

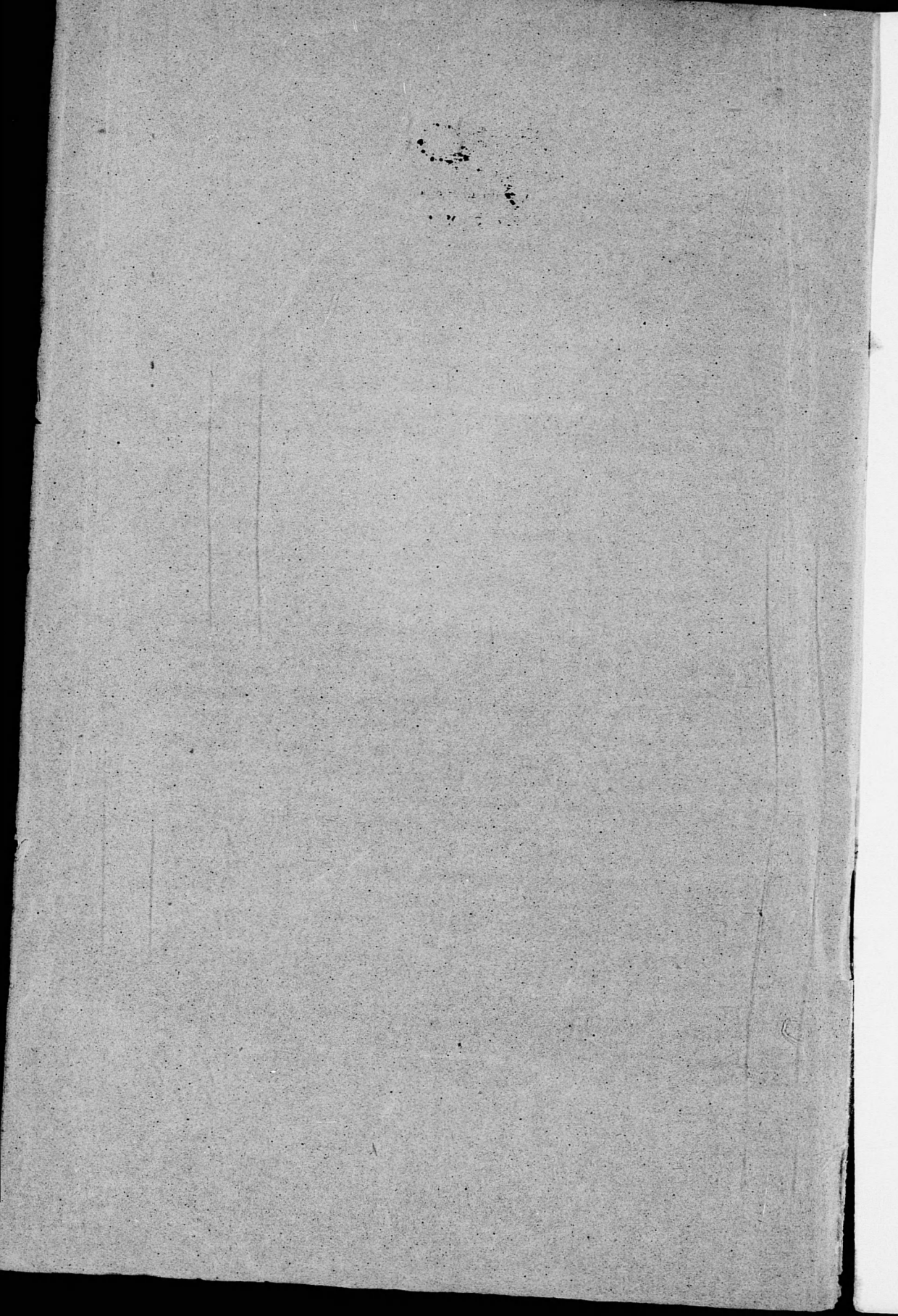
Bz 1860 IV, 56

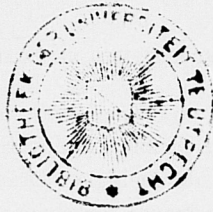
OVERGEDRUKT

UIT

ALBUM DER NATUUR.







DE PHILOSOPHIE DER NATUURKENNIS, INZONDERHEID DER GEOLOGIE.

DOOR

Dr. PAUL HARTING.

De verdeeling van de staatkundige geschiedenis in perioden, hoe onderscheiden ook soms in lengte van tijd en in beteekenis, levert weinig bezwaar op. Bepaalde feiten, data, namen wijzen hier den weg.

Anders wordt het, wanneer men de ontwikkelingsgeschiedenis der menschheid poogt te splitsen in onderverdeelingen. De cultuurhistorische schrijvers, van BUCKLE tot WILLIAM DRAPER en VON HELLWALD, nemen ieder een verschillend standpunt in bij de verdeeling van hunne stof. Het bezwaar is gelegen in de grondslagen voor zulk eene onderverdeling. Voor de menschheid in haar geheel is de hoofdverdeling gemakkelijk aan te geven. De geschiedenis der beschaving begint met den strijd om het bestaan; geplaatst gelijk hij is tegenover de nu eens weldadige dan weder vijandige natuur, ontwaakt bij den mensch, nadat hij geleerd heeft in zijne lichamelijke behoeften te voorzien, eerst de dichtkunst en gelijktijdig met haar de godsdienst, daarna de bovennatuurkundige wijsbegeerte en eindelijk het onderzoek der natuur als heerschende richting van den geest.

Het laatste tijdperk is dus het tegenwoordige, — althans voor de beschaafde volken. Onze eeuw, die de beschavingsgeschiedenis der toekomst de eeuw van DARWIN zal noemen, heeft voor de natuurweten-

schap meer gedaan dan alle vroegere eeuwen te zamen. Geldt dit van astronomie en physica, van chemie en natuurhistorie, — in nog hoogere mate is dit het geval met de geologie.

