis der natuur en het vinden van eenige
geneesmiddelen”. Hij begon de scheikunde „om de

Doel van het
experiment.

natuurphilosophie, niet om de scheikunde zelf”. De
meeste experimenten heeft hij gedaan „niet om be-
reidingen, maar om als grondslag en nuttig materiaal te dienen voor
een experimenteele natuurlijke historie, waarop een betrouwbare
theorie na verloop van tijd gebouwd kan worden” (useful materials
for an experimental history of nature, on which a solid theory may
in process of time be superstructed). Hij heeft dan ook steeds een-
voudige proeven uitgekozen (Exp. et obs. phys.; V, 74), want die
leenen zich voor dat doel natuurlijk het best.

In welke richting gaat nu deze theorie?

Bacon was er niet in geslaagd van de „natuurlijke historie” tot
een inductieve wetenschap te komen. De inductie was immers nog in
de verste verte niet voltrokken en dus moesten zijn pogingen wel
schipbreuk lijden. Boyle ziet dit wel in; hij volgt Bacon dan ook niet
slaafs na. Hij zegt in 1661, dat hij aanvankelijk nòch Descartes'
Principia, noch Gassendi's Syntagma, noch zelfs Bacon's Novum
Organum goed bestudeerd had, omdat hij niet bevooroordeeld wilde
zijn, alvorens door de dingen zelf in een bepaalde richting geleid te
zijn (Ph. Ess.; I, 194). Deze richting nu is die van „de mechanische
philosophie in het algemeen”. Het grootste deel van Boyle's werk is
juist niet compilerisch, maar ingesteld op experimenten, die den
opzet hebben de mechanische theorie, de corpusculairtheorie, te be-

vestigen. De meeste van zijn werken vermelden de feiten niet zonder hen onder algemeene beginselen in een theoretisch verband te ordenen. Daarbij wordt echter de uiterste voorzichtigheid tegenover de theorie en de grootste eerbied tegenover de feiten betracht. Hij weet wel nog slechts pogingen te doen in de richting van bovengenoemde „solid theory”.

Natuurlijk is Boyle niet zoo naïef de waarnemingen voor het volstrekt objectieve te houden; hij weet wel dat ze aan fouten onderhevig zijn, afhankelijk van den waarnemer en ook van de gebrekkige instrumenten. Bij de beschrijving van zijn proefnemingen (b.v. over het luchtleidig) ontbreekt de foutendiscussie niet. (*Two Essays about the Unsuccessfulness of Experiments*” in *Ph. Ess.*; I, 204). Hij merkt op, dat zijn eigen experimenten soms zeer uiteenlopende resultaten opleveren en daarom wil hij geen theorieën bouwen of praktische ervaringsregels opstellen, die slechts op één experiment berusten (*Ph. Ess.*; I, 224).

§ 2. De Chemie.

Boyle's belangstelling in natuurwetenschap was veelzijdig. Bizonder interesseerde hem de anatomie, vooral omdat hij er de belangrijkste argumenten aan ontleende voor zijn teleologische beschouwingen in de natuurlijke theologie. Met Sydenham, Glisson, Willis, Highmore en Lower, belangrijke medici uit die dagen, stond hij in nauw contact; ook Harvey kende hij. Maar zijn meest geliefkoosde studie was de chemie (*Life*; V, 83); hij beschouwde haar als den „sluutel der experimenteele philosophie” (*Life*; V, 33).

In de „*Sceptical Chymist*” bewijst Boyle met een keur van proeven, dat het vuur niet het juiste middel is om de stoffen in hun bestanddeelen te ontleden, daar in sommige gevallen de verhitting wél de stoffen oplevert waaruit de verbinding opgebouwd is, in andere gevallen de verhitting de geheele textuur der verbinding wijzigt, zoodat bij ontleding andere combinaties van corpuskels tot secundaire deeltjes te voorschijn komen. Hij toont aan, dat in elk geval de vier elementen van Aristoteles of de drie principia der scheikundigen niet als ware elementen beschouwd mogen worden. Dat Boyle echter de moderne elementendefinitie opgesteld zou hebben is een onuitroeibaar misverstand ¹⁾. Hij kent slechts absolute elementen; eerst de positivist Lavoisier heeft het analytische elementbegrip ingevoerd. (Zie p. 56).

Boyle's verdienste voor de scheikunde mag niet onderschat wor-

¹⁾ Zelfs bij een scherpzinnig historicus als Duhem (*Le mixte et la combinaison chimique*. Paris 1902, p. 16—17). De onjuistheid dier opvatting is aangetoond door Van Deventer, *Grepn* enz. p. 202. Zie ook: R. Hooykaas, *Het begrip Element in zijn historisch-wijsgeerige ontwikkeling*. Diss. Utrecht, 1933; p. 202—204.

den, al staan geen groote ontdekkingen of belangrijke wetten op zijn naam. Maar het ontzenuwen van overgeleverde onjuiste meeningen door experimenteele bewijzen is óók een stap in de goede richting. Bovendien heeft hij wel degelijk de praktische chemie op positieve wijze vooruitgebracht, al was het alleen maar daardoor, dat hij de chemische analyse langs natten weg (neerslagreacties; aantoonen van zuren en basen met indicatoren) inluidt. (Phil. Transactions CXCVII; V, 199).

Ook voor de ontwikkeling der theoretische chemie is hij van groot belang geweest. Doordat hij een „chemische filosofie” nastreefde op mechanischen grondslag, heeft hij de scheikunde bevrijd uit de beknelling van een zichzelf overlevende theorie. De chemische feitenkennis was in de eerste helft van de 17de eeuw zoo gevorderd, dat de aristoteliaansche begrippen niet meer toereikend waren haar tot uitdrukking te brengen ¹⁾.

Boyle nu heeft radicaal met de overlevering gebroken en de chemische verandering tot een verandering in samenstelling en rangschikking der corpuskels verklaard, een voorstelling waarmee wij het grootendeels nog doen. Het begrip „secundair deeltje” kent hij wèl, ons begrip „molecuul” niet, want daarvoor had hij moeten aanwijzen welke stoffen hij als elementen zou willen beschouwen.

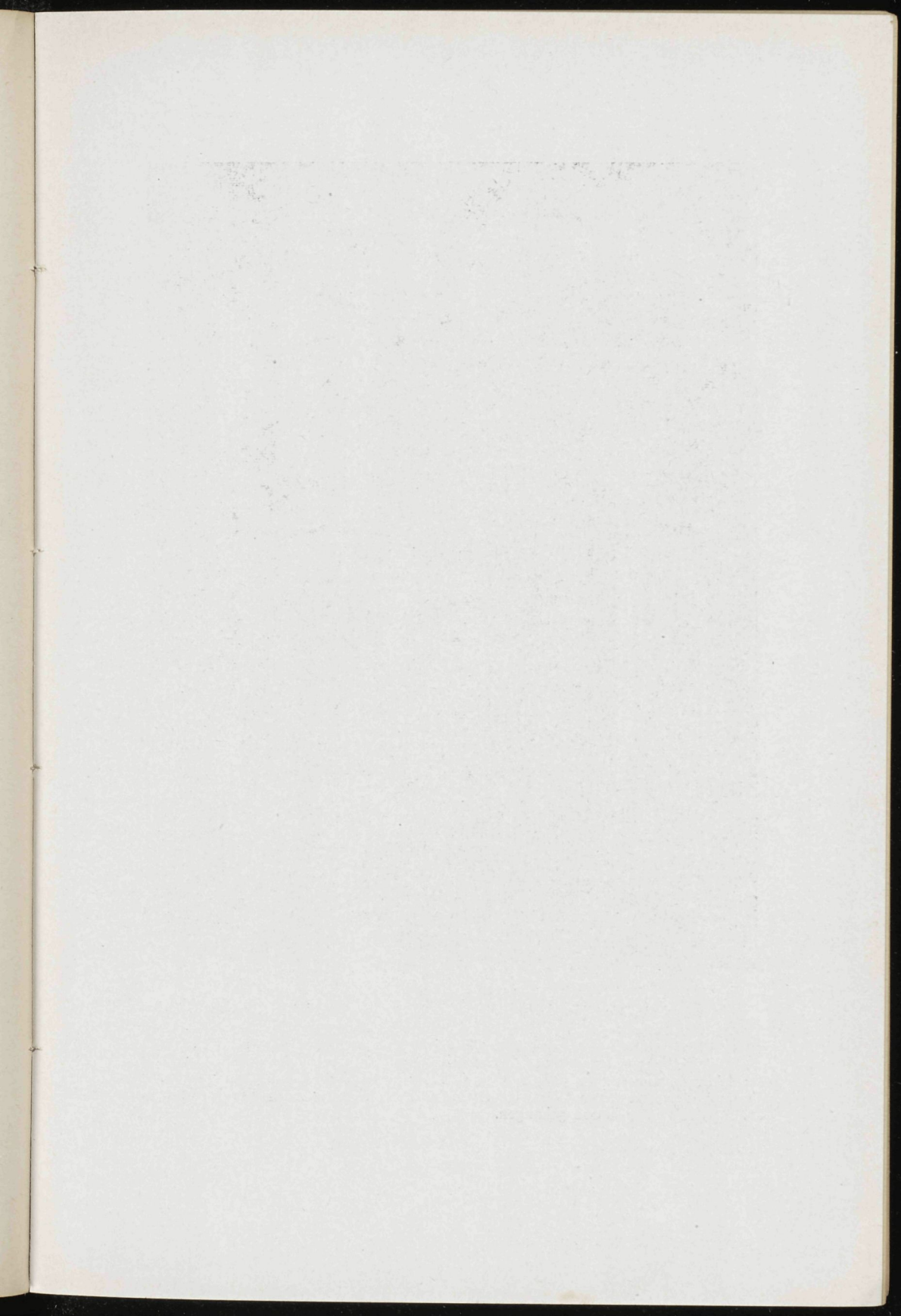
Toch wordt te veel over het hoofd gezien, dat Boyle belangrijke voorloppers heeft, zooals Sala, Sennert en Jungius ²⁾. Zij hadden het oude echter nog niet geheel overwonnen en waren als artsen te zeer in beslag genomen door hun praktische doel. Zij hebben de chemie niet gemaakt tot het hulpmiddel der algemeene „experimenteele filosofie”.

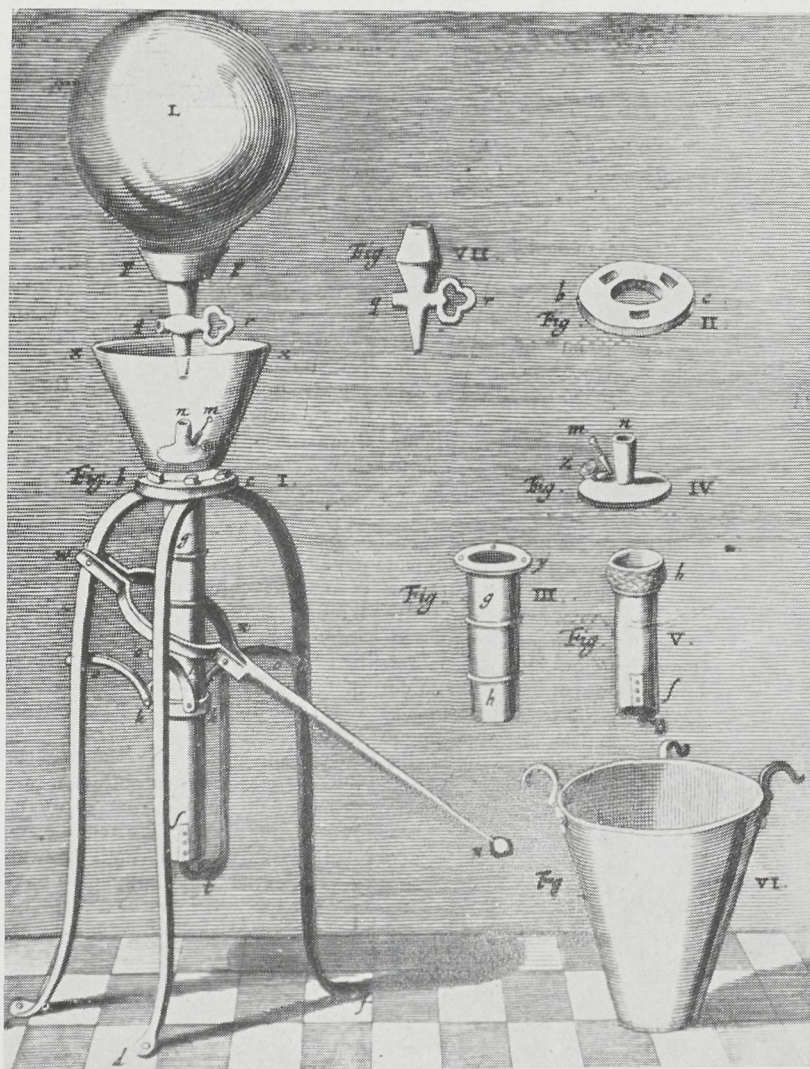
Boyle is ook de eerste belangrijke chemicus, die tevens physicus van beteekenis is; de eerste, die bewust de chemie meer als „wetenschap” dan als „kunst” beoefent. Want het gaat hem om de kennis en niet in de eerste plaats om het praktisch nut. Door hem is de scheikunde a.h.w. officieele natuurwetenschap geworden en is zij uit het duister der laboratoria aan het daglicht getreden. Hij is dan ook een fel tegenstander van geheimzinnigheid en maakt zijn resultaten openlijk, in voor ieder toegankelijke taal bekend. Het geheimzinnig gedoe om den fosfor is door hem opgehelderd, doordat hij de door hem gevonden bereidingswijze publiceerde ³⁾ (IV, 10, 19 en 70).

¹⁾ Vandaar wonderlijke combinaties van aristoteliaansche en corpusculair-theoretische denkbeelden, de laatsten vooral ook onder invloed van een oude medische traditie (R. Hooykaas, *Element* enz. p. 40, 177, 181). Zie ook: R. Hooykaas, De natuurlijke klassificatie der chemische substanties, *Chem. Weekblad* 33 (1936), p. 602.

²⁾ Over Sennert: Lasswitz op. cit. Bd. I, 436; Hooykaas, op. cit. p. 160. Over Jungius: Lassw. II, 243. Over Sala: Hooykaas, *Element*, p. 148.

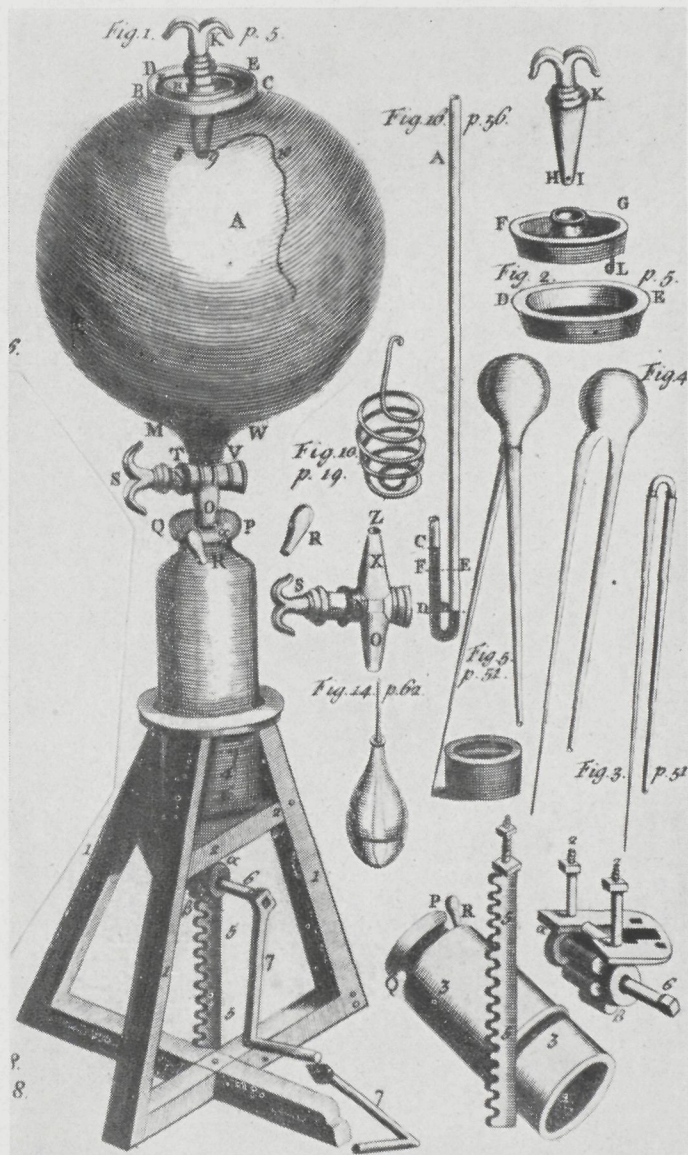
³⁾ A short memorial of some observations made upon an artificial substance, that shines without any precedent illustration (1677); IV, 10. The Aerial Noctiluca: or, some new phenomena and a process of a factitious self-shining substance (1680); IV, 19. New Experiments and Observations made upon the Icy Noctiluca (1681); IV, 70.



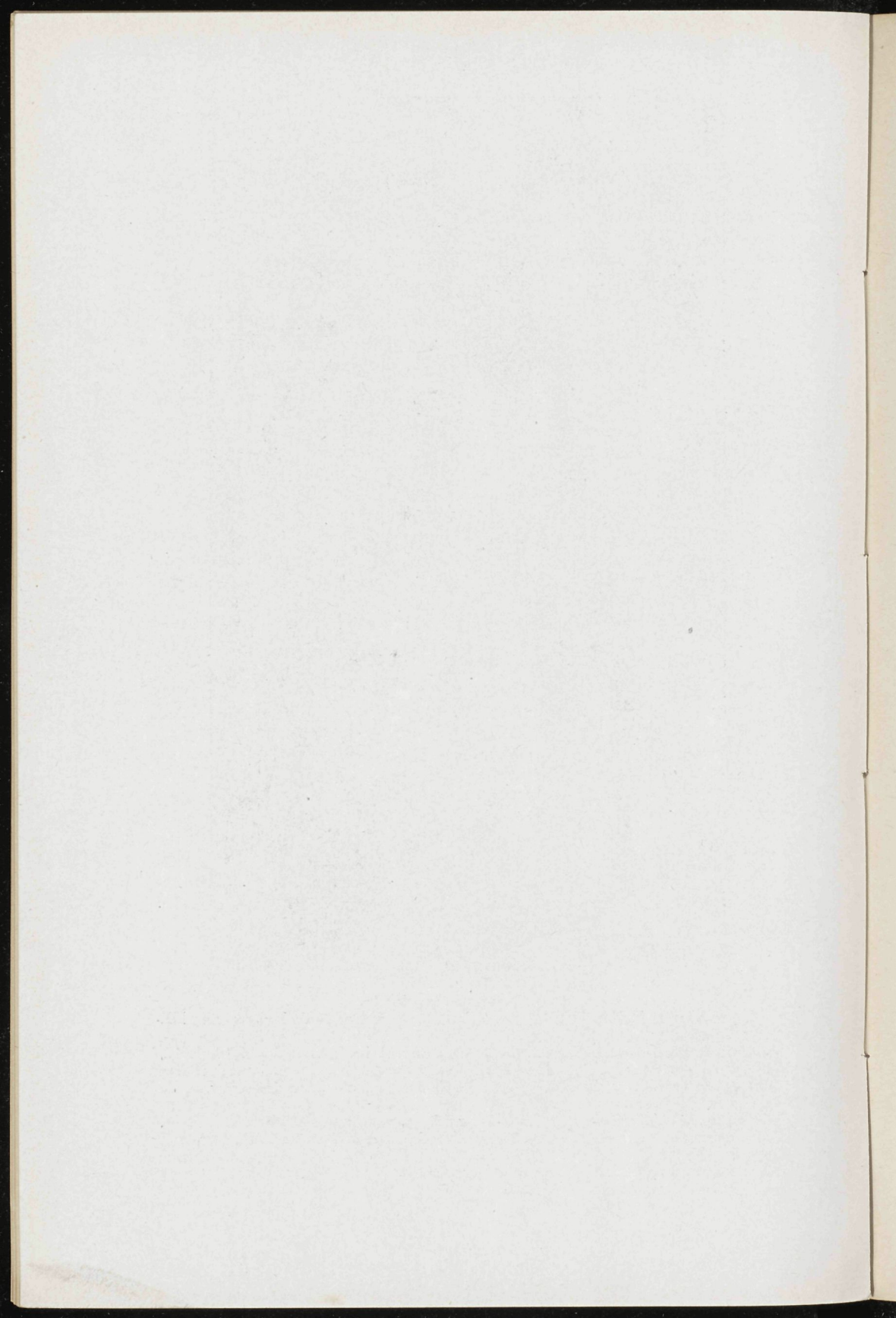


Luchtpomp van Guericke.

De pompbuis is *gh* (fig. III). De zuiger *sh* (fig. V) sluit bij *h* nauw aan bij den wand van de buis en is bij *s* door bemiddeling van *tu* aan den hefboom *uw* bevestigd. Op de pompbuis is het looden deksel *mn* (fig. IV) bevestigd; *n* sluit konisch aan bij het leeg te pompen vat *L*; *z* is een ventiel, dat naar buiten geopend wordt; *r* de kraan van den ontvanger. Om de lucht geheel buiten te sluiten wordt het kraagvat *xx* met water gevuld en bovendien het rechts onder afgebeelde vat (fig. VI) aan de beugels *ooo* gehangen.



De ontvanger **A** (fig. 1) heeft een glasrand **BC**; daarop is de koperen ring **DE** (fig. 2) gekit. **FG** (fig. 2) past in het inwendige daarvan: in het deksel is een gat, waarin de koperen stop **K** past, die een gaatje (8) heeft. Een draad (8, 9, 10, enz.), die door het ringetje **L** (van **FG**) gaat en aan het voorwerp, dat zich in den ontvanger bevindt, verbonden is, stelt Boyle in staat om door draaijng van de stop ook dat voorwerp te bewegen. **N** is de kraan tusschen ontvanger en pomp. De pomp bestaat uit een koperen cilinder (3, 3), waarin een zuiger (4, 4, 5, 5), die aan het eene einde (4, 4) met leer bekleed is; het andere einde (5, 5) wordt met behulp van de kruk (7) op en neer gedraaid. De konische klep **R** wordt met de hand uit de pomphuis genomen en er weer in gezet.



§ 3. De Physica.

Veel meer dan door zijn chemische onderzoekingen is Boyle bij ons bekend door de z.g. „wet van Boyle”, hoewel hij zelf allerminst gedacht zal hebben, dat van al zijn werk juist dit hem overleven zou. Deze wet ligt verscholen in een tamelijk onbelangrijk geschrift, de „Verdediging der Leer van de Veerkracht en het Gewicht der Lucht tegenover Linus” ¹⁾ (1662), een van de zeer weinige polemische verhandelingen van den vredelievenden Boyle.

De wet van Boyle is dus gekoppeld aan zijn belangrijkste physieke onderzoek: dat over het gewicht en de veerkracht van de lucht. De kwestie van het vacuum hield op het vasteland sedert Torricelli's proeven alle natuurkundigen bezig en ook Boyle stelde er veel belang in. Uit een publicatie van Caspar Schott vernam hij de constructie van de luchtpomp van Otto von Guericke. Hierdoor werd hij aangespoord zelf een pomp te bouwen en wel een, die zich beter voor experimenteel gebruik leende. Bij Guericke werd een bol leeggepompt, maar men kon daar niet in komen. Boyle bedacht nu een „recipient” ²⁾, waarin men voorwerpen kon brengen. Ook de pomp zelf verbeterde hij eenige malen, zoodat er beter vacuum bereikt werd en de bediening lichter werd.

Bij deze proeven was Robert Hooke (hem door Willis aanbevoelen) zijn assistent; Hooke heeft ook de instrumenten vervaardigd (Exp. S. W.; I, 4). Hij onderzocht nu de voortplanting van geluid, licht en warmte in het luchtledig en ging na hoe chemische substanties en levende wezens op het vacuum reageeren. Ook gebruikte hij een manometer om den druk in het toestel te controleeren (Cont. I; III, 5; Cont. I; III, 40). Met Denis Papin als assistent deed hij proeven bij lagen en bij hoogen druk, o.a. zien we daarbij voor het eerst een toestel voor vacuumdestillatie. Het heeft echter nog zeer lang geduurd eer deze onder de gebruikelijke chemische methoden opgenomen werd (Cont. 2; IV, 105, 106).

Het is de vraag in hoeverre de constructie van de instrumenten het werk van Boyle zelf, in hoeverre dat van Hooke en Papin geweest is. Dat zij er aandeel in hadden blijkt duidelijk. Boyle wist, zooals zijn biograaf zegt, zijn medewerkers direct goed te kiezen.

De „machina Boyleana” maakte grooten opgang; een exemplaar werd aan de Royal Society geschonken. De proeven werden voor de leden meermalen herhaald.

¹⁾ In de 19de eeuw was het op het continent gewoonte de wet aan Mariotte toe te schrijven. Geheel ten onrechte; Mariotte schrijft later en heeft vrijwel zeker Boyle's werk gekend. Euler (1727), Boerhaave (1732) vermelden Boyle, niet Mariotte.

²⁾ Het woord „recipient” (d.i. ontvanger) kwam in gebruik, omdat men als leeg te pompen vat een ontvanger van de chemische destillatie gebruikte.

Van belang zijn ook Boyle's experimenten op het gebied der thermometrie (*History of Cold*; II, 228, 1668). In zijn „*Hydrostatical Paradoxes*” (II, 414) wordt de hydrostatica duidelijk behandeld aan de hand van eenvoudig uit te voeren experimenten, zonder wiskunde. Iets principieel nieuws brengt dit niet.

§ 4. De Mechanische Philosophie.

In tegenstelling met Bacon schenkt Boyle meer aandacht aan „*trials*” dan aan gewone „*observations*”. Tenzij men lukraak te werk gaat, speelt het toeval bij het experiment een geringe rol. Het is resultaat van langen, voorafgaanden denkarbeid. Het streeft een bepaald doel na en dat is bij Boyle: een causale verklaring van de natuurverschijnselen.

Haar
duidelijkheid.

Nu treedt bij hem het 17de eeuwse rationalisme naar voren. Hij gelooft, dat in aanleg alle dingen intelligibel zijn voor ons verstand. Als hij echter de Rede een groote plaats in de natuurwetenschap toekent, dan aanvaardt hij daarmee nog niet elke verklaring, die voorgeeft „redelijk” te zijn. Ook in de scholastieke wijsbegeerte is een rationalistische trek onmiskenbaar, maar volgens Boyle is zij toch niet werkelijk rationeel. Zij gebruikt volgens hem allerlei „begrippen”, die „onbegrijpelijk” (*incomprehensible*) zijn, zooals occulte eigenschappen en substantieele vormen ¹⁾ en het is beter géén verklaring te geven dan een onbegrijpelijke (*Lin.*; I, 104). Boyle is dan ook geworden tot een vurig bestrijder van de peripatetische en de „chemische” natuurphilosophieën, waar termen ingevoerd worden, die niet corresponderen met duidelijke begrippen.

Daar tegenover stelt Boyle de mechanische filosofie, die als

¹⁾ Een recente poging van A. G. M. van Melsen in zijn dissertatie om zelfs bij Boyle aristoteliaansche denkbeelden „hineinzu interpreteren” moet met klem afgewezen worden. Van M. gaat zelfs zoo ver te zeggen, dat „de idee van den *zijns*vorm het iets gewijzigd aspect der *structuur* kreeg”. Structuur is echter een atomistisch begrip; zelfs al is de subst. vorm niet iets, dat buiten de substantie bestaat, dan blijft er nog een hemelsbreed verschil tusschen den aristoteliaanschen subst. vorm en de eigenschappencombinatie, die het gevolg is van de structuur van een „concretie”. Evenmin gaat het aan nu invloed der minimaleer bij Boyle te zoeken met Sennert als tusschenpersoon: een minimum naturale is volkomen homogeen; Sennert neemt „*prima mista*” aan, die half mechanistisch, half peripatetisch opgevat worden; Boyle zuiver mechanistische concreties. Volgt daar nu uit, dat Boyle dus door de minima-leer beïnvloed is? Zou het niet meer voor de hand liggen, dat Sennert door de corpusculairtheorie beïnvloed is? Het wordt wel heel veel keeren beweerd, maar niet bewezen, dat Boyle's theorie een middenweg is tusschen de minima-leer en het wijsgeerig atomisme. Er hebben op Boyle nog wel andere invloeden gewerkt: niet alleen de wijsgeerige stroomingen (waarbij hier de invloed der *medici* niet verwaarloosd mag worden!), maar vooral de praktijk heeft medegewerkt aan de totstandkoming van zijn (en vrijwel elke andere) natuurwetenschappelijke theorie; dat schijnt vergeten te worden door dezen schrijver en door anderen, die zich te zeer verdiepen in de wijsbegeerte. Vooral als zij een bepaald wijsgeerig systeem aanhangen, doet de ijver daarvoor hen overal den invloed van juist dat systeem ontwaren.

allereerste beginselen der verklaring aanneemt: materie en beweging, beginselen, die „eenvoudig, klaar en begrijpelijk” zijn (Mech.; III, 456). De beweging verdeelt de materie in zeer kleine deelen van verschillende grootte en vorm (corpuscula). Er komen dus als verklaringsprincipes bij: grootte, vorm, ligging der deeltjes. Tot deze mechanische oorzaken zijn alle andere qualiteiten terug te brengen. Niets is meer omvattend of begrijpelijk, want er zijn allerlei vormen en bewegingen der deeltjes mogelijk, dus ook allerlei textuur en allerhande poriën tusschen de materiedeeltjes (Mech.; III, 451). Juist deze algemeenheid van haar beginselen maakt het mogelijk, dat de mechanische theorie speciale physische hypothesen insluit (Mech.; III, 453). Zij is toe te passen op alle natuurverschijnselen, die door andere principes niet verklaard kunnen worden (Mech.; III, 456).

Duisterheid der
andere stelsels.

Door de helderheid en ondubbelzinnigheid van haar beginselen munt de mechanische filosofie dus uit boven het peripatetische en het alchemistische systeem, die beiden van duistere, omstreden principes uitgaan (Mech.; III, 453, 456). Daarin gebruikt men niet-mechanische oorzaken, zoodat men veel minder kan verklaren. Beweging en verandering worden toegeschreven aan een immaterieel beginsel: wereldziel, plastisch vermogen, substantieele vorm, archeus. Maar hoë die onstoffelijke dingen de beweging der materie veroorzaken blijft geheel in het duister (Mech.; III, 450, 456); men kan slechts zeggen dat zij die veroorzaken (Mech.; III, 455). De mechanische filosofie daarentegen stelt ons dit helder voor oogen: de beweging wordt van het eene op het andere lichaam volgens mechanische wetten overgedragen. (The phaenomena of the world are *physically* produced bij the mechanical affections of the parts of matter and what they operate upon one another according to mechanical laws. III, 450). Boyle is er namelijk van overtuigd, dat de wetten der mechanica niet alleen gelden voor de groote, zichtbare lichamen, maar ook voor de kleine, onzichtbare corpuscula (Mech.; III, 452).

Een wereldziel als beweger zal, volgens Boyle, wil zij intelligibel en *physisch* zijn, teruggebracht moeten kunnen worden tot materie en beweging. Daarom is de cartesiansche „subtiële materie”, die even actief en algemeen verspreid is als de wereldziel der platonisten, toch te verkiezen, want ze is een fijne *stof* en werkt door haar *beweging* (III, 452).

Men heeft Boyle, omdat hij alleen stoffelijke oorzaken in de natuurkunde erkent, wel als promotor van het wetenschappelijk materialisme van de 18de en 19de eeuw beschouwd. Hij onderscheidt zich daarvan evenwel doordat hij in de natuur wel degelijk niet-stoffelijke oorzaken erkent ¹⁾. Hij wil die in de physica echter volstrekt

¹⁾ Doeloorzaken, die tegelijk met de mechanische oorzaken (niet zoo nu en dan in plaats daarvan!) erkend worden en de laatste Oorzaak, God. Zie p. 67.

niet als verklarmiddel gebruiken; het materialisme is dus voor hem een *methode*!

Boyle is ook een tegenstander van de „qualitatieve” theorie der scheikundigen. Zij verklaren de eigenschappen der stoffen uit die van de drie principia van Paracelsus: sulphur, mercur en sal, maar dan vereischen de eigenschappen dier principia weer een verklaring en die zal toch mechanisch moeten zijn en op een bepaalde textuur van de deeltjes dier principia moeten berusten (Mech.; III, 454—455).

Cartesianen en
Atomisten.

Het blijkt uit het geciteerde wel, dat Boyle het opneemt voor de mechanische natuurverklaring in het algemeen, niet voor een bepaalden vorm daarvan. Omdat hun beider beginsels „begrijpelijk” zijn, kan hij de cartesianen en de atomisten gelijktijdig verdedigen tegenover de scholastici. „Om de uiteenzetting der gassen te verklaren nemen de atomisten aan, dat de corpuskels van het gas verder van elkaar gaan; de cartesianen, dat de poriën verwijd en daarna met aether gevuld worden; de peripatetici, dat hetzelfde lichaam nu een grootere ruimte volledig opvult. Mogen de eerste verklaringen misschien niet bevredigen, de laatste moet geheel verworpen worden, daar ze onbegrijpelijk is (unintelligible). Verklaren is iets afleiden van iets dat bekenker is” (Lin.; I, 93).

Dit is geen op zichzelf staand voorbeeld. Steeds weer zien wij Boyle cartesianen en atomisten in één adem noemen tegenover niet-mechanische filosofen. „Beide theorieën”, zoo zegt hij, „komen daarin overeen, dat zij alle natuurverschijnselen van materie en beweging afleiden; zij zijn dus in de hoofdzaak gelijk en kunnen daarom door een man van verzoenende gezindheid (en dat was Boyle well!) als één filosofie beschouwd worden. En omdat de beweging een groote rol speelt bij mechanische werktuigen, kunnen we haar „mechanische filosofie” of „mechanische hypothese” noemen; omdat ze de dingen verklaart uit corpuskels of kleine lichaampjes kan men haar „corpusculairphilosophie” noemen (Ph. Ess.; I, 228). „Voor deze „corpusculairphilosophie in het algemeen”, liever dan voor eenige partij daarin”, wil Boyle het opnemen (Orig.; II, 453). Hij is dus niet alleen in theologisch opzicht een voorstander van „comprehension”!

§ 5. Rationalisme en Empirisme.

Boyle geen
echt rationalist.

Als Boyle zegt, dat hij alle dingen intelligibel acht, dan mogen we hem daarom nog niet voor een rationalist naar cartesiaansch model houden. Vooral op grond van religieuze overwegingen erkent hij — naast de kracht — toch ook de zwakheid der menschelijke Rede. Wel zijn

voor hem (binnen de sfeer van het physische) alle dingen intelligibel in aanleg, maar daarom zijn zij het nog niet in werkelijkheid. „Alle dingen zijn intelligibel, maar zij zijn niet allen *verklaarbaar* (explainable). Er zijn dingen, die we zouden kunnen begrijpen als God er ons over inlichtte, welker waarheid door onze zwakke rede zelf echter nooit gevonden zou worden” (Exp. N. Ph.; I, 450). Er kunnen dus voor Boyle feiten zijn, die wij nu nog niet begrijpen of nooit zullen begrijpen, maar die toch als wáár erkend moeten worden. Dat is geen consequent rationalisme meer. Als sommigen der „moderne wijsgeeren” (cartesianen!) zeggen, dat men iets eerst kan toestemmen, als men het klaar kan opvatten (conceive), dan is Boyle het daarmede in beginsel wel eens, maar hij merkt toch op, dat wij dikwijls iets onbegrijpelijk noemen, omdat het ons niet aanstaat. Zoo past b.v. de geest of onstoffelijke substantie niet in de kraam der oude epicuristen (Exp. N. Ph.; I, 451). Dit is voor Boyle een merkwaardige uiting: hoewel hij het primaat van het verstand boven den wil aanneemt (vgl. p. 60) moet hij hier toch toegeven, dat de wil het verstand kan verduisteren! (vgl. p. 65, 81 en 89).

Rationalisme en empirisme strijden in Boyle's wetenschap, in zijn filosofie, in zijn religie om den voorrang. Maar tenslotte blijkt steeds weer bij een conflict tusschen Rede en Ervaring, dat de Ervaring het wint. Zijn natuurwetenschap is een experimenteele wetenschap, ondanks het feit, dat den lezer de „corpusculaire filosofie” het meest opvalt. Dit experimenteel karakter der natuurwetenschap drijft voor hem de ratio binnen zekere grenzen.

Die beperkingen in het toepassen der ratio zijn nu juist de oorzaak, dat Boyle als physicus niet hoeft te kiezen tusschen de concurreerende stelsels van Descartes en Gassendi en evenmin er toe overgegaan is een derde systeem op te stellen (zie Ph. Ess.; I, 227). Als hij als physicus niet hoeft te kiezen, dan doet hij het ook niet als filosoof, want hij wil een „experimenteele filosofie”, waarin slechts dat als zeker erkend wordt, wat op den vasten grond der feiten rust. Hij weert uit de experimenteele natuurwetenschap alles wat niet verifieerbaar is en nu toont hij ons aan, of dat de verschillen tusschen Gassendisten en Cartesianen metafysisch zijn, of dat — door den onvolkomen toestand van de experimenteele wetenschap — nog geen physische beslissing mogelijk is.

Van niet-physischen aard acht hij de discussie over de grondbegrippen. Hij ziet wel, dat alle definities van de fundamenteele principes zich tenslotte in een cirkel bewegen en dat wij niet kunnen begrijpen wat b.v. „stof” eigenlijk is. Als de wijsgeerige scholen zich hierover uitspreken, dan wil Boyle niet, dat de physica partij kiest. „Sommige verschillen tusschen Cartesianen en Gassendisten (Boyle noemt hen altijd „atomists” of „modern Epicureans”) zijn meer

Keuze tusschen
Gassendi en
Descartes niet
noodig.

Beperkingen
van het rationeele:
a. Grondbegrippen.

metaphysisch dan physisch" (Ph. Ess.; I, 227). En daarom beslist hij niet tusschen Descartes' opvatting, dat het wezen der materie slechts is uitgebreidheid en Epicuur's opvatting, dat het is uitgebreidheid en ondoordringbaarheid (Resurr.; III, 542; Orig.; II, 451). Vanwege de onzekerheid en strijd over de vraag of de stof onbepaald of tot op zekere grens deelbaar is, wil hij bij zijn verklaringen geen gebruik maken van atomen of ondeelbare corpuskels of van hun aangeboren beweging (Orig.; II, 453). Ook wil hij er zich niet positief over uitspreken of het vacuum van Epicurus of de subtiële materie van Descartes mogelijk zijn (Orig.; II, 453); als men met Descartes aanneemt, dat materie en uitgebreidheid samenvallen, dan is het vacuum natuurlijk en mogelijk (Ph. Ess.; I, 227). Uit deze opmerkingen blijkt wel, dat Boyle geen zuivere atomist is; hij gebruikt kleinste deeltjes, die *ongeveer* de functie hebben van onze atomen en moleculen uit de scheikunde.

Buiten het bereik van de ervaring liggen voor
b. Kosmogenezis. Boyle de vragen, die „meer de verklaring van den oorsprong van het heelal betreffen dan zijn tegenwoordigen staat" (Ph. Ess.; I, 227). Als physicus wil hij zich van een beslissing daarover onthouden. De wereld is volgens hem „rationeel", maar er zijn wellicht méér rationeële mogelijkheden en nu hebben we eenvoudig de gegevene waar te nemen: „We moeten ons niet afvragen waarom juist déze wetten der beweging zijn en geen andere; waarom juist deze constructie van de wereld uit het oneindig aantal mogelijkheden" (Ven.; III, 352). Op grond van de oncontroleerbaarheid door experiment en waarneming wijst Boyle het cartesiansche bewijs af, dat uitgaat van de onveranderlijkheid Gods (Ven.; IV, 346) en verwerpt hij de uitspraak der oude atomisten over de „eeuwigheid" der materie.

c. Empirisch
karakter der
kennis.

Tenslotte wordt het rationeële in de physica beperkt door het empirisch karakter van het physisch onderzoek. Wat niet begrijpelijk is, kan wèl waar zijn: empirische gegevens doen het ons dan aanvaarden. Wat wèl begrijpelijk is, behoeft niet waar te zijn: empirische gegevens zullen hier beslissen. Boyle ziet, dat elk ding met elk ander in verband staat en dat dus een geheel sluitende verklaring pas mogelijk zou zijn als alle phaenomenen ter wereld bekend waren. Zoo lang de wetenschap niet af is, moeten we het met verklaringen doen, die voor beperkte gebieden gelden. Dan is soms méér dan één rationeële verklaring mogelijk, totdat sommige dier partiële verklaringen door ontdekking van een nieuwen samenhang wegval-
len. Daarom zal Boyle trachten tusschen twee verklaringen te laten beslissen door het experiment en als dit niet gelukt op de toekomst hopen of het verschil voorstellen als van niet-physisch karakter. Hiermede triomfeert binnen het physische gebied de (rationeële) ervaringswetenschap over het zuivere rationalisme ¹⁾.

¹⁾ Dat dit ook op theologisch gebied zoo is, zie daarvoor p. 88, 89, 96, 97.

Het vacuum.

Voor al bij de behandeling van het vacuum komt de eigenaardige strijd tusschen Boyle's rationalisme en empirisme en zijn afkeer van een besliste keuze tusschen Descartes en Gassendi duidelijk uit. Hij verklaart in zijn *New Experiments touching the Spring and Weight of the Air* ééns en voor altijd, dat hij onder vacuum niet verstaat een ruimte waarin absoluut geen stof is, maar een ruimte, die geen — of, wegens de experimenteele bezwaren, bijna geen — lucht bevat (Exp. S. W.; I, 7). Zijn proeven met de luchtpomp bewijzen een *luchtledig*. Hij wenscht daarom zichzelf en zijn medeleden van de Royal Society niet door Hobbes als „vacuïsten” te laten betitelen; echter wil hij evenmin tot de „plenisten” gerekend worden (Hobb.; I, 120). Op een vraag of er een absoluut vacuum kan ontstaan geeft hij „een aarzelend antwoord aan elke der beide partijen, die dat ontkennen of bevestigen” (Exp. S. W.; I, 2; Hobb.; I, 120).

Argument voor plenisme.

De grove bewering van sommige peripatetici, dat er lucht in zijn z.g. vacuum aanwezig is, kan Boyle gemakkelijk door experimenten ontzenuwen. Verstaat men echter onder vacuum een ruimte, die ontbloomt is van alle lichamelijke substantie, dan is het „tamelijk plausibel”, dat zooiets niet bestaat, zegt Boyle (Exp. S. W.; I, 48). Het is onmogelijk, dat er in het geheel niets zou zijn in de ruimte van Torricelli of onder de klok van de luchtpomp, want wij *zien* alles in die klok. Het licht gaat er dus door en aangezien het licht of ontstaat door stoffelijke emanaties van uiterst fijne corpuskels uit het lichtgevende voorwerp (Gassendi!), of door snelle beweging van een subtile, aetherische materie (Descartes!), zou er dus *iets* aanwezig moeten zijn. Immers ook de magnetische effluvia gaan, zooals de proef toont, door het luchtledig (Exp. S. W.; I, 21).

Al laat Boyle dus voorloopig in het midden of hij de gassendistische of de cartesiansche verklaring van het licht aanvaardt, hij is ervan overtuigd, dat er materie en beweging noodig zijn om licht (en magneetwerking) over te brengen. Hij moet de voortplanting van het licht kunnen begrijpen en ze wordt onbegrijpelijk, als hij geen stof aanneemt, die haar bewerkstelligt.

Argument voor vacuïsme.

Drijft zijn rationalisme hem ertoe de plenisten niet geheel af te vallen, zijn empirisme, zijn experimenteele aanleg, doet hem tot de vacuïsten overhellen. Hij heeft de corpuskels van licht en magnetisme noodig en kan dus moeilijk een volledig vacuum van behoorlijke afmeting, een z.g. vacuum *coacervatum*, aanvaarden, hoewel hij het ook weer niet uitdrukkelijk verwerpt. Op grond van de waarneming echter acht hij het niet zeker, dat de leeggepompte ruimte *vol* is met wat hij zelf de „veronderstelde” corpuskels voor magnetisme en licht noemt, want het geeft geen verschil in doorlaatbaarheid voor het licht als de lucht aanwezig of afwezig is (tenminste naar Boyle's waarneming!), dus

is het niet zeker, dat de door de luchtdeeltjes bij het leegpompen verlaten ruimte door die corpuskels aangevuld wordt. „Er kàn dus „aethereale matter” in die ruimte zijn, maar het is niet zeker, dat het werkelijk zoo is. De plenisten (van de cartesiansche richting) kunnen niet door experimenten bewijzen, dat er iets is. Het eenige wat zij beweren is, dat er geen ledig kan zijn, omdat het met hun begrip van lichaam (= extension) strijdt” (Exp. S. W.; I, 25).

Poging tot
experimenteële
beslissing.

Een dergelijk argument is voor den experimenteelen filosoof Boyle waardeloos. Hij tracht dan ook later in de „Continuation of the New Experiments” (1667) door *proeven* te beslissen of er een cartesiansche subtiële materie is. Hij grijpt daartoe Descartes' verklaring van de magneetwerking aan. „Sommige moderne filosofen verklaren magnetische werking, doordat de lucht tusschen twee magnetische lichamen door de magnetische effluvia verdreven wordt, zoodat zij elkaar naderen, omdat de verdreven lucht hen nu van de andere zijde naar elkaar toe drukt. Maar als het juist is, dat de lucht aldus een rol speelt bij het magnetisme, dan moet in het luchtledig de magnetische kracht veel kleiner zijn”. Dit probeert Boyle nu door een ijzeren plaat met een haakje, waaraan een gewicht bevestigd kan worden, aan den magneet te hangen: eerst in de lucht, daarna onder de klok van de luchtpomp. De magneet kan bijna evenveel vasthouden. „Bijna hetzelfde”, zegt Boyle, „want hoewel het verwijderen van de lucht niet geacht wordt het eigenlijke vermogen van den magneet te verzwakken, toch moet het zijn vermogen om het ijzer te dragen verminderen, daar het voorwerp nu zooveel zwaarder weegt, als het gewicht van de verplaatste lucht bedraagt (Cont. 1; III, 40).

In hetzelfde werk vinden we „an attempt to examine the motions and sensibility of the Cartesian Materia subtilis, or the aether”. Boyle begint weer met te verklaren, dat hij zich niet mengen wil in den strijd tusschen atomisten en cartesianen. Hij kent hun speculatieve argumenten, maar nu wil hij zien of er langs experimenteelen weg iets over het bestaan en de eigenschappen van dien aether te vinden is. Hij laat dan een blaasbalg in het luchtledig dichtvallen: een veertje voor de opening ervan beweegt niet (Cont. 1; III, 47). Dit negatieve resultaat doet hem echter wijselijk *niet* concludeeren, dat er dus geen „subtiële materie” bestaat; alleen maar, dat hij haar niet aantonen kan.

Zoo ziet hij dus het vóór en het tegen. Zijn rationalistische, corpusculair-theoretische beschouwingswijze zou hem tégen het „vacuum coacervatum” doen kiezen, zijn experimenteel empirisme er vóór. Tegen de atomisten voert hij de Rede, tegen de cartesianen het experiment aan. Hij blijft aarzelen en — zooals hij in zijn New Experiments méér doet, als hij geen uitweg ziet — hij zegt, dat hij er niet langer over spreken zal, omdat de controvers over het vacuum eerder een metaphysische dan een physische kwestie is (Exp. S.W.;

I, 21). Dat is dezelfde houding als Pascal's vriend, de positivistisch getinte Roberval aannam, toen hij zeide, dat hij die debatten over het vacuum wilde terugzenden naar de Scholen, waar ze vandaan komen ¹⁾.

Skepticisme. Wat het experiment niet beslissen kan, laat Boyle in het midden. Dat houdt een sterke beperking van het rationalisme in. In verband hiermee staat wat men zijn scepticisme zou kunnen noemen. Immers de zekerheid van een geheel uit de Ratio voortvloeiende wetenschap zou voor ons besef volkomen zijn, maar..... zij is niet mogelijk ²⁾. En de zekerheid van een wetenschap op experimenteele basis is nooit volkomen, omdat zij nooit af is en omdat de experimenten aan fouten onderhevig zijn. Men kan dus, als men dit tenminste inziet, wetenschappelijke conclusies nooit zonder eenig voorbehoud aanvaarden.

In de Royal Society was een zekere wetenschappelijke skepsis niet onbekend. Geen volstrekte skepsis, maar een betrekkelijke, als tegenwicht voor wetenschappelijk dogmatisme (Lechler, op. cit. p. 140). Getuige hiervan is het werk van Joseph Glanvill F.R.S. „Scepsis scientifica or confessed ignorance the way to science” (1665).

Denzelfden geest ademt Boyle's „Sceptical Chymist” (1661). Daarin worden de meeningen van scholastici en chemici onderworpen aan kritiek van de rede, maar vooral ook aan kritiek van het experiment, want Boyle zegt elders, „dat hij over zeer weinig dingen met vertrouwen en positief durft te spreken, uitgezonderd de *feiten*” (Ph. Ess.; I, 197). Daarom zegt hij dikwijls „misschien; het schijnt; het is niet onwaarschijnlijk” of aarzelt hij een verklaring te geven (ibid.). Dat hij onzeker schrijft, acht hij geen zwakte in zijn eigen werk, „want Aristoteles zegt terecht, dat het een trek van stoutmoedige jongelieden is, dat zij alle dingen zeker schijnen te weten en er zich positief over uit kunnen spreken” (Exp. S. W.; I, 2).

Onjuist zou het zijn uit dit alles op te maken, dat Boyle werkelijk een scepticus is, want naar aanleiding van zijn „Sceptical Chymist” merkt hij op, dat hij niet tot deze sekte behoort, daar ze niet minder bevooroordeeld staat tegenover de natuurphilosophie als tegenover de godgeleerdheid (Exp. about Producibleness of Chymical Prin-

¹⁾ Boyle heeft echter Roberval's werk niet gelezen. Lin.; I, 77.

²⁾ Behalve in de wiskunde, als men onvoorwaardelijk aanneemt, dat de axioma's daarvan juist zijn en onze redeneering inderdaad feilloos is. Aangezien men in de 17de eeuw hieraan niet twijfelde, zien we hoe Pascal en Boyle evenals Descartes de wiskunde als voorbeeld van een volkomen zekere wetenschap beschouwen, maar ook hoe beiden nadruk leggen op het groote verschil in dezen tusschen wiskundige en natuurwetenschappelijke zekerheid, dit nu in tegenstelling tot Descartes.

Pascal over wiskunde en natuurwetenschappen, zie: R. Hooykaas, Pascal, zijn wetenschap en zijn religie. Orgaan van de Chr. Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland (1939), p. 147.

ciples; I, 374). Daarom wil hij niet met de echte skeptici beweren, dat alle dingen twijfelachtig zijn voor het menschelijk begrip; hij werpt twijfel op „met het doel, ja zelfs met de hoop, er op den duur van bevrijd te worden door het bereiken van die ontwijfelbare waarheid, die ik zoek, opdat ik haar moge vinden” (op. cit.; I, 374). Zijn scepticisme is dus zeer beperkt; het is voor hem een methodische twijfel (op. cit.; I, 375). Want de waarheid beschouwt hij „als een van de belangrijkste van die goede dingen, welke God voor iedereen toegankelijk wil stellen” (ibid). „Is er daarom in een leerstelling der scheidkundigen geen waarheid, dan zoek ik die liever elders dan neer te zitten zonder waarheid” (op. cit.; I, 375).

Kenmerkend voor Boyle's natuurwetenschappelijke skepsis is nu, dat hij de genezing zoekt in de experimenten, dat de rede alleen, zonder steun van de opzettelijke waarnemingen, haar eigen twijfel niet overwint.

§ 6. Karakter der hypothesen.

We kunnen ons na dit alles terecht afvragen of Boyle nog wel rationalistisch denkt? Wat intelligibel is behoeft volgens hem nog niet noodzakelijk waar te zijn; wat niet verklaarbaar is kan echter wel waar zijn! Het eenige werkelijk rationalistische zou de opvatting zijn, dat althans in aanleg alles intelligibel is, maar, zooals we later zullen aantoonen, ook deze uitspraak moet met een korrel zout genomen worden. Ook zien we Boyle niet, zooals een streng rationalist zou doen, *uitgaan* van de eerste beginselen materie en beweging om dan door logische redeneering de heele wereld der verschijnselen te ontwikkelen. Eerder is bij hem de gang van zaken andersom; hij verklaart veel meer aposteriori, achteraf uit de feiten, dan apriori, door de feiten te voorspellen uit de theorie. Maar ook zelfs als hij den „weg terug” gaat, komt hij niet altijd bij die eerste beginselen uit; ook dan komt hij niet tot een streng samenhangend geheel.

Graden van
verklaring.

Ongetwijfeld, zoo zegt Boyle, zou de meest bevredigende verklaring voor het intellect die zijn, welke tot de laatste oorzaken, de meest algemeene beginsels (grootte, vorm en beweging der corpuscula) terug gaat. Het is echter een misverstand, dat een verklaring slechts dan rationeel zou zijn, als het verschijnsel tot de uiterste oorzaken terug gebracht is. Er zijn verschillende graden van verklaring. Verklaren in het algemeen is iets afleiden uit iets dat beter bekend is. Dan is ook een verklaring uit tusschenliggende oorzaken (intermediate causes) niet te versmaden en als een echte verklaring te beschouwen. Verklaart men zinken en drijven door de zwaarte, een algemeene eigenschap der stoffen, dan is die zwaarte als een reden (reason) te beschouwen, hoewel dan dit verschijnsel niet afgeleid is van de atomen en ook de oorzaak der zwaarte door geen enkelen wijsgeer bevredi-

gend aangegeven is. Zoo is ook een verklaring met beroep op „veerkracht” een echte verklaring, hoewel die veerkracht zelf niet bevredigend verklaard wordt (Ph. Ess.; I, 198—199).

De goede
hypothese.

Voor wij nu verder onderzoeken hoe Boyle's „intermediate causes” er uit zien, is het wel goed ons af te vragen, hoe hij zekerheid heeft, dat het mechanistische systeem deugt? Want zoolang het niet een groot samenhangend geheel is, maar nog slechts uit losse brokstukken bestaat, is men ook niet zeker van de juiste grondslagen. De conclusies uit het experiment gaan bij die gedeeltelijke verklaringen immers niet geheel terug tot aan die grondslagen. Hoe weet ik nu toch, dat de „mechanical hypothesis” deugt? Zien we nu eerst welke eischen Boyle aan een hypothese stelt en vervolgens of hier inderdaad daaraan voldaan wordt.

Een goede hypothese, zegt Boyle, moet niet alleen in overeenstemming zijn met die natuurverschijnselen tot welker verklaring zij opgesteld is, maar ook met alle andere verschijnselen en alle andere waarheden. Wie dus een theorie voor alle tijden opstelt, moet zorgen, dat niet alleen de in aanmerking genomen feiten zijn hypothese niet tegenspreken, maar ook, dat later ontdekte verschijnselen dit niet zullen doen. Het is moeilijk een nauwkeurige (accurate) hypothese te bouwen op de onvolledige natuurkennis (history of the phenomena of nature), die wij hebben. Vele dingen kunnen in latere tijden ontdekt worden, waarvan wij nu niet droomen en zij zouden die leerstellingen (doctrines) omver kunnen werpen, die nu prachtig aangepast (!) zijn bij de waarnemingen, die tot nog toe gedaan zijn (Exc.; III, 444).

Inductief
karakter der
hypothese.

Als wij nu deze eischen, die Boyle aan een goede hypothese stelt, nagaan, dan zouden we vreezen, dat de mechanische hypothese als „zekere” hypothese een onmogelijkheid wordt. De theorie rust namelijk in deze redeneering op inductie en inductie is nooit volledig. Boyle spreekt over het „aanpassen” van de hypothese bij de verschijnselen. Nu zal toch in dezen gedachtengang een theorie, die alle feiten omvat, wel aan een zeer omvangrijk feitenmateriaal „aangepast” moeten zijn.

Fundamenten der
mechanische hyp.
zijn zeker.

Dat is volgens Boyle inderdaad ook het geval: De mechanische hypothese heeft tot nog toe door haar overeenstemming (consistency) met zichzelf, zonder eenig conflict met bekende waarnemingen of natuurwetten, de stoffelijke zaken kunnen verklaren en is daarmee ook voor de toekomst als zeker te beschouwen (Mech.; III, 456). Dat zij goed is, is niet apriori te bewijzen, maar slechts door probeeren (trial). Zij zal wel steeds geldend blijven, want haar beginsels zijn a.h.w. de letters van het alphabet en even onwaarschijnlijk als

het is, dat er een nieuwe taal zal ontstaan, die niet tot de letters van het alfabet terug te brengen is, even onwaarschijnlijk is het, dat er een nieuwe physische hypothese zal ontstaan, die de onze zal omver werpen (Mech.; III, 457).

Deze laatste beeldspraak wijst er ten overvloede weer op, dat van één strenge deductie uit de mechanische grondbeginsels geen sprake is. Zooals er vele verhalen met dezelfde letters geschreven kunnen worden, moeten er ook wel vele mogelijkheden schuilen in die mechanische principes. Tenminste: zoolang Boyle hen zoo vaag en onbepaald laat. En als hij hen zoo vaag laat, dan kan hij hen ook altijd wel met de feiten in overeenstemming brengen, of, zooals hij zegt: de hypothese aanpassen (*accommodate*). Zijn zeer omvangrijk experimenteel feitenmateriaal in de physica en vooral ook in de chemie, levert hem de bevestiging, dat alles verklaard kan worden met vorm, grootte, rangschikking en beweging der materiele corpuscula en dat hier dus een ware hypothese is. Maar met deze algemeenheden is dan ook de *zekerheid* der mechanische hypothese uitgeput! Boyle redt alleen de *verklaringsbeginsels*, de letters van het alfabet; en niet het ééne verklaringssysteem, het verhaal, dat met die letters geschreven wordt. Hij denkt er daarom niet over zich in het dwangbuis van een *bepaald* mechanisch-wijsgeerig systeem te laten persen. Zoo kan hij allerlei kanten uit en wel verre van deze vaagheid en plooibaarheid van zijn mechanische filosofie een nadeel te achten, is hij er juist voldaan over, dat zij verschillende speciale mechanische verklaringen toelaat: „niets is meer omvattend en begrijpelijk” (Mech.; III, 451).

Meer dan één
mechanische
verklaring voor
hetzelfde feit.

Dat voor hetzelfde feit soms meer dan één mechanische verklaring mogelijk is, is dan een reden te meer om geen keuze te doen tusschen het atomistische en het cartesiaansche standpunt. Zoo voor de „veerkracht der lucht”: De volumenvermindering van de lucht bij samendrukking wordt mechanisch „verklaard” door haar veerkracht. Maar deze verklaring kan „wellicht” verder verklaard worden, zegt Boyle. En dan stelt hij zijn lezers voor de keuze de lucht te beschouwen als een verzameling buigzame deeltjes, die zich gaarne weer willen strekken als ze samengeperst zijn of de verklaring te volgen van den „most ingenious gentleman Des Cartes”, die zegt, dat lucht bestaat uit een massa buigzame deeltjes van allerlei grootte en vorm, die in de hemelstof zwemmen; ieder van hen tracht zijn eigen rotatieruimte te behouden en de anderen er buiten te drijven. Bij deze verklaring komt het dus meer op hun beweging dan op hun grootte en structuur aan. Boyle wil nu zelf geen besliste keuze doen, maar zal, daar zij iets eenvoudiger is, van de eerste verder gebruik maken (Exp. S. W.; I, 8).

Analogie-
verklaring.

Als hij de hypothese der elastische luchtdeeltjes kiest, laat hij in zijn „General History of the Air” nog weer verschillende aanschouwelijke voorstellingen daarvan toe „naar gelang van de verschillende kunstgrepen, die men kan bedenken om aan de verschijnselen te beantwoorden” (General Hist. of the Air; V, 108), b.v. als opgerolde horlogeveeren of een pakket wolharen of houtkrullen of slanke spiraaldraden. Kortom: een groote verscheidenheid van „conjectures” is mogelijk (op. cit.; V, 108). Natuurlijk zijn dit maar analogieën en geen causale verklaringen, maar hij beroept er zich op, dat „Bacon en zelfs de strenge filosoof Descartes ook beelden gebruiken (waterdeeltjes als aaltjes en zoutdeeltjes als staafjes), die méér dan beelden zijn, daar zij als argumenten, die de natuur door analogie verklaren, opgevat mogen worden” (Virt.; V, 39). Met een baconiaanschen term noemt Boyle dit „analogous instances”.

De hypothese
is slechts
illustratie.

Eigenlijk loopt de hypothese bij Boyle achter de feiten aan; ze geeft niet de verklaring, maar een of meer aannemelijke voorstellingen. Hij herhaalt dan ook steeds, dat de corpusculairphilosophie de proeven illustreert en noemt zijn hypothesen „conjectures”.

Men moet er dus ook niet veel waarde aan hechten als Boyle van een verschijnsel beweert, dat het zoowel uit de atoomhypothese als uit de cartesiaansche „gededuceerd” kan worden (Cont. 1; III, 65), want van een scherpe deductie is dan geen sprake. Zoo zegt hij, dat uit beide hypothesen „met groote waarschijnlijkheid” (!) gededuceerd kan worden, dat vele lichamen fijne effluvia (emanaties) afgeven: bij de atoomhypothese hebben alle deeltjes constant een beweging, dus vliegen zij uit het lichaam weg; bij de cartesiaansche hypothese hebben zij wel geen aangeboren beweging (innate motion), maar daar gaat de hemelstof door de poriën en sleurt hen mee. Door deze — en misschien ook nog door andere beschouwingen (!) — moge nu *apriori* te bewijzen zijn, dat er uiterst fijne exhalaties bestaan, toch geeft het meer nut en voldoening het *aposteriori* te bewijzen door bijzondere proefnemingen (Cont. 1; *ibid.*).

Deze „voldoening” verradt wel duidelijk den experimentator; de rationalist van zuiveren bloede zou zich pas voldaan kunnen gevoelen, als hij door ondubbelzinnige redeneering tot zékerheid gekomen was!

De bijzondere proefnemingen, die Boyle dan uitvoert, geschieden met een zeer nauwkeurige balans, hoewel men er volgens hem rekening mee moet houden, dat de effluvia zóó fijn kunnen zijn, dat de balans het gewichtsverlies niet aantoot (Cont. 1; III, 65—69; zie ook „Of the strange subtilty of effluvia”; III, 310).

Het vuur.

Soms gelukt het hem het experiment te laten beslissen tusschen verschillende corpusculairtheoretische voorstellingen. In de „New Experiments to make Fire and

Flame stable en ponderable" stelt hij naast elkaar de opvatting der atomisten (Gassendus) dat vuur een stof is en die der cartesianen, dat het slechts een bijzondere beweging van aardsche deeltjes is, welke veroorzaakt wordt door de hemelstof. „Maar", zegt hij, „de stoffelijkheid van het licht en het vuur kan niet beslist worden door pure redeneering (mere ratiocinations), doch slechts door experimenten".

Op grond van zijn (verkeerd geïnterpreteerde!) proeven geeft Boyle in dit geval de voorkeur aan de atomistische onderstelling, want de gecalcineerde stof is zwaarder geworden. Er zijn dus deeltjes door het glas gedrongen, die zich gehecht hebben aan het daarin verhitte metaal ¹⁾. Dit doordringen kan wel door de fijne vuurdeeltjes en niet door de heftig bewogen aardedeeltjes geschieden (Fire; III, 354). De keuze lijkt Boyle echter haast al te beslist: misschien is het niet onmogelijk, zegt hij, door kleine wijzigingen in de theorie de experimenten te verzoenen met beide hypothesen! (Fire; III, 340).

Dit laatste bewijst weer, dat hij niet streng deduceert uit de corpusculairtheorie, maar haar, omgekeerd, juist bij de verschijnselen aanpast. Niet ontkend mag echter worden, dat de „corpusculairtheorie in het algemeen" hem wel tot bepaalde proefnemingen inspireerde; daarvan gaven we reeds eenige voorbeelden.

Werkhypothesen. Als het karakter van de hypothesen, die Boyle opstelt, zoo weinig streng is, spreekt het wel van zelf, dat hij ook het goed recht van werkhypothesen erkent. Hij zegt, dat het in de natuurwetenschap (physiology) soms tot ontdekking van de waarheid leidt, als men een hypothese opstelt ter verklaring van een moeilijkheid en dan nagaat hoever de verschijnselen daardoor „opgelost" kunnen worden. Het begrip (understanding) wordt aldus soms geïnstreued door zijn eigen fouten, want de waarheid komt gemakkelijker te voorschijn uit de dwaling dan uit de verwarring (Ph. Ess.; I, 194). (De verwarring namelijk als de feiten zonder theoretisch verband zouden worden gelaten). Wel eischt Boyle, dat zulk een theorie („superstructure" noemt hij haar!) berust op een hoeveelheid feitenmateriaal, die evenredig is met het gebied, dat ze wil omvatten en dat ze slechts als tijdelijk beschouwd wordt, als de beste of de minst onvolmaakte, die we hebben, maar niet als de volstrekt juiste, waarin berust mag worden (Ph. Ess.; I, 194).

Verschillend karakter der verklaringen.

Natuurlijk tracht Boyle met zijn verklaringen zoo ver mogelijk terug te gaan. De „verklaring" van de volumevermindering van de lucht door haar „elasticiteit" en de verklaring van die elasticiteit door haar te herleiden tot de „veerkracht" der kleinste luchtdeeltjes,

¹⁾ Boyle heeft niet vermoed, dat een deel der lucht zich met het metaal verbindt. Toch heeft hij wel gemerkt, dat de lucht in het vat verminderd was, want bij het openen van het vat drong de buitenlucht met geraas naar binnen.

vraagt nu weer een „verklaring” hoe die veerkracht der luchtdeeltjes tot stand komt. Ook deze moet tot een mechanische oorzaak teruggevoerd worden en ook hiervoor ziet Boyle weer allerlei mogelijkheden. Soms maakt hij er zich dan met analogieën af (zoals we reeds zagen), maar een andere keer poogt hij een causale verklaring: Er kunnen deeltjes van een bepaalde soort door het buigen van het veerkrachtig corpuskel in beweging komen of er kan een uiterst subtiële, bewegelijke materie in haar doorgang door de poriën van de veer belemmerd worden. Maar Boyle voelt wel, dat hij niets bewijzen kan, zoodat hij tenslotte maar zegt, dat hij afstapt van een onderwerp, dat uiterst moeilijk te verklaren is, terwijl het ook niet noodig is, dat hij dat doet, omdat het doel van zijn „New Experiments” niet is een adequate oorzaak aan te geven van de veerkracht der lucht, maar slechts aan te toonen, dat de lucht inderdaad veerkracht bezit (Exp. S. W.; I, 8).

Boyle kan dus slechts een onscherpe, half voltooide, causale verklaring van de elasticiteit der lucht geven met behulp van zijn corpusculairphilosophie. Men denke nu echter niet, dat hij dit als een falen van de mechanische hypothese ziet. Hij merkt later tegenover Henry More op, dat al heeft hij niet gepoogd (?) tot de oorzaak van die zwaarte en elasticiteit verder terug te gaan, hij toch door zijn proeven bewezen heeft, dat de lucht gewicht heeft en elastisch is. En daarom mag het gebodene toch een *mechanische* verklaring genoemd worden, want er zijn geen wereldziel, horror vacui en dergelijke niet-fysische beginselen bij gehaald ¹⁾. Bovendien was zijn doel in dit geval niet een systeem van natuurphilosophie te geven, maar slechts de verschijnselen in het algemeen op te helderen (More; III, 271).

Bij het tekort schieten van zijn corpusculairtheoretische causale verklaring stelt Boyle zich dus tevreden met een verklaring, die weliswaar mechanisch is, maar toch van geheel anderen aard is. De verklaring van aerostatische en hydrostatische verschijnselen naar analogie van de gewone grof mechanische draagt immers een geheel ander karakter dan de verklaring van de makroskopische verschijnselen uit de mikroskopische.

Trouwens een corpusculairtheoretische verklaring kan dikwijls slechts een verschuiving van de moeilijkheden zijn. De verklaring van de elasticiteit der lucht uit elastische deeltjes heeft niet veel waarde als die elasticiteit er alleen voor dit geval bij gehaald wordt, dus er niet ook andere, op het oog geheel daarvan verschillende, verschijnselen uit afgeleid kunnen worden. Is dat niet het geval, dan is het ook slechts een analogie; temeer daar er geen mathematische formu-

¹⁾ An hydrostatical discourse occasioned by the objections of the learned Dr. Henry More, against some explications of new experiments, made by Mr. Boyle; III, 271.

leering mee verbonden wordt, want die wijst soms op samenhang van uiteenlopende phaenomenen. We zouden b.v. gaarne gezien hebben, dat Boyle later een elasticiteitswet als de Wet van Hooke parallel gesteld had met de Wet van Boyle!

Alomvattende theorie voorbarig. Niettegenstaande dit alles blijft het Boyle's ideaal om, opklimmend van de verschijnselen naar de oorzaken, tot een werkelijk afgeronde corpusculair-theorie te komen. Voor zulk een alomvattende theorie is echter een zeer uitgebreid feitenmateriaal noodig en dat is volgens hem nog niet in voldoende mate aanwezig (Ph. Ess.; I, 194). Zelf heeft hij dikwijls op grond van verschijnselen theorieën opgesteld, die door andere feiten weer omver geworpen werden. Tot nog toe is hij daarom reeds tevreden als hij met behulp van de experimenten de tussenliggende oorzaken kan opsporen (iets verklaren uit elasticiteit of zwaarte zonder dat hij die verschijnselen zelf weer kan verklaren) (Ph. Ess.; I, 200). Als het echter bij de vorming van bijzondere hypothesen reeds zoo moeilijk is om niet door de feiten achterhaald te worden, dan zal dit ook voor de algemeene gelden. Daarmee ontkent Boyle echter niet, dat het nuttig kan zijn, opdat het intellect eenigszins bevredigd worde, „plausible accounts” te geven hoe de verschijnselen uit de eerste oorzaken zouden kunnen ontstaan, want dit kan tot nieuwe experimenten ter toetsing aansporen (Ph. Ess.; I, 194). Blijkbaar zag hij dus een alomvattend systeem bij den toenmaligen stand van zaken slechts als een werkhypothese. Hij verwacht echter, dat „in de toekomst, als de physische theorie op veel meer experimenteele gegevens zal rusten, het zeker mogelijk zijn zal er deducties uit te halen, die onaanvechtbaar zijn” (Ph. Ess.; I, 200). Voorloopig echter wint de praktische physicus Boyle, die zich aan zijn beperkte gegevens houdt, het van den filosoof Boyle, die een alomvattend systeem zou wenschen. De scholastici en Descartes meenden dat reeds gevonden te hebben; voor Boyle behoort het tot de toekomstdroomen.

Deductieve systemen zijn fantasieën. Met lichten spot, schijnbaar bewonderend, spreekt Boyle over „die groote geesten”, zooals Aristoteles en Campanella, die uit eenige algemeene beginselen een alomvattend systeem kunnen deduceeren. Hun theorieën zijn volgens hem in schemerlicht prachtig, maar bij het volle daglicht der nieuwe experimenten blijken het schoone fantasieën te zijn (Ph. Ess.; I, 197). „Ik bewonder hen, die trachten zelfs de meest verborgen natuurverschijnsels te verklaren, maar ik ken mijn zwakheden en voel mij niet verplicht alles na te doen, wat ik te prijzen acht”. Hij zegt, dat hij wel weet, „dat het opstellen van systemen, die alles verklaren, de manier is om beroemd te worden, want dan zal de eene helft van het menschdom met u instemmen en de andere u in elk geval vermelden”. „En”, zoo gaat hij voort, „mijn werkwijze zal mij

bij velen doen doorgaan voor een zwoeger met meer ijver dan verstand, geschikt voor weinig beters dan het verzamelen van experimenten voor de meer rationeele en philosophische koppen om hen te verklaren en te gebruiken. Maar ik ben tevreden een „underbuilder” te zijn” ¹⁾ (Ph. Es.; I, 197). Die bescheidenheid is niet echt gemeend, want hij „vreest, dat allerlei dingen en eigenschappen, die voor de menschheid van groot praktisch nut zijn, zonder nauwkeurig onderzoek van de stof, door een redeneering apriori nooit gevonden zouden zijn, zelfs door den diepsten beschouwer niet. De werking van die nuttige uitvinding, de magneet, is nog steeds niet verklaard: men heeft hem ontdekt zonder tot de top van de oorzakenreeks teruggegaan te zijn” (Ph. Ess.; I, 199).

§ 7. De Wiskunde.

Om de methode van een natuuronderzoeker te leeren kennen is het van groot belang te weten welke plaats hij de wiskunde in de natuurwetenschap toekent.

Onder invloed van Bacon heeft Boyle een tijd lang, naar hij in zijn verhandeling „On the usefulness of Mathematicks” (III, 156) vertelt, de wiskunde van weinig belang voor de natuurwetenschap geacht: de een zou slechts abstracte quantiteit en vorm behandelen, de ander daarentegen „materie”. Vermoedelijk door invloed van de physici, die de bewegingsleer, de hefboomen en de hydrostatica behandelden, zooals Galilei en Stevinus, is hij daarvan echter terug gekomen. Zijn beschouwing van de wiskunde komt nu in het kort op het volgende neer :

Quantitatieve
beschrijving.

De wiskunde leert den natuuronderzoeker niet alleen streng redeneeren en deduceeren, zoodat hij begint te verstaan wat een *bewijs* is, maar zij is ook van direct praktisch nut, vooral bij experimenten uit de mechanica. Om den loop van een kogelbaan te bewijzen moest Galilei de eigenschappen van den parabool kennen; voor de berekening van de planeetbewegingen en eklipsen moet de bol gekend worden. Tot welk een onzin kwamen goede natuurkenners door gebrek aan wiskunde; welk een armzalige verklaring van de dioptriek moest Aristoteles geven in vergelijking met Kepler, Scheiner en Vitellius! De werking van het oog is niet te begrijpen zonder de eigenschappen van de convexe ooglens, dus zonder kennis van de eigenschappen van convexe lichamen in het algemeen en van de brekingswetten.

De ziel van de wiskunde is echter de leer der verhoudingen; het vijfde boek van Euclides' Elementen, waarin deze leer behandeld wordt, is leerzamer voor den natuuronderzoeker dan het vijfde boek van Aristoteles' Physica. De evenredigheden passen we toe bij de beweging, b.v. bij de afleiding van de valwetten. De wiskunde spaart

¹⁾ Dit was inderdaad de meening van Aug. Heller, Gesch. d. Physik, Bd II, Stuttgart 1884, p. 165.

ons vele experimenten uit: wil men weten hoe lang een slinger moet zijn om een bepaalden slingertijd te hebben, dan kan men zonder de verhoudingsleer *probeeren* tot men er komt; past men de evenredigheden toe, dan kan men de vereischte lengte *deduceeren* uit lengte en slingertijd van een anderen slinger. Verder stellen de wetten van breking en terugkaatsing van het licht ons in staat langs wiskundigen weg nog vele andere problemen daaruit te deduceeren met behulp van slechts weinige waarnemingen (Math.; III, 156—160).

Boyle ziet dus in, dat een wiskundige, quantitatieve behandeling van de verschijnselen de wetenschap van een chaotische feitenmassa tot een systeem verheft. Maar hij is zich er ook van bewust, dat de gegeven voorbeelden tenslotte mathematische regels en geen causale verklaringen bieden.

Sommige verschijnsels uit de natuur kunnen volgens hem nog lang niet uit hun oorzaken verklaard worden. Zij kunnen slechts met behulp der wiskunde (leer der verhoudingen) scherp geformuleerd worden. Voorbeeld: de weg van een vallend lichaam is evenredig met het kwadraat van den tijd (Math.; III, 159).

Ideale
beschrijving.

Alle theorema's en problemen van de hydrostatica, zoo zegt hij in zijn „Hydrostatical Paradoxes”, zijn zuiver producten van de rede toegepast op de dingen. Archimedes, Stevin, Galilei hebben de hydrostatica meer als meetkundigen dan als filosofen (dat zijn natuuronderzoekers of physici!) behandeld, zonder de feiten in betrekking te brengen met de *verklaring* van de natuurverschijnsels (Hydr. Par.; II, 410).

Inderdaad: de grondleggers van de mechanica geven in plaats van causale verklaring, van een antwoord op een „waarom” of „waar-door”, eigenlijk de mathematische wet der verschijnselen. Zij stellen daarbij niet zuiver empirisch gevonden wiskundige formules op om de waarnemingen te beschrijven; zij geven eerder een „ideale” mechanica, die door het experiment slechts *benaderd* wordt. Boyle heeft dus wel juist gezien, dat hun methode analoog is aan die van de wiskunde. Niet dat hij zichzelf een *causale* (en dus voor hem een corpusculairtheoretische) verklaring van de wetten en verschijnselen der mechanica (al of niet met behulp van wiskunde) als onvoorwaardelijke eisch stelt. Neen, de tegenstelling ligt hier anders: hij benadert de mechanica (en hydrostatica en pneumatica) niet van den kant der „geometrie”, zooals de door hem genoemde schrijvers, maar van den kant der *experimenteele physica*.

De wiskundige en
de experimenteele
methode.

Daarom verdedigt hij tegenover mathematische lezers het doen van physische proefnemingen in hydrostatica en pneumatica. De wiskundigen zullen daartegen volgens Boyle twee bezwaren hebben: Het eerste bezwaar is, dat er natuurkundige proeven als bewijs gebruikt worden, die de te bewijzen zaken niet met mathematische zekerheid en nauwkeurigheid demonstreeren.

Hierop antwoordt Boyle, dat in physische kwesties dikwijls benaderende bepalingen voldoende zijn. Trouwens de wiskundigen zelf werken bij hun behandeling der hydrostatica ook met benaderingen, want het oppervlak van water is, strikt gesproken, niet vlak, maar bolvormig en twee loodlijnen snijden elkaar eigenlijk in het middelpunt der aarde.

Het tweede bezwaar is volgens Boyle ernstiger: Experimenten zijn niet noodig ter bevestiging van verklaringen, want als de redeneering scherp is, zal elk rationeel mensch in hydrostatiche kwesties overtuigd moeten geraken.

Boyle weerlegt dit als volgt: In de zuivere wiskunde is strenge bewijsvoering zonder raadpleging van het experiment voldoende; de postulaten, waarop de demonstratie rust, worden algemeen als noodwendig aanvaard. Maar in physische kwesties is vergissing in de ònderstellingen mogelijk en zelfs al twijfelen we niet aan de juistheid der redeneering, dan zullen we tòch twijfelen aan de conclusie, omdat we twijfelen aan het uitgangspunt. Het zintuig moet dus geraadpleegd worden over de dingen, die onder het bereik ervan vallen en we moeten door proefnemingen onderzoeken of we geen fout gemaakt hebben in onze hypothesen of redeneeringen. Zelfs Stevin, de belangrijkste moderne schrijver over hydrostatica, bevestigt zijn mathematische bewijzen door mechanische experimenten (Hydr. Par.; II, 411—412). Boyle's weerlegging komt dus neer op zijn stelling, dat de scherpste redeneering omver geworpen wordt door één feit er tegen.