Van de verschillende natuurwetenschappen is zij de jongste. Als studievak is zij juist eene eeuw oud. De denkbeelden der Grieken over het ontstaan onzer planeet hebben hoogstens eene geschiedkundige beteekenis. EMPEDOCLES, die leerde dat het door de Pythagoreërs uitgedacht kosmisch centraalvuur zich bevond in het binnenste der aarde, — MEGASTHENES en HEKATAEUS, die heldere begrippen hadden over landaanwinning, veroorzaakt door overstromingen van den Ganges en van den Nijl, waren daarom nog geen geologen. Evenmin is die naam toepasselijk op PLINIUS den oudere, hoewel de door zijn jongeren naamgenoot gegeven beschrijving van een uitbarsting van den Vesuvius, waarbij de eerste omkwam, voor zijn tijd nauwkeurig is en nog steeds met genoegen wordt gelezen. LEONARDO DA VINCI had in de palaeontologie betere inzichten dan een zijner tijdgenooten; hij was de voorlooper van WILLIAM SMITH, een Engelsch mijnningenieur, die niet alleen de beteekenis van de fossielen begreep, maar ook inzag, dat bepaalde uitgestorven vormen in bepaalde lagen werden aangetroffen, zoodat men zich afvraagt hoe VOLTAIRE, die drie eeuwen na den beroemden schilder leefde, de vertegenwoordigers eener vroegere flora en fauna nog voor een *lusus naturae* verklaarde; doch DA VINCI mag, omdat hij uit de aanwezigheid van zeeschelpen op zekere plek, besloot, dat deze vroeger onder de zee bedolven was geweest, daarom nog geen aanspraak maken op den naam van geoloog.¹

De eerste sporen van eene wetenschappelijke beoefening der geologie treffen wij aan in de zestiende eeuw.² GEORGE AGRICOLA 1550, BERN-

¹ "SMITH's ausgedehnten Arbeiten verdanken wir eigentlich," zegt de te vroeg ont slapen VOGELSANG in zijne *Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien*, "die breiten Grundzüge unserer heutigen Formationslehre. Und aus seinem reichlichen Beobachtungen ging als Resultat hervor, — nicht eine Geschichte der Erde in so und so viel Bildern, — aber die Stiftung der *Geological Society of London* und nicht lange nachher, die erste geognostische Karte von England mit den genauesten Profilen." — Volgens VOGELSANG zag deze kaart het licht in 1815, volgens CARL VOIGT in 1819.

² In VOIGT's *Lehrbuch der Geologie*, Braunschweig 1879, vindt men als aanhangsel van het 2c deel eene geschiedenis der geologie en palaeontologie, waarin de verdiensten der geologen vóór WERNER besproken worden.

HARD PALISSY 1575, DESCARTES 1641, JOHN RAY 1693, TOBERN BERGMANN 1769, NICOLAAS DESMARETS 1771 en ettelijke anderen verdienen met den naam van geologen te worden bestempeld, voor zooverre zij bepaalde waarnemingen gedaan en denkbeelden uitgesproken hebben, die door latere onderzoekers zijn verklaard of uitgewerkt; doch de geologie verkreeg eerst een wetenschappelijken vorm door WERNER, hoogleeraar in de bergbouwkunde te Freiburg. Hij was de grondvester van een nieuw studievak. Hij was de eerste, 1780, die over dit onderdeel der natuurwetenschap, door hem met den naam van *geognosie* bestempeld bepaalde voorlezingen hield.

WERNER's ideën hebben nog slechts een historische beteekenis. Zijn systematische verdeeling der mineralen is verworpen; zijn denkbeelden over de wording der aardschors zijn gebleken voor een groot deel onjuist te wezen. Dit neemt niet weg, dat de Freiburger hoogleeraar voor zijn tijd een hoogst ontwikkeld, zelfs een geniaal man was. Hij meende, dat de allesbeheerschende kracht, waaraan de aarde haar vorming verschuldigd is, in het water gezocht moest worden. Volgens zijn theorie is onze geheele planeet door afzetting uit het water ontstaan. Alle gesteenten hebben dus een gemeenschappelijken oorsprong; zij zijn in een bepaalde volgorde na elkander uit het water afgezet, waarbij echter een verschil moet worden gemaakt tusschen chemische neerslagen en mechanische bezinkingen. De verschillende zoogenaamde formaties verklaarde WERNER door veranderingen in den aard der afgezette stoffen en door dat het land in bepaalde perioden al of niet met water was overdekt. Hij was voorts van meening, dat men formaties van verschillenden ouderdom kon herkennen aan de steensoorten en dat dezelfde lagen zich in alle deelen der aarde gelijktijdig hadden gevormd. De vulkanen, — en die verklaring is, hoewel op andere gronden, in de laatste jaren weder op den voorgrond getreden, — hield WERNER voor de resultaten van een plaatselijke ontvlaming van brandbare stoffen in het binnenste der aarde. De lava's waren dus slechts gesmolten steenmassa's, terwijl het meerendeel der tegenwoordige geologen integendeel haar als oorspronkelijk gevormde gesteenten beschouwt en vulkanische uitbarstingen verklaart als een gevolg van den geheelen bouw onzer planeet. Ook de oneffenheden van de oppervlakte der aarde waren volgens zijn theorie bijna uitsluitend een gevolg van afspoeling door het water.

“*Tot verba tot errores*”, zegt de tegenwoordige geoloog. Desniettegen-

staande was WERNER een geniaal geleerde en moet hij worden beschouwd als een man, die aan een vroeger sluimerende wetenschap een nieuwen vorm gaf; van hem is de schok uitgegaan, die geleid heeft tot nauwkeurige nasporing van de verschillende aardlagen, tot onze tegenwoordige kennis van de reusachtige kracht, die het water bij de vorming der aardschors heeft uitgeoefend; zijn theorie over het ontstaan der formaties beval zich aan door haar groote eenvoudigheid, door haar in het oog vallende consequentie. Daarbij kwam de geheele persoonlijkheid van den duitschen geleerde en de kracht der overtuiging, waarmede hij zijn denkbeelden verdedigde.

Reeds bij zijn leven begon de strijd. Het is ons voornemen niet dien te schetsen. Slechts in het voorbijgaan zij opgemerkt, dat ook GÖTHE zich daarin mengde. De onsterfelijke zanger — wie weet het niet? — was meer dan dichter, hij was ook natuuronderzoeker. De zoologie is hem o. a. de werveltheorie van den schedel verschuldigd, die later door OWEN, GEGENBAUER en HUXLEY is uitgewerkt en gewijzigd geworden; de botanie heeft hij aan zich verplicht door zijne *Metamorphose der Pflanzen*; op physisch gebied verdedigde hij zijne bekende, wel is waar onjuiste maar toch vernuftige theorie der kleuren, en uit de levensbeschrijvingen van LEWES en SCHÄFER, uit de *Geologische Probleme*, uit de gesprekken met ECKERMANN, uit *Dichtung und Wahrheit*, kan men zien, hoe GÖTHE een groot vriend van mineralogische studiën was en met inspanning den strijd volgde tusschen WERNER en zijne leerlingen en hunne tegenstanders HUTTON, VON HUMBOLDT en VON BUCH, tusschen de neptunisten en de plutonisten.