§ 8. Wiskunde en Ervaringswetenschap.

Boyle's eigen bijdrage tot de toepassing der wiskunde in de natuurwetenschap is zeer gering. Hij heeft slechts de door anderen gevonden wetten door nieuwe proeven bevestigd òf proeven gedaan, die van kwalitatief karakter zijn. Hij stelt geen zuiver beschrijvende mathematische wetten van het type van de wet der lichtbreking op en nog minder komt hij tot deductieve wetten van het type van de val- en de stootwet ¹⁾).

Boyle's onmacht
tot „ideale”
wiskundige
beschrijving.

Het past volstrekt niet in zijn wetenschappelijke methode om apriori, door een formeele mathematische redeneering, uitgaande van bepaalde axioma's, een wet op te stellen als die van den vrijen val.

Boyle zit te veel aan de *reële* waarneming vast om een *ideële* wet te kunnen formuleeren. In dit verband is interessant, dat het eenige bezwaar, dat hij tegen Pascal's *Traité* heeft, is, dat daarin experimenten beschreven worden, die niet werkelijk uit te

¹⁾ Het spreekt haast wel vanzelf, dat Boyle er in het geheel niet toe komen zal een wiskundige „metaphysische” verklaring te geven. Een poging als die van Kepler om door wiskundige speculaties het grondplan van het heelal te leeren kennen (zie R. Hooykaas, Het hypothesebegrip van Kepler, *Orgaan* 1939, p. 49) rekent hij tot de buitensporige meeningen (*extravagant opinions*, *Math.*; III, 156).

voeren zijn ¹⁾), „gedachteproeven” dus. Zulke proeven zijn natuurlijk altijd volkomen exact, het zijn aanschouwelijk voorgestelde deducties.

Maar kon hij dan niet, *uitgaande van de experimenten*, dezelfde mathematische formules gevonden hebben als Galilei en Stevin? ²⁾. Bij benadering wel, maar dan zou er toch een groot verschil zijn. Vindt men door mathematische deductie hydrostatische wetten, dan kan het experiment die achteraf ongeveer bevestigen. Komt het niet precies uit, dan kunnen de proeffouten als oorzaak daarvan beschouwd worden, zoodat de wet daarmee nog niet verzwakt is. Stelt men zich echter uitsluitend op experimenteele basis, en kent men de wet nog niet, dan is het zeer de vraag of ze uit de experimenteele gegevens ooit gevonden wordt en — als ze al bij benadering inderdaad gevonden wordt — blijft men in het onzekere welk aandeel de proeffout in de afwijking heeft, welk aandeel aan een eventueel tekort aan streng-geldigheid der wet toegeschreven moet worden.

Nu zal men zeggen: Maar de wet van Boyle dan? **Wet van Boyle.** Daar maakt Boyle toch *zelfstandig* gebruik van de „ziel der wiskunde”, de evenredigheden, terwijl die wet toch voor Boyle van *zuiver empirisch karakter* is? Dat laatste moeten we toegeven: er is geen deductie uit de corpusculairtheorie, zooals de latere kinetische gastheorie die geeft en ook niet een afleiding door analogie met de elasticiteitswetten. Vermoedelijk zou Boyle zelfs nooit tot de quantitative bepaling van het verband tusschen druk en volumen gekomen zijn, als Richard Townley hem niet op het idee gebracht had, dat hier wel eens omgekeerde evenredigheid zijn kon ³⁾. Hij deed zijn onderzoek over den gasdruk alleen om tegenover Linus te bewijzen, dat een gas veel grootere spanningsverandering ondergaan kan dan Linus vermoedde.

Bij dit onderzoek heeft hij nu inderdaad getallenreeksen gevonden, die wel aanleiding geven tot de uitspraak, dat $p \times V$ constant is ⁴⁾. Toch merkt Boyle zelf op, dat het *niet precies* uitkomt en nu aarzelt hij of hij hier den invloed van mogelijke proeffouten (die hij

Onzekerheid,
gevolg van
empirisme.

¹⁾ Hydr. Par.; II, 414. Sommige van Pascal's proeven zijn „easily supposed by a mathematician”, maar praktisch niet uit te voeren.

²⁾ Over Galilei zie E. J. Dijksterhuis, Val en Worp, Groningen 1924.

³⁾ „I had not reduced the trials I had made about measuring the expansion of the air to any certain hypothesis, when that ingenious gentleman Mr. Richard Townley was pleased to inform me, that having by the perusal of my physico-mechanical experiments been satisfied, that the spring of the air was the cause of it, he had endeavoured to supply what I had omitted concerning the reducing to a precise estimate, how much air dilated of itself, loses of its elastical force, according to the measures of dilatation”. Lin.; I, 102. Townley's metingen waren echter te onnauwkeurig om zijn hypothese te bevestigen. Boyle's metingen en ook die van Croon en Brouncker (I, 102) „bevestigden Townley's theorie tamelijk goed”. Ten onrechte tracht A. Gerland in zijn Geschichte der Phys'k Townley's aandeel te verkleinen ten gunste van Boyle!

⁴⁾ Boyle geeft geen enkele wiskundige formule; hij formuleert ook de gaswet in woorden: „Our hypothesis that supposes the pressures and expansions to be in reciprocal proportion” (Lin.; I, 101).

ook de revue laat passeeren) òf de ongeldigheid der wet als reden van die afwijking moet aanvoeren.

Had hij de wet eerst zelf deductief gevonden, vóór hij de proef begon, zooals hij de tot op zekere hoogte deductieve mechanica-wetten van Stevin c.s. kende, voor hij ze experimenteel onderzocht, dan zou hij haar niet zoo gemakkelijk losgelaten hebben. Boyle streeft echter niet naar een ideale en formeele natuurwetenschap, maar naar een empirische en aanschouwelijk-verklarende. Hij benadert de wet vanuit het experiment en hij vermeldt de mathematische formuleering nog, ondanks de daarvan gevonden afwijkingen, omdat hij er geen idee van heeft van welke grootte-orde zijn proeffouten zijn. Hadden zijn instrumenten de moderne nauwkeurigheid gehad, hij zou zelfs niet tot eenige mathematische formuleering gekomen zijn.

Het lijkt ons toe, dat hier ook de verklaring ligt voor het eigenaardige feit, dat Boyle bij zijn opsomming van de toepassingen van de evenredigheden, alles vermeldt behalve zijn eigen gaswet en in de tweede plaats, dat hij die gaswet ook als experimenteel resultaat later nooit meer noemt. Hij had immers die wet niet met mathematische strengheid gededuceerd en haar evenmin door experimenteële inductie met volkomen exactheid gevonden. Hij, de experimenteerende physicus, is in het onzekere gebleven en daarom heeft hij het bij die tabel van spanningen en volumina gelaten, zonder ooit op deze wet als een van mathematische zekerheid terug te komen.

Boyle's methode is dus geheel anders dan die van Galilei. Toch — blijkens hetgeen wij citeerden — doorziet hij de „methode der wiskundigen” heel goed en waardeert hij haar ook wel. Daarom is het teleurstellend, dat hij de analogie tusschen de veerkracht van de horlogeveer en van het gas niet vastgelegd heeft in een wiskundig geformuleerde elasticiteitswet. Evenmin echter heeft hij de hypothese van de horlogeveerachtige luchtdeeltjes experimenteel getoetst door de samendrukbaarheid van een werkelijk pakket horlogeveren quantitatief te bepalen en te vergelijken met die van de lucht, wat toch wèl in zijn lijn gelegen zou hebben.

Geen
mathematisch-
causale
verklaringen.

Ook zoeken we tevergeefs naar een causale, corpusculairtheoretische verklaring in mathematisch gewaad. We zouden die even verwachten, want volgens Boyle is de wiskunde niet alleen voor de toegepaste en experimenteële wetenschap „nuttig”, maar ook voor „de begrippen der corpusculairphilosophie”; immers, de corpuscula hebben vorm en grootte en vallen dus onder de meetkunde, terwijl ze ook beweging hebben (Math.; III, 156). Onze hoop, dat Boyle nu inderdaad de corpusculairtheorie streng mathematisch behandelen zal, wordt echter den bodem ingeslagen. Het blijft bij-vage analogieën en beelden, als hij vorm en beweging der corpuskels gaat beschrijven.

Bedenken we echter weer, dat Boyle, ondanks al zijn corpusculair-

theorie, de physica en de chemie *vanuit het experiment* benadert, dan wordt dit tekort wel begrijpelijk. Hij kan als experimentator de corpuskels niet direct aantoonen en — wat mede dáárvan een uitvloeisel is — zijn causale verklaringen blijven steeds *plausibel* en niet streng. Een mathematisch-causale behandeling van de corpusculairtheorie, analoog aan de mathematisch-beschrijvende uit de hydrostatica, kan hij daarom niet geven. In de hydrostatica kon hij op grond van ondubbelzinnig vaststaande feiten (en met een klein beetje durf aangaande de proeffouten) de mathematisch-mechanische „hypothese” (die hij echter al geërfd had van de „wiskundigen”, die haar door deductie verworven hadden), door inductie vinden en daaruit nieuwe verschijnselen afleiden. Aangaande de corpuskels beschikt hij niet over experimenteel vaststaande feiten en daarom voelt hij zich machteloos om — zooals later de kinetische gastheorie deed — de wetten van stoot en beweging op de corpuskels toe te passen en daaruit nieuwe phaenomena te deduceeren. Wel heeft hij uitgesproken, dat de wetten der mechanica niet alleen gelden voor de groote lichamen, maar evenzeer voor de kleine, onzichtbare (Mech.; III, 452). De toepassing van deze stelling laat hij aan het nageslacht over!

Verdere
ontwikkeling van
Wet van Boyle.

Wordt de wetenschap van den experimenteelen kant benaderd, dan is groote nauwkeurigheid meestal gewenscht. Aldus vindt men door vergelijking van preciese waarnemingen de mathematisch zoo eenvoudig te formuleeren wetten van breking en terugkaatsing van het licht gehandhaafd. Soms wordt de vooruitgang van de wetenschap echter niet bevorderd door al te groote voorzichtigheid in het trekken van conclusies en door al te groote nauwkeurigheid van het experiment. Zien we van de scrupules, die Boyle zelf koesterde, af, dan kunnen we veilig zeggen, dat juist de grofheid van de experimenteele methode leidde tot de algemeene aanvaarding van de relatie $p v = \text{constant}$.

De kinetische gastheorie, die van even „ideale” onderstellingen uitgaat als de mechanica van Galilei c.s., vindt door deductie diezelfde wet. Daarna is men veel nauwkeuriger gaan experimenteeren; men merkt dan, dat de wet van Boyle niet uitkomt en dat de afwijkingen beslist niet aan proeffouten toegeschreven kunnen worden. Had men niet tevoren reeds de wet van Boyle gekend, dan zou men er op grond van deze zeer exacte waarnemingen ook niet toe gekomen zijn. Men kan de resultaten der meting dan slechts in een empirische formule, door reeksontwikkeling gevonden, tot uitdrukking brengen. Dit heeft Regnault inderdaad ook gedaan ¹⁾.

Maar door de kinetische gastheorie was de wet van Boyle tot een

¹⁾ Mém. Acad. Sc. XXI (Paris, 1847) p. 419.

„ideaal” geworden, dat men niet meer los kon laten en we zien dan ook hoe Van der Waals ¹⁾, op grond van aanvullende onderstellingen, een gecorrigeerde „wet van Boyle” opstelt, die ook „verklarend” karakter heeft en niet zuiver empirisch is.

Het kan dus zijn, dat dezelfde betrekkelijk eenvoudige „ideale” wetten, die (uitgaande van eenige axioma's) deductief gevonden worden, op uitsluitend experimenteele basis slechts gevonden zouden worden als de experimenten niet al te nauwkeurig zijn. Durft men bij een experimenteele behandeling der physica de vereenvoudiging niet goed aan, dan komt men meestal tot empirische, louter voor beschrijving en berekening dienstige formules, die den samenhang der verschijnselen niet bloot leggen.

Het vruchtbaarst is, de natuur zoowel van de „wiskundige” als van de „proefondervindelijke” zijde te benaderen. Houdt men zich alleen aan de deductie, dan zal — aangezien men aangaande de axioma's in de natuurwetenschap nooit apriori zeker is — een wetenschap ontstaan, die alle contact met de realiteit verloren heeft. Maar houdt men zich alleen aan de inductie, dan ontstaat een beschrijving, desnoods een in mathematische formules vastgelegde beschrijving, die geen „begrip” met zich mee brengt.

Nu heeft Boyle ongetwijfeld ingezien, dat een volstrekt empirisme onmogelijk is en dat een volstrekt rationeele wetenschap even onmogelijk is. Hij handhaaft de eigengeaardheid van de natuurwetenschap tegenover de wiskunde. Hij redeneert nu eens van experiment naar hypothese, dan weer van hypothese naar experiment, aldus inductie en deductie verbindend. Hij zou een ideaal type van een experimenteel physicus zijn, als hij zijn methodische skepsis niet nu en dan te ver dreef. Hij weet te goed, dat aan een experiment altijd fouten kleven en dat de overeenstemming tusschen theorie en ervaring nooit volkomen kan zijn. Dat belet hem soms een positieve uitspraak te doen. De gaswet wordt slap geponeerd; bij het onderzoek naar de elementen aarzelt hij toch weer om een stof, die hij niet kan ontleden, voorloopig maar als elementair te behandelen. Men zou iets meer „positivisme” in zijn behandeling der verschijnselen wenschen.

Al zegt Boyle, dat wiskunde voor de begrippen der corpusculairphilosophie noodig is, omdat de corpuscula vorm, grootte en beweging hebben, toch wordt hieruit — zooals we reeds uiteenzetten — niets afgeleid. Geheel in den trant van al zijn „verklaringen” worden achteraf de grootte, vorm en beweging der deeltjes bij elk verschijnsel zóó aangenomen, dat het verschijnsel er uit zou kunnen volgen. Zijn corpusculaire beelden, de haakvormige, ronde, slangachtige

¹⁾ J. D. van der Waals, Over de continuïteit van den gas- en vloeistoestand. Diss. Leiden, 1873, p. 56.

deeltjes, maken alleen aanschouwelijk hoe het verschijnsel wel eens zou ontstaan kunnen zijn.

Chemische
verklaringen.

Die aanschouwelijkheidswaarde blijkt het duidelijkst in de chemie. Ook hier is van voorspelling der verschijnsels geen sprake: dat goud en kwik na allerhande chemische manipulaties ongedeed en onverminderd weer te voorschijn komen, wordt achteraf „begrijpelijk” gemaakt, doordat hij zeer stevige secundaire deeltjes voor die metalen aanneemt (Mech.; III, 455).

Boyle is echter niet zeker, dat die secundaire deeltjes bij elke andere reactie óók zullen stand houden. Het ontbreken van het moderne „analytische” elementbegrip maakt, dat zijn chemische verklaringen geen vaste punten hebben, waarop alle veranderingen betrokken worden en dat zij in alle richtingen kunnen meedraaien.

De chemische verklaring van de 19de eeuw baseerde zich op de Daltonsche atoomtheorie, die, door haar verbinding met Lavoisier's elementbegrip, veel meer een „voorspellend” karakter had dan die van Boyle. Door het opstellen van formules en reactievergelijkingen kon men niet alleen achteraf verklaren, maar ook van te voren reeds vermoeden. Evenmin als Boyle's corpuskels werden de Daltonsche atomen direct aangetoond: toch had de atoomtheorie door haar aanschouwelijkheid meer vat op de chemici dan de abstracte „thermodynamische” beschouwingswijze. Zoo heeft ons voorstellingsvermogen ook meer houvast aan Boyle's corpuskels dan aan de substantieele vormen der scholastici en daardoor werkte zijn wijze van „verklaring” bevruchtend op het wetenschappelijk chemische onderzoek. Men kreeg nu het gevoel niet langer voor een onoplosbaar raadsel te staan.

Causale ver-
klaring verschuiving
van problemen.

„Verklaren is herleiden tot iets dat bekender is”, zegt Boyle en nu vindt hij blijkbaar de verschijnselen der mechanica „bekender” dan de grillige phaenomenen, die in het bijzonder de scheikunde, maar toch ook de physica (licht, magnetisme), ons voorziet. Eigenlijk is verklaren echter bij hem niet terugbrengen tot iets, dat meer bekend is, maar tot iets, dat meer *vertrouwd* is! Want de corpusculairtheoretische verklaringen verschuiven de moeilijkheid: Een verschijnsel wordt tot de mechanische eigenschappen der corpuskels teruggebracht, maar die moeten ook weer mechanisch verklaard worden, enz.

Zelfs al zouden deze verklaringen, in plaats van „conjectural”, in feite juist zijn, dan zijn ze daarmee nog niet geheel intelligibel. Het is wel aanschouwelijker, maar niet begrijpelijker als men de beweging van een corpuskel aan de botsing met een ander corpuskel toeschrijft, dan wanneer een wereldziel of een ander immaterieel beginsel hier als oorzaak optreedt. Evenmin als wij begrijpen, hoe een geest de stof beweegt, kunnen we den stoot werkelijk intelligibel opvatten.

Dat Boyle dit heel goed inzag, blijkt wel als hij den hoogmoed van sommige mechanische filosofen aan de kaak gaat stellen; dan wijst hij op het voor ons onbegrijpelijke karakter van de mechanische grondbeginselen ¹⁾ (zie p. 84).

Wel zouden we kunnen zeggen: Boyle „verklaart” met beginsels, die meestal vertrouwder en aanschouwelijker zijn dan de te verklaren verschijnselen; de School met beginsels, die meer aan wijsgeerige overweging dan aan directe ervaring ontleend zijn en daardoor ook minder „bekend” zijn. Boyle zoekt in elk geval naar physische oorzaken; de School is er wat al te snel mee een toevlucht te zoeken in metaphysische oorzaken. Boyle ziet tenminste duidelijk in, dat dit verklaren zeer gebrekkig is; de School meent inderdaad de verschijnselen begrepen te hebben door er geleerde namen aan te geven.

De 17de eeuw
„verklaart”
mechanistisch.

Dat Boyle de „verklaring” uitsluitend in het mechanische zoekt, kan men hem niet als gebrek aanrekenen. Galilei, Huygens, ja eigenlijk zelfs Newton, doen dat ook en de meeste 19de-eeuwers zien een mechanische natuurverklaring als uiteindelijk ideaal. Maar, dat hij er over tevreden is, dat de mechanische theorie zich bij de verschijnselen „aanpast” en zoo soepel is, dat zij meer dan één verklaring kan geven om hetzelfde feit te „illustreeren”, is wèl een zwakheid. Zijn corpusculairtheorie is een boom, die te veel vruchten draagt, zoodat er geen enkele rijp wordt.

Slechts indien de corpusculairtheorie in mathematisch gewaad gestoken werd, zou zij scherper worden en meer kunnen presteeren. Boyle is een te zwak en onzelfstandig wiskundige om daartoe een poging te wagen.

Men moet echter ook bedenken, dat de ontwikkeling van de fundamente van mechanica en hogere wiskunde nog niet afgesloten was, zoodat de noodige hulpmiddelen gedeeltelijk ontbraken. Huygens, evenals Boyle een vurig voorstander van de corpusculairtheoretische verklaring, zou èn door zijn meerdere kennis der mechanica (o.a. stootwetten) èn door zijn veel grooter mathematisch talent, de aangewezen man geweest zijn om die taak te vervullen. Hij is er niet aan toe gekomen; eerst Daniël Bernoulli heeft de eerste stap in deze

¹⁾ Boyle heeft dan ook niet geheel het recht om de scholastiek van inconsequentie te beschuldigen, als zij voor de verklaring der lichtbreking de mathematische wetten gaat gebruiken in plaats van de substantieele vormen. De scholastiek maakt n.l. onderscheid tusschen causale verklaring (o.a. met behulp van subst. vormen) en wiskundige beschrijving (zie: R. Hooykaas, Het hypothesebegrip van Kepler, *Orgaan* 1939, p. 40). Boyle heeft dit onderscheid in de praktijk óók; alleen is die causale verklaring bij hem mechanistisch. De School met haar „duistere” beginsels, kan niet bevredigend causaal verklaren, maar Boyle kan het met zijn „duidelijke” beginsels ook niet heelemaal. De School heeft dus evenveel recht op een mathematische beschrijving naast de causale verklaring.

richting gedaan door zijn kinetische *gas*-theorie (1738). Een gas-theorie bestrijkt slechts een beperkt gebied; tot een alles omvattende zuiver mechanisch-mathematische atomistische natuurverklaring is men nooit gekomen!

§ 9. Vergelijking met andere natuurphilosophen.

a. Boyle en Descartes.

Descartes (1596—1650) en Boyle zijn beiden van meening, dat alle dingen hun oorzaak vinden in materie en beweging. Tegenover de teleologie der scholastiek stellen zij de mechanisch-causale natuurverklaring als de eenig juiste. Maar in de uitwerking gaan hun wegen dadelijk uiteen. Descartes wil *alle* teleologie het bestaansrecht betwisten; Boyle wil haar alleen uit de eigenlijke natuurwetenschap weren; in zijn „natuurphilosophische” beschouwingen erkent hij het bestaan der doelloorzaken wel degelijk.

Descartes
deductief.

Descartes is de echte rationalist, die uitgaande van grondbeginsels, die voor hem even zeker zijn als die der meetkunde (die toen nog voor volstrekt zeker doorgingen), door een redeneering, die even zeker is als de wiskundige, de verschijnselen meent te kunnen afleiden. De ratio is het eenige kenmiddel; zij bevat in aanleg alles wat noodig is om volledige kennis van de wereld te verkrijgen. Men heeft haar slechts goed toe te passen. Zijn stelsel is in wezen deductief; het is even zeker als de wiskunde; het experiment mag hoogstens achteraf bevestigen wat reeds van tevoren voor de Rede vast staat. Ja zelfs al zou de ervaring het tegendeel toonen, dan zou hij toch meer vertrouwen hebben in de rede dan in het zintuig: „Les demonstrations de tout cecy sont si certaines, qu' encore que l'experience nous sembleroit faire voir le contraire, nous serions neantmoins obligez d'ajouter plus de foy a nostre raison qu' à nos sens”. Boyle daarentegen

Boyle inductief. zegt: „Een goed redeneerder laat zich van de scherpste redeneering afbrengen door één ervaring er tegen” (Virt.; V, 57). Hij gunt het experiment den voorrang; niet voor niets is hij ook discipel van Bacon, die eischt, dat men niet uitdenken maar vinden moet op welke wijze de natuur werkt (zie History of Cold; II, 228).

Descartes huldigt de rationalistische methode; hij meent, dat zijn afleiding „une certitude plus que morale” heeft; Boyle volgt de „historische” empirische methode en verwerft daarom slechts „moral certainty” (vergelijk p. 88).

Descartes is volstrekt zeker van de grondslagen van de mechanische filosofie, omdat zij in zichzelf voor de ratio evident zijn; Boyle is er ook zeker van, maar omdat de experimenten er nooit tegen zijn (zie p. 35).

Wel zweeft ook Boyle een alles omvattend systeem voor oogen, maar hij wil zich dat door inductie veroveren; hij is ver van den

philosophischen hoogmoed van Descartes verwijderd en hij is ook nog niet toe aan den natuurwetenschappelijken hoogmoed van de 19de eeuw. Descartes meent in beginsel het wereldsysteem opgebouwd te hebben; hij verwacht, dat na hem geen verdieping, maar slechts verbreeding zal optreden. Boyle neemt met Bacon den oneindigen vooruitgang der wetenschap aan. Zoolang de wetenschap niet af is, zijn er voor den inductieven natuuronderzoeker meerdere rationeele verklaringen mogelijk, zoodat er bij hem geen sprake kan zijn van een echt rationalistisch deductief systeem. Boyle spot met de groote geesten, die uit weinig grondbeginsels alle verschijnselen kunnen afleiden. Hij zegt: „Eén ding is om in het algemeen te beweren, dat alles verklaard moet worden uit vorm, grootte en beweging der deeltjes; een ander ding om te kunnen zeggen, welke nauwkeurig bepaalde vorm, grootte en beweging der atomen tot de te verklaren phaenomenen leiden” (Hobb.; I, 150). Zelfs als zij vanuit de experimenten tot de tusschenliggende oorzaken terug redeneert, ziet de rede nog verschillende mogelijkheden en ook dan blijft nog gelden, dat „onze zwakke rede niet kan uitmaken welke der mogelijke wegen de natuur gekozen heeft” (Exp. N. Ph.; I, 450).

Descartes' kosmologische systeem, hoezeer het Ware en mogelijke ook in ons oog een fantasie moge zijn, is voor hemzelf de door de Rede gevonden verklaring der realiteit. Boyle's corpusculairtheoretische verklaringen zijn óók aan de fantasie ontsproten, maar hij wéét, dat hij fantaseert; zij geven in zijn oog slechts *mogelijke* verklaringen; zij zijn slechts „illustraties”. Zij zijn in het algemeen niet eens deducties, die hij naast de inductie stelt; hij dobbert hier niet tusschen experimenteeren en deduceeren, maar tusschen experimenteeren en gissen (to investigate or to guess; Exc.; III, 437).

Descartes en Boyle zeggen beiden, dat zij overtuigd zijn, dat alles intelligibel is. Voor een deductief wereldsysteem is echter niet alleen noodig, dat alles in *aanleg* intelligibel is, maar ook, dat het begrijpelijke nu inderdaad begrepen, dus verklaard, wordt. In tegenstelling met Descartes acht Boyle niet alle dingen verklaarbaar. Hij aanvaardt de empirisch gegeven wereld, waarvan hij niet rationeel inziet waarom zij zóó is en déze wetten heeft. Hij aanvaardt de grondbeginsels, omdat hij er door de ervaring toe gedwongen wordt; niet omdat hij er door de ratio alleen toe genoopt wordt. Zoo is zijn rationalisme sterk beperkt door zijn empirisme.

b. Boyle en Gassendi.

Boyle wil niet als Descartes, „zoo gauw over de „true and adequate causes” spreken, maar liever met sommige moderne (epicurean) filosofen niet precies de *ware*, maar de *mogelijke* oorzaken der te verklaren verschijnselen geven” (Hobb.; I, 450). Deze aansluiting

Tegenstelling
Descartes-
Gassendi.

van Boyle bij de gassendisten is niet zonder diepere oorzaak! Tusschen de mechanistische wijsgeeren Gassendi (1592—1655) en Descartes bestond een scherpe tegenstelling. Descartes wil alleen door de ratio van de principes naar de verschijnselen toe redeneeren; Gassendi ruimt ook aan de verbeelding, het voorstellingsvermogen, een plaats in. Zijn causaliteit is een „aanschouwelijke causaliteit”, niet een streng-logische. En wat zijn Boyle’s corpusculaire „verklaringen” anders dan aanschouwelijke voorstellingen van hoe het op grond van vaststaande grondbeginselen wel zou kunnen? Het „klaar en duidelijk” zijn, zelfs van die beginselen der mechanische filosofie, houdt bij hem niet in, dat hij *begrijpt* wat materie en beweging is — dat ontkent hij zelf ten stelligste (zie p. 84, 101) — maar, dat hij hen als reële verklaringsbeginsels ziet vergeleken bij de holle termen van de niet-mechanische stelsels. De klaarheid en duidelijkheid zit voor een groot deel in hun aanschouwelijkheid!

Heeft Boyle met Gassendi dus den grondtrek van zijn verklaringswijze gemeen, bovendien blijkt de overeenkomst in detailverklaringen steeds groter met Gassendi dan met Descartes, al kiest hij dan niet beslist partij. Met Gassendi gemeen heeft hij voorts een gematigd wetenschappelijk scepticisme en een neiging om, ondanks rationalistische trekken, toch ook de grenzen van het menselijk verstand vast te stellen.

„Esprit fort”
en „esprit ample”.

Duhem heeft naar aanleiding van Pascal’s onderscheiding van de „esprit fort, mais étroit” en de „esprit ample, mais faible” trachten aan te toonen, dat de continentale geest in het algemeen „sterk, doch beperkt” is; hij streeft naar een strenge, rationeele, abstracte wetenschap, terwijl de Engelschen in het algemeen den „breeden, maar zwakken” geest hebben, het vermogen om veel dingen naast elkaar te kunnen overzien, de verschijnselen door aanschouwelijke, plausibele modellen te illustreeren, waarbij er niet voor teruggedeinsd wordt meer dan één voorstellingswijze voor hetzelfde geval of onderling strijdige voorstellingswijzen voor verschillende verschijnselen op te stellen (Kelvin!). Duhem wijst er op, dat Descartes overwegend „esprit fort” is; Gassendi — hoewel ook Franschman — een „esprit ample”. Er moest dus wel verschil in zienswijze over het kennen tusschen die twee ontstaan.

Uit onze analyse van Boyle’s opvatting van de wetenschap komt wel duidelijk vast te staan, dat hij een „esprit ample” heeft, een typisch voorbeeld van den Engelschen geest is. Hij is te weinig „esprit fort” om te trachten door wiskundige berekening en toepassing van de wetten der mechanica op de beweging der corpuskels de verschijnselen af te leiden, zooals de continentale geleerden Huygens, Leibniz en Bernoulli gepoogd hebben. Hij is zeker te weinig

„esprit fort” om tot een mathematisch-causale verklaring (of beschrijving) der verschijnselen te komen volgens de methode van Newton, want daarbij ontbreekt zelfs een concrete physische voorstelling. Als hij voldoende mathematisch talent bezeten had, dan zou bij zijn wetenschappelijk type gepast hebben elke reeks van waarnemingen in een z.g. empirische formule tot uitdrukking te brengen.

c. Boyle en Newton.

Newton een
„esprit fort”

Newton (1643—1727) ontkent niet, dat alles in de natuur mechanisch verklaard zou kunnen worden. Evenals Boyle acht hij echter die verklaringen nog onzeker en daarom — en dat is het groote verschil tusschen hen — van vrijwel geen nut. Boyle hecht er ondanks die onzekerheid groote waarde aan, want hij heeft behoefte aan een concrete voorstelling. Newton, die veel beter in staat is tot abstracten denkwerk, gevoelt die behoefte veel minder. Hij heeft echter wel degelijk pogingen aangewend tot corpusculairtheoretische verklaringen, o.a. van de zwaartekracht, hoewel hij zulke verklaringen niet publiceert. Hij schrijft aan Boyle (1678), dat zijn denkbeelden daarover niet rijp zijn, want in de natuurphilosophie „there is no end of fancying”. Als hij Boyle eenige „suppositions” en „conjectures” meedeelt, waardoor sommige physische eigenschappen mechanisch-causaal verklaard worden, verontschuldigt hij zich over hun gebrekkigheid; hij heeft zóó weinig vertrouwen in dergelijke dingen, dat hij hen zonder Boyle's aandrang niet neergeschreven zou hebben (Life; V, 70).

Bij zijn eerste publicatie (1672), „A new theory of light and colours”, ziet Newton er van af te zeggen wat licht eigenlijk is; hij wil „not mingle conjectures with certainties”. Zoo zullen we ook in zijn hoofdwerk, de „Wiskundige Beginnselen der Natuurphilosophie” (Philosophiae naturalis principia mathematica, 1687), tevergeefs een physisch-causale verklaring der zwaartekracht zoeken, want op deze laatste doelt wel zijn „hypotheses non fingo”.

Evenzeer als Boyle is Newton voorstander der inductieve natuurwetenschap; hij komt echter op grond van nauwgezette inductie tot eenige algemeene begrippen en stellingen (die wij wel hypothesen zouden durven noemen), van welke uitgaande hij langs mathematischen weg de verschijnselen weer kan afleiden en zoo noodig voorspellen. De „krachten”, die hij ter verklaring gebruikt, zijn volgens hem „wiskundige” oorzaken en geen physische ¹⁾.

¹⁾ Over Newton's methode zie H. J. E. Beth, Newton's Principia, Groningen 1932, dl. I, cap. 1; dl. II, cap. 20 en 28.

Geen innerlijk
contact tusschen
B. en N.

Nooit vermeldt Boyle Newton in zijn werken, hoewel hij hem toch goed gekend heeft. De oorzaak daarvan zal in de eerste plaats wel zijn, dat, toen Boyle de methoden der wiskundigen besprak (*Hydrostatical Paradoxes*, 1666), Newton nog niets gepubliceerd had en dat Newton's werk door de abstracte wiskundigheid hem innerlijk geheel vreemd geweest moet zijn; tenslotte, dat een werk als de „*Principia*”, dat toch grootendeels wiskunde en astronomie bevat, nu juist dat onderdeel der natuurwetenschap behandelt, dat Boyle's belangstelling het minst had en dat ook in zijn oog het minst bruikbaar was voor zijn teleologische beschouwingen, die ten doel hadden God's wijsheid te leeren kennen door Zijn werk. Opgemerkt dient hierbij nog te worden, dat Newton, hoewel hij evenals Boyle de doelloorzaken buiten de natuurwetenschap in engeren zin hield, ze toch evenzeer als Boyle in de natuur verwerkelijk zag.

d. Boyle en Bacon.

Ongetwijfeld heeft Boyle aan Bacon (1561—1626) zijn voorkeur voor het empirische onderzoek te danken. Hij heeft zijn held echter slechts daarin nagevolgd, dat hij een uitgebreid feitenmateriaal, een natuurlijke historie, als onmisbaren grondslag voor een betrouwbare natuurwetenschap beschouwt. Wijselijk heeft hij Bacon's inductieve methode ¹⁾ niet in *bizonderheden* overgenomen.

Zelden gebruikt hij de baconiaansche terminologie (instanties, idolen, enz.). Ook volgt hij Bacon niet na, als deze het *experimentum crucis* ²⁾ aanbeveelt om uit te maken of een hypothese juist is. Heeft men twee concurrerende hypothesen en worden de conclusies uit de eene wel en uit de andere niet door het experiment bevestigd, dan gaat het als in de meetkunde: de eerste is juist, volgens Bacon. Boyle laat evenwel steeds meer onderstellingen toe, dan die welke juist hij oppert. Hij is veel te voorzichtig en vreest niet alle verklaringsmogelijkheden uitgeput te hebben ³⁾.

¹⁾ Daarover: W. Frost. *Bacon und die Naturphilosophie*, München 1927. Frost wijst er op, dat Bacon's inductie niet tegenover de deductie staat; zij is iets geheel anders dan de de Aristoteliaansche of Millsche; zij is een „interpretatie der natuur” (p. 74). Overigens is de „inductieve methode” bij Bacon onvoltooid. Onder de kentheoretici is trouwens ook nu nog niet het laatste woord gesproken over het wezen der inductie.

²⁾ P. Duhem, *La théorie physique*. éd. 2me. Paris 1914, p. 286.

³⁾ Als het er om gaat of „druk” of „trek” oorzaak is van de verandering van den barometerstand bij het beklimmen van een berg, noemt Boyle, met verwijzing naar Bacon, Pascal's proef echter een *experimentum crucis*. Uit zijn betoog blijkt evenwel, dat hij een bewijs voor het „gewicht” der lucht daar verwacht met een bewijs voor de „veerkracht” der lucht. (Lin.; I, 97).

Boyle heeft zich ook weten te bevrijden van Bacon's vooroordeel tegen de mathematische deductie van Galilei en het nut van de wiskunde voor het vastleggen van de wetmatigheid der verschijnselen ingezien, hoewel hij er zelf geen gebruik van gemaakt heeft.

Zeker werkt Bacon's invloed ook door als Boyle Scheiding van terrein. theologie en filosofie streng gescheiden houdt van de natuurwetenschap en als hij de doelloorza- ken buiten de natuurwetenschap houdt. Vermenging van wetenschap en religie geeft volgens Bacon een kettersche religie en een fantastische wetenschap ¹⁾; de doelloorzaken behooren volgens hem in de metaphysica: „zoodra de doelloorzaken in het physische gebied dringen, verwoesten zij dit op jammerlijke wijze” ²⁾.

e. Boyle en Pascal.

Pascal's
positivisme.

Pascal (1623—1662) is meer positivistisch dan Boyle. Boyle acht corpusculairtheoretische verklaringen als „conjectures” van groot belang, ook al is de uiteindelijke zekerheid nog lang niet verkregen; Pascal gelooft wel, dat alles ontstaat „par figure et mouvement”, maar zeggen welke „c'est inutile et incertain”. Hij houdt zich aan de feiten, zonder aanschouwelijke beelden in te voeren. Pascal wil slechts de verschijnselen beschrijvend klassificeeren; Boyle wil dat ook, maar als typische Engelschman wil hij zich tevens kunnen voorstellen hoe zij tot stand komen.

Inductie is nooit volledig; nooit zijn we zeker onze conclusies op alle gevallen gebaseerd te hebben; steeds moeten we aan een op inductie gegronde uitspraak stilzwijgend toevoegen: „voorzoover wij weten”; nooit heeft ze een voor de rede dwingende noodwendigheid; altijd zal ze met een zeker scepticisme aanvaard moeten worden. Maar wij moeten toch een positieve houding aannemen en voorloopig doen alsof de conclusie zeker is, wil onze wetenschappelijke activiteit niet geremd worden.

Nu is het eigenaardig, dat de zooveel skeptischere Pascal toch in zijn wetenschappelijke methode meer positivistisch is dan Boyle. Hij zegt: diamant is de hardste stof, en dan laat hij er op volgen, dat we natuurlijk hieraan toevoegen „van die wij kennen” ³⁾. Pascal nam, zoo lang hij die voor het zintuig niet kon aantoonen, geenerlei materie aan in het luchtledige. Boyle aarzelt hier; door zijn skepsis kan hij zelfs niet tot een voorloopige positieve uitspraak komen, want wel kan hij niets aantoonen en constateert dus een *luchtledig*, maar

¹⁾ F. Bacon: De Dign. et Augm. Scient.; III, 2; Nov.-Org. I, aph. 89.

²⁾ F. Bacon: De Dign. et Augm. Scientiarum III, 4; zie Kuno Fischer, op. cit. p. 221—229.

³⁾ Over Pascal's wetenschappelijke methode: R. Hooykaas, Pascal etc. Or-gaan 1939, p. 147.

er zou nog iets in de ruimte van Torricelli ontdekt kunnen worden! Bovendien kan hij zonder materie de voortplanting van het licht niet begrijpen. Dat is een rationalistisch argument en Pascal zou het afgedaan hebben met „ce n' est pas par notre capacité de concevoir les choses que nous devons juger de leur vérité”. En Boyle zou dit ook wel toegegeven hebben (Disc.; IV, 54, vgl. p. 102, 118).

Positivismen
skepsis.

We zeiden reeds, dat Boyle de genezing van zijn natuurwetenschappelijke methodische skepsis in de experimenten zoekt. Zonder een dosis positivismen zal zij bij een inductieve behandeling daar echter nooit te vinden zijn. Een goed voorbeeld hiervan geeft de elementendefinitie. Lavoisier geeft als definitie van een element: een stof, die wij met onze hulpmiddelen niet hebben kunnen ontleden. Het element kan heel goed samengesteld zijn, maar tegenover onze experimenten en waarnemingen gedraagt het zich als een eenvoudige stof en zoo lang het dat doet, moeten we het ook als zoodanig beschouwen ¹⁾. Boyle geeft als definitie: „Een element is een stof, die *volkomen homogeen* is en niet te ontleden is in een aantal verschillende stoffen” (Sc. Chym.; I, 324, 336, 355, 356).

Elementen-
definitie.

Het is onbegrijpelijk, dat men steeds weer deze definitie als de „onze” hoort aanduiden ²⁾. Boyle noemt een stof „element” als ze in de strenge beteekenis van het woord eenvoudig is. In den eersten eisch, dien hij stelt, ligt de tweede automatisch reeds besloten: een absoluut element is vanzelfsprekend met chemische hulpmiddelen niet te ontleden. Men kan de volgorde van deze eischen niet omkeeren, want eenmaal het absolute elementbegrip voor oogen hebbend, kan de „skeptische chemicus” met de uiterste grens der analyse nooit genoegen nemen, daar niets hem waarborgt, dat de analyse later niet verder zal komen. En zelfs al zou men zeker zijn, dat de analyse de uiterste grens der menselijke mogelijkheden bereikt had, dan bleef nog de mogelijkheid, dat men de samengesteldheid der onontleedbare stoffen op andere wijze kon constateeren.

Wel noemt Boyle goud als voorbeeld van iets, dat wegens zijn stevige textuur een element zou kunnen zijn, maar hij meent toch weer een middel gevonden te hebben om het in een ander metaal om te zetten ³⁾. En „al zijn er stoffen, waarvan de textuur door geen enkel middel vernietigd kan worden, dan zegt dit nog niet, dat ze elementair zijn, want zulk een middel kan nog gevonden worden”! Het blijft voor Boyle dus een open vraag of we elementen kennen, ja zelfs of er elementen zijn. Ook hier heeft zijn overgroote voorzichtigheid hem belet tot een positief resultaat te komen.

¹⁾ A. L. Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie*, T. I, 2me éd. Paris 1793; p. XVII.

²⁾ R. Hooykaas, *Het begrip Element*, p. 201—205.

³⁾ An historical account of a degradation of Gold made by an anti-elixir; a strange chemical narrative; IV, 13.

HOOFDSTUK III.

RELIGIE EN NATUURSTUDIE.

§ 1. Het conflict tusschen natuurwetenschap en theologie.

Natuuronderzoekers tegen theologie.

Boyle ziet, dat er in zijn tijd een groeiende tegenstelling is tusschen de beoefenaars der natuurphilosophie en de aanhangers der religie. Hij merkt dit reeds op in een zijner eerste werken ¹⁾: „Zoowel de natuuronderzoekers als de artsen, vooral als zij de atomistische filosofie aanhangen, zijn geneigd tot atheïsme of op zijn best religieus onverschillig”. Maar ook aan het eind van zijn leven ²⁾ betreurt hij „de snelle groei der godsdienstloosheid onder hen, die voor groote geesten en filosofen willen doorgaan”.

Theologen tegen natuuronderzoek.

Daartegenover staat, dat de theologen meenen, dat een christen geen natuurwetenschap kan beoefenen zonder schade voor zijn geloof. Aan den presbyteriaanschen dominee Richard Baxter schrijft Boyle in 1665: „Gij zijt niet een van die bekrompen godgeleerden, die door de natuurwetenschap te zeer te verdenken, velen van haar beoefenaars er toe brengen de theologie te verdenken” ³⁾.

De stand van zaken is dus, dat „de libertijnen denken, dat een natuurkundige (virtuoso) geen christen kan zijn en dat de geleerde verdedigers van de religie meenen, dat een christen geen virtuoso kan zijn” ⁴⁾.

Valsche pretenties der natuuronderzoekers.

Dezelfde natuurwetenschappelijke hoogmoed, die we uit de 19de eeuw kennen, heeft ook vele tijdgenooten van Boyle aangestoken. Zij koesteren het waandenkbeeld, dat alleen die dingen zeker zijn, die binnen het bereik van hun wetenschap liggen en daarbij hebben ze de neiging, ons ook uit de 19de eeuw bekend, om het bereik van die wetenschap op ongeoorloofde wijze uit te breiden door de vooroordeelen, die zij aan een materialistische filosofie ontleenen, als vaststaande feiten aan te dienen. Vooral de godsdienst is voor hen de antipode van „de wetenschap”; de eene berust op de fantasie van een overspannen brein, de andere op de werkelijkheid door een nuchter verstand met behulp van het zintuig waargenomen. Er is bij hen het streven om te doen alsof zij „de natuurwetenschap” vertegenwoordigen, terwijl zij toch inderdaad slechts onderzoekers van minderen rang zijn: de waarlijk grooten zijn meestal bescheidener!

Aan Boyle komt de verdienste toe deze valsche pretenties ontmas-

¹⁾ Script.; II, 92.

²⁾ Virt.; V, 37.

³⁾ Letters; V, 553.

⁴⁾ Virt.; V, 37.

kerd te hebben. Hun hoogmoed: „Ternauwernood is er een soort van geleerden, die meer geneigd is hen te onderschatten, die in een andere tak van wetenschap werken, dan de moderne naturalisten" ¹⁾). Hun bekrompenheid: „Zij achten slechts de wetten en verschijnselen der natuur onderwerpen, die een wijsgeerige pen waardig zijn" ²⁾). De arrogantie, waarmee zij namens de wetenschap spreken: „Het is lang de gewoonte van dezulken geweest om te praten alsof zij niet alleen de beste, maar ook bijna de eenige natuuronderzoekers waren" ³⁾).

**Virtuosi
niet ontvankelijk
voor argumenten
van theologen.**

Boyle ziet, dat zij door hun hoogmoed niet ontvankelijk zijn voor argumenten ten bate van den godsdienst, wanneer die van theologen komen ⁴⁾). Bovendien beschuldigen zij de geestelijkheid dan van eigenbelang ⁵⁾). Kortom: „hij is het meest geschikt de religie aan te bevelen, die er zelf zijn beroep niet in vindt" ⁶⁾). „De argumenten van een leek, vooral van een experimenteel natuuronderzoeker, zouden bij hen nog het meest kans hebben aangehoord te worden..... Men moet de argumenten ontleenen aan teleskoop en mikroskoop en aan de nieuwe hypothesen en observaties, want dat is duidelijk en aanvaardbaar voor onze moderne virtuosi" ⁷⁾).

Wie zal nu de verdediging der religie tegenover hen opnemen? zoo vraagt Boyle zich af. De theologen van professie kennen de natuur meestal te weinig daarvoor en de natuuronderzoekers achten deze kwesties geen deel van hun werk. Daarom ziet Boyle zich genoodzaakt zelf de pen ter hand te nemen ⁸⁾), niet alleen om de religie te verdedigen tegenover de natuurphilosophen, maar ook om het tegenover de angstvallige christenen op te nemen voor de natuurstudie. Hij heeft te strijden tegen natuuronderzoekers, die de natuurwetenschap in discrediet brengen door er atheïsme aan te koppelen en tegen een bepaald slag van theologen, die de theologie in discrediet brengen door het wetenschappelijk onderzoek tegen te gaan.

¹⁾ Exc.; III, 404.

²⁾ Virt.; V, 38.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

⁴⁾ Virt.; V, 38.

⁵⁾ Script.; II, 88.

⁷⁾ Virt.; V, 38.

⁸⁾ Dat ook zijn omgeving er zoo over dacht, blijkt wel uit een brief van Dr. Edw. Stillingfleet, die 6 Oct. 1662 Boyle aanspoort zijn werk vóór het Christendom en tegen Hobbes uit te geven, opdat ieder zou kunnen zien, dat iemand, die zoo intiem met de Natuur was, toch de religie niet verachtte: „I could heartily wish you would please to communicate to the world those papers..... in behalf of Christianity (against Hobbes) that it may be seen yet further, that those great personages, who have courted nature so highly, that her cabinets are open to them, are far from looking on religion as mean and contemptible" (Letters; V, 511). — Exp. N. Ph.; I, 460; Virt.; V, 38.

Natuurstudie leidt niet tot atheïsme. Met klem getuigt hij, dat de natuurstudie hem niet geleid heeft tot ontkenning van Schepping en Voorzienigheid en ook niet tot verachting van God's Woord, het groote middel waardoor Hij ons de waarheid en mysteries van het christelijk geloof openbaart ¹⁾. Hij ontkent dus niet alleen, dat natuuronderzoek tot atheïsme leidt, maar ook, dat het tot deïsme, een natuurlijke religie zonder bijzondere openbaring, zou leiden. Het doel van zijn laatste groote werk, „The Christian Virtuoso”, is dan ook „aan te toonen, dat door toegewijd te zijn aan de experimenteele philosophie een mensch eerder gesteund dan geremd wordt om een goed christen te zijn”.

Natuuronderzoekers minachten de theologie. Boyle is zich bewust, dat hij een der eerste natuurkundigen van zijn tijd is en tevens, dat de christelijke religie zijn leven beheerscht. Toch beseft hij wel, dat hierdoor de hardnekkig bevooroordeelde tegenstander niet tot werkelijk luisteren bewogen zal worden. „Het is onder natuuronderzoekers gewoonte eenigszins op de theologie neer te zien en een natuuronderzoeker moet al buitengewone verdiensten hebben, wil men hem zijn theologische neigingen vergeven. Men beschouwt dit als een zwakheid in hem en zegt, dat hij de natuurwetenschap beoefent *in weerwil van zijn religieuze overtuiging*” ²⁾.

Zoo gaat het inderdaad; zijn theologie is als een zwakheid beschouwd in een overigens toch zoo scherpzinnig man. Men heeft haar maar op zijn zwaarmoedigheid geschoven.

Maar anderen is het niet beter vergaan. Bij Pascal heet het geestelijk evenwicht verstoord te zijn; Newton was een tijd lang abnormaal en was aan het aftakelen toen hij zich met theologie bezig hield ³⁾. Kortom: als sommige 19de-eeuwsche geschiedschrijvers zich eenmaal in het hoofd gezet hebben, dat een scherpzinnig natuuronderzoeker toch moeilijk een christen kan zijn, dan kunnen zij zich uit een impasse slechts redden door hun held een geestesstoornis toe te schrijven. Neemt de religie een geringere plaats in het werk van den natuuronderzoeker in, terwijl toch de erkenning ervan niet ontbreekt (Gassendi, Galilei), dan is hij een handige simulant, die de geestelijkheid om den tuin leidt door een formeele buiging voor het altaar. Dit verklaart ten deele, dat aan Boyle's physico-theologische arbeid zoo weinig aandacht besteed is. Die zou immers een niet-

¹⁾ Script.; II, 92.

²⁾ Exc.; III, 404.

³⁾ Over de onjuistheid van deze opvattingen: H. J. E. Beth, Newton's Principia, dl. II, p. 136—138.

wezenlijk aanhangsel van zijn werken zijn ¹⁾. Maar wie dat meent moet zich wel bewust doof houden voor zijn uitspraak: „Liever had ik, dat al mijn geschriften onopgemerkt zouden blijven, dan die deelen welke over dit onderwerp (de theologie) gaan” ²⁾.

**Oppervlakkigheid
der atheïstische
natuuronderzoekers.**

Het gevaar, dat natuurstudie voor den christen oplevert, wordt in Boyle's oog schromelijk overschat. De menschen laten zich door het geschreeuw van de atheïsten wijs maken, dat zij de eigenlijke beoefenaars der natuurwetenschap zijn, maar Boyle toont aan, dat er veel aanstellerij onder hen is, dat zij koketteren met hun libertinisme en hun atheïsme: „Het zijn menschen, die voor vernuftige geesten (wits) willen doorgaan” ³⁾. Hun irreligie berust volgens Boyle op vooroordeel: „Niet het natuuronderzoek leidde hen tot irreligie; zij brachten die reeds mede en wilden haar achteraf bevestigen” ⁴⁾. „Belang, vooroordeel, passie, begeerte, maken hen blind” ⁵⁾. We moeten niet vergeten, dat Boyle niet alleen te doen heeft met z.g. wijsgeerige atheïsten, maar ook met de oppervlakkige losbollen uit Londen ⁶⁾, die hun gebrek aan moraal met den mantel der wijsbegeerte bedekken. Hij heeft niet veel hoop zulke menschen te overtuigen: „natuurstudie in handen van iemand, die reeds overtuigd atheïst of een sensueele libertijn is, zal door hem gebruikt worden tot bestrijding van de religie” ⁷⁾.

Boyle ziet wel, dat de bewondering voor de natuurwetenschap bij die menschen dikwijls maar op een afstand is. Voor hun gemakzuchtig atheïsme was de pseudo-wijsgeerige redeneering, gestaafd door natuurwetenschappelijke gegevens, waarvan zij de draagwijdte niet overzagen, natuurlijk heel wat aantrekkelijker dan het moeizame experimenteerwerk. Boyle verwacht echter, dat een verstandig en fatsoenlijk, onbevooroordeeld mensch door eigen natuuronderzoek juist tot religie geleid zal worden ⁸⁾. Hij zegt: „De experimenteele natuurstudie neigt den geest er toe naar diepliggende oorzaken te

¹⁾ Dit standpunt is nog te begrijpen in iemand, die persoonlijk geen waarde aan religie hecht. Het is echter minder te verontschuldigen, dat ook van de zijde van Boyle's geestverwanten hieraan geen aandacht besteed is. Een ernstige belangstelling in en studie van de geschiedenis der natuurwetenschap zou daar zeker verwacht mogen worden (R. Hooykaas, *Natuurwetenschap en Religie in het licht der historie*; Uitg. V. U. 1934, p. 28). Van R.K.-zijde is op dat gebied meer gepresteerd, namelijk door Duhem, die aangetoond heeft, dat „de duistere middel-eeuwen” een sprookje is.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 460.

³⁾ Virt.; V, 37.

⁴⁾ Virt.; V, 42.

⁵⁾ Virt.; V, 38.

⁶⁾ This libertine city; Virt.; V, 42.

⁷⁾ Virt.; V, 41.

⁸⁾ Virt.; V, 41.

zoeken en stelt den mensch dus open voor het zoeken naar God. De libertijnen van heden zeggen als Pilatus: Wat is waarheid? maar dan wachten zij niet op het antwoord, want zij hebben geen tijd voor studie van waarheden, die dieper onderzoek vereischen. Het zijn oppervlakkige geesten ¹⁾, die er de moeite niet voor over hebben om over God's bestaan na te denken. Wie aan het moeizaam experimenteren gewend is, schuwt deze inspanning niet" ²⁾.

Het komt er dus volgens hem op neer, dat de libertijnen meestal zelf geen experimenteele wetenschap beoefenen, hoewel zij er veel over praten. Soms deden ze het wel: er was namelijk een bevlieging onder de Londensche „high life” om aan experimenten te doen; koning Karel II, ook op dit gebied een dilettant, gaf daarin het voorbeeld ³⁾. Maar die beoefening van de natuurwetenschap was oppervlakkig en bevooroordeeld. „Zij misbruiken de experimenteele filosofie, die van nature juist is een andere richting wijst dan zij meenen” ⁴⁾. „Ook zijn de meeste filosofen van deze soort — zoo niet alle — „pretenders” van de filosofie, die zij misbruiken; zij *begrijpen* even weinig van de mysteriën der natuur als zij *gelooven* van die van het christendom” ⁵⁾.

Een scherp oordeel van den overigens zoo zachtmoedigen Boyle. Het zijn volgens hem vrijwel steeds de tweederangsgeesten, die de natuurwetenschap spannen voor hun antigodsdienstigen wagen. Wij denken hier onwillekeurig aan mannen als Holbach, Mettrie, Büchner en Haeckel, die toch ook moeilijk op één lijn gesteld kunnen worden met Kepler, Pascal, Boyle, Newton en Faraday! Zooals in Boyle's tijd de geloovigen zich van de natuurwetenschap lieten afschrikken door het geschreeuw van de zich noemende „vertegenwoordigers der natuurwetenschap”, zoo hebben ook in de 19de eeuw eenvoudige christenen een heiligen schrik gekregen voor die voor het geloof zoo „gevaarlijke” studie. De brutale, apodictische toon der Büchners was dan ook imponeerend voor den leek.

¹⁾ Dat is ook het oordeel van Dr. Tillotson, die in 1681 (nog deken van Canterbury zijnde) aantoonde hoe onredelijk het atheïsme en het beschimpen der religie is en zich er over verwondert, dat de beste religie ter wereld tot een hoon voor dwazen geworden is. (V, 507).

²⁾ Virt.; V, 48.

³⁾ Diary of Samuel Pepys, 30 Mei 1667.

Macaulay, op. cit. p. 401—402: „Het was bijna noodzakelijk voor de reputatie van een „fine gentleman” iets te kunnen zeggen over luchtpompen en telescopen, en zelfs de „fine ladies” achtten het nu en dan passend smaak voor natuurwetenschap te veinzen”.

Natuurlijk geldt dit niet voor allen. Lord William Brouncker, de eerste voorzitter der Royal Society, was een bekwaam geneesheer en wiskundige. Samuel Pepys (1633—1703), de „commissioner of the navy”, die in 1684 president der R. S. werd, was een belangstellend en bescheiden amateur.

⁴⁾ Virt.; V, 41.

⁵⁾ Virt.; V, 41.

De echte
natuuronderzoekers
geen atheïsten
of deïsten.

En toch was het in 1660 „reeds lang de gewoonte van die menschen, om te doen alsof zij niet alleen de beste, maar ook bijna de eenige natuuronderzoekers waren!" ¹⁾ Boyle stond evenwel sterk; zijn kring, de Royal Society, die de experimenteele wetenschap beoefende in plaats van de speculatieve, telde alle belangrijke wis- en natuurkundigen van zijn tijd onder zijn leden en dat waren mannen, die overtuigde christenen waren (Wren, Wallis, Ward, Newton, enz.). Juist de in Boyle's oog zoo uitermate gevaarlijke en goddelooze Hobbes was het echter, die aan de Royal Society „haar experimenteren verwijt en dat onvruchtbaar acht, als het niet rust op den grondslag van *zijn* filosofie". Boyle ziet duidelijk, dat zijn tegenstanders hun filosofische stelsels: het atomistische, dat dikwijls met atheïsme besmet was, het cartesiansche en het peripatetische, die niet vrij van deïstisch vooroordeel waren, verwarren met de op ervaring gegronde experimenteele filosofie.

Ernstig
natuuronderzoek
leidt tot God.

Van religieuze zijde wordt gezegd: „De natuurwetenschap is onveilig voor den christen; zij verklaart alles door secundaire oorzaken, zoodat zij de primaire oorzaak, God, meent te kunnen missen". Dit bezwaar deelt Boyle niet, want als hij God in zijn wetenschappelijk onderzoek niet als oorzaak noemt, is dat niet omdat hij er geen aanleiding toe heeft, maar omdat hij het een verkeerde methode vindt in de natuurwetenschap zich op niet-physische oorzaken te beroepen. Was het inderdaad zoo, dat de natuurwetenschap God tot een overbodig begrip maakte, dan, zegt Boyle, zou ik „haar afraden, want ik heb liever, dat de menschen geen filosoof dan geen christen zijn" ²⁾. Het bezwaar geldt volgens hem slechts voor den oppervlakkigen onderzoeker: wie goed doordenkt weet, dat hij met de secundaire oorzaken lang niet alles verklaart en ook niet verklaren kan en dus wel tot de primaire oorzaak moet komen. Als hoogste autoriteit voor deze opvatting haalt Boyle den door hem zoo vereerden Francis Bacon aan, die zegt (Adv. of learning I), dat oppervlakkige natuurkennis tot atheïsme moge doen neigen, maar dat een volle teug uit de natuur den mensch tot religie doet terugkeeren ³⁾; bij het begin moge men dikwijls aan de secundaire oorzaken blijven hangen, maar gaat men diepere oorzaken en den samenhang daarvan zien, dan merkt men, dat de laatste schakel van den keten der natuur gebonden is aan Jupiter's zetel.

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 430.

³⁾ Ook Plato zegt reeds in zijn Nomoi, dat angstvalligen voor astronomische en mathematische studie waarschuwen, omdat er atheïsme uit zou groeien. Dit geldt echter slechts voor oppervlakkige studie; het onderzoek is religieuze plicht. (Const. Ritter, Platon, sein Leben, seine Schriften, seine Lehre, München 1923, Bd. II, p. 413). Vergelijk ook Timaios 90 c, d.

Boyle vertolkt dit wat bijbelscher: de natuurwetenschap biedt ons een ladder, welks top reikt tot de voetbank van God's troon (Gen. 28) ¹⁾. Boyle is het met Bacon eens, dat wij nooit te ver kunnen zoeken, noch in God's Woord, noch in Zijn Werk. Er is eindeloze vooruitgang ²⁾. Hij is nog niet toe aan het pessimisme, dat gewekt wordt bij sommigen, juist door de eindeloosheid van dien voortgang!

Het eenige gevaar, dat natuurstudie, naar Boyle's meening, kan opleveren, is, dat wij ons te zeer er in verdiepen, zoodat wij haar hoogste doel, God te kennen, verwaarloozen. Het gevaar is dus meer, dat men bij het schepsel zou blijven staan, dan dat men bepaald God zou ontkennen ³⁾.

§ 2. God's Openbaring in de Natuur.

a. *Natuurlijke theologie.*

Theologia
naturalis.

Het algemeene gevoelen van theologen, zoowel reformatische als roomsch-katholieke, is steeds geweest, dat de Natuur een der middelen is waardoor God zich openbaart. Ook Boyle is die overtuiging van harte toegedaan: „God heeft zulk een zorg gedragen duidelijk zichtbaar te zijn in zijn schepselen, dat zij luid en eenstemmig schijnen te roepen: Weet, dat de Heer God is en dat Hij ons gemaakt heeft. Ps. C.” ⁴⁾. „Alle schrijvers over natuurlijke theologie zijn het er over eens, dat het heelal ons leert, dat God de Maker er van is” ⁵⁾. Boyle is er zeker van, dat eerlijk natuuronderzoek zelfs den atheïst moet overtuigen, al zal het hem niet bekeeren (to convert them is not enough to convince them) ⁶⁾. Met instemming haalt hij Bacon's uitspraak aan, dat God nooit een wonder werkte om atheïsten te overtuigen, want dat Zijn zichtbare werken voldoende waren om dit te doen ⁷⁾.

Schrift en historie
pleiten voor
natuurlijke religie.

Boyle gelooft, dat ook zij, die van het licht der christelijke openbaring verstoken zijn, door het natuuronderzoek toch tot een natuurlijke religie kunnen komen ⁸⁾: „De meeste filosofen in den loop der eeuwen kwamen door de natuur tot God; er zijn vrijwel geen

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 460.

⁴⁾ Exp. N. Ph.; I, 457.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 443.

⁶⁾ Virt.; V, 38.

⁷⁾ Virt.; V, 41.

⁸⁾ We wezen er reeds op, dat ook die „natuurlijke Godskennis” voor Boyle een **openbaring** Gods is. Juist het feit, dat de mensch hier (evenals tegenover den Bijbel) gebonden is aan een **gegeven**, dat hij zelf zeker niet uitgedacht heeft of zóó gedacht zou hebben (dat dus niet tot op den grond toe rationeel is) onder-

atheïsten onder hen" ¹⁾). Deze opvatting ziet Boyle gesteund door de H. Schrift: „want Paulus zegt (Rom. I, 20), dat God's onzichtbare dingen duidelijk worden uit de schepping van de wereld, zoodat de heidenen, die slechts het licht der natuur hadden, tot kennis van den waren God konden komen" ²⁾). Uit historische ervaring en Schrift beiden ziet Boyle dus bevestigd, wat eigen ervaring hem geleerd had ³⁾).

„Natuurlijke”
openbaring
voor den geloovige
nog duidelijker.

„Het bewonderenswaardige heelal zal den beschouwer van een blind toeval van botsende atomen naar den intelligenten Schepper leiden; de geloovige zal zien, dat de kennis der schepping zijn geloof in dien Schepper bevestigt en dat de natuur loyaal is tegenover haar auteur en dat de motieven voor de religie zeer rationeel en juist zijn" ⁴⁾). Van eenig gevaar van natuurstudie voor de religie is volgens Boyle dus geen sprake, maar dat is ook niet het belangrijkste voor hem. Het argument, dat den doorslag geeft, is, dat natuurstudie onze plicht is! Dit geldt reeds voor den heiden, die slechts de natuurlijke openbaring en de ingeboren beginselen der zedelijke deugd heeft ⁵⁾), hoeveel te meer dan voor den Christen, die de Schrift erkent als

scheidt de natuurlijke theologie, die op de openbaring in de natuur en een „vonkje”, dat Gods algemeene genade in elk mensch overlaat, gebouwd is, van een natuurlijke theologie, die zuiver rationalistisch, dus geheel op metaphysische bespiegeling gegrond is. Laatstgenoemde is zeker niet de natuurlijke Godskennis, die Paulus bedoelt. Echter bedoelt hij wel een algemeene Godsopenbaring buiten de bijzondere om; „Hij heeft Zich niet onbetuigd gelaten” (Hand. XIV, 16, 17), ook niet aan de heidenen, die de Schrift niet kennen.

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 457.

²⁾ Virt.; V, 41; Exp. N. Ph.; I, 443.

³⁾ Boyle hier te verdedigen zou overbodig zijn, als niet theologische groepen van uiteenlopende gezindheid, die zich gaarne „calvinistisch” noemen, de natuurlijke theologie verwierpen met beroep op Calvijn. Hier werkt de systematiseerzucht door, die Boyle in de theologen (en in Descartes) zoo veroordeelt; zij willen een consequent systeem en doen daarom de werkelijkheid geweld aan. Daarom zegt Boyle ook, dat niet-theologen de Schrift soms eenvoudiger en beter lezen en verklaren dan de theologen, die bevooroordeeld zijn, omdat zij er alleen hun systeem uit willen putten. Inderdaad: zij lichten een bepaald aspect uit den Bijbel (of uit Calvijn, enz.) en zien dat door een vergrootglas, zoodat een verwarrend beeld van het geheel tot stand komt. Men staat met de verwerping van een natuurlijke Godskennis echter lijnrecht tegenover de Schrift (Rom. I, 20; Hand. XIV, 17); tegenover de Nederlandsche Geloofsbelijdenis (art. 2) en tegenover Calvijn zelf, die het verwaarloozen der natuurlijke theologie scherp veroordeelt: een verwerping daarvan strijdt tegen de ervaring, is irreligieus („ondankbaar”) en strijdig met God's Woord (zie Gloede, *Theologia naturalis* bei Calvin, Stuttgart 1935). E. Choisy, *Calvin et la science*, Genève, 1931, p. 12: „négliger sa doctrine de la grâce générale et de la révélation générale de Dieu, c'est méconnaître une face importante de son génie, c'est se condamner à ignorer la grandeur de son esprit”. Zie ook: R. Hooykaas, *Natuurw. en Rel.*, p. 10, 11.

⁴⁾ Virt.; V, 41.

⁵⁾ Exc.; III, 422.

Natuurstudie is
Christenplicht.

God's openbaring: de Schrift legt natuurstudie als verplichting op; God wil, dat wij de natuur niet alleen animaal zullen genieten, maar ook intellectueel ¹⁾; Hij wil, dat wij Hem met al onze vermogens zoeken, zoowel met de rede als door het geloof ²⁾.

Boyle acht het niet aanmatigend te onderstellen, dat God bij de schepping o.a. het doel had Zijn heerlijkheid te openbaren ³⁾ en daar hij in de oude twistvraag, of het intellect of de wil primair is in den mensch, de rationalistische neiging heeft om het verstand den voorrang te geven, volgt dan, dat hij een intellectuele Godskennis, door natuurstudie verkregen, uitermate belangrijk acht: „Wie natuurstudie nalaat, berooft God van den Hem toekomenden lof” ⁴⁾.

Nu is het ook voor ons een bekend verschijnsel, dat oppervlakkige natuurkennis en religie heel goed samen gaan; dat halve wetenschap en religie elkaar nooit verdragen en dat werkelijk diepgaande beoefening der natuurwetenschap weer een bescheiden houding tegenover den godsdienst meebrengt, omdat men inziet, dat de wetenschap op de diepste vragen geen antwoord weet. Bacon en Boyle hebben meermalen uitgesproken, dat alleen halve kennis van God af leidt. Maar nu interesseert ons de vraag, hoe Boyle dan over de naïeve natuurkennis denkt. Gezien zijn intellectualistische instelling, kunnen we het antwoord reeds vermoeden!

We mogen volgens hem niet blijven staan bij een oppervlakkige beschouwing en bewondering van God's werk in de natuur; het is onze plicht zoover mogelijk op heldere, rationeele wijze God's attributen uit de schepselen, die a.h.w. voor dat doel gemaakt zijn, te leeren kennen. Een boer bewondert het mooie émail aan den buitenkant van het horloge; de vakman echter heeft een zooveel diepere bewondering, daar hij het uurwerk waardeert ⁵⁾. God heeft al dat vakmanschap (workmanship) niet getoond in de wereld, opdat wij er onze oogen voor zouden sluiten. De studie van het heelal is de „first act of religion”, gelijkelijk verplicht in alle godsdiensten, de plicht van den mensch als mensch, het huldebetoon, dat wij geven voor het voorrecht der Rede ⁶⁾.

Boyle eischt van den mensch een „philosophical worship”, want „een actief werkzaam zien van God's volmaaktheden zal een bewondering geven, met een daaruit voortspruitende devotie, die zooveel intensiever is naarmate zij rationeeler is” ⁷⁾.

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 432.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 440.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 430.

⁴⁾ Exp. N. Ph.; I, 440.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 440.

⁶⁾ Exp. N. Ph.; I, 460.

⁷⁾ Exp. N. Ph.; I, 460.

„Philosophical
worship”.

Over deze philosophische religie geeft Boyle nu in zijn jeugdig enthousiasme ¹⁾ een lyrische ontboezeming, zooals we die slechts zelden bij hem aantreffen: „De hoogst bereikbare kennis vernietigt onze bewondering niet, maar verhoogt haar. Zij leidt tot bewondering (admiration) van de objecten, die onze kennis te boven gaan en niet tot oppervlakkige verbazing (surprise). God's wijsheid wordt minder verheerlijkt door de directe beschouwing van den ongeletterde (het kan door onwetendheid zijn, inplaats van door de grootschheid van het object, dat hij verwonderd is) dan door de geleerde hymnen van hen, wier ijverige navorsching hun *intellect* gebracht heeft tot nederige vereering van wat hun *Rede* — niet hun onkunde — deed erkennen als niet geheel voor hen begrijpelijk ²⁾. Deze kennis is het hoogste deel van de offerande des lofs, waarin de intelligente bewonderaar de heele wereld als een eucharistie offert aan zijn Maker. Want door hun *doel* worden deze „acts of reason” tot „acts of piety”. „Rational, reasonable worship” geeft Gode evenzeer lof als het koorgezang in de kerk. De geleerden, meer dan de ongeletterden, lezen de stenographie van God's almachtige hand. Hun bekwame vingers raken de snaren, die het zoetst klinken tot lof van hun Schepper” ³⁾.

Zoo heeft Boyle als christen-geleerde het trotsche besef een priester te zijn van de natuurlijke religie; hij ergert zich aan hen, die God uitsluitend als protestant of katholiek kunnen aanbidden en er nooit toe komen Hem als mensch te aanbidden; hij ergert zich aan hen, die de „philosophical worship” verwaarloozen ⁴⁾.

„Door onze Zaligmaker te worden heeft God de betrekking als Schepper niet afgebroken; Zijn recht op onze intellectueele aanbidding, dat voortvloeit uit het feit, dat wij rationeele schepselen zijn, is gebleven; de kinderlijke verhouding, waarin Christus ons tot God gebracht heeft, maakt dit niet ongedaan. De Schrift eischt óók van ons: offeranden des lofs. Hebr. XIII, 15” ⁵⁾.

b. Teleologische bewijzen voor God den Schepper.

Natuurlijke religie en Openbaring in de natuur. De natuurlijke religie omvat een wijder gebied dan alleen de Godsopenbaring in de natuur. Men kan de laatste aanvaarden en de eerste geheel verwerpen, namelijk als men meent, dat alleen de reeds geloovige God in de natuur zal hervinden. Daartegenover kan men

¹⁾ Some considerations touching the usefulness of Experimental Natural Philosophy kwam in 1663 uit; de eerste vijf stukken daarvan waren echter toen reeds ruim 10 jaar geleden geschreven, dus toen Boyle ongeveer 22 jaar was (zie I, 422).

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 462.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 462.

⁴⁾ Exp. N. Ph.; I, 462.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 462.

de Godsopenbaring in de natuur ontkennen en toch een natuurlijke religie erkennen (Descartes!). Natuurlijke religie omvat immers niet alleen de religie, die men door natuurbeschouwing verwerft, maar elke religieuze kennis, die, buiten een „bijzondere” openbaring omgaande, voor ieder toegankelijk is door beschouwen en denken. Zoo wijst volgens Boyle de beschouwing van den menschelijken geest en zijn van nature aangeboren begrippen ¹⁾ reeds op het bestaan van een God ²⁾.

Vanzelfsprekend ontleent hij zijn argumenten voor de natuurlijke theologie echter vooral aan de experimenteele filosofie: „deze leidt tot het geloof in God's bestaan, het eerste beginsel der natuurlijke religie, die een inleiding is tot de geopenbaarde religie” ³⁾. Hij heeft dit te handhaven tegenover hen, die natuurlijke theologie, om welke redenen dan ook, niet door natuurstudie willen opbouwen (Descartes o.a.), maar bovenal tegenover de epicureeërs, die meenen, dat de wereld door toeval ontstaan is.

Zijn belangrijkste argument voor het eerste artikel van den natuurlijke godsdienst is de doelmatigheid van de schepping, dus het teleologische Godsbewijs. Van een intelligenten Maker kan men ook verwachten, dat wat Hij doet een doel heeft; de uitschakeling van het toeval en het aantoonen van de doelloorzaken convergeeren voor Boyle dus in de zekerheid van het bestaan van God den Schepper. Dit bewijs wordt door hem vooral uitgewerkt in „A disquisition about the final causes of natural things”. Hij maakt het gebruikelijke onderscheid tusschen werkende oorzaken (*causae efficientes*), die aangeven hoe de verschijnselen ontstaan, en de doelloorzaken (*causae finales*), die aangeven waarom de dingen zijn zooals zij zijn.

De min of meer mechanisch werkende *causae efficientes* laten nog eenige mogelijkheid open, dat het „toeval” of de blinde wetmatigheid alleen de oorzaak van de verschijnselen is; kan Boyle echter aantoonen, dat er *causae finales* in de natuur werken, dan is daarmee voor hem ondubbelzinnig vastgesteld, dat er een intelligente oorzaak is.

¹⁾ Soms aarzelt Boyle tusschen de opvatting, dat de geest „aangeboren begrippen” heeft en de opvatting, dat niets in den geest is, dat niet eerst in de zintuigen was. Dit laatste (sensualistische) standpunt is vooral door John Locke vertegenwoordigd, wiens optreden echter later (na 1689) valt. In het algemeen voelt Boyle meer voor het eerste standpunt, dat ook ingenomen wordt door de met hem bevriende Cambridge-platonisten (Cudworth c.s.), die zelfs scherp afwijzend staan tegenover elk sensualisme. In elk geval kent hij een niet te groote betekenis aan die „innate ideas” toe (zie Hoofdst. IV, par. 2c).

De verhouding tusschen Boyle en Locke was goed; zij deelden de belangstelling voor natuuronderzoek (waarin Locke niet zooveel presteerde) en ijverden beiden voor verdraagzaamheid.

Het sensualisme, dat aanvankelijk nogal verdacht leek, werd in de 18de eeuw zoowel door deïsten als door apologeten in hun argumentatie verwerkt!

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 459; Virt.; V, 52.

³⁾ Virt.; V, 42.

Niet dat de *causae efficientes* bij hem slechts beteekenis zouden hebben in de natuurwetenschap en niet in de theologie: zij klimmen immers steeds hooger op en leiden aldus tot de Oorzaak aller oorzaken; zij wijzen op een scheppende *kracht*. Dat is de beteekenis van Boyle's opmerking, dat de natuurwetenschap een ladder biedt, welks top reikt tot aan de voetenbank van God's troon. Maar de *causae finales* toonen een van te voren opgemaakt *plan*; zij wijzen dus veel directer op een scheppende *intelligentie*.

Argumenten
tegen het toeval.

Boyle's argumenten tegen het toeval zijn wel de moeite waard. „Epicuur zegt, dat door toevallige botsing van atomen het schoon heelal ontstaat. Maar het is even waarschijnlijk, dat de letters van een drukkerij, op den grond gesmeten, de eerste vier hoofdstukken van Genesis zouden geven” ¹⁾. Hij beroept zich dus op de oneindig kleine waarschijnlijkheid, dat een zoo hoog georganiseerd bouwsel van atomen als de natuur oplevert, door toeval zou kunnen ontstaan.

Dit argument moet bij de Epicuristen van zijn dagen wel ingeslagen zijn, want als het tégen de religie ging, gebruikten zij het zelf. Boyle vertelt, dat volgens hen een doode niet weder levend wordt, omdat het hoogst onwaarschijnlijk is, dat alle atomen met hun zelfde bewegingen weer bij elkaar komen. Dit argument keert hij nu tegen henzelf: „Daarom verwerpen wij, dat uit atomen en beweging door toeval mensch en dier, kortom het heele doelmatige heelal kan ontstaan” ²⁾.

Toeval in de
Anorganische
natuur.

Boyle ziet in, dat hoe ingewikkelder een ding is, hoe minder waarschijnlijk, dus ook hoe minder toevallig het is; hoe sterker wij ook gedrongen worden er een rationeele leiding achter te vermoeden. Daarom ontleent hij zijn voorbeelden bij voorkeur aan planten- en dierenrijk — vooral aan de anatomie — en in veel mindere mate aan de anorganische natuur. De bewijzen aan steenen en metalen ontleend, acht hij niet erg dwingend ³⁾; evenmin de astronomische argumenten; een spier is voor hem een wonderlijker samenstel dan de hemelkringen en het oog van een vlieg een schooner kunststuk dan de zon ⁴⁾. Van steenen en metalen (zelfs van een „zilverboom”, een kristalaggregaat) kan hij zich nog wel indenken, dat zij door „toevalligen” samenloop van atomen ontstaan zijn: het zijn eenvoudige structuren, waaraan de leiding van een intelligente oorzaak niet is te merken; het zijn effecten, die uit weinig en gemakkelijk te reproduceeren oorzaken voortvloeien. Voor het ontstaan der dieren

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 446.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 451.

³⁾ Fin.; IV, 523, 528, 551.

⁴⁾ Fin.; IV, 523.

Doeloorzaken in
de organische
natuur.

dienen echter volgens hem zóóveel oorzaken harmonisch samen te werken en is er een zoo lange reeks van handelingen noodig, dat het onmogelijk is, dat zij zonder leiding van een rationeel agens ontstaan kunnen zijn. De onderdeelen van een menschelijk lichaam zijn in hun ingewikkeldheid niet te vergelijken met de eenvoudige textuur van een kristallijne stof ¹⁾. Het eenvoudigste lichaamsdeel overtreft volgens Boyle in kunstigheid van structuur de door hem zoo diep bewonderde klok van Straatsburg. Maar het toppunt van kunst en van doelmatigheid ziet hij toch wel in het menschelijk oog. Daarop beroept hij zich bij voorkeur en hij wijst er op, hoe de oog en van verschillende dieren op een bepaald doel ingesteld zijn ²⁾. Ook het *leven* der dieren levert hem bewijzen, dat zij, hoewel hij met Descartes hen als machines beschouwt, dan toch machines zijn, die op een doel ingesteld zijn; vooral aan de levenswijze en den nestbouw van bijen, mieren en spinnen ontleent hij zijn voorbeelden ³⁾.

Het is opvallend, dat ook later de teleologische opvatting steeds den meesten steun van biologen ontving; de physici en chemici, die de eenvoudige en „mechanische” wetten der anorganische natuur onderzochten, zijn altijd veel meer tot de mechanisch-causale verklaringswijze geneigd geweest. Ondanks zijn uitgesproken voorliefde voor de chemie, heeft zijn groote belangstelling voor de anatomie Boyle er voor behoed zijn natuurbeschouwing alleen op de onbezielde natuur te grondvesten.

Beperking der
teleologische
redeneering.