De schrijver van FAUST dichtte naar aanleiding van dien strijd onderstaande regelen:

“Kaum wendet der edle WERNER den Rücken,
Zerstört man dass Poseidaonische Reich,
Wenn Alle sich vor Hephästos bücken,
Ich kann es nicht sogleich;
Ich weiss nur in der Folge zu schätzen,
Schon hab' ich manches Credo verpasst;
Mir sind sie alle gleich verhasst
Neue Götter und Götzen.
Wie man die Könige verletzt,
Wird der Granit auch abgesetzt;

Und Gneiss der Sohn ist nun Papa!
 Auch dessen Untergang ist nah,
 Denn Pluto's Gabel drohet schon
 Dem Urgrund Revolution;
 Bazalt, der schwarze Teufelsmohr.
 Aus tiefster Hölle bricht hervor,
 Zerspaltet Fels, Gestein und Erden,
 Omega muss zum Alpha werden;
 Und so wäre denn die liebe Welt
 Geognostisch auf den Kopf gestellt. — ¹

Het is zeker niet de minste verdienste van WERNER, dat hij een school heeft gesticht en wel in dubbele beteekenis. Aan hem dankte de bergbouw-akademie te Freiburg haar bloei en haar gunstigen naam. Tal van grondige beoefenaars der mineralogie en geologie zijn daar gevormd en nog steeds wordt deze inrichting beschouwd als eene der beste van Duitschland. Als een harer kundigste leeraren noemt de akademie te Freiburg den onlangs overledenen BERNHARD VON COTTA, een man bij alle beoefenaars der geologie en mineralogie met roem bekend. Hij behoorde tot die geologen, die het gansche gebied hunner wetenschap konden overzien. Zijn hoofdwerk, *Die Geologie der Gegenwart*, voor een deel ook in het Engelsch uitgegeven, verscheen voor het eerst in 1866, als feestuitgave bij gelegenheid van het honderdjarig bestaan der Freiburger akademie, en voor eenige maanden zag de vijfde druk het licht. Deze jongste editie spoorde ons aan tot vernieuwde kennismaking en de lectuur berouwde ons niet. COTTA's "Hedendaagsche geologie" bevat een groot aantal feiten, maar daarenboven een schat van beschouwingen over het wezen en de toekomst der geologische wetenschap, die in een eigenlijk handboek niet op hare plaats zouden zijn. Dit geeft aan zijn werk een blijvende waarde, en met het oog op de armoede, die in ons land heerscht met betrekking tot werken over geologie, zou een vertaling van COTTA's boek niet overtollig mogen worden genoemd.

Bij het schrijven van dit opstel hebben wij de *Geologie der Gegenwart* als uitgangspunt gekozen. Dat zij niet onze eenige bron is geweest zal hun blijken, die het werk van den Freiburger geleerde hebben bestudeerd. Met voorbijgang van andere door ons nageslagen

¹ *Zahme Xenien*, 6er Reihe, 18 en 17.

werken, noemen wij slechts de in dit jaar verschenen vierde editie van CARL VOGT'S *Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde*, een door een meesterhand geschreven boek, waaruit men het tegenwoordig standpunt der wetenschap in al haar omvang kan leeren kennen en waarvan o. i. de waarde nog wordt verhoogd door de toevoeging van het laatste hoofdstuk, de geschiedenis bevattende van de wetenschap der aardkunde.

Iedere natuurwetenschap, en zeker niet het minst de geologie, kan men beschouwen uit een wijsgeerig standpunt. Het verband tusschen de filosofie en de wetenschap, vooral die der aardkunde, maakt den hoofdinhoud uit der volgende bladzijden.

I.

De beoefenaars der wetenschap hebben uit den aard der zaak van de vroegste tijden af de noodzakelijkheid ondervonden om de resultaten van hun denken en van hunne navorschingen over den geest, de kennis, de aandoeningen van den mensch in een stelsel samen te voegen en op regelmatige wijze te rangschikken. Geen denker heeft wellicht een betere hoofdverdeeling gegeven van de filosofie dan A. COMTE. Hij onderscheidt:

- A. theologische wijsbegeerte (mythologie),
- B. metaphysische wijsbegeerte,
- C. positieve wijsbegeerte.

De beide eersten, ofschoon van eenige ervaringsfeiten uitgaande, laten de werkelijk bestaande wereld al spoedig buiten beschouwing; phantasie en dialectiek zijn voor haar bron en middel. Zij behooren daarom ook niet tot de werkelijke (positieve) wetenschappen.

De laatste daarentegen omvat alle resultaten van het onderzoek van reële, dus zinnelijk waarneembare voorwerpen.

Zij heeft dus de exacte wetenschap der natuur als basis; haar einddoel is te komen tot de grootst mogelijke ontwikkeling van wat men thans noemt de sociologie.

Bij het natuuronderzoek — alle wijsgeerig ontwikkelde natuuronderzoekers zijn het daaromtrent eens — moet de inductie aan de deductie voorafgaan. Door kennis te nemen van afzonderlijke verschijnselen kunnen wij de algemeene leeren begrijpen. Eerst wanneer wij ons van de eersten volkomen rekenschap hebben gegeven, kunnen wij overgaan tot combinatie's en zijn wij in staat algemeene begrippen te

vormen. Streng genomen is dit echter niet overal en geheel uitvoerbaar en ook niet noodig. Reeds als kleine kinderen doen wij waarnemingen en combineeren wij deze; haar en de lessen die men ons inprent, vervormen wij tot algemeene begrippen, maar ook tot vooroordeelen. ¹ Bij iedere wetenschappelijke beschouwing moeten deze zich laten gelden en lichtelijk spelen zij ook een rol bij het onderzoek van afzonderlijke feiten, ja zelfs zijn zij het veelal, die ons tot onderzoek nopen en den weg aanwijzen langs welken dit moet plaats hebben. Bij eenig nadenken blijkt het dus, dat natuuronderzoek noch langs den zuiver deductieven, noch langs den zuiver inductieven weg kan plaats grijpen. Zonder eenige kennis van de afzonderlijke dingen is geen deductie mogelijk en zonder eenige algemeene begrippen wordt de inductieve weg een omweg. In het algemeen kan de menschelijke kennis haar tegenwoordig standpunt slechts bereikt hebben door uit te gaan van de waarneming der afzonderlijke dingen, om daaruit tot algemeene begrippen te besluiten, want noch de eerste menschen brachten, noch wij als kinderen brengen deze mede ter wereld. Het is voor den natuuronderzoeker wenschelijk hen zooveel hij vermag buiten te sluiten. Den deductieven weg te volgen voert tot zelfbedrog, slechts de inductieve tot werkelijke wetenschap. Deductief te werk gaande, — wij zullen later gelegenheid hebben dit met een enkel woord aan te toonen, — loopt men gevaar het bestaande uit het oog te verliezen en laat men zich verleiden tot aprioristisch redeneeren.

De combinatie van waarnemingen, dus van kennis der afzonderlijke dingen, kan voeren tot de kennis van natuurwetten.

Zij moeten wel onderscheiden worden van hetgeen men wetten noemt in het dagelijksch leven. Die der rechtsgeleerden zijn veranderlijk; geen enkele is duizend jaren oud, noch heeft kracht voor de gansche maatschappij; die der natuur zijn van de dingen zelve onafscheidelijk; afwijkingen zijn hier niet denkbaar. Enkele dier wetten kunnen met den naam van wereldwetten worden bestempeld, zij zijn overal van kracht zonder beperking in tijd en in ruimte. Als zoodanig noemen wij de wetten van de zwaartekracht en van het licht. Haar werking is ge-

¹ Niet onaardig zegt VOGELSANG in zijn boven aangehaald werk: „Ein Mensch der nicht in seiner Jugend schon gelernt hat, sich eine gewisse Anzahl abstrakter Begriffe zu verschaffen, und damit die erforderlichen Manipulationen vorzunehmen, ist in der Gesellschaft aller Völker, aller Zeiten so ziemlich unmöglich gewesen.“

grondvest op het wezen der dingen, en zoolang de dingen dezelfde blijven moet dit ook het geval zijn met de werking dier wetten.

Alle verschijnselen zijn bewegingen. Wij kennen de wetten der beweging, die voor alle lichamen doorgaan, maar haar eerste oorzaak kennen wij niet. Noemt men de zwaartekracht als zoodanig, zoo is dit slechts een term, geen verklaring, en zelfs de zwaartekracht alleen is onvoldoende om de banen, die de wereldlichamen volgen, te verklaren, daar behalve haar nog eene van haar onafhankelijke beweging noodzakelijk is, misschien als ruimte, tijd en stof, iets oorspronkelijks en eeuwig.¹

Bij ieder onderzoek is het stellen van hypothesen niet alleen geoorloofd, doch ook noodig. Zij werken opwekkend en zijn te beschouwen als voorposten, die een onvolkomen bekend gebied binnen dringen om daaruit buit te behalen voor de wetenschap. Geheel onnut werken zij, wanneer men noch voor noch tegen haar eenig bewijs kan aanvoeren. Zij moeten in overeenstemming zijn met bekende feiten en kunnen alleen dan als gevestigd worden beschouwd, wanneer de verklaring, die zij geven van eenig verschijnsel aan de ervaring kan worden getoetst. Aan iedere hypothese mag men daarenboven den eisch stellen, dat zij de feiten vereenige onder algemeene gezichtspunten. Wenschelijk is het voorts zoogenaamde hulphypothesen te vermijden, dat wil zeggen, zorg te dragen, dat men niet een tweede behoefte om de eerste waarschijnlijk te maken. Tot hoeverre het stellen van hypothesen geoorloofd zij laat zich moeielijk aanwijzen. De natuuronderzoeker moet dit voor ieder voorkomend geval zelf weten te beoordeelen. De oorsprong der hypothese is het denkbeeld, en in haar meest ontwikkelden vorm wordt zij tot theorie. Tusschen een en ander scherpe grenzen te trekken is uit den aard der zaak onmogelijk.

Evenals iedere ontdekking is ook ieder denkbeeld, iedere hypothese, iedere theorie een kind van den tijd. Heden ten dage kan men een voldoende verklaring geven van vele verschijnselen, die vroeger in een stikduisteren nacht verscholen lagen en waarvoor men maar al te geneigd was naar eene supranaturalistische oorzaak om te zien.

¹ De meermalen opgeworpen vraag, of waarnemingen van de ruimte zintuigelijke zijn, en of het begrip ruimte een daaruit afgeleid begrip is, of wel dat het begrip ruimte en ook dat van tijd aangeboren, d. i. niet door zinnelijke ervaring verkregen begrippen zijn, kan hier voegzaam onbeantwoord blijven.

In onze eeuw worden velerlei ontdekkingen gedaan, die in een vorige niet gedaan konden worden. Zoo zal ook in de twintigste eeuw het dan levend geslacht de vruchten plukken van de waarnemingen en het daarop gegronde denken van het thans levende. Wij moeten wel in vele zaken een rijperen blik hebben dan onze voorvaderen. Wij zijn niet alleen in het bezit van hunne kennis, maar daarenboven mogen wij ons ook die onzer tijdgenooten toeëigenen.

Het onderscheid tusschen natuurwetten, van welke wij er, helaas! slechts enkele kennen, en hypothesen ligt voor de hand. Bij de eersten is dwaling buitengesloten, bij de tweeden blijft zij mogelijk. Uit de menschelijke natuur volgt dat, ook bij het zorgvuldigst natuuronderzoek, dwaling niet geheel kan worden vermeden. Toch zouden de positieve wetenschappen, in den zin, waarin COMTE het woord bezigt, niet de aanzienlijkste bijdrage leveren tot de *History of errors* die LYTTON BULWER in een uitmuntend werk een zijner helden laat schrijven. Dwalen is niet alleen menschelijk doch soms ook nuttig. Wanneer COLUMBUS geweten had, hoe ver de oostelijke kust van Azië van ons verwijderd was, had hij nooit beproefd haar te bereiken door uit een spaansche haven den koers westwaarts te nemen, en de ontdekking van Amerika ware wellicht nog lang achterwege gebleven. Soms is de dwaling voor de behoefte van het oogenblik voldoende. Eenige hoewel ook niet zeer nauwkeurige sterrekundige berekeningen zijn grondvest op het denkbeeld, dat het stelsel van PTOLEMEUS juist was, en de scheikundigen hebben verscheidene gewichtige ontdekkingen gedaan, b. v. voor men de zuurstof kende, hoewel zij uitgingen van theorieën, die later gebleken zijn in alle opzichten onhoudbaar te wezen.