Boyle wil de teleologische redeneering niet zoo ver doordrijven als dikwijls gedaan werd en, hoewel hij religieus gesproken den mensch het middelpunt van de schepping acht ⁴⁾, wil hij vooral niet te anthropocentrisch redeneeren. „De zon is wel tot nut van den mensch, maar wij weten niet of dat nu het eerste doel ervan is” ⁵⁾. Het nut voor ons van vaste sterren en zoneklipsen ziet hij niet in ⁶⁾. Wij moeten echter onszelf niet al te belangrijk achten, alsof alles naar onze behoeften gewaardeerd zou moeten worden ⁷⁾. Van veel dingen zien wij het nut niet of nóg niet: zoo is pas „sedert kort” door Harvey's ontdekking het nut der aderkleppen gebleken ⁸⁾. Trouwens, de eindoorzaken te zien is niet eenvoudig, want dikwijls is het belang van het mindere ondergeschikt aan dat van het meerdere; wat

¹⁾ Fin.; IV, 523.

²⁾ Fin.; IV, 525—527.

³⁾ Fin.; IV, 541; Exp. N. Ph.; I, 434.

⁴⁾ Fin.; IV, 529.

⁵⁾ Fin.; IV, 523, 528.

⁶⁾ Sin.; IV, 535.

⁷⁾ Fin.; IV, 536.

⁸⁾ Fin.; IV, 546.

schadelijk is voor een individu kan nuttig zijn voor het geheel ¹⁾).

Tenslotte overweegt bij dit alles voor Boyle het geestelijke: al is de mensch in physisch opzicht een nietig en te verwaarloozen onderdeel van het heelal, hij alleen heeft een rationeele ziel, hij alleen kan dus God kennen en dienen en is voortreffelijker dan het grootste hemellichaam, dat onbezielt is ²⁾). En daarom is Boyle ook van meening, dat de astronomische ruimten, die ons als levende wezens van weinig nut zijn, al is het dan niet physisch, toch theologisch van nut zijn, omdat zij ons God's onmetelijke grootheid doen bewonderen ³⁾).

Zoo zien we bij Boyle, al is het dan niet met dezelfde kracht als bij een Pascal, de christelijke opvatting gehandhaafd: de deemoediging van den mensch als hij tegenover de machtige natuur staat en anderzijds de trots, dat hij in die natuur de eenige is die weet, dat hij bestaat en met zijn geest dit groot heelal, dat zelf niet weet, dat het er is, doorzoekt.

Descartes en
de doelloorzaken.

Boyle vindt bij zijn verdediging der doelloorzaken Epicuur ⁴⁾ tegenover zich, omdat die meent, dat ze er niet zijn; en Descartes, omdat die zegt, dat men ze niet kan vinden. Aristoteles, die de doelloorzaken wel aanvaardt, biedt hem geen hulp, want hij erkent hen op verkeerde gronden. Zoo vindt hij slechts artsen en anatomen naast zich ⁵⁾), die evenals hij meer op waarneming dan op redeneering gronden.

Men moet niet denken, dat Descartes eenig bezwaar zou hebben tegen een natuurlijke theologie; een „redelijk” Godsbewijs past geheel bij zijn beschouwing. Maar zijn natuurlijke theologie draagt veel meer een zuiver rationalistisch karakter dan die van Boyle, die op empirisch natuuronderzoek berust.

Descartes dan, acht het een aanmatiging, dat de menschelijke rede zou kunnen vinden welke doeleinden God in de schepping te verwezenlijken had, want daarvoor zijn ze te verheven ⁶⁾). Het doet wel eigenaardig aan, dat de grondlegger van het rationalisme zóó scheiden staat tegenover de Goddelijke Rede. Maar men bedenke slechts, dat hij vreesde voor de teleologische en anthropocentrische redeneeringen van de School, welke inderdaad een „toevlucht der onwetendheid” waren ⁷⁾). Boyle deelt Descartes' afkeer daarvan, maar als Descartes het zoeken naar de doelloorzaken geheel over boord werpt met een vroom argument, dan toont Boyle, dat Descar-

¹⁾ Fin.; IV, 532—533.

²⁾ Fin.; IV, 531.

³⁾ Fin.; IV, 532.

⁴⁾ Bij de bestrijding van de dwalingen der Epicureeërs zondert hij Gassendi nadrukkelijk uit. (Fin.; IV, 515).

⁵⁾ Fin.; IV, 516.

⁶⁾ Princ. I, art. 28.

⁷⁾ Fin.; IV, 517.

tes een vos is, die de passie preekt; dat hij zelf doet wat hij in anderen bestrijdt.

Boyle's
bestrijding van
Descartes.

Descartes neemt aan (aldus Boyle), dat de hoeveelheid van beweging constant is, omdat God onveranderlijk is en dus laat blijven wat Hij in het begin gaf. Maar dat is evenzeer een oordeel over God's plan en het is nog veel erger, zegt Boyle terecht. Want Boyle wil slechts aposteriori aflezen, wat God (uit de vele mogelijkheden, die voor Hem open stonden) wèl heeft willen kiezen, terwijl Descartes zeer nadrukkelijk apriori zegt wat God niet doen kan. Als er dus sprake is van „in God's plan treden”, dan treft Descartes meer zichzelf dan den teleoloog van Boyle's slag. „Bij Cartesius is God's plan tot één door ons kenbaar plan beperkt, maar waarom zou God de hoeveelheid van beweging niet kunnen vermeerderen of verminderen?” ¹⁾. Deze vraag van Boyle klemte te meer, daar Descartes *niet experimenteel* gevonden had, dat de hoeveelheid van beweging constant is!

Ook het andere bezwaar, dat Descartes tegen de doelloorzaken heeft, namelijk, dat men slechts physische oorzaken aannemen moet, kaatst Boyle terug: Descartes neemt zelf niet-physische fundamenteën voor zijn stelsel, als hij zegt: het wezen der materie is niet beweging; dus moet de beweging van buiten, door een immaterieel agens, God, gegeven zijn. Ook de uitspraak, dat de hoeveelheid van beweging constant is, omdat God *onveranderlijk is*, is kennelijk een *metaphysisch argument* ²⁾.

Doelloorzaken
buiten physica.

Boyle is overigens evenzeer als Descartes geneigd om alle immaterieele agentia en alle doelloorzaken uit de *physische* verklaring te bannen. In zijn zuiver experimenteele werken ³⁾ gebruikt hij dan ook geen *causae finales* ⁴⁾. Maar behalve experimenteel physicus is hij ook natuurphilosoof; moèt hij dat wel zijn, zoodra hij zich gaat bezinnen over waarde en beteekenis van de verkregen kennis en zoodra hij van de secundaire oorzaken naar de primaire terug gaat. Hij kan zich niet kunstmatig van de dieper liggende vragen afsluiten; hij wordt gedwongen van het hoè naar het waaróm te gaan en komt dan zelfs bij de theologie terecht. Zijn groote verdienste is echter, dat hij juist *methodisch* het zuiver natuurwetenschappelijke deel van zijn werk, zoowel experimenten als hypothesen, scheidt van het natuurphilosophische en theologische.

¹⁾ Fin.; IV, 518.

²⁾ Fin.; IV, 520.

³⁾ Sceptical Chymist; Experiments touching the Spring and Weight of the Air, etc.

⁴⁾ Reeds in zijn eerste werken verwerpt hij dit gebruik: „me, who in physical inquiries of this nature look for efficient rather than final causes” (Lin.; I, 92).

Hij is niet iemand, die voor de „hoogere” doelloorzaken de „lagere” werkoorzaken zal vergeten; hij behoort niet tot die sublieme geesten, die, in hun leunstoel rustig filosofheerend, dieper meenen te schouwen dan de ploeteraars uit het laboratorium. Neen, de eerbied voor het stoffelijke, óók door God geschapene, zit daarvoor bij hem te diep ¹⁾. De scheiding tusschen wetenschap en filosofie is bij hem een arbeidsverdeeling: „Het zoeken naar doelloorzaken”, zegt hij, „is niet de eigenlijke taak van den naturalist, wiens werk als zoodanig niet zoozeer is te ontdekken waaróm bepaalde effecten ontstaan, als wel hoè zij ontstaan. Physica heeft het doel te begrijpen hoe de natuur een verschijnsel voortbrengt en zoo mogelijk het te imiteeren” ²⁾.

Doelloorzaken wel in natuurphilosophie. Maar hij behoort ook niet tot die misschien knappe, maar toch beperkte, geesten, die wetenschap willen laten opgaan in techniek. Hij weet, dat de ware natuuronderzoeker tenslotte de balans van zijn kennis opmaakt en niet kan nalaten zijn resultaten in grooter verband te zien. Zoo gaat het ook nu nog, getuige de vele „philosopheerende” werken van bekende physici en astronomen als Planck, Jordan, Jeans en Eddington. Daarom meent Boyle, dat — met alle erkenning van de werkoorzaken — wij de natuur ook wel eens van de andere zijde mogen beschouwen, vooral als het gaat over de algemeene oorzaken der schepping en niet over den loop der eenmaal gevestigde natuur ³⁾, m.a.w. vooral als we ons buiten het experiment begeven. „Het uurwerk is te verklaren uit zijn mechanisme, maar ook uit het doel, dat de horlogemaker had” ⁴⁾. „De klok van Straatsburg is geen toeval; dat zij juist die afmetingen heeft, is met een bepaald doel” ⁵⁾. Hij zegt: „Als de pen over het papier gaat, is dit mechanisch te verklaren, maar, dat juist dat geschreven wordt, is rationeele leiding” ⁶⁾.

Boyle heeft het verschil in beschouwingwijze van filosoof en physicus scherp gezien. Hij denkt er niet aan, den menschelijken geest (die immers het heelal omvat!) tot een onderdeel van het menschelijk lichaam, dus tot een uiterst gering onderdeel van het heelal, te maken. Hij denkt er dus ook niet aan dien geest domweg in het mechanische raderwerk in te schakelen. In dat voorbeeld over het schrijven brengt hij kernachtig tot uitdrukking, dat de causaliteit van den geest een andere is dan die van de stof. Veel onvruchtbaar geredeneer over determinisme zou door deze onderscheiding voorkomen kunnen zijn. Wel had men dan de werkelijkheid waarschijnlijk even-

¹⁾ Zooals trouwens bij allen, die de gereformeerde levensbeschouwing in mindere of meerdere mate huldigen.

²⁾ Fin.; IV, 550.

³⁾ Fin.; IV, 520.

⁴⁾ Fin.; IV, 520.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 451.

⁶⁾ Exp. N. Ph.; I, 451.

min verklaard, maar men zou haar wat eenvoudiger aanvaard hebben. Want dat is het wat Boyle met al zijn rationalisme tenslotte toch doet!

God kennen
uit de natuur of
uit de Rede?

Zegt men: „De natuur werkt op de wijze, die de Rede het meest past”, dan antwoordt hij: „Zoek hoe de dingen zijn en niet of dat het gemakkelijkst is voor ons begrip. God's kennis is oneindig transcendent aan de onze; Hij werkt naar eigen onmetelijke wijsheid. Daarom zou Hij letten op maat en gemak van het menselijk begrip?” ¹⁾ Hiermede raakt hij de Cartesianen weer, want zij fundeeren hun heele stelsel juist op de menselijke rede. Zij brengen a.h.w. door hun eigen rationeele deducties de wereld zóó voort als de rationeele Schepper die ook inderdaad voortgebracht heeft. Als er dus van overschatting der Rede en aanmatiging sprake is, dan is dat zeker niet bij Boyle, die eenvoudig, met behulp van zintuig en verstand, wil constateeren hoe het geschapene is, ook al blijkt het slechts ten deele te vatten voor onze Rede en ten deele ver buiten het bereik daarvan te liggen. Hoe wij het ons indenken is voor Boyle niet van belang. Descartes echter moge dan heel devoot de goddelijke doelloorzaken niet uit de *natuur* willen aflezen, de goddelijke werkoorzaken haalt hij uit de menselijke *rede*! Deze merkwaardige tegenstrijdigheid schijnt Boyle wel aan gevoeld te hebben, als hij zegt, dat „Descartes God toch wél bewijst uit een aangeboren idee van Zijn bestaan, een stempel *in* onze ziel. Waarom”, vraagt Boyle, „dan ook niet een stempel *buiten* ons, in de natuur?”

Hier hebben we de tegenstelling van rationalisme en empirisme op theologisch gebied overgebracht. Trouwens, die tegenstelling gaat nog verder. Descartes wil een begrijpelijke wereld; Boyle wil het even vurig en hij laat niet na in geestdriftige bewoordingen het rationeele van zijn wetenschap en van zijn religie te prijzen. Echter, de ervaring drijft hem steeds weer tot de erkenning van veel onbegrijpelijks. „Al zou *deze* wereld begrijpelijk zijn”, zegt hij tenslotte, „dan blijft toch nog de vraag: Waarom juist *déze*?” ²⁾ En daarmee zijn we terug bij ons uitgangspunt van Boyle's kritiek op Descartes: „Descartes beperkt God's plan tot één door ons kenbaren opzet” ³⁾.

Descartes'
schijnbare
bescheidenheid
verder ontmaskerd.

Er is nog een punt waarop Boyle Descartes bestrijdt, maar dat ligt op zuiver theologisch gebied. Descartes zegt: „Wij kunnen God's doeleinden niet begrijpen, tenzij Hij ze ons zelf (op bovennatuurlijke wijze) openbaart” en „al moge het zedelijk gesproken juist zijn

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 451.

²⁾ Een soortgelijke opmerking bij Kepler, die zegt, dat „een vergelijking van werelden geen zin heeft”. (Exp. N. Ph.; I, 451).

³⁾ Fin.; IV, 518.

ten opzichte van ons, menschen, dat alle dingen gemaakt zijn ter eere Gods, zoodat de menschen verplicht zijn God te loven om Zijn werken, het toch metaphysisch absurd is, dat God, als een hoogmoedig mensch, geen ander doel zou hebben bij het bouwen van de wereld dan door de menschen geprezen te worden en dat Hij de zon, die vele malen zoo groot is als de aarde, slechts gemaakt zou hebben om den mensch, die er slechts een zeer klein deel van inneemt, te verlichten". Daarop antwoordt Boyle: Descartes kan niet bewijzen, dat God o.a. de wereld niet maakte om door ons geprezen te worden. Waarom zou het absurd zijn, dat de groote zon voor den mensch gemaakt is? Want het menschelijk lichaam is een bewonderenswaardigere machine dan de zon en de rationeele ziel is edeler dan alle materie ¹⁾. Hier laat Boyle zich dus niet terugdringen tot de natuurwetenschappelijke redeneering; nù zal hij het tegen *Descartes* opnemen voor de glorie van den menschelijken geest, want Descartes, die daar anders zoo hoog van opgeeft, gebruikt nù de grootheid van de materieele schepping om den mensch te verpletteren.

Maar hij grijpt Descartes ook aan bij zijn uitspraak: „tenzij God het ons openbaart". Want om dat te bewijzen heeft Boyle teksten te over. Dan wijkt alle wetenschap en alle wijsbegeerte voor het gezag der Schrift, „want al zouden de dingen zelf ons niets zeggen, dan is dit — als wij de autoriteit der Schrift erkennen — voldoende" ²⁾. Cartesianen, die het gezag der Schrift erkennen, moeten dus volgens Boyle zeker de doelloorzaken aanvaarden. Echter, hoewel Descartes „een der meest doeltreffende argumenten voor bestaan en schepingsdaad Gods omverwerpen wil", toch ontkent Boyle de steeds weer geuite beschuldiging, dat hij bewust een begunstiger van het atheïsme zou zijn ³⁾.

c. Bewijzen voor God den Onderhouder.

God's attributen uit de natuur gekend.	De natuurstudie levert volgens Boyle dus de krachtigste argumenten voor God's bestaan. Maar zij doet ons bovendien de attributen Gods kennen: Zijn macht, wijsheid en goedheid. Zijn <i>macht</i> blijkt doordat hij het groot heelal uit niets voortbracht ⁴⁾ ; Zijn <i>wijsheid</i> is volgens Boyle met zulke groote letters geschreven, dat de gewone lezer die reeds lezen kan, hoeveel te meer dus zij, die dieper zien. Het wonderlijke samenstel van oog en spier is pas ten volle te waardeeren door hem, die anatomie, mechanica, optiek, wiskunde en ook chemie (vanwege de werking der lichaamsvochten) beheerscht. Een goed anatoom heeft daarom méér reden om in God te gelooven, dan
--	--

¹⁾ Fin.; IV, 521.

²⁾ Fin.; IV, 52j.

³⁾ Fin.; IV, 521.

⁴⁾ Exp. N. Ph.; I, 433.

iemand, die nooit een sectie zag ¹⁾. En nu gebruikt Boyle telkens weer de klok van Straatsburg als voorbeeld: Wie die machine aanschouwt, die nu werkt volgens de regels, welke de maker wenschte, moet wel tot bewondering voor dien auteur komen. Het oog is echter een veel wonderlijker machine; geen *mensch* zou zoo'n doelmatig en vernuftig werkstuk kunnen uitdenken. — Dit voorbeeld trof des te sterker, omdat Boyle met velen zijner tijdgenooten ook de dieren voor „mechanical engines”, „levende machines” hield ²⁾; na de ontdekking van den bloedsomloop door Harvey spreekt hij zelfs van „hydraulico-pneumatical engines” ³⁾.

Zijn *goedheid* toont God door het leven der dieren te onderhouden. Vooral voor den mensch is zij duidelijk; alles is hém, den beelddrager Gods, onderworpen ⁴⁾. De regenboog — weer dus een natuurverschijnsel — predikt zeer nadrukkelijk God's goedheid. Zoo wil God niet alleen door woorden, maar ook door de dingen Zichzelf mededeelen; de wereld verkondigt God's glorie voor het oor van het intellect. Zij is een „verbum visibile”, evenals de sacramenten ⁵⁾. Naast het eerste groote beginsel der natuurlijke theologie: dat er een God is, die de wereld geschapen heeft, leert de natuurbeschouwing ons dus ook het tweede: dat die God de wereld in stand houdt door Zijn Voorzienigheid ⁶⁾. Aldus leidt de natuurbeschouwing, de natuurlijke rede, den mensch tot vervulling van de twee groote plichten der natuurlijke religie: God aanbidden en Hem dankbaar zijn voor Zijn werken ⁷⁾.

Bestrijding van
deïsten.

Heeft Boyle tegenover de atheïsten God's bestaan en God's scheppingsdaad verdedigd, tegenover een bepaalde groep van deïsten ⁸⁾ moet hij nu God's voortdurende onderhouding dier schepping verdedigen.

Deze goddelijke instandhouding moet volgens Boyle vooral de cartesiaan erkennen; want ten eerste neemt hij aan, dat beweging niet inhaerent is aan de materie, dus door God steeds onderhouden wordt en ten tweede beschouwt hij de rationeele ziel als een immaterieele substantie, die door bijzonder ingrijpen Gods in elk embryo afzonderlijk gelegd wordt ⁹⁾.

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 454; Virt.; V, 42.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 434.

³⁾ Het menschelijk lichaam is volgens Boyle een „matchless engine” (I, 454); de hand een „admirable engine” (I, 454). — (Nat.; IV, 409).

⁴⁾ Exp. N. Ph.; I, 437.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 439.

⁶⁾ Virt.; V, 45.

⁷⁾ Virt.; V, 45.

⁸⁾ Hij noemt hen meestal „theists”, later ook wel „deists”. Het gebruik van den term „theist” voor hen, die een persoonlijk God, Schepper en Onderhouder erkennen (eventueel ook een bijzondere openbaring van dien God) dateert van lateren tijd.

⁹⁾ Virt.; V, 45.

Nu zeggen sommige deïsten, dat alles geschiedt volgens de „vast-gestelde natuurwetten”. Daarop antwoordt Boyle, dat een wet een moreele, niet een physische oorzaak is. Een onbezielt lichaam handelt niet volgens een wet ¹⁾; zijn acties worden voortgebracht door *macht*, niet door wetten. Wie die acties voortbrengt kan die macht naar vastgestelde regels uitoefenen ²⁾. Boyle wil dus zeggen, dat al wat in de natuur is, niet alleen aan God zijn ontstaan dankt, maar dat ook in de „natuur” der dingen niets is, wat hen „uit zichzelf” in stand houdt; dat evenals een wilsdaad Gods hen zóó maakte, hen dié regels gaf, ook een voortdurende wilsdaad Gods noodig is om hen zóó te doen blijven en volgens die regels te doen blijven werken. Hierbij sluit zich geheel aan Boyle's verdediging van het Wonder en zijn kritiek op het begrip „Natuur” ³⁾.

Kritiek op het
begrip Natuur.

Boyle's kritiek op het begrip „natuur” is voor zijn tijd nieuw ⁴⁾. Hij onderzoekt de verschillende beteekenissen, die het woord heeft en bestrijdt vooral dat gebruik, waarbij het als een zinledig begrip de plaats van de Godheid inneemt: Men spreekt er over alsof het een wezen is: „de natuur heeft een afschuw van het ledig, doet niets tevergeefs, enz.”, maar het is een product van onzen geest (a notional thing) ⁵⁾.

Voor al op Aristoteles en op de voorstanders van een wereldziel heeft Boyle het hier gemunt ⁶⁾. Sedert de Renaissance was er namelijk een herleving van een heidensch aristotelianisme in tegenstelling tot de christelijke scholastiek. Het stelde de Natuur voor als een levend wezen, dat nu en dan grillig van zijn eigen regels afwijkt. Daartegen verzet Boyle zich; hij neemt aan, dat alles door materie en bewegingswetten verklaard moet worden (onder bijstand van God), en wenscht niet, dat een intelligente Natuur ingrijpt ⁷⁾.

Natuurbegrip
schadelijk voor
wetenschap.

Het begrip „Natuur” is voor de verklaring een overbodig beginsel ⁸⁾; het voegt niets toe aan hetgeen men uit materie en beweging kan afleiden. Boyle acht het zelfs voor de wetenschap direct schadelijk: „Men vervult zijn taak als natuuronderzoeker niet door iets aan de natuur toe te schrijven, maar door op intelligibele wijze uit intelligibele principes het verschijnsel af te leiden ⁹⁾. Kunnen wij echter uit de intelligibele mechanische principes niet alles verklaren,

¹⁾ Nat.; IV, 365.

²⁾ Virt.; V, 46.

³⁾ A free inquiry into the vulgarly received notion of Nature; geschreven in 1666, gepubliceerd in 1682.

⁴⁾ Nat.; IV, 424.

⁵⁾ Nat.; IV, 361.

⁶⁾ Exp. N. Ph.; I, 445.

⁷⁾ Nat.; IV, 361.

⁸⁾ Nat.; IV, 378.

⁹⁾ Nat.; IV, 378.

dan is het nog niet noodig dadelijk tot de „natuur” toevlucht te nemen ¹⁾. We kunnen dan beter erkennen, dat wij deze verschijnselen niet kunnen verklaren tengevolge van de natuurlijke onvolmaaktheid van ons begrip ²⁾. Wij kunnen van veel dingen slechts zeggen, dat zij zóó zijn en niet waarom zij zóó zijn (grootte en vorm der dieren, getal en ligging der sterren). Dan kunnen we slechts erkennen: de Schepper wilde hen zoo maken. Maar dat antwoord pretendeert niet een *physische* reden te geven ³⁾.

Treft nu Boyle met deze kritiek ook niet zijn eigen geloof in God? Het lijkt, oppervlakkig gezien, wel zoo, want hij wil aan God, evenmin als aan de Natuur, een functie toekennen in de natuurwetenschappelijke verklaring. Als Linus zegt, dat door God's almacht („divinitus”) een bepaalde hoeveelheid stof zich „virtueel” uitbreidt (wat Boyle onmogelijk acht), dan antwoordt hij: „Ons geschil gaat er niet over wat God doen kan, maar wat door *natuurlijke agentia* kan gedaan worden..... onze hypothese verklaart alles door den gewonen loop der natuur, terwijl bij de andere toevlucht tot wonderen genomen moet worden” ⁴⁾. Hij wil dan ook zelfs schijnbare afwijkingen in den regelmatigen gang der natuur afleiden uit de door God gegeven regels ⁵⁾.

Boyle gelooft wel degelijk, dat God de natuur ook onderhoudt, maar dan toch in vrijwillige gebondenheid aan de regels, die Hij er zelf aan gaf. De natuurwetenschap heeft die regels op te sporen, ze daarna als „gegevens” te behandelen en de verschijnselen er mede te verklaren, zonder haar toevlucht te nemen tot God als oorzaak, zoodra zij zich onmachtig voelt tot een zuiver physische verklaring, want dan maakt men alles tot een wonder. Hij ontkent volstrekt niet, dat God in de door Hem gegeven regelmaat kan ingrijpen, maar dan is het ook een wonder in de volle beteekenis, dat in de natuurwetenschap niet thuis hoort.

Boyle ziet dan ook heel goed, dat men niet alleen de wetenschap, maar ook de religie schaadt door overal „wonderen” in te voeren.

¹⁾ Boyle ziet het gevaar der anthropomorphe natuurverklaring: men stelt leeg woorden („afschuw van het ledig”) i.p.v. werkelijke verklaringen en kent onbezielden lichamen „neigingen” toe (I, 445). Hij wil daarentegen alles (behalve verstand en wil van den mensch) uit mechanische oorzaken verklaren, die (onder God's bijstand) volgens bepaalde regels werken. Nu *lijkt* het wel, dat de dingen kennis hebben en intelligent zijn, maar bij de klok van Straatsburg heeft elk rad geen rede, maar slechts de kunstenaar. Elk onderdeel doet zijn plicht zonder het geheel te kennen. Zoo heeft niet de wereldmachine zelf Rede of doel, maar God. Zelfbehoud en voortbrenging der dingen geschiedt dus niet door een „natuur”, maar door God. (I, 445—446).

²⁾ Nat.; IV, 419.

³⁾ Nat.; IV, 363.

⁴⁾ Lin.; I, 96.

⁵⁾ Nat.; IV, 361—363.

Natuurbegrip
schadelijk voor
religie.

Hij merkt op, dat zij, die een wereldziel aannemen of intelligenties, die de planeten in hun onregelmatige banen leiden, overal wonderen invoeren, hoewel zij het eigenlijke wonderbegrip oplossen ¹⁾. Dat is volgens hem erger dan wat de Epicureeërs doen, die de wonderen van Christus ontkennen, omdat zij die niet uit materie en beweging verklaren kunnen, dus omdat zij *wonderen* zijn ²⁾.

Het invoeren van de Natuur veroordeelt hij dus op religieuze gronden, omdat zij een „semi-deity” ³⁾ is, een schepsel (en nog wel een schepping van de menschelijke fantasie), waaraan eigenschappen toegeschreven worden, die alleen aan God toekomen ⁴⁾. „De leer van materie en beweging is vromer dan die van de Natuur; Aristoteles is verderfelijker dan andere heidensche filosofen (N.B.: Epicurus!) voor de religie” ⁵⁾.

Hij veroordeelt het natuurbegrip óók in naam der wetenschap, omdat hij zich op *physische*, regelmatige oorzaken wenscht te beroepen en er van wetenschap geen sprake kan zijn als een grillig wezen de verschijnselen bestuurt. Kortom: „Het gewone begrip „Natuur” is beleedigend voor God's glorie en een hindernis voor goed onderzoek van Zijn werken” ⁶⁾.

Niet Boyle, maar zijn tegenpartij, vermengt godsdienst en wetenschap. Zij zoekt haar toevlucht bij een afgod, de natuur, terwijl hij zijn God te heilig houdt om Hem te gebruiken om eigen onwetendheid te maskeeren. Boyle verdedigt de streng-causale wetenschap tegen de natuurvergoders, die — schijnbaar verlicht de Godheid ontkennend of buitensluitend — hun eigen gedachtenspooksels een rol laten spelen, tot schade van de wetenschap en ook van de religie. De bijbelvaste „christian virtuoso” zegt: „de Schrift spreekt nóóit over de natuur; de filosofen spreken nergens méér over” ⁷⁾.

Het natuurbegrip is bovendien nog onduidelijk ook, want niemand weet wat er nu precies onder verstaan wordt en of het een stoffelijk of een immaterieel ding is ⁸⁾. Boyle gebruikt het woord zelf alleen als een afkorting voor al het geschapene met zijn regels, als populaire term, wanneer geen groote exactheid vereischt wordt ⁹⁾.

Gassendi over
doeloorzaken.

Uit de erkenning der doelloorzaken blijkt, dat Boyle dichter staat bij Gassendi dan bij Descartes. Wel heeft Gassendi de atomistiek van Epicurus in eere hersteld, maar hij heeft den inhoud daarvan verrijkt en correc-

¹⁾ Nat.: IV, 363.

²⁾ Nat.: IV, 363.

³⁾ Nat.: IV, 363.

⁴⁾ Nat.: IV, 379.

⁵⁾ Nat.: IV, 362.

⁶⁾ Nat.: IV, 361.

⁷⁾ Nat.: IV, 381.

⁸⁾ Nat.: IV, 381.

⁹⁾ Nat.: IV, 420.

ties aangebracht, die haar veel aannemelijker maakten voor de christelijke wereld. Dat door toeval uit de atomen de heele wereld ontstaan zou zijn, verwerpt hij op grond van het eeuwenoude argument van de onwaarschijnlijkheid, dat de Ilias uit willekeurig neergeworpen letters zou kunnen ontstaan. We zagen hoe Boyle dit ook gebruikt: alleen zijn neiging om niet aan de klassieken, maar aan den Bijbel zijn beelden te ontleenen, doet hem Genesis als voorbeeld kiezen.

Gassendi is dus, evenals later Boyle, van meening, dat een geordend, hoog-georganiseerd systeem wijst op een gedachte, waarin het geconcipeerd is. Consequent volgt hieruit, dat hij ook doelloorzaaken erkent; in planten- en dierenrijk en ook in de kristallen ziet hij een ordening, die op het nastreven van een doel wijst, dat door „zaadprincipes” bereikt wordt. De atomen zijn door God niet alleen geschapen, maar ook van beweging voorzien en de wet van die beweging bepaalt hun verdere lotgevallen en houdt dus vanzelf de verwezenlijking in van de doeleinden, die God zich stelde; de wording der dingen ligt in de atomen en hun bewegingen besloten. Zoo zien we bij Gassendi *causae efficientes* en *causae finales* in één systeem verwerkt; hij geeft een atomistiek, die naast de deterministische ook ruimte laat voor de teleologische beschouwingswijze. Een voortdurend ingrijpen Gods is nu niet meer noodig; wel erkent hij, dat de wereld, die niet „vanzelf” ontstond, nu ook in stand blijft volgens de wetten, die God niet alleen gaf, maar ook onderhoudt. Onderhouden is evenwel iets geheel anders dan ingrijpen: God heeft de dingen hun wetten *voor altijd* gegeven!

In het cartesiansche stelsel echter behoort slechts de uitgebreidheid en niet de beweging tot het wezen der materie. Daar is de stof dood en traag; de beweging komt van buitenaf tot haar; doelloorzaaken passen dan ook minder in de cartesiansche beschouwing. Wil men nu toch het ontstaan der ingewikkelde, hooger georganiseerde „machines” in de natuur verklaren, dan is men veel eerder genoodzaakt de toevlucht tot een direct ingrijpen Gods te nemen en we zien inderdaad deze consequentie in het occasionalisme, dat een voortdurende bemoeïing Gods eischt, dus eigenlijk het natuurgebeuren tot één doorlopend „wonder” maakt, een opvatting, die Boyle (zooals we nog zullen aantoonen) scherp afwijst.

Een anderen uitweg zoekt Cudworth (1619—1688) in zijn „*Systema intellectuale*”. Hij is een heftig tegenstander van de mechanische filosofie, voorzoover zij zich waagt buiten de natuurwetenschap; daarbinnen acht hij haar van groote beteekenis voor de verklaring der verschijnselen. In zijn opvatting van de materie neigt hij tot het cartesianisme; de materiedeeltjes dragen dus niet de wet, die hun toekomst bepaalt, in zich. Het toeval verwerpt hij eveneens. De moeilijkheid blijft dus, dat hij het ontstaan van bepaalde substanties, van

Cudworth's
opvatting.

planten en dieren, toch moeilijk kan toeschrijven aan een doode en trage materie. Een voortdurend ingrijpen Gods acht hij een voortdurend wonder en dus niet strookend met God's Majesteit. Hij neemt nu zijn toevlucht tot een „vis plastica”, een soort wereldziel, die het beginsel van beweging en leven is en staat tusschen God, die de wet van elk lichaam concipieert en de stof, die volgens die wet gevormd wordt. Zonder dit plastisch medium zou — dat ziet hij zelf wel in — de cartesiaansche opvatting tot aanname van een doorlopend wonder leiden. Boyle echter verwerpt (zonder Cudworth te noemen) in zijn kritiek op de „natuur” al dergelijke principes, die een demiurg-functie hebben (een „semideity” zijn), of zij nu wereldziel, natuur of plastisch vermogen heeten, als volkomen overbodigheden en dat zijn zij inderdaad bij zijn opvatting, die, hoewel hij er zich merkwaardig genoeg niet voor beroept op Gassendi, toch nauw aan de gassendistische verwant is.

Niet-doelmatigheid der dingen. Er is nog een argument, dat men tegen God's Voorzienigheid aanvoert, een argument, dat veel meer op ethisch gebied ligt en vooral op de niet-doelmatigheid der dingen wijst. De teleologische argumentatie redeneert wel heel schoon hoe alles zich doelmatig tot nut en gemak van mensch en dier schikt, maar er waren ook in Boyle's tijd wel lieden, die dachten, dat het schaap de tanden van den wolf wel eens niet zoo doelmatig zou kunnen achten en dat de aardbevingen en andere natuurrampen niet bepaald het nut van den mensch dienen.

Boyle beroept zich daartegenover op het doel van het *geheel*. Het belang van het individu wijkt voor het belang van de gemeenschap, het mindere wijkt voor het meerdere ¹⁾. Maar zoo heeft hij de aardbevingen nog niet goedgepraat, want daarmee is niemand gebaat! Zou het dus nog wel zijn, wat Voltaire later, na de aardbeving in Lissabon, met Leibniz spottend, noemde „de beste aller werelden”?

Als geloovige antwoordt Boyle daarop: ja, dat is zij, omdat God haar maakte ²⁾. Maar daarbij blijft het dan ook; de teleologische argumenteerzucht drijft hem er niet toe om nu alles „begrijpelijk” voor te stellen en ook voor het verstand goed te praten. Het is niet de „beste” wereld, waarin wij kunnen leven, „omdat wij dit zoo *inzien*, of omdat God niet anders zou kunnen” ³⁾. Tegen hen die de goddelijke Voorzienigheid verwerpen vanwege de „onregelmatigheden” in de natuur (natuurrampen, hongersnood, monsters) ziet Boyle dus af van teleologische tegenargumenten. Hij is niet cynisch genoeg er een middel tegen overbevolking in te zien. Hij beroept er zich op, dat God een souverain Schepper is, die volkomen vrij was

¹⁾ Nat.; IV, 386; IV, 422).

²⁾ Nat.; IV, 385.

³⁾ Nat.; IV, 385.

de wereld te maken zooals het Hem behaagde en niet door eenigerlei noodzaak gebonden was ¹⁾).

**Grenzen
der teleologie.**

Voor het verstand is het niet geheel in te zien, waarom deze wereld goed is, omdat God sommige Zijner doeleinden bij de schepping kenbaar maakte (openbaring van Zijn heerlijkheid o.a.), maar andere in Zijn ondoorgrondelijke wijsheid verborgen heeft gehouden ²⁾). „God's begrip gaat het onze oneindig ver te boven. Wonderen daargelaten, heeft Hij de wereld algemeene wetten gegeven en voorzien wat daardoor zou gebeuren en dat zal in Zijn oog goed geweest zijn voor Zijn doeleinden. Veel van wat wij anomaal achten kan tot die onbekende doeleinden dienen en kan dus door ons duister verstand niet beoordeeld worden. De wereld is een brief, gedeeltelijk in duidelijke letters, gedeeltelijk in geheimschrift. Is het duidelijk geschrevene rationeel en geschikt voor het doel, dan mogen we dit ook van het andere veronderstellen. Zoo helpt God ons om te begrijpen en doet ons tevens de onvolmaaktheden van ons begrip zien” ³⁾).

Dit is een motief, dat ook Pascal (en op veel treffender wijze), met verlegging van het accent naar het irrationele, aangrijpt: er is te veel in de natuur om te zeggen, dat er geen God is; te weinig om Hem overal en steeds met zekerheid te zien (ni une présence manifeste, ni une exclusion totale).

Boyle waarschuwt tegen een te ver doorgevoerde rationeele teleologie. De aardbevingen, die zooveel menschenlevens vernielen, het overmatig dragen van vruchtboomen, zoodat zij sterven, leveren volgens hem nu juist niet de beste illustraties van de optimistische spreuk: „De natuur doet altijd het beste”. En let men niet op een bepaald ding (b.v. het oog), maar op het welzijn van het geheele universum, dan is het bewijs der doelmatigheid in vele gevallen niet te leveren ⁴⁾).

Wat de aardbevingen betreft, waarover het „natuurlijk licht” Boyle blijkbaar ook geen licht kon geven, daarvoor ontleent hij wel een antwoord aan de bizondere openbaring: „De geheele schepping zucht onder de gevolgen van den Val en daartoe behooren dus ook de natuurrampen” ⁵⁾). Als alle teleologie faalt, grijpt Boyle tenslotte een bijbelsch, typisch gereformeerd antwoord aan!

¹⁾ Hier triomfeert toch de wil over de wet, over de Rede.

²⁾ Nat.; IV, 422; IV, 386.

³⁾ Nat.; IV, 423.

⁴⁾ Nat.; IV, 405.

⁵⁾ Nat.; IV, 386.

§ 3. Kritiek op de filosofen.

Bij Boyle
geen vermenging
van wetenschap
en theologie.

Boyle is een ijverig verdediger der mechanische filosofie. Hij ziet echter duidelijk welk deel daarvan tot de natuurwetenschappelijke hypothese gerekend mag worden en welk deel geheel op het terrein der wereldbeschouwing ligt. Evenmin als hij zelf in zijn experimenteele werk en de wetenschappelijke verklaring daarvan ooit vóóroordeel ontleent aan zijn geloovige wereldbeschouwing, evenmin wil hij, dat de mechanische filosofen hun atheïstische of deïstische vooroordeelen vermengen met de natuurwetenschap ¹⁾. Wel gaat de aanvaarding van de schepping en de Voorzienigheid Gods bij hem vooraf aan de mechanische natuurphilosophie, maar zij staat buiten de wetenschappelijke hypothese. Hij abstraheert van alle immaterieele wezens (welker bestaan hij overigens gaarne erkent) en van alle bovennatuurlijke en miraculeuze gebeurtenissen (hoewel hij er ten volle aan gelooft) ²⁾. Hij pleit voor een wetenschap („philosophy”), die slechts het gebied der zuiver stoffelijke dingen bestrijkt ³⁾; hij „beschouwt den loop der natuur als natuuronderzoeker, zonder het gebied der theologen binnen te vallen, door (zich) te bemoeien met bovennatuurlijke mysteriën” ⁴⁾, en beroept zich op Francis Bacon, die waarschuwde tegen de onverstandige vermenging van filosofie en theologie ⁵⁾. Hij wenscht een natuurwetenschap, die niet de eerste oorzaken, maar slechts de latere zoekt. Hij gelooft, dat God de materie beweging gaf en dat die beweging der deeltjes leidde tot de wereld zooals wij die kennen. Hij zegt: God gaf a.h.w. de modellen en stelde die regels van beweging en orde der dingen in, die wij natuurwetten noemen. Erkent men, dat dit heelal eens door God geschapen, met bewegingswetten begiftigd en daarna door Zijn *onophoudelijke* medewerking onderhouden is, dan kan men de verschijnselen *physisch* voortgebracht achten door de mechanische eigenschappen der materiedeeltjes en door hun werking volgens mechanische wetten ⁶⁾.

Slechts dit laatste valt dus binnen het gebied van Boyle's physica en kan dus ook in religieuze vragen geen gevaar opleveren: een corpusculairphilosophie, binnen de redelijke perken der physische ervaring gebracht, kan volgens hem niet alleen aanvaard worden zonder in Epicureesche dwaling te vervallen, maar kan zelfs daar-

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

²⁾ Mech.; III, 450.