BUCKLE drukt zich in zijn *History of Civilisation* voortreffelijk uit, als hij zegt: „De grootste vijand van de wetenschap is niet de dwaling, maar de traagheid. Wat wij behoeven is onderzoek. Heeft dit plaats, dan kunnen wij verzekerd zijn, dat alles terecht komt, hoeveel misgrepen wij ook maken. De eene dwaling bestrijdt de andere en ten slotte komt men tot de waarheid. Dit is het verloop van de ontwikkeling van den menschelijken geest, en, van dit gezichtspunt beschouwd, zijn degene, die nieuwe denkbeelden aangeven of nieuwe voorstellen doen, de weldoeners van het menschelijk geslacht. Of zij gelijk of ongelijk hebben komt niet in de eerste plaats in aanmerking. Zij zijn het, die den geest prikkelen, die hem dwingen zijn krachten

te beproeven. Zij wekken ons op tot vernieuwde nasporingen; zij brengen verouderde onderwerpen onder nieuwe gezichtspunten; zij veroorzaken stoornis in de algemeene traagheid en dwingen ons op zachte wijze, maar tot ons eigen best, te breken met den sleur, die er de menschen toebrengt om steeds den voorvaderlijken weg te gaan."

Hoewel er veel aantrekkelijks ligt in LESSING's bekend gezegde over de dwaling, mag men de beteekenis zijner woorden niet overschatten, vooral waar het de natuurwetenschap betreft. Haar taak is het zoeken naar waarheid en wel naar de gansche waarheid. Dat onderzoek moet geschieden zonder eenige bijbedoeling en zonder vrees voor de consequenties, die er uit mochten voortvloeien. Ieder vooropgezet doel, ieder vooraf als noodzakelijk aangenomen resultaat voert op een dwaalweg. Hoewel de slotsom van het onderzoek voor het menschelijk leven van het uiterste gewicht kan zijn, mag ons de mogelijkheid daarvan niet terughouden om, met alle de krachten waarover wij beschikken kunnen, dat onderzoek in te stellen en voort te zetten.

Over het grondbeginsel van de waarheid bij ieder onderzoek sprekende, drukt BUCKLE zich in zijn bovenaangehaald werk ongeveer uit als volgt:

„De wijsgeer moet slechts de waarheid trachten op te sporen en geen acht geven op de praktische gevolgen, die uit zijne bespiegelingen voortvloeien; zijn zij valsch dan mogen zij vergeten worden, zijn zij waar dan komen zij vroeger of later tot haar recht. Doch de vraag of die bespiegelingen aangenaam of onaangenaam, doelmatig of schadelijk zijn, mag niet door den wijsgeer worden beantwoord; over de gevolgen, die uit haar mochten kunnen voortspruiten, behoeft hij zich niet te bekommeren. Iedere nieuw uitgesproken waarheid heeft gedurende een zeker tijdsverloop kwaad gedaan; zij heeft menschen ongelukkig gemaakt, wanneer, overtuigd van haar kracht, met een geliefkoosden gang van denkbeelden of geloofsovertuiging moest gebroken worden. Steeds verloopt eenige tijd, voor men zich aan de nieuwe waarheid, om het zoo uit te drukken, heeft gewend en eerst dan is de tijd gekomen waarin zij voor sommigen nut kan stichten. Langzamerhand neemt het getal van hen die haar erkennen toe, tot eindelijk een ieder overtuigd is en zij geene andere dan goede vruchten afwerpt. Aanvankelijk hebben de wrange vruchten de overhand. Vooral als van vroegere, geliefkoosde, ingrijpende begrippen ten volle afstand moet worden gedaan, is dit voor velen uiterst moeielijk. De menschen

kunnen het plotselinge licht niet verdragen, de gansche maatschappij schijnt op losse schroeven te berusten, alle stellingen van het geloof worden bedreigd met omverwerping. Zulke verschijnselen zijn de voorloopers eener omwenteling. Worden de nieuwe denkbeelden met voorzichtigheid en kalmte toegepast, dan komen zij der maatschappij ten goede; wil men haar dadelijk te grooten invloed doen uitoefenen, dan staat de anarchie voor de deur. De mannen der praktijk moeten zorg dragen voor de bedaarde en geleidelijke toepassing der waarheden, die door de wijsbegeerte aan het licht zijn gebracht."

De natuuronderzoeker kent geen toeval; hij kent slechts de noodwendigheid. Alles wat geschiedt, is voor hem slechts een uitvloeisel van natuurwetten. Hij matigt zich ook niet aan een bepaald doel te kunnen aanwijzen. Zoowel dit als het streven naar het begrijpen der eerste oorzaken ligt buiten zijn werkkring. Verstand en gemoed mogen wel is waar gelijke rechten hebben, doch dit is geen reden om bij wetenschappelijke onderzoekingen, die zuiver verstandelijke eischen stellen, ook maar eenigszins rekening te houden met het gemoed.

Van het doel der schepping, een woord, dat moeielijk te vervangen is en toch, *stricto sensu*, niet mag worden gebezigd, weten wij niets. Het ontbreekt ons aan het vermogen om het wereldplan te doorzien. FLOURENS zegt daarom ook: "Men moet niet van eindoorzaken uitgaan om tot feiten te geraken, maar van feiten om te trachten tot de kennis der eindoorzaken te komen."

Over de moederliefde der natuur is veel geschreven. Mijn vader in het "Album der Natuur" en Prof. KOSTER in "de Gids" hebben onlangs er op gewezen, dat zij slechts bestond in de dichterlijke verbeelding van vroegere natuurkundigen en met de werkelijkheid geheel in strijd is. De meening, dat alles in de natuur er op is ingericht om het den mensch gemakkelijk te maken, om zijn bestaan en ontwikkeling te verzekeren, is zoo valsch mogelijk. Slechts enkele producten uit de voorraadschuren der natuur kunnen wij gebruiken in den toestand waarin zij het ons aanbiedt. In de huishouding der natuur heerscht aan de eene zijde een buitengewone verkwisting van hulpmiddelen, — van een ontzettend aantal organische kiemen komen b.v. slechts weinige tot ontwikkeling, — en aan de andere zijde een vreeselijk gebrek, — geheele landstreken ontberen b.v. water, dat voor de in cultuurbrenging onmisbaar is. Willen wij de metalen bezigen, dan moeten wij beginnen met in de ingewanden der aarde aftedalen om

de ertsen te vinden, waaruit zij kunnen worden afgescheiden; de steenen waarmede wij onze woningen bouwen, moeten wij eerst vormen en bakken; plantaardige vezelstoffen zijn wij verplicht door kunst te bewerken, om ze tot kleeding en andere doeleinden geschikt te maken.

Het schijnt ons bijna kinderachtig, dat de natuur die onvolkomen hulpmiddelen in het leven riep om ons te dwingen van onze krachten — lichamelijke en geestelijke — het beste gebruik te maken, om ons dus verder te voeren op het pad der beschaving, want, wanneer dit het doel ware, zou het veel eerder bereikt zijn, wanneer reeds de eerste menschen als ontwikkelde, in de hoogste mate beschaafde wezens het levenslicht hadden aanschouwd.