³⁾ Mech.; III, 450.

⁴⁾ Orig.; II, 453.

⁵⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

⁶⁾ Mech.; III, 450.

tégen gebruikt worden ¹⁾). Trouwens, Boyle is er vast van overtuigd, dat hoe meer men werkelijk *experimenteele* filosofie, proefondervindelijke wetenschap, zal beoefenen in plaats van speculatie, hoe meer men ook vatbaar zal worden voor de stem van God (zie bij „bizondere openbaring”).

a. *De onzekerheid der Natuurphilosophie.*

Bij zijn
tegenstanders
vermenging van
wetenschap en
anti-religie.

Wat doen nu echter de „moderne” filosofen? In plaats van hun filosofie dáár toe te passen waar zij van toepassing is, gaan zij haar tot een wapen tegen de religie smeden en dan is Boyle, anders een vurige verdediger van Epicurus en Descartes, een fel bestrijder van hun atheïstische en deïstische aanhangers. Bij die bestrijding erkent hij met hen het recht van de Rede om zoowel over zaken van natuurwetenschap als van religie als rechter op te treden, want „zij is het voortreffelijkste bezit van den menschelijken geest”. Voor hem brengt een juist gebruik van de Rede echter mede, dat zij haar eigen beperktheid inziet. Daarom zal hij, als de religie in naam van de wetenschap bestreden wordt, omdat zij niet redelijk genoeg zou zijn, onderzoeken of de natuurphilosophie zèlf wel in dien graad redelijk is als zij dat van de religie eischt, om daarna de religieuze zekerheid met de wetenschappelijke te vergelijken. Hij wil daardoor de rationalistische zelfverzekerdheid van atheïsten en deïsten schokken :

Zij beweren, dat het niet te vatten (inconceivable) is, hoe er een God kan zijn; de atomistische filosofie daarentegen zou alle dingen klaar en duidelijk maken! Men moet echter niet op hun zelfvertrouwen letten, maar op de *beginselen* der natuurphilosophie zelf. Dan is de moeilijkheid om God's attributen, zooals „eeuwigheid”, te omvatten (conceive) niet te danken aan de duisternis van het Gods-begrip, maar aan de moeilijkheid, die ons zwakke (dim)intellect heeft om de natuur te bevatten van die eerste dingen, die de oorzaak zijn van alle andere en zelf geen oorzaak hebben ²⁾). „Ons eindig verstand is nu eenmaal niet in staat om moeilijkheden op te lossen, die een klaar begrip eischen van hetgeen *oneindig* is” ³⁾).

Boyle legt het tekort aan rationaliteit dus niet in het object van het kennen, maar in het kennende subject. Als verklaren is het ordenen onder een meer omvattend begrip, dan moet het verstand wel tot stilstand komen bij de grondbegrippen. Dat was bij de atomisten trouwens evengoed het geval!

¹⁾ Resurr.; III, 537.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

³⁾ Virt.; V, 42.

Onzekerheid
der
grondbegrippen.

Zelf, zoo vervolgt Boyle, erkennen de atomisten de eeuwigheid der materie, een begin der beweging, de oneindigheid der ruimte en begrensde deelbaarheid der stof tot in atomen, die in oneindig aantal met oneindig veel vormen aanwezig zijn en een eeuwige beweging naar beneden hebben. Zoo kan de atomist door God te ontkennen zijn geest niet bevrijden van die onoplosbare moeilijkheden, die hij als reden voor zijn godloochening opgeeft: niet van één God, maar wel van oneindig veel atomen erkent hij, dat zij eeuwig zijn, op zichzelf bestaanbaar, onvergankelijk en zichzelf bewegend en hij maakt zooveel veronderstellingen, dat zij hem geheel bezighouden en er aan doen wennen ¹⁾. Al deze dingen heeft Epicurus echter *aangenomen* en niet *bewezen* ²⁾.

Klimt men dus op tot de eerste algemeene oorzaken: materie, beweging, vorm en grootte der deeltjes, dan is daarvan niet bevredigend rekenschap te geven zonder erkenning van een „intelligent disposer of things” ³⁾. Alle poging tot verklaring loopt volgens Boyle uit op géén verklaring of een erkenning van een intelligenten Schepper. En daar hij zulk een overvloed van intelligentie in de natuur ontplooid ziet, is voor hem de keuze niet twijfelachtig.

Ook als het die grondbegrippen raakt, die niet geheel in de sfeer van het oneindige liggen, blijft het volgens Boyle een aanvaarden zonder begrijpen. Bij de pogingen om die begrippen nader te ontleiden kan men niet tot een zeker resultaat komen. Dan hebben atomisten, cartesianen en aristotelianen elkaar niets te verwijten.

„De materie lijkt nu wel heel erg vertrouwd en door en door bekend, maar toch is het *begrip* ervan nog steeds een twistpunt. De een zegt, dat haar wezen slechts is de uitgebreidheid (Descartes!), de ander, dat ook de ondoordringbaarheid er bij hoort. Ook het probleem van het continuüm is nog niet opgelost; beide opvattingen, oneindige deelbaarheid en atomisme van de stof, leiden tot absurdititeiten. *We weten dus niet wat een lichaam in het algemeen is, maar wel weten wij heel veel van de lichamen.* Maar hoè het zintuig hen opmerkt, weten wij niet. De eenheid van lichaam en ziel is niet te begrijpen; hoe de immaterieele geest de beweging van de stoffelijke lichamen bepaalt is onduidelijk. Waarom het eene ding de sensatie „wit”, het andere „geel” geeft, is onbegrijpelijk, evenals wij niet begrijpen waarom een bepaalde melodie ons bekoort. Er is geen ander antwoord dan dat het den Auteur der natuur behaagde, dat het zóó zou zijn” ⁴⁾.

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 458.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 446.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 443.

⁴⁾ Exc.; III, 434.

Maar de aristotelianen doen het volgens Boyle niet beter; zij geven in plaats van begrippen steeds maar weer woorden. Met hun substantieele vormen doen zij niets méér dan de feiten nogmaals constateeren; zij brengen de verklaring geen stap verder. „Daartegenover hebben de mechanische filosofen echter nog geen reden om te pochen op de zekerheid en de klaarheid van hun kennis; de aristotelianen kunnen niet verklaren hoe de qualiteiten ontstaan; voor de mechanische filosofie blijft echter nog onopgelost hoe zij opgemerkt worden” ¹⁾).

Boyle ziet dus het raadselachtige van de „gewone” verschijnselen, waar wij zoo vertrouwd mee zijn. Misschien wel met een zeker welgevallen laat hij zien hoe de filosofie over deze „eenvoudige” dingen óók haar sekten heeft, waartusschen de Rede niet eens beslist kan kiezen. Het raadselachtige van de menschelijke persoonlijkheid en van de schoonheidsontroering is hem niet ontgaan en, ondanks zijn groote vertrouwen in de mechanische filosofie, waagt hij het niet hiervan een brutale verklaring met atomen te geven. De *experimenteerende* filosoof Boyle, in tegenstelling tot de alleen maar speculeerende wijsgeeren, heeft geleerd feiten te aanvaarden, ook al begrijpt hij ze niet!

Onzekerheid in
het opsporen van
secundaire
oorzaken.

Zelfs als de natuurwetenschap haar perken niet te buiten gaat, maar zich beperkt tot de verklaring uit „secundaire” oorzaken, dan heeft zij volgens Boyle toch nog alle reden tot bescheidenheid. Ook de secundaire, (dus niet metaphysische, maar zuiver physische) oorzaken zijn lang niet allen bekend. De voortplanting der dieren is ook voor den atomist een mysterie; kwik tart alle chemische ontledingspogingen. En gaan we van de epicureeërs naar de „moderne” peripatetici, die ook een wereld zonder God aannemen, dan stuiten we op woorden: „Goud zinkt door de zwaarte”. Zooiets algemeen als de zwaarte, denkt men, kan iedereen begrijpen. Nu : het effect is inderdaad duidelijk, maar de oorzaak der zwaarte, haar adequate natuur, geeft een zoo groote moeilijkheid, dat niemand die heeft kunnen oplossen ²⁾).

Onvoltooide
toestand der
natuurwetenschap.

Een ander argument waarmede Boyle de natuurwetenschap tot bescheidenheid aanspoort, levert haar steeds onvoltooide toestand. Alles in de natuur is volgens hem tot één geheel verweven ³⁾ en daaruit concludeert hij terecht, dat men dus, om volkomen zekere kennis te hebben, eigenlijk het *geheel* moet kennen ⁴⁾. Nu blijven echter nog onbekende invloeden op experiment en waarneming over.

¹⁾ Exc.; III, 435.

²⁾ Exp. N. Ph.; I, 443.

³⁾ Exc.; III, 428.

⁴⁾ Exc.; III, 432.

Bovendien kunnen gelijke verschijnselen verschillende oorzaken hebben. Nooit komt men klaar, nooit raakt het Boek der Natuur uitgelezen; geen physicus heeft het besef het *geheel* begrepen te hebben.

En dan, zoo vervolgt hij, tracht de Rede maar aan te vullen wat aan de ervaring ontbreekt. Het knappe, redelijke systeem van Aristoteles leek vandaag nog juist en lag morgen omver door een historische (dus toevallige, niet-rationeele!) ontdekking: de waarneming van de satelliëten van Jupiter ¹⁾. De heete luchtstreek werd voor onbewoonbaar gehouden en dat niet op losse gronden: de „moderne” scheepvaart toonde de onjuistheid van die opvatting aan ²⁾. Kortom: Boyle ziet, dat de Rede faalt en de eenvoudige ervaring met de eer strijkt: groote ontdekkingen als buskruit, glas, magneet, zijn niet door de philosophie, maar bij toeval gevonden ³⁾. Een omvattend wereldstelsel als dat van Descartes kan dan ook volgens Boyle slechts zoo lang ongestraft fantaseeren als het niet door ervaring gecontroleerd wordt: „wat Descartes zegt over het inwendige der aarde en over de verre wereldruimte is onzeker en kan even moeilijk als waar als valsch bewezen worden, omdat deze meeningen geen experimenteel bewijs toelaten, maar slechts aanpassen bij de algemeene hypothese” ⁴⁾.

Wij zouden nu hetzelfde van sommige biologische en geologische theorieën kunnen zeggen!

b. De zekerheid der natuurwetenschap en der theologie.

Boyle heeft aldus de physische zekerheid binnen haar grenzen terug gebracht. Nu gaat hij de vraag opwerpen of de theologie onzekerder is. Het algemeene gevoelen in zijn tijd is: de physica is zekerder; in theologische zaken is echter verschil van opvatting mogelijk, anders zouden er niet zooveel sekten zijn ⁵⁾.

Door de laatste opmerking wordt Boyle niet vastgezet. Wij zagen reeds hoe hij aantoonde, dat de natuurphilosophie ook haar sekten kent, die het juist over de fundamenteen niet eens zijn.

Dan zouden wij verwachten, dat hij zich bovendien op het verschil in karakter van wetenschappelijke en religieuze zekerheid zou gaan beroepen, maar wij toonden al aan, hoezeer hij zoowel in wetenschap als religie alles voor den rechterstoel der Rede daagt; dus dien modernen uitweg zal hij niet kiezen. Neen, hij zal gaan bewijzen: 1^o, dat wat men in de religie voor onzekerheid houdt, niet van essentieel

¹⁾ Exc.; III, 436; III, 444.

²⁾ Exc.; III, 444.

³⁾ Exc.; III, 436.

⁴⁾ Exc.; III, 438.

⁵⁾ Exc.; III, 432.

belang is; 2°. dat de onzekerheid der religie van gelijken aard is als die van de wetenschap.

10. Theologische
twistpunten van
ondergeschikt
belang.

Op het eerste punt geeft de „latitudinarian” in Boyle de volgende toelichting: Zeker, er zijn veel sekten, maar de fundamenteele en noodzakelijke artikelen der religie zijn wel evident en bewijsbaar (daarover kan dus volgens hem tusschen verstandige christenen geen verschil van meening bestaan!). Zijn er artikelen waarvoor een rationeel en dwingend bewijs niet te geven is, *dan zijn zij om die reden al niet absoluut noodzakelijk om geloofd te worden*. Het is niet te gelooven, dat God, die Zijn Zoon en de profeten zond en den loop der natuur veranderde en wonderen werkte, opdat dit geloofd zou worden, die waarheden niet met zoo’n klaarheid zou voorstellen, dat zij niet door welgezinde en ijverige lezers zouden begrepen worden, voorzooover zij noodzakelijk zijn ¹⁾).

Hoe ver staan wij hier van een Pascal! Waar blijft de God, die in het verborgene woont en zich slechts aan Zijn uitverkorenen openbaart! Hoezeer vervloeit hier de grens tusschen algemeene en bijzondere genade. Het geloof is, tenminste voorzooover het noodzakelijk is, voor Boyle dus rationeel? Het lijkt wel alsof hij hier overeenkomst vertoont met het door hem verfoeide deïsme.

We moeten nu echter ook weer niet denken, dat het geloof bij Boyle een rekensom is; al het gezegde houdt nog niet in, dat het „metaphysisch”, absoluut, te bewijzen is. Om hem juist te beoordeelen moeten we luisteren naar zijn uiteenzetting van het tweede punt en onderzoeken wat hij onder „zekerheid” verstaat.

20. Absolute en
moreele
zekerheid.

Boyle maakt de — ook onder de scholastici gebruikelijke — onderscheiding van metaphysische, physische en historische zekerheid. Metaphysische zekerheid is volstrekt: het tegendeel kan onmogelijk waar zijn, b.v. een gebeurd feit kan niet ongedaan gemaakt worden. Physische bewijzen echter eischen slechts physische zekerheid, d.w.z. zekerheid op de onderstelling, dat de principes der physica waar zijn. De physische bewijzen der Ouden over de oorzaken van het stoffelijk gebeuren berusten op „uit niets ontstaat niets”. Physisch gesproken kan men dit toegeven, omdat in den loop der natuur zooals wij die waarnemen, niets uit niets ontstaat, maar algemeen gesproken kan het onwaar zijn (zooals ieder, die de scheppingsdaad Gods erkent, toegeeft). Er is n.l. geen contradictie in de natuur der dingen, waardoor het tegengestelde van die stelling uitgesloten wordt, zoodat ieder onbevooroordeeld redeneerder ook de mogelijkheid moet toegeven van de Schepping of van de lichamelijke wederopstanding ²⁾). Nu wijst Boyle er op, dat veel voor physische

¹⁾ Exc.; III, 432.

²⁾ Exc.; III, 433.

zekerheid doorgaat dat niet eens recht op dien naam heeft: „De moderne natuurkundigen verbeelden zich meer klaarheid en zekerheid in hun physische theorieën dan een kritische onderzoeker er in vinden zal” ¹⁾. In dit verband noemt Boyle dan de onzekerheid over het materiebegrip, het continuüm en de wijze waarop de waarneming tot stand komt.

Hij merkt op, dat men in de physica meestal meent iets te gelooven op „physische en dwingende” argumenten, terwijl die bewijzen in werkelijkheid slechts „moreele zekerheid” hebben. Aangezien hij ook van *historische* bewijzen (b.v. voor de waarheid der religie) zegt, dat zij moreele zekerheid hebben, komt het dus praktisch hierop neer, dat de physica grootendeels „historisch” is, een standpunt, dat volgt uit zijn beschouwingen over de „natuurlijke historie”, die de basis van de natuurphilosophie moet vormen. De juistheid van een natuurwetenschappelijke waarneming en van een historisch feit aanvaarden wij beiden in den regel op het getuigenis van anderen en daarom is voor Boyle hun zekerheid ook van gelijken aard: „Vele physische bewijzen hebben in werkelijkheid slechts moreele zekerheid; b.v. Cartesius’ bewijs, dat er kometen zijn, die geen meteoren zijn, omdat hun parallaxis kleiner is dan die van de maan, omdat zij die bepaalde baan hebben, enz., berust niet op eigen waarnemingen; de praemissen hebben slechts *historische* zekerheid, hoe streng het physisch-mathematisch bewijs ook is, dat er op gefundeerd is; dus is er eigenlijk slechts moreele zekerheid ²⁾. Bovendien zijn volgens Boyle de physische experimenten zóó lastig uit te voeren en zoo moeilijk exact te reproduceeren, dat de op hen gebouwde theorieën moeilijk meer dan „moreele” zekerheid kunnen hebben; hun nauwkeurigheid is niet voldoende om de theorie onbetwifelbaar te maken ³⁾.

We wezen er reeds op, hoe Boyle aantoont, dat in de physica de ontdekking der feiten aan de deductie door de Rede voorafgaat (buskruit, satellieten van Jupiter) ⁴⁾. Daarom kan hij het ook geen bezwaar achten, dat in de theologie eveneens niet alles door de Rede, door het „licht der natuur”, zelfstandig gevonden wordt, maar dat een deel op historische openbaring berust. Dit zou dan in zijn opvatting te vergelijken zijn met de „toevallige” ontdekkingen. Echter kunnen die ontdekkingen en die historische, bijzondere openbaring in Boyle’s gedachtengang achteraf wél rationeel begrijpelijk zijn! Zooals de natuurwetenschap voor Boyle dus op een „natuurlijke historie” rust, zoo berust de religie voor hem op de „heilshistorie”.

¹⁾ Exc.; III, 433.

²⁾ Exc.; III, 432.

³⁾ *ibid.*

⁴⁾ Exc.; III, 437.

Beiden steunen op een getuigenis van hetgeen gezien of gehoord is.

Ten eerste vindt dus het „historisch” karakter van de religie zijn parallel in de natuurwetenschap; ten tweede is er een parallel tusschen het karakter van hun meest fundamenteele beginselen. De physica begrijpt b.v. de „materie” juist het minst, hoewel zij zeer zeker van haar bestaan is. Zoo is voor Boyle God's bestaan volkomen zeker, maar even zeker is hij van God's onbegrijpelijkheid ¹⁾. Hij ontkent dus het recht van de natuurwetenschap om de religie de onbegrijpelijkheid van haar hoogste Object te verwijten.

Ten derde wil Boyle in de natuurwetenschap niet ingaan op de vraag: waarom déze wereld en geen andere? Zoo wil hij ook in de theologie niet ingaan op de vraag: waarom volgt God dézen heilsweg en geen anderen? In beide gevallen is het hem voldoende, dat God het blijkbaar zoo gewild heeft, als het is. God houdt zich niet aan deze orde, omdat zij goed is, maar zij is goed omdat God er zich aan gehouden heeft! ²⁾.

Deze punten van overeenkomst zijn het die Boyle tot de uitspraak brengen, dat „de onvolmaaktheid der physische studie ons tot bescheidenheid maant ten opzichte van de theologie ³⁾).

Hij heeft dus aangetoond, dat de physica slechts „moral certainty” heeft en niet door en door rationeel is. „Men mag dan,” zegt hij, „ook in de theologie slechts „moral certainty” eischen; deze zal genoeg zijn voor een wijs man en, na hetgeen over de physische dingen gezegd is, ook voor den filosoof” ⁴⁾.

In physica en religie beroept Boyle zich dus,
 Geen „episteme”,
 maar „pistis”.
 echt baconiaansch, op het empirische en toevallige karakter van een groot deel der menschelijke kennis. Hij zegt: Onze kennis is niet erg diep en reikt niet met zekerheid tot den bodem der dingen; zij dringt niet door tot hun meest innerlijke wezen. Zij weet ook niet *waarom* de dingen zóó zijn en niet anders; waaróm de sterren in sommige deelen van het heelal opgehoopt zijn en niet in regelmatige figuren geplaatst, maar a.h.w. door het toeval verspreid zijn ⁵⁾. Boyle erkent dus, dat wij geen ware „episteme” bereiken; dat wij maar van het gegevene hebben uit te gaan en daaruit regels en wetten hebben op te sporen zonder hun waaróm te kennen, dat wij met een „pistis”, een kennis op

¹⁾ Zie Seraph. Love; I, 167 en Exp. N. Ph.; I, 458.

²⁾ Zoo meenen wij Boyle's opvatting te mogen vertolken. Het is een punt waarover zijn tijdgenooten het niet eens zijn; de Cambridge-platonisten zeiden, dat goed en kwaad, recht en onrecht, dit zijn „physei” en niet „thesei”, dat er dus geen Goddelijke willekeur is (Lechler, op. cit. p. 133).

³⁾ Exc.; III, 435.

⁴⁾ Exc.; III, 436.

⁵⁾ Exc.; III, 438.

„moral certainty” berustend, genoeg moeten nemen ¹⁾. Daarom kan hij ook het gebrekkige van onze Godskennis verdragen; ook hier wandelen wij in een geloof, dat nog geen begrijpen is. Maar toch zegt hij, dat — aangezien het object zooveel verhevener is — een schemerachtige kennis van God te verkiezen zou zijn boven een helderder kennis der physische waarheden ²⁾.

¹⁾ In de „Staat” (511 E) kent Plato vier trappen van kennis :

epistèmè (weten)	{	noësis (rede)
		dianoia (begrip)
; doxa (meening)	{	pistis (geloof).
		eikasia (verbeelding)

²⁾ Exc.; III, 436.

HOOFDSTUK IV.

DE BIZONDERE OPENBARING.

§ 1. De noodzakelijkheid van een bijzondere openbaring.

Natuurlijke religie
ook
openbaringsreligie. De uitdrukking „natuurlijke religie” klinkt ons dikwijls zoo onaangenaam in de ooren, omdat wij er een zuiveren verstandsgodsdienst bij denken, opgebouwd door een menschelijk vernuft, dat niet alleen kan dwalen, maar waarvoor het zelfs aanmatigende hoogmoed is uit zichzelf uitspraken te doen over een God, die — als Hij bestaat — dan toch oneindig ver boven alle menschelijk denken verheven is. Maar wij zien, dat bij Boyle natuurlijke religie tenslotte toch openbaringsreligie is; zij spruit niet voort uit „metaphysische” overwegingen van het menschelijk verstand, maar is gebonden aan de empirisch gegeven *openbaring in de natuur*, die niet rationeel doorzichtig is. Men kan bij Boyle niet zeggen: „Als hij de wereld gemaakt had, zou hij het precies zóó gedaan hebben als God”. Ook in zijn natuurlijke religie komt hij tot de erkenning van het „Mijn gedachten zijn niet ulieder gedachten”. Evenwel, de mensch is van God's geslacht, en de Rede is daarom volgens hem tot op zekere hoogte in staat tot oordeelen, als zij zich maar onderwerpt aan de ervaring en haar eigen grenzen wil zien. Door dit laatste komt Boyle tegenover de niet-orthodoxe aanhangers der natuurlijke religie, de deïsten, die de Rede overschatten, te staan. Ook houdt hij niet, als de deïsten, stil bij de natuurlijke religie; neen, hij moet op „redelijke” gronden de mogelijkheid van een „bizondere” openbaring erkennen.

Bizondere open-
baring is
duidelijk. De natuurlijke religie bracht den mensch tot erkenning, dat God zijn Schepper en Onderhouder is en dat hij Hem dus aanbidding en gehoorzaamheid schuldig is. Dan vindt Boyle het ook redelijk, dat God den mensch een wet geeft, waarnaar hij als redelijk schepsel die plichten kan waarnemen op de wijze, die God het meest behaagt. Aldus is de erkenning der Voorzienigheid, die ook in de heilige geschiedenis spreekt, voor Boyle de brug van de natuurlijke naar de geopenbaarde religie ¹⁾. „De natuurlijke theologie doet ons tot groote kennis van God komen en openbaart veel van zijn attributen, maar wat God op directe wijze aan ons openbaart over Zichzelf, zal verre te verkiezen zijn boven hetgeen wij door het zwakke licht der

¹⁾ Virt.; V, 46.

natuur kunnen vinden..... De openbaring is dus een teleskoop voor ons zwakke oog en daardoor konden zelfs ongeletterden als de eerste christenen juistere opvattingen hebben over God dan de grootste wijsgeeren, die het zonder die openbaring moesten stellen. Zoo wordt aan ons door het Boek der Schrift veel meer geopenbaard over God dan door het Boek der Natuur. Want het geeft ons in historie God's gedachten en daden; de oudtestamentische heiligen in hun zwakheid en zonde vermeldt God om ons te bemoedigen en te doen zien, dat niet alleen profeten en martelaren, maar ook de groote menigte der „onvolmaakten” door Hem aangenomen worden” ¹⁾. Het licht der Rede moge ons dus iets doen kennen over God's natuur; de bijzondere Openbaring verdiept die kennis en is noodig om Zijn wil en positieve wetten te kennen ²⁾.

Bijzondere openbaring steunt de zwakke Rede. Maar er is meer: er zijn veel dingen, die de Rede vanwege haar zwakheid zelfs niet ten deele zelfstandig vinden kan; zijn zij echter door bijzondere openbaring gegeven, dan kan de Rede hen wel aanvaarden ³⁾. Daartoe behooren God's vrije wilsbesluiten en de toekomstige toestand van den mensch ⁴⁾. De Rede leert ons veel over de menschelijke ziel; de onsterfelijkheid is echter voor haar niet dwingend noodzakelijk. — De ordenende hand Gods bij het ontstaan van den kosmos wordt door vele filosofen erkend (doeloorzaken), maar de schepping van de materie (als chaos) wordt alleen op grond van een Openbaring aanvaard. Ook de bijzonderheden over het ontstaan van de wereld kan de wetenschap niet vaststellen door de Rede; hier geeft de Schrift echter waardevolle suggesties (hints) ⁵⁾. De mysterieën der Drieëenheid en der Verlossing kennen we niet zonder Openbaring ⁶⁾.

Met het laatste komen we echter reeds bij dingen, die *boven* de Rede uitgaan, ook naar Boyle's meening. Wat wij nu bespraken waren dingen, die de Rede zelf niet vindt, hoewel ze achteraf nog wel binnen haar bereik zijn, zooals in de wetenschap vele ontdekkingen door toeval, niet op grond van rationeele deductie gedaan zijn, maar nu achteraf heel goed te verklaren zijn.

§ 2. Het bovennatuurlijke.

a. „Redelijke” beschouwing van het wonder.

Gaat de geopenbaarde religie over datgene wat niet door het natuurlijke licht der Rede gevonden wordt, dat neemt niet weg, dat

¹⁾ Exc.; III, 408.

²⁾ Exc.; III, 408.

³⁾ Disc.; IV, 40; Exc.; III, 410.

⁴⁾ Disc.; IV, 40.

⁵⁾ Exc.; III, 410; Exp. N. Ph.; I, 433.

⁶⁾ Exc.; III, 410.

de Rede achteraf inziет, dat de geopenbaarde religie redelijk is, voorzoover er redelijkheid zijn kan. Wij kunnen Boyle's bedoeling het best zien bij de beschouwing van het wonder, in het bijzonder dat van de lichamelijke wederopstanding ¹⁾). Hij stelt daarbij voorop, dat

De opstanding. hij, zonder de positieve openbaring van God in de

H. Schrift, nooit aan „opstanding” gedacht zou hebben: het kan uitsluitend door God's macht geschieden en is niet te kennen of te bewijzen door het licht der natuur alleen; dat kan dus de vraag niet zijn. Ook is het niet de vraag of dit wonder door uitsluitend „physische” middelen geschiedt, want de ervaring van eeuwen leert, dat het niet volgens den physischen loop der gebeurtenissen is. Hij wil slechts bewijzen dat het niet *absoluut* („metaphysisch”) onmogelijk is, dat de verspreide deeltjes van een lichaam weer bijeen komen; gewoon menschelijk („moreel”) geredeneerd is het onmogelijk ²⁾).

Was het absoluut onmogelijk, dan zou het in Boyle's opvatting irrationeel zijn en dat wil hij niet. De „ergernis” wordt door hem uit het wonder weggenomen, maar daarmee houdt het toch niet op een wonder te zijn! Want hij erkent, dat voor de opstanding direct ingrijpen Gods noodzakelijk is ³⁾; God's almacht strekt zich uit over alles wat niet waarlijk contradictoir is tot de natuur van Godzelf en van de dingen, welke Hij schiep ⁴⁾.

Als Epicuur zegt, (aldus Boyle), dat een dood lichaam niet meer levend wordt, omdat de atomen zich verspreiden, dan is dit *physisch* bewijsbaar. Maar het tegendeel kan waar zijn, wanneer God's almacht tusschen beiden komt, zooals bij Lazarus' opwekking. Er is geen contradictie in de natuur van het ding, zoodat ieder onbevooroordeeld redeneerder de mogelijkheid moet toegeven ⁵⁾.

Boyle wil zeggen, dat de wederopstanding van
 Wonder en
 waarschijnlijkheid. een dood lichaam in den atomistischen gedachten-
 gang niet absoluut onmogelijk, maar slechts uiterst
 onwaarschijnlijk is. We zouden ons echter vergissen, indien we bij hem de moderne statistische beschouwingen, die de causale redeneering verdreven heeten te hebben, zouden zoeken. Hij tracht hier niet het wonder weg te verklaren door te zeggen, dat volgens de waarschijnlijkheidsrekening b.v. een hoogst enkele keer een lichaam niet naar beneden valt; hij behoort niet tot die brave orthodoxen, die zoo graag op het peil van hun tijd staan en gretig grijpen naar een natuurwetenschappelijke verklaring van het wonder van de Schelfzee en het ongeluk van Lot's vrouw; zijn pogen loopt niet uit op „wonder en is geen wonder”.

¹⁾ Exc.; III, 410, 432; Resurr.; III, 538.

²⁾ Resurr.; III, 538.

³⁾ Resurr.; III, 538.

⁴⁾ Resurr.; III, 544.

⁵⁾ Exc.; III, 432.

Neen, eerder nog zou Boyle de geheele natuur een „wonder” achten, want zij is een aaneenschakeling van onwaarschijnlijkheden. Als Epicuur door Toeval de diersoorten en den geheelen kosmos laat ontstaan, dan beroept Boyle zich op de uiterst groote onwaarschijnlijkheid van zulk een toeval, om daaruit tot direct ingrijpen Gods in de samenstelling van de wereld te concludeeren. Maar zulke onwaarschijnlijkheden wil hij buiten de *physica* houden: nòch de schepingsgeschiedenis, noch de wonderen vallen voor hem binnen de physische orde. Echter, zelfs de physische orde heeft iets, dat niet volstrekt rationeel voor ons is. Het is dus mogelijk, dat God die orde doorbreekt zonder iets te doen wat in absoluten zin anti-rationeel is. Deze speelruimte hebben alle redeneeringen van Boyle. Daar God de absolute Rede bezit en wij er slechts onvolmaakt deel aan hebben, kunnen wij soms het redelijke van God's werk zien, soms niet. In het laatste geval wordt het volgen hem echter nog niet onredelijk!

Nu heeft God wel de regels, de „natuurwetten”, ingesteld volgens welke dus de geschapen „wonderen” handelen (anders zou Boyle natuurstudie immers onmogelijk achten), maar Hij is ook in staat opnieuw in dat raderwerk in te grijpen en opnieuw hetgeen, dat volgens de vrijmachtig gegeven nu geldende wetten uiterst onwaarschijnlijk is, tot stand te laten komen.

Bij de ordening der atomen tot den kosmos gaf God naar Zijn vrije goedvinden de wetten, die wij in de mechanische causaliteit zien werken; evenzoo breekt hij in het „wonder” die mechanische causaliteit. Daarbij doet Hij niets wat contradictoir is voor de ratio; het strijdt niet tegen hun natuur, dat dezelfde atomen weer hetzelfde lichaam vormen, maar dat de atomen aan zichzelf overgelaten dit doen zouden, is *physisch* onmogelijk; als dit feit zich voordoet, dan geschiedt een *wonder*! Zoo ongeveer moeten we ons Boyle's gedachtengang voorstellen.

Boyle doet dan zijn best om aan te toonen hoè het wonder der opstanding in zijn werk zou kunnen gaan ¹⁾. In al dat pogen om voor het tribunaal der wetenschap de religie vrijgesproken te krijgen, spreekt misschien wel eenige twijfel mede. Vooral toen in de 19de eeuw het wetenschappelijk materialisme hoogtij vierde, werden van orthodoxe zijde tamelijk materialistische verklaringen van het wonder gegeven, die ons nu als een concessie aan het ongeloof aandoen.

Ook in Boyle's redeneering schuilt veel zwakte. Dat wordt er niet beter op, als hij elders het ingrijpen Gods in de natuur vergelijkt met den menschelijken geest, die — niet aan de mechanische causaliteit onderworpen — het lichaam bestuurt. Want daar krijgen we de netelige kwestie van praedestinatie en vrijen wil. Toegegeven, dat God de mechanische causaliteit soms opheft, breekt

Zwakheid van
Boyle's
wonderbegrip.

¹⁾ Mech.; III, 454.

dan ook de menschelijke geest de causaliteit in het lichaam en, door de handelingen daarvan, die van de geheele natuur? Hier begaat Boyle de fout om twee gebieden te vermengen, terwijl hij toch anders wel inziet, dat dit ongeoorloofd is en deze twee naast elkaar, niet dóór elkaar, beschouwd moeten worden. Ook voor de cartesianen gaf dit een groote moeilijkheid en bij de occasionalisten liep het er inderdaad op uit, dat elk gebeuren tot een wonder, een direct ingrijpen Gods, werd.

Boyle wil de mogelijkheid van de lichamelijke wederopstanding laten zien, namelijk, dat ze niet strijdig is met hetgeen de Rede als de „natuur” der lichamen beschouwt. Maar ook hierin kan hij niet consequent blijven: van de „verheerlijkte” lichamen zegt hij, dat zij „bovennatuurlijke” eigenschappen hebben. God heeft de natuurlijke actie der lichamen bij hen opgeheven; de Auteur der natuurwetten kan hen in Zijn almacht wijzigen (het ijzer dreef op het water; Petrus wandelde op de zee) ¹⁾. Ook nu ziet Boyle geen contradictie: lichtheid en doorzichtigheid zijn mechanische modi der lichamen ²⁾. Maar als hier geen contradictie is, dan vragen wij ons toch af: waar is zij dan wél? Wat is dan het lichaam afgescheiden van zijn modi?

b. Historische beschouwing van het wonder.

Veel aantrekkelijker dan zijn redelijke „bewijzen” voor het wonder, zijn voor ons zijn empirische, historische bewijzen. Hier doet Boyle een beroep op het *realisme*, dat den physicus en den christen behoort te kenmerken. De waarheid van de christelijke religie is volgens hem gefundeerd op de voortreffelijkheid van haar Leer en op feiten: de wonderen ten behoeve van de waarheid en de effecten, die zij in de wereld voortbracht ³⁾. Want ook dit laatste: de verbreiding van den godsdienst van ongeletterde visschers, zonder wapengeweld afgedwongen, op geen enkele wijze aantrekkelijk gemaakt — daar immers geen eerbetoon, slechts vervolging en dood wachtte — wijst op bovennatuurlijke hulp. Die snelle verbreiding is een *ervaringsbewijs* ⁴⁾ en dat zijn de wonderen ook.

Ervaring, zoo gaat Boyle voort, krijgt men niet alleen persoonlijk, maar ook historisch, door wat anderen vertellen. Een „openbaring” kennen wij slechts door *getuigenis*, niet door *redeneering*. Nu nemen wij in de natuurwetenschap veel aan door ervaring (onmiddellijk of door getuigenis van anderen verkregen) dat zonder die ervaring ongeloofwaardig is of zelfs tégen de Rede lijkt te zijn. Het leek tegen de

Historische
ervaring.

¹⁾ Resurr.; III, 544.

²⁾ Resurr.; III, 544.

³⁾ Virt.; V, 48.

⁴⁾ Virt.; V, 54.

Rede, dat een tienmaal zoo zwaar lichaam niet tienmaal zoo snel valt ¹⁾). Eeuwenlange ervaring scheen het redelijk te maken, dat aan den hemel nooit iets ontstaat of vergaat; nû heeft men de zonnevlekken ontdekt en, hoewel niet iedereen ze kan waarnemen, gelooft ieder er aan op grond van getuigenis van anderen ²⁾). Zoo moeten we ons ook buigen voor alles wat rust op werkelijke ervaring, ook al is zij bovennatuurlijk. Als wij in physische kwesties veel aannemen moeten op getuigenis van anderen, of op eigen waarneming, wat tevoren onredelijk leek of zelfs tegen de rede leek te strijden, dan moeten wij dit zeker doen in bovennatuurlijke kwesties ³⁾). En de apostelen zijn ooggetuigen van de wonderen van Christus. Al zijn zij ongeletterd, wij, natuurkundigen, ondervragen toch ook de zeelieden over Amerika; een matroos van Columbus kon de peripatetische geleerden terecht wijzen over hun vooroordeel ⁴⁾).

Buigen voor de feiten, ook al schijnen zij onredelijk, acht Boyle wel de allereerste eisch der Rede! Volgens hem zijn de bewijzen, die de natuurlijke theologie geeft van God's bestaan en attributen zeer te prijzen. Maar of ze nu ontleend zijn aan ingeboren begrippen (dus „metaphysisch” van aard zijn), of aan de beschouwing der natuur (dus meer teleologisch, natuurphilosophisch) ⁵⁾, zij doen volgens hem onder voor die, welke op directe ervaring of „historische” feiten berusten. Zijn realisme wint het dus ook hier weer van zijn rationalisme.

De vervulde profetieën en de wonderen, zoo zegt Boyle, zijn voor een rationeel mensch de beste bewijzen voor God's bestaan en voorzienigheid en voor de waarheid der christelijke religie. Vooral Christus' wonderen, in het bijzonder Zijn Opstanding, zijn voldoende om het atheïsme omver te werpen. Er zijn zooveel getuigen voor de waarheid dier feiten, dat deze niet te ontkennen zijn, zonder de Rede zelf te ontkennen ⁶⁾).

Niet-„historische” dogma's. Wie deze openbaring erkent, zal ook de meer verborgene, duistere (abstruse) artikelen der christelijke religie dan gaarne aanvaarden ⁷⁾). Daaronder verstaat hij Drieëenheid, Incarnatie, Werking des H. Geestes, Praedestinatie ⁸⁾). De nadruk ligt bij Boyle echter geheel op de „historische” feiten. De leerstukken van Triniteit en Praedestinatie moeten voor zijn besef veel minder gegevens der religieuze ervaring (persoonlijk of door historisch getuigenis) geweest zijn. Zij zijn te specu-

¹⁾ Virt.; V, 50.

²⁾ Virt.; V, 51.

³⁾ Virt.; V, 51.

⁴⁾ Virt.; V, 52.

⁵⁾ Virt.; V, 52.

⁶⁾ Exp. N. Ph.; I, 459.

⁷⁾ Exp. N. Ph.; I, 459.

⁸⁾ Script.; II, 100.

latief: hij acht het ook verderfelijk er op in te gaan en ze te veel uit te diepen; dat geeft slechts verdeeldheid en onzekerheid.

Nergens vinden we die leerstukken uitvoerig verdedigd, terwijl dit bij de „historische” wonderen wèl het geval is. Hierin uit zich dezelfde tegenzin, die hij in de physica toont, om te beslissen in vragen, waar de Rede méér dan één mogelijkheid ziet, terwijl de ervaring niet kan mee spreken (vacuum). Een duistere *gebeurtenis* evenwel, of dat nu in de natuurlijke historie of in de heilshistorie is, hebben we te aanvaarden in haar ondubbelzinnige realiteit en dan achteraf zoo mogelijk redelijk te interpreteren.

Het is in elk geval wel typeerend voor het westersche christendom, dat het op de historiciteit der heilsfeiten zoo grooten nadruk legt. Boyle blijft daarmede in de lijn der Kerk, die (zooals hij ook doet) vooral de erkenning van de realiteit van Christus' Opstanding tot een shibboleth der orthodoxie gemaakt heeft.

c. *Redelijk empirisme.*

Boyle is voorstander van een redelijk empirisme. Niet een plat empirisme, dat feiten verzamelt zonder hen te schiften; dit verwerpt hij in de natuurwetenschap, hij verwerpt het ook in de theologie. Maar toch: wij moeten beginnen bij de feiten. Wij kunnen uit onszelf geen natuurwetenschap deduceeren: „als er ingeboren ideeën zijn, dan zijn dit er zoo weinige, dat wij door redeneering zonder ervaring het ingewikkelde wereldbestel niet leeren kennen” ¹⁾. Nog minder kunnen we uit onszelf de religie deduceeren, want haar object is zooveel verheven: „De abstracte Rede zal over God bijna altijd gebrekking of foutief redeneeren” ²⁾.

Nu hoort Boyle zich al tegenwerpen: „ge schrijft zooveel aan de ervaring toe, dat de Rede gedegradeerd wordt en slaafs moet gehoorzamen” ³⁾. Maar de leerschool der experimenteele wetenschap heeft hem geleerd, „dat een goed redeneerder zich van de meest scherpe redeneering laat afbrengen door één ervaring er tegen” ⁴⁾.

De abstracte Rede bereikt slechts een klein deel van het kenbare, zegt Boyle en hij acht dit het geval in wetenschap en religie beiden, want hij laat er op volgen: „Zij heeft de hulp van ervaring en boven-natuurlijke openbaring noodig”. Maar anderzijds is de Rede „rechter over de ervaring” en zal de Rede ook oordeelen of de openbaring inderdaad goddelijk is! ⁵⁾. Zoo is niet alleen de natuurwetenschap, niet alleen de natuurlijke religie, maar zelfs de openbaringsreligie in zeker opzicht „redelijk”. Dat dit bij Boyle allerm minst beteekent, dat

¹⁾ Virt.; V, 58.

²⁾ Virt.; V, 58.

³⁾ Virt.; V, 57.

⁴⁾ Virt.; V, 57.

⁵⁾ Virt.; V, 58.

het Goddelijke nu past binnen het kader der menschenlijke Rede, zullen we echter in het volgende zien.

Door Boyle wordt „de rede niet onttroond, maar zij moet haar gegevens grootendeels ontleenen aan ervaring, natuurlijke of boven-natuurlijke”. Aldus kan zij haar eigen onrijpe oordeelen herzien; dit is noodig, want zij „is niet zelfgenoegzaam” ¹⁾.

Zoo is de voorvechter van een *redelijke ervaringswetenschap* ook de man, die strijdt voor de erkenning van het christendom als *redelijke ervaringsreligie!*

d. De Rede over het Bovenredelijke.

De uitdrukking „redelijke godsdienst” doet in onzen tijd al evenzeer vele theologen huiveren als de uitdrukking „natuurlijke theologie”. Maar we zagen reeds, dat Boyle's redelijke theologie een ervarings- en een openbarings-religie is. Het zou nu nog den schijn kunnen hebben, dat Boyle wel de onmacht der Rede erkent om zonder ervaringsgegevens (o.w. historische openbaringsgegevens) tot een redelijke religie te komen, maar dat — nu Schriftuur en Natuur eenmaal gegeven zijn — iemand met een flinke dosis verstand dan ook aposteriori alles „begrijpt” van de religieuze vragen. Hoe het hiermede staat leert ons een overzicht van wat Boyle zegt over de dingen, die „boven de Rede” zijn ²⁾ :

Drie groepen
bovenredelijke
dingen.

Er zijn dingen, die de Rede te boven gaan; zij stemt dit zelf toe op grond van de ervaring vooral; ten tweede op grond van authentiek getuigenis; en ten derde van mathematisch bewijs ³⁾.

Boyle noemt hen „privileged things” en hij verdeelt hen in drie groepen.

1. „Inexplicable”. Hiervan spreken wij, als wij niet ontkennen, dat zij zijn, maar niet begrijpen hoe zij zóó zijn; dus als de eigenschappen van het ding niet passen in het geheel der ervaring, niet deduceerbaar zijn uit een werkwijze, die wij al kennen. Voorbeelden: hoe de materie oneindig deelbaar kan zijn; hoe de geest de stof kan bewegen ⁴⁾.

2. „Unsociable”. Daarbij lijkt het alsof wij contradictoire uitspraken gelijktijdig moeten aanvaarden. Op den vrijen wil berust de geheele rechtspraak; tóch erkent ieder God's vóór-wetenschap van de daden van den mensch.

3. „Incomprehensible, supra-intellectual”. Dat zijn de dingen,

¹⁾ Virt.; V, 58.

²⁾ A discourse of things above Reason, 1681; IV, 39.

³⁾ Disc.; IV, 40.

⁴⁾ Disc.; IV, 51.

welker natuur wij niet duidelijk en adequaat kunnen begrijpen. Het belangrijkste is wel het Godsbegrip. Wij zijn wellicht geboren met, hebben in elk geval aanleiding tot het vormen van, de idee van een oneindig volmaakt Wezen. Maar bij nader overdenken kunnen wij geen precisie geven aan den inhoud van het begrip: almachtig, alwetend, eeuwig, kortom aan alles wat in „den afgrond van volmaaktheden” — GOD — is. Zonder subtiële redeneering ziet de geest direct in, dat hij niet in staat is God te omvatten ¹⁾. Het is aanmatiging te meenen, dat wij een adequaat begrip van God kunnen vormen. Door beschouwing van Zijn werken en van onszelf kunnen wij weten, *dàt Hij is*, in hooge mate *wàt Hij niet is*, maar door en door begrijpen *wàt Hij is*, gaat ons intellect te boven. Daarom is het Godsbegrip „supra-intellectueel” ²⁾.

Als wij dus al eens bedenkelijk het hoofd geschud hebben, wanneer Boyle zich te buiten ging aan lyrische verheerlijking van de rationeele Godskennis, dan worden wij gerust gesteld als wij hem ten strijde zien trekken tegen die menschen „die, zonder te letten op wat zijzelf zijn en wie God is, over God spreken alsof zij het hebben over een meetkundige figuur of een machine” ³⁾. De wijsbegeerte kent God volgens hem zeer onvolmaakt; zij kent Hem slechts uit Zijn werken; die werken zijn slechts ten deele ontdekt en wat ontdekt is, wordt slechts ten deele gekend ⁴⁾. Er blijft dus weinig over van het vertrouwen, waarmede zij beweren God *ten volle* te kennen door het licht van hun natuurlijke Rede ⁵⁾.

Maar dit wil niet zeggen, dat voor Boyle in het licht der bijzondere Openbaring nu alles duidelijk geworden is: God's wijsheid en macht in onze verlossing blijven onbegrijpelijk op de meeste punten ⁶⁾. Trouwens, God's wijsheid en macht in de schepping en de voorzienigheid, die het menschelijk intellect door God's werken ontdekt, blijven toch altijd maar God's attributen in *menschelijk* licht gezien ⁷⁾.

Het is voor Boyle een teeken van onwetendheid en aanmatiging wanneer stervelingen over God's natuur en God's kennis spreken als over dingen, die zij kunnen doorzien en meten. Wij moeten, als wij over God en Zijn attributen spreken „in great awe” staan ⁸⁾, dus niet oneerbiedig over Zijn Wezen spreken zonder beschouwing

1) Disc.; IV, 52.

2) Disc.; IV, 40.

3) Ven.; IV, 339.

4) Ven.; IV, 350—353.

5) Ven.; IV, 353.

6) Ven.; IV, 349.

7) Ven.; IV, 349.

8) Over Descartes' aprioribewijzen uit God's Wezen, zie IV, 345—346. — Ven.; IV, 357.

van den oneindigen afstand tusschen God en ons ¹⁾, niet zonder een diep en reëel besef van de onmetelijke inferioriteit van onze hoogste ideeën ten opzichte van de onbegrensde volmaaktheid van den Schepper ²⁾).

Al mogen we niet de aanmatiging hebben God *geheel* te kunnen kennen, toch kunnen en moeten wij toenemen in de kennis Gods. Wij moeten niet nieuwsgierig in God's geheimen Raad en Zijn Wezen willen dringen, maar wel nederig verlangen onzen eerbied en devotie te verhoogen ³⁾. En dan denkt Boyle aan Mozes: zijn verzoek om God te zien werd niet geheel, maar gedeeltelijk toegestaan ⁴⁾.

**Oneindigheids-
begrippen.**

Boyle vindt, dat wij met veel dingen zoo vertrouwd zijn, „dat wij denken die te kennen, terwijl zij toch voor de Rede niet duidelijk en doorzichtig zijn, b.v. ruimte, tijd, beweging”. „Strijdig met de Rede” is bij ons „niet deduceerbaar of in strijd met eenige begrippen, ideeën, axioma's, stellingen, die wij als maatstaf en regel aannemen. Maar onze regels zijn slechts aan eindige dingen ontleend en dus daarop alleen van toepassing. Zij zijn daarom bedriegelijk en nutteloos als wij er buiten gaan en hen willen toepassen op den oneindigen God of in het algemeen op dingen, die oneindig zijn in getal, grootheid of geringheid. Onze instrumenten, zintuig en begrip, zijn niet evenredig aan zulke objecten. Ons begripsvermogen is dus niet zoo onbeperkt als vele filosofen denken. Wat de eigenliefde ook zeggen moge: wij zijn beperkte wezens; wij zijn zooals God behaagde en hebben de midelen, die God toestond ⁵⁾. God bestemde voor den geest van den mensch slechts een bepaald bevattingsvermogen. Er is dus zooveel kennis mogelijk als God voor den *tegenwoordigen* staat van onzen geest toestond ⁶⁾. Of nu de beperktheid van ons kenvermogen alléén te danken is aan de onvolmaaktheid van onze aardsche natuur of dat bovendien de Val hier nog invloed op heeft, daarover wil Boyle niet beslissen, hoewel het schijnt, dat hij het laatste niet onmogelijk acht.

Nu hoort Boyle zich al tegenwerpen: „Hoe kan de Rede dingen bereiken, waarvan zij zelf zegt, dat zij boven de Rede zijn; is dat niet zooiets als het zien van onzichtbare dingen?”

¹⁾ Ven.: IV, 357.

²⁾ Ven.: IV, 356.

³⁾ Ven.: IV, 354.

⁴⁾ Exod. 33 : 18, 34 : 5, 6; Ven.: IV, 354.

⁵⁾ IV, 42.

⁶⁾ Volgens Boyle zullen wij echter ook zelfs in den hemel God zeer onvolmaakt kennen (Occasional Reflections; II, 190).

Het recht over
bovenredelijke
dingen te
oordeelen.

Daarop antwoordt hij: Al hebben wij geen helder begrip ervan, dan hebben we toch nog wel een vaag begrip en een idee van hun bestaan. Als de natuurlijke theologie ons leert te gelooven in een oneindig volmaakt Wezen (God), dan mogen we niet zeggen, dat we er géén idee van hebben, omdat we er geen klaar en adequaat idee van hebben. Wij kunnen niet vrij blijven van eenig idee van God als zijnde, volmaakt en toch onbegrijpelijk. Al spreken wij niet met hetzelfde vertrouwen over deze dingen als over de begrijpelijke, toch mogen wij er „rationeel” over spreken, ook al is het begrip ervan van andere orde en inadequaat ¹⁾. Zoo kunnen we ook in de wiskunde logisch over incommensurabele grootheden spreken, zonder hen duidelijk te kennen. Over God en het atoom hebben we een of andere voorstelling, al is deze inadequaat. Het eeuwige is niet te bemachtigen; toch kan er rationeel over gesproken worden; het is niet iets waar we volstrekt geen „conceptie” van zouden hebben, maar bij nadere beschouwing wordt het intellect in verlegenheid gebracht. Ik ken het, voorzoover ik weet wat het nièt is: nièt eindig. Wat dus in zeker opzicht boven de Rede is, valt er in ander opzicht binnen. Het ware begrip van een lichaam (de stof in het algemeen) kunnen de filosofen niet vormen, maar toch spreekt de natuurphilosophie over de lichamen en weet er inderdaad veel over ²⁾.

Aldus redeneert Boyle, maar nu is dit volgens hem het merkwaardige, dat wij door de *Rede* merken, dat die dingen boven de Rede zijn! Zij maken dus een of anderen verborgen indruk op de Rede: het menschelijk intellect oordeelt dus *over* wat in zijn bereik ligt, maar het oordeelt ook wát buiten zijn bereik ligt. Het beoordeelt zijn eigen natuur en vermogen; het onderscheidt sommige der grenzen waarbuiten het zijn kunst van oordeelen en definieeren niet veilig kan toepassen. Onze geest kan eigen grenzen vaststellen, eigen gebrek aan licht constateeren. Dingen boven de Rede zijn dus geen dingen, waaraan de geest in het geheel niet kan raken.

We hebben dus alle recht te spreken over dingen, die wij slechts inadequaat of door negatieve kenmerken kennen. „De Rede kan in het algemeen beter tot het *bestaan* van de dingen besluiten en einstellingen over afleiden, dan klare en voldoening gevende concepties van de dingen vormen” ³⁾.

Dianoia of
episteme?

Met deze laatste uitspraak heeft Boyle wel het verschil aangegeven tusschen de natuurwetenschap, die inderdaad het eerste wil en doet en een z.g. „natuurphilosophie”, die tot op den bodem van het Zijn zou willen doordringen. Misschien drukken we het ideaal der moderne natuur-

¹⁾ Disc.; IV, 52.

²⁾ Disc.; IV, 52.

³⁾ IV, 46–50.

wetenschap bij benadering uit door te zeggen: zij streeft naar bepaling der wetten, naar verklaring der verschijnselen door hen terug te brengen op regels, die gelden voor de wisselwerking tusschen grootheden, die zij wel erkent, maar niet begrijpt; zij is tevreden met „dianoia” ¹⁾ en ziet af van „episteme”. Maar ook de eerste is geldige kennis. Boyle besluit dan ook met vast te stellen, dat wij dus juiste conclusies kunnen opstellen over dingen, die wij niet door en door kennen!

Onoverkomelijke
moeilijkheden.

Nu hoort hij zich weer tegenwerpen: Maar zal de toekomst die moeilijkheden, welke nu voor metaphysica en wiskunde „onoverkomelijk” zijn (God, ziel, materie), niet oplossen? ²⁾

Daarop antwoordt Boyle: Er zijn veel dingen mysterieus door gebrek aan kennis van de natuurlijke historie (feitenkennis) of door valsch vooroordeel. Dat is te overwinnen, maar de metaphysische moeilijkheden, die noch feiten, noch speciale hypothesen raken, hangen af van de beperkte natuur van ons intellect. En ook de „nieuwe” ontdekkingen geven nieuwe problemen, die het begrip weer te boven gaan” ³⁾.

Inderdaad heeft de ontwikkeling van de moderne physica Boyle gelijk gegeven; wij weten nóg niet wat stof is en — hoewel het lijkt, dat wij er achter gekomen zijn door b.v. te zeggen: materie is electriciteit — hoe kunnen we begrijpen wat dat dan weer is? Wij hebben slechts het vertrouwde supra-intellectueele stofbegrip verruild voor een „begrip”, dat in zijn abstractheid nog beter toont, dat de oude moeilijkheid bij dieper gaande kennis door een zoo mogelijk nog grootere vervangen is.

De merkwaardige Eros, de kennisdrang, die het object a.h.w. wil „schouwen” in mystieken zin, zich er haast mee wil identificeren, wordt niet bevredigd. Zoo heeft Boyle gelijk, als hij zegt, dat de studie van de „privileged things” ons leert onszelvē en de onvolmaaktheid van ons kenvermogen beter te kennen. „Het is geen neerdrukken van de Rede, als men haar niet wil verafgoden en haar een beperkt vermogen acht. Maar wel is het een beleedigen van den Schepper van onze Rede, als men haar evenals de Zijne, onbeperkt acht” ⁴⁾.

Zoo eindigt hij met een religieuze zelfbeperking; het zich inbeelden door de Rede van principieel gelijk te staan met de goddelijke Rede is trotsche aanmatiging van het schepsel, dat Zijn Schepper gelijk wil zijn. Dit motief onderscheidt de eigenlijke *religie* van de theosophie.

¹⁾ Plato's Staat, 511 E; de dianoia, het wiskundige kennen, houdt het midden tusschen het ware, volle kennen (de eigenlijke epistēmē) en het meenen (doxa).

²⁾ Disc.; IV, 43.

³⁾ Disc.; IV, 44.

⁴⁾ Disc.; IV, 43.

Maar het is ook een wetenschappelijke zelfbeperking, want evenmin als hij God begrijpt, begrijpt hij de materie. Met dezelfde verwondering staat hij daar tegenover: daarin onderscheidt zich de eigenlijke *wetenschap* van de theosophie.

Ook als het gaat over de grenzen van het kennen blijft bij Boyle een parallel tusschen ervaringswetenschap en theologie. De ervaring komt tot fundamenten, die het begrip te boven gaan; de theologie (zoowel natuurlijke, als openbaringstheologie) komt tot fundamenten, die het begrip te boven gaan. De Rede stelt bij beiden vast, dat die fundamenten de Rede te boven gaan.

Ook het verstand, dat de vleugels van Natuur en Schrift tot hulp gekregen heeft, zal die vleugels zien smelten, als het meent daarmede recht in het gelaat der Godheid te kunnen vliegen! Theologie en Wetenschap beiden eindigen bij Boyle in den uitroep van den psalmdichter: „De kennis is mij te wonderbaar, zij is hoog, ik kan daar niet bij” (Ps. 139 : 6) ¹⁾.

§ 3. Schrift en Belijdenis.

a. *De Schrift.*

Wetenschappelijk
bijbelonderzoek
vereischt.

Bezien wij nu nader het middel van God's bijzondere openbaring: den Bijbel. Volgens Boyle is hij onmisbaar om tot het ware geloof te komen. Zelf heeft hij dan ook geen moeite te groot geacht om den Bijbel goed te begrijpen. Als eerste voorwaarde daartoe stelt hij „critical learning”, dus wetenschappelijk onderzoek. Eigenlijk zou men de talen van den grondtekst, Grieksch en Hebreewsch, moeten kennen ²⁾. Aan dien eisch voldeed hij zelf door die talen reeds vroeg te leeren, namelijk in 1652, toen hij zijn „Essay on the Scripture” begon.

Bovendien acht hij het noodig, dat men gewoonten en opvattingen van de tijden en volken, waarover de Bijbel handelt, kent. Om goed te begrijpen wat een bijbelschrijver bedoelt is dus kennis van den Talmud en de rabbinistische commentaren en overleveringen van groot nut ³⁾, volgens Boyle. Hij aanvaardt als gevolg daarvan merkwaardig verlichte exegesen. De apostel Thaddeüs spreekt tot de Joden over den duivel en het lichaam van Mozes, een „eenigszins apocriefe historie”. Maar, zegt Boyle, iedereen geloofde die; dus maakt de apostel er gebruik van ⁴⁾. Om de Mozaïsche wetten te be-

¹⁾ Zie Ven.; IV, 357.

²⁾ Exc.; III, 414.

³⁾ Daarom zocht hij steeds weer aanraking met rabbijnen. Toen hij als jongeman (1647—1648) een reis naar Holland maakte, bezocht hij te Amsterdam den beroemden opperrabbin der Portugeesche Joden, Menasseh-ben-Israël, dien hij meermalen vermeldt in zijn eerste geschriften (I. 178).

⁴⁾ Script.; II, 106.

grijpen moet men de riten der Sabeeërs kennen, tegen wier magische aanbidding veel Joodsche ceremonieën ingesteld zijn ¹⁾). Voor deze opvatting beroept Boyle zich op het gezag van Maimonides en van den 17den-eeuwschen oudheidkundige Selden.

Voor goed begrip van vele passages uit het Nieuwe Testament moeten we, volgens Boyle, de gebruiken en de leer der gnostieken kennen ²⁾). Hij ziet dus in, dat de schrijvers zich in de eerste plaats tot menschen van hùn tijd richten, maar dan toch weer zóó, dat alle tijden en volken er iets aan hebben ³⁾).

De Bijbel ook
voor de
eenvoudigen.

Het lijkt even alsof Boyle de bijbelstudie tot de geleerden beperkt, maar dat is toch zijn bedoeling niet: God heeft Zijn hemelsche boodschap in den Bijbel zóó gevarieerd, dat elke soort van menschen er de religie vinden kan in den vorm, welken hij het meest geschikt is te ontvangen ⁴⁾). De Bijbel is niet uitsluitend voor een bepaalde groep menschen, die hun eigen bekwaamheden beschouwen als de maat van elk gesprek ⁵⁾).

Boyle handhaaft dus den protestantschen eisch: de Bijbel in de hand van een ieder, ook van den eenvoudigste. Vandaar zijn pogingen om den Bijbel te laten vertalen in het Keltisch, zoodat ook de Schotsche Hooglanders en de Ieren de Schrift in hun eigen taal zouden kunnen lezen. Ook bevorderde hij de bijbelvertaling ten behoeve van de zending onder de Indianen en steunde hij met geld de uitgave van de vier Evangeliën en de Handelingen in het Maleisch van Thomas Hyde ⁶⁾).

Hij gaat uit van het beginsel, dat — ondanks de moeilijke passages — de Schrift het door God ingestelde middel is voor „*kennis en genade*”; zij brengt de waarheid en de genade over ⁷⁾). Deze opvatting van het Woord Gods als hèt genademiddel is weer typisch protestantsch. Dat wij haar vinden in de Episcopaalsche Kerk wijst op de sterk calvinistische en puriteinsche invloeden, welke zij ondergaan had. De beteekenis der sacramenten staat op den achtergrond.

De eenvoudigste, zoo zegt Boyle, kan uit de Schrift de noodige kennis halen, maar ook de geleerdste kan er zijn onwetendheid uit leeren ⁸⁾). Eenerzijds is Boyle ervan overtuigd, dat de Schrift duidelijk genoeg is om datgene te leeren, wat noodig is tot zaligheid: veel teksten worden namelijk duister door de uitleggers, die er hun theologie en metaphysica in leggen, terwijl zij voor den eenvoudigen lezer

¹⁾ Script.; II, 99.

²⁾ Script.; II, 99.

³⁾ Script.; II, 97.

⁴⁾ Script.; II, 97.

⁵⁾ Script.; II, 97.

⁶⁾ Leven; V, 61.

⁷⁾ Script.; II, 103.

⁸⁾ Script.; II, 100.

duidelijk zijn ¹⁾), maar anderzijds geeft hij toe, dat er in de Schrift veel teksten duister zijn; evenals in de natuurwetenschap verwacht hij hier gedeeltelijke opheldering van verdere studie, maar schrijft hij voor een ander deel de duisternis toe aan de moeilijkheden der onderwerpen ²⁾).

Nu zijn er, zoo zegt Boyle, velen, die de Schrift verwijten, dat zij onmethodisch is, maar hierin lijkt zij op het Boek der Natuur. Ook daar bindt God zich niet aan de menschelijke regels van regelmaat, die er zijn voor onze begrippen. „Zoover de hemel boven de aarde is, zoover zijn Zijn gedachten boven de onze” ³⁾.

Hier zien we weer Boyle's christelijke realisme. Het is God's werk, zoowel de natuur als de Schrift. Beiden heeft de mensch te aanvaarden, zooals zij zijn naar God's welgevallen. Een andere gedachten-gang, die uitgaat van de verwantschap van God en mensch („Wij zijn van God's geslacht”) zou juist trachten menschelijke regelmaat in de natuur te herkennen. Dit is het streven van den toch ook streng orthodoxen Kepler geweest ⁴⁾. Maar Boyle vindt geen harmonieën in de natuur! Trouwens, zijn ziel is meer op proza dan op poëzie ingesteld; hij wil vooral de nuchtere werkelijkheid en niet de fantasie!

Helder oordeel
noodig bij
bijbelstudie.

Behalve „critical learning” eischt Boyle bij bestudeering van de Schrift „good judgment”. Dat goede oordeel, dat vermogen om den tekst eenvoudig te verklaren, zooals hij bedoeld is, in plaats van er omslachtige beteekenissen aan toe te kennen, zien we dikwijls, volgens hem, het best ontwikkeld bij niet-theologen, zooals Grotius en Bacon. De theologen zijn veelal in hun commentaar „getrouwd” aan een kerk of partij en aan hun afkeer van alle dissenters ⁵⁾. Dit acht hij een groot gevaar; hij wil tot de Schrift gaan zonder theologisch vóóroordeel en hij doet er inderdaad ernstig zijn best toe. Daarom eischt hij, dat men geen losse teksten gebruiken zal om er elkaar mee te gooien alsof het steenen zijn, maar dat men de geheele

¹⁾ Al te veel filosofie is dus volgens Boyle schadelijk: de leer der predestinatie, van God's werking op den wil des menschen en van de Drieëenheid zijn daardoor in de war gebracht, zoodat dengenen, die deze dingen loochenen, daarmede in de kaart gespeeld wordt (Script.; II, 100). Boyle ziet dus het gevaar, dat een voortgezette redeneering (als in de wijsbegeerte gebruikelijk) in de theologie tenslotte voor consequenties komt te staan, die met de religieuze werkelijkheid spotten. Men denke aan een doorgedreven predestinatieredeneering en aan den Mariacultus. Cornelis Jansenius, bisschop van IJperen, zeide: „Zooals zij de moeder der ketters was, zoo is ook altijd de filosofie de moeder der dwalingen geweest, als zij toegepast werd om de Goddelijke geheimenissen te definiëren” (Cornelii Jansenii „Augustinus”, Tom. II; Liber prooemialis cap. 3).

²⁾ B.v. Drieëenheid; Script.; II, 100.

³⁾ Jes. 55 : 8, 9; Script.; II, 102.

⁴⁾ R. Hooykaas, Het hypothesebegrip van Kepler, *Orgaan* 1939, p. 50.

⁵⁾ Exc.; III, 415.

structuur van de Schrift beschouwen zal; vele controversen zullen dan zinloos worden; sommige zullen zonder grond, andere niet op te lossen blijken te zijn ¹⁾. Kortom: „wij moeten onze opvattingen naar de Schrift vormen en niet omgekeerd” ²⁾.

Op grond van dit goed-protestantsche beginsel stelt hij de geloofsbelijdenissen nu ver achter bij den Bijbel. Er zijn volgens hem veel minder artikelen absoluut noodzakelijk om geloofd te worden, dan men in vele lange confessies vindt, terwijl, omgekeerd, bij een korte belijdenis als de apostolische, wel de mogelijkheid, maar niet de zekerheid bestaat, dat alle fundamenteele artikelen van het christelijk geloof er in staan ³⁾. Ook bevatten de geloofsbelijdenissen de „creenda”, niet de „agenda” der religie ⁴⁾.

Dit alles maakt voor Boyle eigen onderzoek aan de bron noodzakelijk. „Waarom”, zoo vraagt hij, „zou hij, die natuurkundige en wiskundige stellingen niet zonder bewijs aanvaardt, de geloofsartikelen, die van veel grootere en eeuwige beteekenis zijn, op gezag van feilbare menschen aannemen, als men bevrediging zonder hen kan krijgen uit het onfeilbare Woord Gods?” ⁵⁾.

Ruime exegese
van het onfeilbare
Woord.

Een zekere ruimheid van exegese is voor hem dus geen beletsel den Bijbel als God's onfeilbaar Woord te aanvaarden. Wij zien hem dan ook geen poging doen om de wonderverhalen van hun historisch karakter te ontdoen; hij aanvaardt de wonderen als zoodanig, als hem blijkt, dat de schrijver dit ook zoo bedoelt. En al stelt hij, als overal, ook hier den eisch van rationaliteit, hij neemt ook datgene aan, wat hij niet rationeel begrijpen kan: „In den hemel zullen wij zien, dat die verborgen schrijfwijze der Schrift, die ons nu zooveel moeite geeft om haar rationeel te vinden, waardig is aan haar alwetenden Auteur; wij zullen van de meest duistere en schijnbaar tegenstrijdige teksten de beteekenis begrijpen” ⁶⁾.

Het blijkt dus, dat hij de inspiratie zonder voorbehoud accepteert, dat zijn eisch van rationaliteit der openbaring niet primair is. Hij aanvaardt de Schrift en meent nu, dat zij rationeel moet zijn in haar diepste wezen en doet zijn best dit rationeële te ontdekken. Gelukt dat niet, dan is dat iets, dat tot bescheidenheid maant, dat tot eerbied voor de Hoogste Rede oproept, maar niet tot ongeloof leidt!

Niet alleen is de Bijbel volgens Boyle onmisbaar om tot een waar geloof te komen, maar hij bevat ook veel, dat de natuurlijke theologie

¹⁾ Script.; II, 106.

²⁾ Script.; II, 106.

³⁾ Men denke slechts aan het voor hervormde christenen zoo belangrijke „door het geloof alleen” (sola fide).

⁴⁾ Exc.; III, 421.

⁵⁾ Exc.; III, 422.

⁶⁾ Seraph.; I, 184.

of filosofie niet op eigen kracht kan vinden, zooals de wording der wereld ¹⁾).

**Verwerping der
Mozaische
filosofie.**

Nu was het in Boyle's tijd gebruikelijk uit Genesis vër strekkende natuurwetenschappelijke conclusies te trekken, er een z.g. Mozaische filosofie op te bouwen ²⁾. Dit is echter zijn bedoeling allermintst; hij verklaart, dat hij het niet eens is met hen, die bepaalde theorema's der natuurfilosofie deduceeren uit een of andere uitdrukking van een Boek, dat meer bedoeld is ons over geestelijke dan over stoffelijke dingen in te lichten ³⁾. Hiermede blijft hij in de lijn der gereformeerde traditie; ook Calvin acht de Schrift niet een handboek voor wetenschap ⁴⁾.

Dat is echter volgens Boyle nog geen reden om nu Genesis I en II tot een allegorie te maken ⁵⁾ en de letterlijke en historische betekenis ervan te ontkennen. Hoewel de Schrift niet gegeven is om ons filosofische (wetenschappelijke!) waarheden te leeren, tóch bevat Genesis allerlei bijzonderheden over het begin der dingen, die waardevolle suggesties geven aan de natuurwetenschap, hoewel zij daarin niet als eenig argument mogen dienen ⁶⁾.

De laatste zinsnede toont weer, dat Boyle huiverig is om uit bijbelteksten natuurwetenschappelijke conclusies te trekken en de zelfstandigheid van de natuurwetenschap tegenover de theologie angstvallig bewaart.

**Verwerping van
theosofische
speculaties.**

Omgekeerd waakt hij er ook tegen uit de natuurtheologische gevolgtrekkingen te halen, die verder strekken dan een algemeen Godsbesef. Het mysterie der H. Drieëenheid vindt hij niet, als Paracelsus, terug in een driedeeling van makro- en mikrokosmos ⁷⁾; ook is het geen vrucht van redelijk overleg, maar een gegeven door de openbaring in de H. Schrift ⁸⁾. Boyle is dus heel wat bescheidener met zijn „bewijzen” voor de christelijke dogmata dan sommige hedendaagse theologen!

¹⁾ Exc.; III, 411.

²⁾ R. Hooykaas, *Natuurw. en Religie*, p. 7.

³⁾ Exc.; III, 411.

⁴⁾ „Men zoek er niet de astronomie en andere verborgen wetenschappen..... het is een boek voor leeken” (In primum Mosis librum, qui Genesis vulgo dicitur, Commentarius Johannis Calvini, Genevae 1554; cap. I n. 14; p. 5: „Tenendum est illud, Mosen non acute philosophari de occultis mysteriis: sed referre quae passim etiam rudibus nota sunt, et posita in vulgari usu”; cap. I, n. 16; p. 5: „Hoc interest, quod Moses **populariter** scripsit quae sine doctrina et literis omnes idiotae communi sensu percipiunt”).

⁵⁾ Dit werd kort daarna gedaan door den geoloog Thomas Burnet (Lechler op. cit. p. 123).

⁶⁾ Exc.; III, 411.

⁷⁾ *Meteora* cap. 2; Huser's uitgave van Paracelsus' *Bücher und Schrifften*, Basel 1589—1590, Bd VIII, p. 186.

⁸⁾ Exc.; III, 414.

Boyle wil ook niet de theosophische parallel tusschen makro- en mikrokosmos trekken, die wij o.a. bij Paracelsus vinden. Hij verwerpt de opvatting, dat de mensch een afbeelding van de wereld zou zijn, als strijdig met de Schrift, die leert, dat de mensch naar God's beeld is geschapen ¹⁾. Hij staat zeer nuchter tegenover het „chemisch mysticisme” ²⁾ en keurt de theologische uitweidingen der alchemisten af. Ook gelooft hij niet, dat zij hun ontdekkingen op grond van „openbaringen” doen. Wèl wordt veel door toeval gevonden in plaats van door rationeel overleg en hiermede houdt God den filosoof wel nederig ³⁾.

Schrift en
traditie.

Ongetwijfeld is het een hoofdbeginsel der Hervorming de Schrift als eenige bron van gezag in geloofszaken te erkennen en niet de inwendige autoriteit der vrome gevoelens van den enkeling, noch de uitwendige autoriteit van een kerkelijke instantie. Die bijzondere nadruk op de objectieve waarheid der Schrift is een verzet tegen de geestdrijverij van de sekten en de heterodoxie van de Kerk. Er is echter geen *breuk* met de christelijke traditie bedoeld, doch een *zuivering* daarvan.

Het Engelsche puritanisme, dat gedurende de Commonwealth heerschte en ook daarna zijn invloed deed gelden, ook op Boyle's geestverwanten, was echter een hyperprotestantsch verschijnsel. Het was in zijn kerkinrichting independent en congregationalistisch en had een sterk biblicistischen inslag. De meeste protestanten, die, van „good judgment” voorzien, de Schrift eenvoudig lazen, kwamen wel (mede dank zij het erfgoed van het voorgeslacht) tot de conclusies, die de Kerk door alle eeuwen steeds trok. Zij aanvaardden de groote dogmata — Menschwording Gods, Verzoening, Verlossing, Triniteit, Vrije Genade — in traditioneelen zin.

Maar er waren ook veel mensen, verstandig en met „good judgment”, zonder neiging tot buitensporigheden, die wèl tot afwijkende meeningen kwamen. Als de interpretatie van den eenigen regel des geloofs, de Schrift, geheel wordt overgelaten aan ieder persoonlijk, dan blijkt, dat men wèl gedwongen wordt Christus als Verlosser te erkennen en dat Zijn kruisdood en opstanding als historische feiten niet te loochenen zijn, maar dan blijkt tevens, dat het verstand de Schrift op het punt van de Godheid van Christus en de Drieëenheid zoo weet uit te leggen, dat arianisme het gevolg is. Zoo was Cromwell trinitarisch orthodox, terwijl zijn secretaris Milton reeds semi-ariaansche denkbeelden koesterde ⁴⁾. Dit rationalistisch individua-

¹⁾ Exp. N. Ph.; I, 456.

²⁾ R. Hooykaas, *Natuurw. en Religie*. p. 4—7.

³⁾ Exp. N. Ph.; I, 460.

⁴⁾ Ch. de Rémusat, *Histoire de la philosophie en Angleterre depuis Bacon jusqu' à Locke*. Paris 1875; Tom. I, p. 98.

lisme is oorzaak, dat wij zoowel bij puriteinen als episcopalen alle schakeeringen aantreffen van orthodoxie volgens de symbola van Nicaea en Athanasius tot aan unitarisme ¹⁾, het begin van het vrijzinnig-protestantisme. Hiervandaan glijdt men dan verder af naar het deïsme ²⁾, want tusschen een „christelijk” en elk ander gezuiverd monotheïsme is geen diep principieel onderscheid.

Vertrouwen in
de Rede.

Boyle echter is nog overtuigd, dat een goed gebruik van de Rede vanzelf tot de orthodoxe opvatting voert. Als de meeste Engelschen heeft hij een naïef vertrouwen in het „gezond verstand”. Hij meent, dat als twee uitleggingen van een tekst mogelijk zijn, de „meest redelijke” moet gekozen worden! Dat is inderdaad wijs gesproken, maar dan zal men zich daardoor ook gerechtigd kunnen voelen tot een „redelijke” opvatting over de Triniteit en over de naturen van Christus in plaats van de bovenredelijke van de Kerk.

Niet dat dit bij Boyle het geval zou zijn. Hij zegt, dat waar de Bijbel spreekt over de dingen waarover het natuurlijk verstand niet kan meespreken, dit toch de waarheid der Schrift moet erkennen! Maar daarmee zal ieder het niet eens zijn; trouwens, wie trekt de grens tusschen het rationeele en het suprarationeele? Het komt er bij hem eigenlijk op neer, dat de waarheid der Schrift vaststaat en nu achteraf zooveel mogelijk rationeel geïnterpreteerd wordt. Hij zegt zelf, dat hij, omdat de Bijbel steeds zoo waar en redelijk blijkt te zijn, ook gewillig is hem onvoorwaardelijk te gelooven aangaande die veel „duisterder” leerstukken, die (zooals de Drieëenheid) geheel boven het verstand gaan ³⁾.

Hij aanvaardt Incarnatie, Drieëenheid, de leer der vrije genade en de andere groote dogmata onvoorwaardelijk ⁴⁾. Nooit doet zijn bijbelstudie hem daarvan afwijken. Hij „aanvaardt gaarne al wat de kerk, die hij het meest aanhangt, leert”. Met volle overtuiging is hij Anglicaan en onderschrijft hij de 39 artikelen der Westminsterse Con-

¹⁾ Niet alleen een rationalistisch „independent” bijbelonderzoek kan aanleiding geven tot afwijkende gevoelens; al naarmate verstand of gevoel overheerscht zal vrijzinnigheid of geestdrijverij het gevolg zijn. Beiden berusten op een „waarheid in ons”, beiden maken den mensch souverain. Men lette er op, hoe dikwijls „fanatieke” sekten sterk rationalistische trekken gaan vertoonen: de „vrije geesten”, de anabaptisten, de hollandsche mennonieten! Ook het feit, dat het puriteinsche bibli-cisme voor alles letterlijk voorschrift in den Bijbel eischt (puriteinsche Zondags-viering!) heeft tot versplintering geleid. Zoo kwam er het baptisme uit voort, dat den kinderdoop verwerpt, omdat de Schrift die niet duidelijk leert en het zevende-dags-baptisme, dat daar bovendien niet de viering van den Zondag, maar die van den Sabbath voorgeschreven vindt.

²⁾ Rémusat, op. cit. p. 92.

³⁾ Het leerstuk der Drieëenheid is echter niet tegen het verstand, maar er boven; dat is ook Tillotson's opvatting tegenover de Socinianen (Lechler, op. cit. p. 147).

⁴⁾ Seraph.; I, 170—172.

fessie ¹⁾, terwijl hij toch anderen ziet, die óók de Schrift als God's openbaring erkennen en toch tot sterk afwijkende opvattingen komen. Maar dit verontrust hem niet in het minst; hij is ervan overtuigd, dat God Zich duidelijk en ondubbelzinnig openbaart voor- zoover dit voor de zaligheid noodig is; kan iets voor „verstandige” menschen tot tweeërlei uitleg aanleiding geven, dan zal het ook niet van essentiele beteekenis zijn.

Kerk van
Schriftgeloovigen.

Bij de puriteinen voerde verschil in uitlegging spoedig tot vorming van een nieuwe sekte; bij de episcopalen van Boyle's slag echter niet, want als er verschil ontstaat, zal het in het algemeen van secundair belang geacht worden en dus niet de moeite waard zijn daarom de eenheid te verbreken. Zij streven het ideaal na van een kerk van Schriftgeloovigen: Als Boyle de „mogelijkheid” van de Opstanding van Christus verdedigt, komt het er volgens hem niet op aan wat een bijzondere kerk of sekte over Christus leert („ik ben geneigd dat te verwerpen”), maar slechts wat de Schrift leert ²⁾. Hij is ervan overtuigd, dat minder theologiseeren over de Schrift, en meer zelf de waarheid daarin zoeken en vooral ook er naar leven, ons wel veel theologische stellingen maar niet de verlossing zal doen derven ³⁾.

b. De Belijdenis.

Comprehension.