De natuuronderzoeker behoeft zich als zoodanig niet te bekommeren over den strijd tusschen materialisme en idealisme. Hij houdt zich bezig met het onderzoeken der stoffen en van hare inwerking op elkander en tracht daaruit natuurwetten af te leiden. Voor hem zijn ruimte, tijd en stof onbegrensd (eeuwig), d. w. z. hij kan zich evenmin haar niet bestaan als haar begin of einde voorstellen. Evenzeer geldt dit voor de eigenschappen der stof, — de zoogenaamde krachten, — tot welke de natuuronderzoeker ook datgene moet rekenen, wat men gewoonlijk de werkzaamheid van het verstand noemt. De metaphysicus moge, hetzij de materie, hetzij de zoogenaamde krachten als werkelijk bestaande beschouwen, — de krachten als eigenschappen van de materie of omgekeerd de vormen, waaronder de materie zich voordoet slechts als een gevolg van krachten, het gansche betoog laat den natuurkundige koud.

Reeds KANT heeft dit standpunt, waarop zich ieder natuuronderzoeker moet plaatsen, aangewezen. Men vindt de volgende zinsnede in zijne *Prolegomena*: "Naturwissenschaft wird uns niemals das Innere der Dinge, d. h. dasjenige was nicht Erscheinung ist, aber doch zum obersten Erklärungsgrunde der Erscheinungen dienen kann, entdecken; aber sie braucht dieses auch nicht zu ihrer physischen Erklärungen; ja wenn ihr auch dergleichen anderweitig angeboten würde (z. B. Einfluss immaterieller Wesen), so soll sie es doch ausschlagen und gar nicht in den Fortgang ihrer Erklärungen bringen, sondern diese jederzeit nur auf das gründen, was als Gegenstand der Sinne, zur Erfahrung gehört, und mit unseren wirklichen Wahrnehmungen nach Erfahrungsgesetzen in Zusammenhang gebracht werden kann."

Het gebied, waartoe de natuurwetenschap zich moet beperken, is

dus begrensd. Den metaphysicus staat het vrij de resultaten, waartoe de natuuronderzoeker is geraakt, te duiden of haar oorzaken op te sporen, als hij dit verlangt of er toe in staat is; die resultaten te veranderen vermag hij niet. Of het wezen der dingen, afgezien van zinsbedrog, iets anders is dan de vorm, waaronder zij zich voordoen, gaat den natuuronderzoeker niet aan; ook behoeft hij niet te vragen of zij inderdaad bestaan of ons slechts als zoodanig voorkomen. Het spreekt van zelve, dat zij, gezien met andere oogen, ook een anderen indruk zouden maken; wij nemen slechts waar met menschenlijke zintuigen en met de hulpmiddelen, die kunst en wetenschap ons aan de hand doen. De zaak komt dus hierop neder: dat de natuuronderzoeker zich beperkt tot de waarneming der dingen, zooals zij zich aan hem vertoonen. Wat buiten de zinnelijke wereld ligt behoort den metaphysicus.

Van de wijsgeerige methode moet ieder natuuronderzoeker, dus ook ieder geoloog, gebruik maken; slechts het metaphysisch gedeelte der philosophie kan hij volkomen ter zijde stellen, en daartoe is hij zelfs verplicht, wil hij zijn onderzoek onbevengden aanvanden en ten einde brengen. Sinds, en in weerwil van KANT'S optreden, hebben echter vele wijsgeeren een weg ingeslagen, die voor ieder natuuronderzoek volkomen onbruikbaar is, ten gevolge waarvan de beoefenaars der exacte wetenschappen hun eigen pad gekozen en, door het opsporen van zoogenaamde natuurwetten, getracht hebben tot de kennis van het algemeen verband der verschijnselen te geraken. De noodzakelijkheid en uitvoerbaarheid daarvan werd inzonderheid duidelijk in het licht gesteld door ALEXANDER VON HUMBOLDT, doch uit den aard der zaak heeft de schrijver van den *Kosmos* slechts een deel van het gebied doorvorscht en is het onderzoek verre van afgesloten ¹. Trouwens

¹ VOGELSANG, t. a. p. bl. 91—98, bespreekt de wetenschappelijke verdiensten van VON HUMBOLDT en is n. i. partijdig in zijn oordeel over een der meest universeel ontwikkelde mannen, die Duitsland ooit heeft bezeten. Hij maakt met eenige minachting gewag van een "unwürdige frasenhafte HUMBOLDT-cultus" en zegt terecht, dat de natuurwetenschap democratische instellingen behoeft en "keine Monarchen, keine Thronreden, kein gesetzgebender Körper." Hij laat daarop volgen: "die absichtliche Verkleinerung ist schändlich, die maaslose Vergötterung gemein", en schrijft vervolgens eenige bladzijden om te betoogen, dat HUMBOLDT'S verdiensten voor de wetenschap in het algemeen en voor de geologie in het bijzonder door tijdgenooten te hoog zijn opgehield. Hier zoowel als op enkele andere punten, in het historisch deel van zijn werk,

dit kan nimmer het geval zijn, want alle gevolgtrekkingen, die uit eenig natuuronderzoek voortvloeien, maken slechts aanspraak op relatieve waarheid, niet op absolute. Nieuwe ontdekkingen kunnen ieder resultaat wijzigen; de gansche geschiedenis der natuurwetenschap bestaat uit veranderingen, maar die tevens in den regel even zoovele verbeteringen zijn. Het enkelvoudige kan blijken te zijn samengesteld of ook het tegenovergestelde kan plaats hebben. Slechts van de zuivere wiskunde kan men absolute waarheden verwachten; wordt zij gebezigd om werkelijk bestaande dingen te meten en te berekenen, dan worden ook haar resultaten relatief. Men heeft beweerd, dat wiskunstige aprioristische waarheden zijn, d. i. niet afgeleid uit de ervaring. Velen, o. a. JOHN STUART MILL, ontkennen dit en zeker is het in elk geval, dat ook deze waarheden bij den mensch eerst opkomen, als zijn verstand zekere rijpheid heeft verkregen en ontelbare waarnemingen van getal en grootte vooraf zijn gegaan.

Men kan ook een onderscheid maken tusschen waarheden, die ieder voor zich kan bevatten of vinden op grond van persoonlijke ervaring en dezulke, waarvan wij slechts het begrip in ons kunnen opnemen ten gevolge van den arbeid van vroegere geslachten. Deze laatste, overgeërfde waarheden, zijn aprioristische waarheden voor het individu doch niet voor de menschheid.