Boyle's kerkelijk-politieke opvattingen zijn die van de „Comprehension”. Hij is verdraagzaam jegens andersdenkenden. Onder zijn correspondenten vinden we presbyterianen, puriteinen en zelfs quakers (William Penn!). Hij is fel gekant tegen elke geloofsvervolgung ⁴⁾ en maakt van den vorm van kerkregeering, waarover in Engeland juist zooveel getwist werd, geen belangrijke kwestie. In 1647, dus aan het begin der Commonwealth, schrijft hij: „In Genève is het volk gelukkig onder een kerkregeering, waarvan het niet te dragen juk hier de groote vogelverschrikker is, maar het is ook weer niet van zoo'n transcendente voortreffelijkheid, dat ik den hemel wil grendelen en Newgate (de gevangenis!) openen voor hen, die onder een andere kerkregeering willen zalig worden” ⁵⁾.

Zelfs tegen de meest fanatieke sekten wil hij niet met den sterken arm zien optreden: „Wat betreft de sekten, die als paddestoelen uit den grond schieten: de ergste zullen zoo gauw vergaan als zij ontstaan zijn, want zij zijn onredelijk (smitten at the root with the worm of irrationality). De veiligste weg hen te vernielen is niet hen

¹⁾ „He did thoroughly agree with the doctrines of our church, and conform to our worship”, zegt bisschop Burnet (Life; V, 89).

²⁾ Resurr.; III, 538.

³⁾ Virt.; V, 28.

⁴⁾ Life; V, 89.

⁵⁾ Life; V, 23.

te dooden, maar hen hun eigen dood te laten sterven" ¹⁾). Merkwaardig is hier weer zijn vertrouwen in den triomf der Rede!

Toch wil dit niet zeggen, dat hij die versplintering met onverschilligheid aanzag. Neen, de „comprehension" draagt juist in zich het sterke verlangen naar eenheid. Hij moest wel inzien, dat het protestantisme gevaar liep aan de verdeeldheid ten gronde te gaan en reeds in 1646 beklagt hij er zich over, dat in Londen minstens één nieuwe sekte per dag ontstaat, dat wie zijn godsdienst verloren heeft er in Londen wel weer een vinden kan, maar dat wie zijn godsdienst behouden wil, gevaar loopt die in Londen te verliezen ²⁾).

In 1647 schrijft hij aan John Dury, die pogingen gedaan had om Calvinisten en Lutheranen te verzoenen, dat het hem verdriet doet, dat zulke kleine verschillen in oordeel zulk een wijde breuk in de liefde geven. Het bevreemdt hem, dat men twist over de kleinigheden waarin men verschilt, in plaats van elkaar lief te hebben om de fundamentele waarheden waarin men overeenkomt ³⁾). De groote algemeen aanvaarde waarheden worden even algemeen verwaarloosd als beleden ⁴⁾).

Die afkeer van twisten tusschen christenen onderling blijkt zelfs tot over het graf. In zijn testament stelt hij een geldsom vast om de onkosten te bestrijden van een jaarlijksche reeks lezingen, die het christelijk geloof verdedigen tegen kennelijke ongeloovigen: atheïsten, deïsten („theïsten"), heidenen, Joden, Mohammedanen, zonder af te dalen tot geschillen tusschen christenen onderling ⁵⁾).

Boyle houdt vast aan den plicht tot eenheid en blijft trouw aan de Staatskerk, ook al heeft hij enkele bezwaren. Ondanks zijn milde houding tegenover dissenters, bezocht hij toch nooit hun samenkomsten ⁶⁾).

Verskil in
opvatting, maar
één Kerk.

Hij heeft zich dus niet zoozeer geërgerd aan het verschil in opvattingen als wel aan het feit, dat dit tot nieuwe kerkformaties aanleiding gaf. Daarin toont hij zich een „latitudinarian", een echte Anglicaan van de „broad church". Deze toch heeft het streven alle schakeeringen in één kerkverband en onder één liturgischen vorm te omvatten.

In hem en zijn vriendenkring leeft de geest van de bisschoppen onder Willem III, die, trouw aan de staatskerk, streven naar een verzoening met de dissenters (behalve unitariërs en socinianen, die uitgesproken kettersch zijn) en naar een geloofseenheid, gebaseerd op de fundamentele beginselen der orthodoxie. De kring waaruit

¹⁾ Life; V, 23.

²⁾ Life; V, 15.

³⁾ Life; V, 23.

⁴⁾ Life; V, 89.

⁵⁾ Life; V, 87.

⁶⁾ Life; V, 88.

het Tolerantie-edict voortkwam, de „breede” maar niet „diepe” orthodoxie der Engelsche Kerk met haar afkeer van een uitgewerkte dogmatiek en van verroomsching. Een kerk, die in haar verdere ontwikkeling met al haar neiging tot „redelijkheid” toch een afkeer heeft van een uitgesproken modernisme ¹⁾, maar duldt, dat men bij de meest rechtzinnige formuleeringen in belijdenis en liturgie het zijne denkt! Een orthodoxie, die, hoewel oorspronkelijk gereformeerd van type, toch een afkeer heeft van uitspraken, die het verstand of het gevoel al te zeer schokken en daarom dikwijls tot arminianisme overhelt. Episcopius, de bekende remonstrantsche theoloog, had grooten invloed in Engeland; ook Boyle schatte hem hoog. Maar, zooals de meeste Engelsche theologen van overigens onverdachte orthodoxie. Boyle spreekt niet ronduit zijn sympathie voor de Remonstranten uit, hoewel die kennelijk niet geheel aan Dordtschen kant was!

Hij aanvaardt volkomen wat de Bijbel over **Uitverkiezing**. God's vrije genade zegt; daarin staat hij op het standpunt van art. 10 en 17 der Westminster'sche confessie ²⁾. God geeft, volgens hem, Zijn genade volkomen willekeurig (arbitrary), naar eigen verkiezing en volstrekt niet naar onze verdienste; dus heeft Hij een eeuwige verkiezing of verwerping ten opzichte van elk mensch ³⁾. Hoewel Hij behagen schept in onze goede werken, zijn zij toch geen oorzaak van Zijn liefde ⁴⁾.

Toch wil Boyle zijn meening niet geven over den strijd tusschen Calvinisten en Remonstranten: De een, zoo zegt hij, wil meer God's rechtvaardigheid, de ander God's goedheid naar voren brengen; de een acht de genade onwederstandelijk, de ander, dat ieder, die wil, haar aanvaarden kan. Maar de calvinistische praedestinatieleer wordt volgens Boyle door de Lutherschen en door vele theologen der Engelsche Kerk verworpen. Zij is niet noodzakelijk om vrije genade te kunnen aanvaarden; de controvers Arminianen-Calvinisten gaat eigenlijk meer over de wijze, waarop ze aangeboden wordt. Want ook het vermogen tot aannemen van de genade geeft God; de mensch behoeft volgens de Remonstranten haar slechts niet opzettelijk af te wijzen ⁵⁾.

Boyle wil hier blijkbaar volkomen bijbelsch blijven en heeft het vage gevoel, dat de Arminianen wel eenige verdediging noodig heb-

¹⁾ Dr. E. W. Barnes, de tegenwoordige bisschop van Birmingham, verwekt groote ergernis door zijn openlijk en strijdvaardig modernisme, hoewel zijn houding heel wat sympathieker is dan die van sommige vrijwel moderne hoogkerkelijken, die het decorum beter weten te bewaren.

²⁾ Art. 10: „Of free will”; art. 17: „Of Predestination and Election”; beiden gereformeerd van inhoud. Zij zijn te vinden achterin het Book of Common Prayer.

³⁾ Seraph.; I, 177.

⁴⁾ Seraph.; I, 174.

⁵⁾ Seraph.; I, 177.

ben. Hij wijst er op, dat de Remonstrantsche confessie nadrukkelijk de vrijheid en onverdiendheid van God's genade belijdt. Voor de krasse formulering der contraremonstranten schrikt hij echter terug, daar hij vreest, dat er een laksche moraal uit zal volgen ¹⁾ en lijdelijkheid in geloofszaken past zeker niet bij den angelsaksischen geest. Dat overigens sentimentaliteit hier geen rol speelt, blijkt wel als hij zegt, dat de duisternis van de hel evenzeer tot God's glorie bijdraagt als de schittering des hemels ²⁾.

Remonstrantsche
invloed?

Ook daarin, dat Boyle geen uitgewerkte geloofsbelijdenis, die voor allen bindend karakter heeft, maar slechts weinige hoofdpunten noodig acht, mogen we vermoedelijk den invloed der arminianen herkennen.

De Schotsche theoloog Halyburton ³⁾ zegt: „De Hollandsche leer (Remonstrantsche), dat alleen noodig zijn die weinige artikelen, die ieder belijdt, voert tot deïsme, want welk artikel is niet betwist?” Deze criticus heeft den spijker op den kop geslagen. Als het verstand tot eenige rechter in geloofszaken wordt, zal blijken, dat zelfs op het oog ondubbelzinnige Schriftplaatsen tot de meest uiteenlopende uitleggingen aanleiding kunnen geven. Volkomen vrij gelaten, beslissen velen voor een synthese tusschen Geloof en Rede, die het minst kost aan de menschelijke natuur. De geschiedenis van Remonstranten, quakers, mennonieten, puriteinen, kortom van alle „independenten”, heeft getoond, dat, zoodra de bijbelkritiek de autoriteit van de Schrift ondermijnt, een biblicistisch protestantisme gemakkelijker vervlakt tot een rationalistisch monotheïsme. De souvereiniteit van den individueelen christen leidt op den duur tot een eigenwilligen godsdienst, die verre is van hetgeen bij Boyle nog zoo voorop staat, de erkenning van de Schrift als onfeilbare openbaring Gods.

Het geloof der
gemeente.

Met zijn beroep op de Rede als voorbehoedmiddel tegen afdwaling, heeft Boyle over het hoofd gezien, dat, als correctief op de afdwaling der Rede zelf, voor hem en al die protestanten, die de vrijheid van de Schriftverklaring zoo lief hebben, toch het „geloof der gemeente” gediend heeft. Te veel ziet hij met zijn „redelijken godsdienst” voorbij aan het mystiek karakter van het geloof, dat toch is een niet-anders-kunnen, omdat mijn geest met God's Geest getuigt, dat het de waarheid is.

Ook de reformatorische kerken hebben een niet-omschreven traditie gevolgd en vastgehouden aan de eenheid met de belijders vanaf den apostolischen tijd. De uitspraken der Oude Kerk, der kerkvaders, der synoden, der Hervormers, zijn door hen zorgvuldig overwogen, opnieuw aan de Schrift getoetst en zij hebben, waar de Schrift niet duidelijk scheen, gaarne de interpretatie der Ouden aanvaard.

¹⁾ Seraph.; I, 178.

²⁾ Seraph.; I, 173.

³⁾ Rémusat, op. cit. p. 96.

Al erkent hij het niet volmondig, ook bij Boyle zien we de Rede steeds zoo ver gaan als strookt met het traditioneele christelijke geloof. Hoewel hij als echt protestant de oude symbolen niet boven of naast de Schrift als *bron* van gezag erkent, toch hebben zij hem als leidraad bij de verklaring der Schrift gediend; ja, zelfs de 39 artikelen hebben mede de richtlijn van zijn bijbelonderzoek aangegeven ¹⁾. Ook in Boyle's „eenvoudig bijbelgeloof” ligt opgesloten de rijke schat aan geloofservaring van de Kerk van alle eeuwen; ook daarin ligt een stuk kerkgeschiedenis.

Hoe moeten wij dan bij Boyle, die toch allerminst independent wil zijn, die vurige verdediging van „de Schrift alleen” verklaren? Door zijn evangelische vroomheid en strenge moraal is hij meer verwant aan de laagkerkelijken en de dissenters dan aan de vormelijke orthodoxie van de bisschoppen der Restauratie, bij wie hoogkerkelijkheid aan godsdienstige onverschilligheid gepaard is. Hij ziet hoe men in die kringen, zonder tot persoonlijke instemming te komen, eenvoudig de leer der Kerk (zooals die in de geloofsbelijdenis in uittreksel klaar ligt) aanneemt om van eigen onderzoek af te zijn. Die gemakzucht kenmerkt volgens hem ook vele natuuronderzoekers. In Hobbes vindt die houding ten opzichte van den godsdienst haar philosophische en zeer brutale uiting: de vorst maakt uit wat in de religie wáár is ²⁾.

Maar er dreigt nog een ander gevaar. Onder Bijbelstudie tegen Roomsche bescherming van Jacobus, den broeder van Karel II, steken de roomschen het hoofd op en dat betee- kent voor den Engelschman invloed van Lodewijk XIV, dus nog heviger onverdraagzaamheid en lichtzinnigheid. Hoewel Boyle ook tegenover de Roomschen een milde houding aanneemt, is hij toch te bewust protestant dan dat hij in religieus opzicht onverschillig zou staan tegenover verroomsching ³⁾. In 1680 steunt hij de uitgave van

¹⁾ De Westminster'sche Confessie acht de Schrift voldoende (art. 6), maar zegt nadrukkelijk, dat de drie oude belijdenissen „ought thoroughly to be received and believed: for they may be proved by most certain warrants of Holy Scripture” (art. 8).

²⁾ Hobbes is een der weinigen tegenover wie Boyle zijn misnoegen niet verbergt, hoe zachtmoedig hij overigens ook zijn moge. Hobbes raakt hem echter op twee teere punten: hij bespot het experimenteele onderzoek der Royal Society en hij verkondigt in zijn *Leviathan* „gevaarlijke opvattingen over de fundamenteele artikelen der religie”; de *Leviathan* maakt volgens Boyle „te grooten indruk op sommigen, die meer hoogen stand dan wijsheid bezitten” (I, 119).

³⁾ Reeds op zijn reis door Frankrijk en Italië in 1641 kreeg Boyle geen gunstigen indruk van het katholicisme. Hij was niet verbaasd, dat de paus aan de protestanten den toegang tot Rome verbood, daar niets hen meer kon bevestigen in hun religie dan een bezoek aan die stad (fragment van een autobiografie; V, 14).

Na 1660 nam de bezorgdheid voor verroomsching in Boyle's kring steeds meer toe, vooral nadat Jacobus II de regeering aanvaard had. Vermakelijk zijn de brieven, die de bisschop van Lincoln, Thomas Barlow, groot kenner der patristiek,

Gilbert Burnet's „History of the Reformation". De fundamenteele beginselen van de Hervorming moeten gered worden en om vast te staan is het noodig, dat ieder den Bijbel zelf leest: in 1665 schrijft hij zijn pleidooi voor direct bijbelonderzoek. Er staat te veel op het spel voor hem, dan dat men de verantwoordelijkheid voor hetgeen men gelooven moet aan anderen kan overlaten: „Waarom van feilbare menschen aannemen wat men zonder hen uit het onfeilbare Woord Gods kan krijgen?"¹⁾

Daarom legt hij nadruk op het in beginsel feilbare (dat is nog niet altijd in werkelijkheid foutieve) van elke menschelijke geloofsformuleering. Daarbij neemt hij zonder meer den Bijbel als God's onfeilbare openbaring aan; onder Christenen behoefde dat standpunt toen nog geen verdediging. De moeilijkheid, dat dat onfeilbare Woord toch maar door feilbare menschen gelezen en vertolkt wordt, ziet hij wel, als hij zegt, dat men niet op anderen moet vertrouwen, maar hij vergeet te zeggen, dat men evenmin op zichzelf kan vertrouwen. Hij verwacht te veel van den menschelijken geest; als velen zijner tijdgenooten ziet hij in de toekomst de verlichting. Te weinig is hij zich bewust van het geloofsstandpunt, dat het de Geest is, die de Kerk tenslotte in alle waarheid leidt.

§ 4. Karakter van Boyle's geloof.

Natuurlijke
en geopenbaarde
religie in elkaar's
verlengde.

Boyle's religie heeft evenals zijn wetenschap een empiristisch en een rationalistisch element; evenals in de wetenschap legt hij den nadruk op het eerste. „Een openbaring kennen we slechts door *getuigenis*, niet door *redeneering*". Vanuit dat standpunt bezien is zelfs zijn religio naturalis een *geopenbaarde* religie, want zij rust op de openbaring Gods in de natuur, een openbaring echter, die voor elk ver-

heftig tegenstander van dissenter-vervolging, een van Boyle's beste vrienden, daarover schrijft. De bisschop blijkt, ondanks het feit, dat hij bijna 80 jaar is, vuriger van karakter te zijn dan de plechtige Boyle. Hij houdt Boyle op de hoogte over „the old gentleman at Rome" (de paus) en zijn partij in Engeland, die hij (Barlow) aan de kaak gesteld heeft. Daarom zullen zij hem „met bel, boek en kaars" wel vervloeken en verdoemen als ketter, „maar ik ben er niet minder katholiek om, als zij mij noemen wat zij zelf zijn". Al dreigt hem voor de toekomst gevaar, hij is niet bang wegens hetgeen hij geschreven heeft (1683). De bisschop wist blijkbaar wat hij van iemand als Jacobus had te wachten! Boyle antwoordt, dat hij blij is, dat de bisschop de bres wil dichten, die steeds grooter wordt; beelden in de kerk acht hij „een gevaarlijke nieuwigheid voor onze Engelsche kerk en dus voor het protestantisme in het algemeen", want hij heeft het gebruik ervan in roomsche landen gezien (V, 414). In 1687 schrijft Barlow over verdere roomsche infiltratiepogingen. Hij voelt zich echter gerust, want vele profetieën wijzen er op, dat Babylon moet vallen in 1688 (V, 414). Inderdaad is in 1689 met de troonsbestijging van Maria en Willem III (de verdediger van het protestantsch geloof) voor Boyle's vrienden de gouden tijd aangebroken!

¹⁾ Exc.; III, 422.

standig mensch toegankelijk is. We missen nu echter het niveauverschil tusschen de openbaring in de natuur en de bijzondere openbaring; deze laatste is te veel een aanvulling, die op één lijn ligt met de natuurlijke kennis. Zooals het experiment den knoop doorhakt, wanneer de Rede tusschen twee hypothesen aarzelt, zoo beslist ook de bijzondere openbaring b.v. in de kwestie van de onsterfelijkheid der ziel. Dat voor de aanvaarding van de bijzondere openbaring (de Schrift) ook een bijzondere genade noodig is, zooals de algemeene openbaring in de natuur door een algemeene genade aanvaard wordt, komt in zijn betoog niet tot uiting. De Natuur en de Schrift liggen daar voor elk mensch toegankelijk; ieder, die nu zijn Rede goed gebruiken wil, kan beiden doorzoeken en aanvaarden. Moge dan de natuurlijke religie bij hem tot op zekere hoogte een openbaringsreligie zijn, anderzijds is de geopenbaarde religie bij hem in zeker opzicht een natuurlijke religie.

Maar komt Boyle op deze wijze wel verder dan een „historisch” geloof? Het schijnt of hij, hoewel hij de uitverkiezing aanvaardt ¹⁾, er toch niet gaarne op zinspeelt, zoodat wij haast den indruk krijgen, dat hij met een dergelijk geloof genoeg neemt.

Het is ongetwijfeld een verdienste, dat hij de zekerheid van de religie niet minder acht dan die van de wetenschap, maar toch zit er iets bedenkelijks in die gelijkstelling. Wel wordt de hoogmoed der wetenschap en ook die van alle menschenlijke, natuurlijke theologie ingeperkt, wel toont hij aan, dat wetenschap en religie *beiden* niet geheel rationeel zijn, maar dit tekort wordt te zeer als van denzelfden aard gezien, te zeer gezocht in de eindigheid van het menschenlijke verstand alleen. Het verschil in karakter van natuurwetenschap en religie komt te weinig naar voren; de plaats, die Ervaring en Rede bij de eene hebben, hebben ze ook bij de andere en daardoor lijkt het alsof beiden blijven op het terrein der algemeene genade. Hoewel hij het tekort in wetenschap en religie ook wel als gevolg van den Val ziet, ontbreekt bij zijn beschouwing van de religie te veel de christelijke gedachte, dat juist daar de „vijandschap” tusschen God en mensch het scherpst tot uitdrukking komt.

Beschouwt hij Natuur en Schrift te veel als gelijksoortige empirische gegevens, in de verwerking van hetgeen zij openbaren speelt de Rede te zeer een gelijksoortige rol. Wel schiet zij tekort in wetenschap en in natuurlijke theologie, maar de Rede erkent dan toch maar, dat juist de christelijke openbaring de ware is, al geschiedt dit dan aposteriori, en de Rede erkent, dat daarin bepaalde dingen aanvaard moeten worden, al gaan die ons begrip te boven. Wordt dit nu niet toch, ondanks alle beperkingen, een rationalistische religie? Is het de mensch, die met zijn Rede tot God komt of komt God tot den

¹⁾ Seraph.; I, 177.

mensch? Waar blijft de daad van God's kant bij de bekeering?

De „genade”. Merkwaardig is het, dat Boyle de genade zoo weinig noemt, ofschoon hij beseft moet hebben, op grond van de belijdenis, waarmede hij van harte instemde en op grond van de Schrift, die hij zoo lief had, dat daar het zwaartepunt ligt. We moeten echter niet vergeten, dat wij van Boyle slechts apologetische werken kennen, die tot intellectueele buitenstaanders gericht zijn. Daarin moet hij het geloof noodzakelijk van den menscheijken kant benaderen, het verstand of den wil trachten om te buigen. De erkenning, dat „genade” hier werkt, is slechts voor hem, die reeds geloovig is. Ook mag niet over het hoofd gezien worden, dat Boyle zeer gereserveerd is, als het gaat over zijn intieme gevoelens, zelfs in zijn brieven. Het „onuitgegeven” fragment van een autobiografie doet echter zien, dat hij een innig godsdienstig besef had.

Boyle licht ons trouwens eenzijdig voor. Zien we De wil en het verstand bij Boyle's bekeering. af van het Godsbegrip, dat uiteraard alle „begrip” te boven moet gaan, dan blijven er toch nog heel wat „verborgenheden” over (Drieëenheid, incarnatie), die hij gaarne gelooft, omdat de christelijke openbaring verder zoo redelijk blijkt te zijn. Maar zijn intellect kon hem daartoe niet *dwingen*: hij moet het *gewild* hebben. Hij stelt het intellect boven den wil, maar in werkelijkheid heeft zijn *wil* hem tot het geloof gedreven. Voortdurende twijfel noodzaakte hem zich op „redelijke” gronden rekenschap van zijn geloof te geven. Die twijfel beschouwde hij als een „aanvechting”, als een „ziekte van zijn geloof”. Hij raakte dit geloof niet kwijt, ook niet toen hij er aan twijfelde. Die twijfel bracht hem tot zulk een wanhoop, dat hij zelfmoord gepleegd zou hebben, als..... zijn geloof hem dit niet verboden had! Van menscheijken kant gezien was zijn bekeering dus meer een wilsproces dan een intellectueel proces. Van den anderen kant heeft hij zelf de

De genade bij zijn bekeering. uitverkiezing en de werking der genade erkend, want de kern van zijn openhartige bekentenis is wel: „Christus, die in hem sluimerde, ontwaakte”

en „God gaf hem het verloren besef van Zijn gunst terug (na gebruik van de *genademiddelen*: het H. Avondmaal!). Hier blijkt wel duidelijk, dat het geloof voor hem meer was dan een verstandszaak alleen; het was óók een persoonlijke verhouding tot God. Al zijn apologetische werk is wel tot het verstand gericht, maar Boyle moet zich goed bewust geweest zijn, dat hij daardoor slechts een intellectueele overtuiging, een „historisch” geloof, kon bijbrengen, dat hij wél kon *overtuigen*, maar niet kon *bekeeren* („to convince them is not enough to *convert* them”), dat echter een omkeering van het innerlijk van den mensch het werk van God's genade is.

§ 5. Boyle en Pascal als apologeten.

Overeenkomst
tusschen
Boyle en Pascal.

Boyle en Pascal waren beiden vooraanstaande beoefenaars der natuurwetenschap en ernstige christenen, die de religie boven de wetenschap stelden. Pascal loste wiskundige problemen op om daarmede aan de „wereld” te toonen, dat ook een „bekeerde” zijn natuurlijke gaven weet te gebruiken; Boyle had liever, dat al zijn andere werken ongelezen bleven dan de religieuze.

Zij leefden in een gelijksoortige omgeving. Pascal stond tegenover het skepticisme en de lichtzinnigheid van het Frankrijk van Lodewijk XIV; losse zeden en wereldgelijkvormigheid gingen samen met Jezuietische hoogkerkelijkheid. Boyle's grootste activiteit viel in de „merry reign” van Karel II. Ook hier ging religieuze onverschilligheid samen met zedeloosheid, terwijl de episcopaalsche geestelijkheid de „puriteinsche dweepers” vervolgde met een felheid, welke voor die van de Jezuiten tegenover de Jansenisten niet onderdeed. Maar Pascal nam met vuur deel aan den strijd; Boyle hield zich op een afstand en bestreed meer het kwaad dan de kwaden.

Zij hebben gemeen het christelijke realisme. In de wetenschap verzetten zij zich tegen een aprioristisch systeem; zij willen de Scheping aanvaarden, niet zooals wij die wel zouden wenschen, maar zooals God die gaf. Boyle zegt: „Geometry, or, revelation, or experience, assure us of divers things of which we can know but that they are, and what they do, not what they are and how they act” ¹⁾.

Ook Pascal wordt gedwongen bij zijn beschouwing van natuur, mensch en God te erkennen, dat er in natuurwetenschap, wiskunde en theologie dingen realiter zijn, die ons begrip te boven gaan en hij komt tot de uitspraak: „Ce n'est pas par notre capacité de concevoir les choses, que nous devons juger de leur vérité” en „Tout ce qui est incompréhensible ne laisse pas d'être (le nombre infini)” ²⁾.

Beiden houden hun wetenschap en religie methodisch streng gescheiden, zoodat geen ongeoorloofde vermenging optreedt. Toch komt in hun beider werk tot uiting, dat er een nauw verband bestaat tusschen religieuze gezindheid en wetenschappelijk werk.

Empirisme.

Bij Boyle en Pascal vinden we een uitgesproken wetenschappelijk empirisme, maar toch ook — en daar is de door hen bestrëden Descartes wel degelijk van invloed — een sterk rationalisme. De „stupefaction” waartoe het rationeele onderzoek der natuur leidt, rekent Boyle tot de *rationeele* bewondering van den Schepper ³⁾ en Pascal gebruikt steeds weer de Rede om de Rede te vernederen.

¹⁾ Disc.: IV, 54.

²⁾ De fragmenten van de *Pensées* genummerd volgens de édition Brunshvicg. (*Pensées* fr. 430).

³⁾ Ven.: IV, 355.

Ook hun theologie is empirisch; zij hechten aan volstrekt Schriftgezag en wel omdat de Schrift de werkelijkheid weergeeft, den mensch zoo teekent, dat iedereen moet toegeven: zóó is hij. Daarom wordt door beiden het historisch karakter van het christelijk geloof sterk op den voorgrond gesteld; zij ontleenen bewijzen aan vervulde profetieën.

Verschil tusschen
Boyle en Pascal.

Maar ondanks alle overeenkomst: welk een verschil! Wij wezen er reeds op bij bespreking van hun wetenschappelijke methode, maar in hun apologetische methode komt dit toch ook sterk uit.

Pascal zoekt niet, als Boyle, een synthese tusschen geloof en wetenschap. Als hij het geloof ten volle deelachtig is geworden, laat hij de wetenschap los, terwijl Boyle haar tot in zijn ouderdom beoefend heeft. Bij Pascal is er een verbond tusschen *skepticisme* en religie. Hij heeft er een grimmig genoeg in de Rede te gebruiken om haar eigen ontoereikendheid in wetenschap en moraal aan te toonen. Bij Boyle is er daarentegen een verbond tusschen Rede en religie. Hij verontschuldigt zich als hij op de ontoereikendheid der Rede wijst, dat hij haar vooral niet kleineeren wil; hij gaat al eenigszins in de richting van dat typisch Engelsche christendom, „ce christianisme aisé, qui ne demandait aucun sacrifice à l'orgueil de l'esprit" ¹⁾ (Rémusat).

Hij strijdt tegen het *skepticisme*, dat onder de Restauratie geloof, wetenschap en moraal ondermijnde; hij ergert zich onuitsprekelijk aan Hobbes, die zegt, dat elke mensch een wolf is voor den ander. Pascal zou uit deze uitspraak juist munt geslagen hebben; hij knoopt aan bij het *skepticisme* van zijn tijd ten behoeve van de apologetiek. Dat is niet alleen taktiek: de gevolgen van den Zondeval op verstand en wil, op wetenschap en moraal, gaan voor Pascal veel dieper dan voor Boyle. Veel meer legt hij er den nadruk op, dat de *wil* van den mensch verdorven is; hij apologiseert daarom meer naar het *hart* dan naar het verstand ²⁾.

Boyle daarentegen, die het intellect als een hooger attriboot van den geest beschouwt dan de wil, richt zich meer tot het verstand dan tot het hart. Boyle probeert intellectuele bezwaren ook intellectueel te weerleggen. Toch weet hij, dat, al is het verstand gedwongen de juistheid van het christelijke standpunt te erkennen, de wil zich niet altijd gevangen geeft. Daar ziet hij echter stijfhoofdigheid in. Het valt dan ook op, dat Pascal den mensch al zijn zekerheid tracht te ontnemen, zijn verdorvenheid en onvolkomenheid in verstand (wetenschap) en wil (moraal) aantoon. De scepticus Montaigne

¹⁾ Rémusat, op. cit. 96.

²⁾ Zie: R. Hooykaas, Pascal, zijn wetenschap en zijn religie, Orgaan 1939, p. 175.

geeft hem argumenten in overvloed. Boyle echter staat ver van het skepticisme af; hij toont aan „verstandige” menschen van „goeden wil”, dat het christendom een „verstandige” religie is. Boyle zegt: gebruik uw verstand! Pascal wil den mensch er toe brengen, dat hij vraagt: Neig mijn hart!

Apologetiek is bij Boyle vooral achteraf rechtvaardigen der openbaring door een breede keuze van argumenten; bij Pascal door onverbiddelijke dialectiek den mensch drijven tot het dilemma, dat dat de oplossing is of dat er géén oplossing is. Pascal is dieper maar minder breed dan Boyle.

Wel loochent Pascal niet alle openbaring in de natuur en ontkent hij de natuurlijke zedewet niet, terwijl anderzijds Boyle hun ongenoegzaamheid erkent en het mysterie mysterie laat, maar toch ziet Pascal meer den verborgen God in de natuur en Boyle den zich openbarenden God. Daarom zien we Boyle bij voorkeur het teleologische argument hanteeren, terwijl Pascal eerder het niet-doelmatige opmerkt en geen positieve argumenten aan de natuur wil ontleenen, daar hij de gevolgen van den Val daarvoor te groot acht ¹⁾. Hij gelooft niet, dat de wereld er is om positieve leering te geven, maar slechts om ons onze onschuld te benemen. Hij wil den mensch tot de geopenbaarde religie brengen, door aan te toonen, dat de natuurlijke theologie onzeker is: de wereld toont van God „ni une exclusion totale, ni une présence manifeste”. Hij is van meening, dat wat wij door natuurlijke theologie winnen, wij — zonder overgave aan Christus — weer verliezen door onzen trots daarop! ²⁾. Veel meer dan op het eigen inzicht, dat ons zoo spoedig doet denken, dat wij zèlf tot God gekomen zijn, legt hij den nadruk op de genade: „ne evacuetur crux Christi” ³⁾.

Natuurlijke en
geopenbaarde
waarheid.

Pascal toont de onzekerheid der grondslagen van souvereine wetenschap, souvereine moraal, souvereine religie, om aldus plaats te maken voor het geloof; hij acht, dat wetenschap, wijsbegeerte, moraal en religie betrekkelijk onverschillig zijn, zoo lang het vaste standpunt ontbeerd wordt, zoo lang er geen onvoorwaardelijke overgave is aan God's openbaring in Christus. Voor Boyle echter zijn zij niet onzeker maar onvoldoende; hij ziet niet als Pascal hun onmacht, maar hun ontoereikendheid; zij worden niet vervangen, maar aangevuld door God's openbaring. De natuurlijke theologie is voor hem een inleiding tot de geopenbaarde; hij kritiseert niet als Pascal haar inhoud, maar slechts haar omvang en stelt haar op positieve wijze in dienst van het geloof.

Daarom: Boyle en Pascal hadden dezelfde vijanden, de beaux

¹⁾ Fr. 242, 244, 248, 556.

²⁾ Fr. 543; cette connaissance sans Jésus-Christ inutile et stérile”, fr. 556.

³⁾ Fr. 241.

esprits, de schoolphilosophen, atheïsten en deïsten, maar Boyle had er nog bij hen, die (godsdienstig of ongodsdienstig) het nut der wetenschap ontkennen!

Pascal is meer een apologeet voor het menschetype van de 20ste eeuw, Boyle voor dat van de 19de eeuw. Pascal staat dicht bij het „credo quia absurdum”, Boyle bij het „fides quaerit intellectum”.

Pascal gevoelt tegenover zijn Schepper vooral het „hoe groot en vreeselijk”, Boyle het „hoe wijs en goed”. De hartstocht, waarmede Pascal zich aan Jezus overgeeft, is veel dieper dan het kalme, redelijke gevoel van dankbaarheid, dat Boyle koestert. Het betrekkelijk weinige, dat Pascal geschreven heeft, maakt door de scherpste, kernachtigheid en heftige bewogenheid meer indruk dan de breedsprakigheid, waarmee de deftige volzinnen over eenige duizenden bladzijden voortvloeien door de folianten van Boyle's Werken.

Blijft Pascal in onzekerheid staan tegenover de schepping en is hij zoozeer onder den indruk van het Numineuze, dat hem de ware *vreugde* erin benomen wordt — Boyle's houding tegenover de natuur is er een van blijmoedige aanvaarding. Wel ontbreekt hem het spontane en jubelende, dat in Kepler zoo bekoort, wel is hij afgemetener en prozaïscher in zijn verheerlijking van het werk van God's Vingeren, maar toch mogen wij ook van hem zeggen, dat zijn christelijk geloof een vruchtdragende beoefening van de natuurwetenschap niet gremd, maar bevordert heeft.

NAAMREGISTER.

A

- Albiruni — 21.
 Archimedes — 42.
 Aristoteles — 23, 33, 40, 41, 70, 76, 78, 86.

B

- Bacon, Fr. — 14, 20, 21, 22, 26, 37, 41, 50, 54-55, 62, 63, 65, 82, 105.
 Barlow, Th. — 17, 114, 115.
 Barnes, E. W. — 112.
 Baxter, R. — 17, 57.
 Beale, J. — 11, 12, 17.
 Bernoulli, D. — 49, 52.
 Beth, H. J. E. — 53, 59.
 Boerhaave, H. — 25.
 Brouncker, W. — 44, 61.
 Büchner, L. — 61.
 Burnet, G. — 11, 17, 110, 115.
 Burnet, Th. — 107.
 Butler, S. — 15.

C

- Calvijn, J. — 8, 64, 107.
 Campanella, Th. — 40.
 Castlemaine, lady — 9.
 Cherbury, Herbert of — 12.
 Choisy, E. — 64.
 Cromwell, Oliver — 8, 11, 17, 108.
 Cromwell, Richard — 8.
 Croon — 44.
 Cudworth, R. — 13, 67, 79-80.

D

- Dalton, J. — 48.
 Descartes, R. — 5, 20, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 50-51, 52,
 64, 67, 69, 70-71, 73, 74, 78, 83, 84, 86, 88, 118.
 Deventer, Ch. M. v. — 5, 6, 23.
 Dijksterhuis, E. J. — 44.
 Duhem, P. — 23, 52, 54, 60.
 Dury, J. — 111.

E

- Eddington, A. — 72.
 Eduard VI — 8.
 Elliott — 17.
 Epicurus — 30, 68, 70, 78, 82, 84, 93, 94.
 Episcopus, S. — 112.
 Euclides — 41.
 Euler, L. — 25.

F

- Faraday, M. — 61.
 Fischer, K. — 20, 55.
 Frost, W. — 54.

G

- Galilei, G. — 41, 42, 44, 45, 46, 49, 55, 59.
 Gassendi, P. — 5, 20, 22, 29, 31, 38, 51—53, 59, 70, 78—79, 80.
 Gerland, A. — 44.
 Glanvill, J. — 13, 33.
 Glisson — 17, 23.
 Gloede, G. — 64.
 Grotius, H. — 16, 105.
 Guericke, O. v. — 25.

H

- Haeckel, E. — 61.
 Halyburton, Th. — 113.
 Harvey, J. — 23, 69, 75.
 Heller, A. — 41.
 Hendrik VIII — 8.
 Highmore — 23.
 Hobbes, Th. — 10, 11, 15, 18, 31, 58, 62, 114, 119.
 Holbach — 61.
 Hooke, R. — 17, 25, 40.
 Hooykaas, R. — 23, 24, 33, 43, 49, 55, 56, 60, 64, 105, 107, 108, 119.
 Huygens, Chr. — 49, 52, 62.
 Hyde, Th. — 104.

J

- Jacobus I — 8.
 Jacobus II — 11, 114, 115.
 Jansenius, C. — 105.
 Jeans, J. — 72.
 Jordan, P. — 72.
 Jungius, J. — 24.

K

- Karel I — 8, 16.
 Karel II — 8, 9, 14, 17, 61, 114, 118.
 Kelvin, lord — 52.
 Kepler, J. — 41, 43, 61, 73, 105, 121.

L

- Lange, F. A. — 6.
 Lasswitz, K. — 6, 24.
 Lavoisier, A. L. — 23, 48, 56.
 Lechler, G. V. — 12, 33, 89, 107, 109.
 Leibniz, G. W. — 52, 80.
 Liebig, J. v. — 20.
 Linus, Fr. — 18, 25, 44, 77.
 Locke, J. — 5, 67.
 Lodewijk XIV — 14, 114, 118.
 Lower, R. — 17, 23.

M

- Macaulay, Th. B. — 9, 10, 15, 61.
 Maimonides — 104.
 Mariotte, E. — 25.
 Melsen, A. M. G. v. — 26.
 Menasseh-ben-Israël — 16, 103.
 Mersenne — 12.
 Mettrie — 61.
 Milton, J. — 108.
 Montaigne, M. — 119.
 More, H. — 13, 39.

N

- Newton, I. — 5, 6, 17, 18, 49, 53—54, 59, 61, 62.

P

- Papin, D. — 25.
 Paracelsus, Th. — 28, 107, 108.
 Pascal, B. — 33, 43, 44, 52, 54, 55—56, 59, 69, 81, 87, 118—121.
 Penn, W. — 110.
 Pepys, S. — 8, 9, 10, 18, 61.
 Pett — 17.
 Planck, M. — 72.
 Plato — 62, 89, 102.

R

- Ranelagh, lady — 19.
 Regnault, V. — 46.
 Rémusat, Ch. de — 108, 109, 113, 119.
 Ritter, C. — 62.
 Roberval, P. de — 33.

S

- Sala, A. — 24.
 Sandwich, lord — 9.
 Scheiner — 41.
 Schott, C. — 25.
 Selden, Th. — 104.
 Sennert, D. — 24, 26.
 South — 11.
 Stevin, S. — 41, 42, 43, 44, 45.
 Stillingfleet, E. — 17, 58.
 Sydenham, Th. — 17, 23.

T

- Tillotson, J. — 11, 12, 17, 61, 109.
 Tindal — 12.
 Toland, J. — 12.
 Torricelli, E. — 25, 31, 56.
 Townley, R. — 44.

V

- Vitellius — 41.
 Voltaire — 80.

W

- Waals, J. D. v. d. — 47.
 Wallis, J. — 9, 11, 17, 19, 62.
 Ward, S. — 17, 62.
 Wicleff, J. — 8.
 Willem III — 11, 17, 111, 115.
 Wilkins — 17.
 Willis, Th. — 17, 23, 25.
 Wren, Chr. — 17, 62.