Dat, zooals wij boven schreven, ieder natuuronderzoeker gebruik moet maken van de wijsgeerige methode, wordt thans niet meer betwijfeld. Hij kan haar niet missen. Zij leert hem de bronnen zijner kennis en de slotsom, waartoe hij geraakt, beoordeelen; zij stelt hem in staat tot het verbinden van de door hem of door anderen verkregen resultaten. Ieder natuuronderzoeker wordt filosoof, zoodra hij zich verheft boven eenvoudige waarneming, en hoe groot de beteekenis der filosofie is in den hooger zinn van het woord voor het onderzoek der natuur, bewijzen de weinige gevallen, waarin echte wijsgeeren tevens natuuronderzoekers waren of althans volkomen op de hoogte van de natuurwetenschap, voor zooverre iemand dit in onzen tijd zijn

is VOGELSANG niet vrij te pleiten van partijdigheid. Wil men VON HUMBOLDT als man van wetenschap beoordeelen, dan blijve het onverschillig of hij een hoveling of een communist zij geweest. Ik voor mij heb het altijd in VON HUMBOLDT gewaardeerd, dat hij van zijn positie, invloed, geest en aanleg op eene wijze gebruik heeft gemaakt, die aan de wetenschap en hare beoefenaars ten goede kwam.

kan. Als zoodanige zeldzame mannen kan men KANT, FECHNER en vooral SPENCER noemen ¹. De speculatieve filosofie was als natuurphilosophie van geringe beteekenis, zoo lang zij niet stond op den bodem der natuurwetenschap. De wetten der natuur af te leiden uit die van het denken, is streven naar het onbereikbare. Wil men natuuronderzoek en wijsbegeerte tot haar hoogste recht doen komen, dan moeten zij elkander de hand reiken. Men zij slechts voorzichtig, dat men niet vervalle in de oude fout van de schaduwbeelden najagende natuurphilosophen uit het eerste gedeelte der negentiende eeuw.

Bestaan er redenen om te vreezen, dat vroeger of later de wijsgeerige geest zich zal bewegen in de oude, veroordeelde richting? Die vraag mag gesteld worden in een tijd, waarin door het hoofd van die christelijke kerk, welke verreweg de meeste aanhangers telt, aan de Rectoren der scholen wordt bevolen de wijsbegeerte van THOMAS AQUINUS, die vóór zes eeuwen leefde, dus in een tijd toen de natuurwetenschap eigenlijk nog niet bestond, als richtsnoer bij hun onderwijs aan te nemen. Zij is niet overbodig in een tijdperk, waarin men nog steeds spreekt van geloovige wetenschap en geloovige wijsbegeerte. Het is niet zonder een bepaald doel, dat de clericalen scholen voor Hooger Onderwijs oprichten, waarin mannen van hunne richting de leerstoelen beklimmen in de medische en philosophische faculteit. Nog altijd wordt het woord *index* gebruikt in een zin, waarin de oude Romeinen het niet kenden. Het is nog slechts enkele jaren geleden, dat MOIGNO, die, men moet het erkennen, voor het vulgariseeren der wetenschap misschien meer heeft gedaan dan een zijner landgenooten en daarbij onpartijdig te werk ging zoolang de godsdienst buiten spel bleef, een werk schreef ter verdediging der Israëlietische geogenie. DARWIN, de man naar wien, zooals wij op de eerste bladzijde van dit opstel schreven, onze eeuw vermoedelijk later zal worden genoemd, werd voor ongeveer zeven jaren in de Parijische akademie van wetenschappen een dilettant genoemd, wien men toen ter tijde althans niet de eer waardig keurde van onder hare *associés étrangers* te worden op-

¹ EMANUEL KANT, vriend en medearbeider van LAMBERT en EULER, was niet alleen een wijsgeer van den eersten rang, doch tevens grondig bekend met wiskunde, sterrekunde en natuurkunde. COUSIN zegt van hem (*Histoire générale de la philosophie*, p. 82): "il a même été ou le créateur ou le promoteur le plus remarquable de la géographie physique."

genouwen. In hetzelfde jaar benoemde onze Koninklijke Akademie van Wetenschappen DARWIN tot buitenlandsch lid, en sedert voorleden jaar is ook de Parijsche akademie op haar oordeel teruggekomen en thans is de beroemde man een harer correspondenten. Er is dus vooruitgang.

Voor vijf-en-twintig jaren schreef Prof. KLENCKE te Leipzig, een merkwaardig, door A. WINKLER PRINS vertaald boek, waarvan wij gaarne een nieuwe aan de eischen des tijds beantwoordende uitgave zouden zien verschijnen, en welks titel luidt: *De natuurkundige wetenschap der jongste vijftig jaren en haar invloed op de Maatschappij*. Sprekende over de oudere natuurphilosophische methode en den schadelijken invloed door haar uitgeoefend, beschrijft hij zijne eigene ervaring als volgt:

“Meer dan iemand gevoelt de schrijver van dit boek het verbazend verschil tusschen de vroegere en thans gebruikelijke leerwijze, door welke laatste de tegenwoordige tijd eene onwaardeerbare weldaad bewezen heeft aan de maatschappij. Hij genoot het onderwijs in de natuurkundige wetenschap van de laatste woordvoerders der natuurkundige wijsbegeerte, — van mannen die zijne jeugdige verbeelding in den boei sloegen van welluidende spreekwijzen, welke men voor eene verklaring der waarheid uitgaf, en de zintuigen, die naar werkelijke waarneming verlangden, wisten te begoochelen met geestige zinnen en bevallige voorstellingen, waarmede zij de verschijnselen en de wetten der natuur zochten te schilderen. Niet zonder in- en uitwendigen strijd is het hem gelukt dat dwangbuis eener natuurkundig-wijsgeerige opleiding weg te werpen, ten einde zich met onbevooroordeelden geest aan de nauwkeurige, vergelijkende en alles opmerkende waarneming te wijden, en hij waarschuwt een ieder, die voor zijn beroep of uit weetgierigheid op het gebied der natuurkunde den tempel der waarheid wenscht te betreden, om op zijne hoede te wezen tegen de wijsgeerige school, die door het optreden van SCHELLING verzezen is.

“Wat anders zijn de hoog geprezene geschriften van dien tijd als voortbrengselen eener babylonische spraakverwarring, als kunstmatige doolhoven, waarin de meest ervarene natuurkenner verdwaalt? Inderdaad, men lacht onwillekeurig, wanneer men in de natuurlijke geschiedenis van OKEN namen en stelsels aantreft, die tot eene fabelachtige wereld schijnen te behooren, of wanneer men elders een feit of eene verklaring zoekt, en met een geestigen volzin wordt afgescheept. Hoe armzalig vinden wij dit alles, in weerwil van al dien klikklank van een hoogdravenden stijl, wanneer wij een enkelen blik werpen in eene

schei- of natuurkundige werkplaats van den tegenwoordigen tijd, — wanneer wij slechts even onze aandacht vestigen op een electromagnetischen toestel of op iedere fabriek, waar de krachten der natuur de werktuigen in beweging brengen. De geheele zoogenaamd wijsgeerige natuurkunde heeft niets voor de maatschappij kunnen uitrichten; zij heeft zelfs den toestand niet verbeterd van het molenpaard, laat staan dien der menschen.”

Deze woorden van een natuuronderzoeker, die tevens denker is, mogen ten bewijze strekken van de waarheid van het door ons aangevoerde over het gevaarlijke van het niet volgen van de inductieve methode bij het onderzoek van natuurverschijnselen.

Hoewel men den berlijnschen hoogleeraar DU BOIS-REYMOND volstrekt niet op ééne lijn mag stellen met mannen als SCHELLING en OKEN, is het toch te bejammeren, dat hij bij de behandeling van vraagstukken die slechts op wetenschappelijke wijze kunnen worden opgelost, zoo overijld de vlag strijkt en zich bepaalt tot het bekende “*Ignoramus, ignorabimus.*”¹ Dat hij geheel en al ongelijk heeft, mag men niet beweren, doch wanneer men de natuurkennis van het tegenwoordig geslacht vergelijkt met die b. v. van een ALDROVANDI of zelfs van een LINNAEUS, wanneer men zich te binnen brengt welk een verbazende schat van feiten en theorieën in het magazijn van de tegenwoordige wetenschap der natuur reeds is opgehoopt, dan mag men het vertrouwen koesteren, dat onze nakomelingen met hunne betere werktuigen, hunne meer geoefende scherpzinnigheid, hun grooter combinatievermogen zullen weten te woekeren en kan men met grond vooronderstellen, dat, waar het zulke gewichtige vraagstukken betreft als D. B. R. in zijn bekende rede bespreekt, de menschheid in volgende eeuwen althans zal beproeven een démenti te geven aan het “*ignoramus, ignorabimus*” van den Duitschen natuuronderzoeker, aan het “*inexplicé, inexplicable*” van onzen DONDERS.

Het moet echter erkend worden, dat het waarschijnlijk bij de poging zal blijven, al mag men verwachten dat die poging meer en meer het doel zal nabij komen, zonder het ooit te bereiken.

¹ DU BOIS REYMOND: *Ueber die Grenzen des Naturerkennens*, Leipzig, 1872.

II.

Passen wij nu het in de vorige bladzijden gezegde meer in het bijzonder toe op de studie der geologie.

De tijd, waarin men den oorsprong van het heelal en de wording onzer planeet meende te kunnen leeren kennen door speculatiën, is lang voorbij. De geologie is een zuivere wetenschap der ervaring. Geen onderdeel der natuurwetenschap is echter wellicht meer dan zij geschikt om tevens het denkvermogen te oefenen.

Een hoofdonderscheid tusschen de geologie en de andere natuurwetenschappen is de grootte en de onbewegelijkheid van het object. De juiste duiding der feiten, de kritiek van verkregen resultaten wordt daardoor bemoeielijkt. Het is begrijpelijk, dat zij, die de geologie niet beoefend hebben, haar een niet aantrekkelijke wetenschap noemen. In de mineralogie, in de botanie en zoologie, in de physica en de chemie kan men veel leeren door aanschouwing, door platen of voorwerpen en door proeven. De geologie is niet zoo bevoorrecht. Haar beoefening met het oog op de praktijk is lang niet overal even gemakkelijk. In de westelijke provinciën van ons vaderland kan men zich een voorstelling maken van het ontstaan van duinen en van de vorming van sedimentaire lagen. De studie van den Rijn-delta, van den Schelde-delta en van den IJssel-delta is een eigenaardig veld van werkzaamheid voor nederlandsche geologen, dat nog slechts voor een deel ontgonnen is. ¹ In de meer oostelijke provinciën is ruimschoots gelegenheid den aard en de herkomst van het diluvium te bestudeeren, en de kennis van de veenvorming is door nederlandsche geologen vermeerderd en zelfs gegroundvest. ² Op enkele plaatsen in de nabijheid der oostelijke grenzen van ons land gelegen, heeft men gelegenheid met tertiaire gronden kennis te maken en onze wetenschap van de tertiaire lagen onder onzen bodem is door de verschillende putboringen te Amsterdam, Gorinchem, Amersfoort, Utrecht en elders niet weinig vermeerderd.

¹ Het verdient opmerking, dat CREDNER in zijn overigens hoogst verdienstelijke verhandeling over de delta's, die in 1878 als *Ergänzungsheft* van PETERMANN'S *Mittheilungen* het licht zag, den Rijn-delta bijna niet en den IJssel-delta in het geheel niet bespreekt.

² Ik heb hier VAN MARUM op het oog, die, bedrieg ik mij niet, reeds in 1810 een verklaring van de vorming van laag veen heeft gegeven, welke later door STABING e. a. is bevestigd geworden.

Ook onze kennis van de gesteldheid van den door de Zuiderzee bedekten bodem is sinds de onderzoekingen, die voor vier jaren hebben plaats gehad, aanzienlijk verrijkt geworden. In de provincie Limburg kan men het krijtstelsel en de steenkoolformatie bestudeeren, en verschillende geleerden hebben met vrucht daaromtrent onderzoekingen in het werk gesteld; — doch het is niet mogelijk een grondig beoefenaar van de geologie te worden, zonder de grenzen van ons landje verre te overschrijden. In Nederland kan men zich geen juist denkbeeld maken van vorming of werking van vulkanen, en voor alles, wat met den bergbouw in verband staat, moet men een bezoek brengen aan naburige landen. Bergen en dalen zijn bij ons genoegzaam onbekende dingen, en vele van de gesteenten, die de eersten vormen, komen bij ons slechts voor in mineralogische kabinetten. Doch ook in landen, die uit een geognostisch oogpunt meer bevoordeeld zijn, is de studie der geologie bij lange na niet gemakkelijk. Zij vordert, behalve een natuurlijke aanleg, ook een eigenaardige geschiktheid om de beteekenis van het waargenomene te begrijpen en weer te geven. Zonder op de plaats zelve aanwijzingen te doen, is een goede voorstelling van de verschijnselen, die de geognosie oplevert onmogelijk, en noch platen, noch plastische hulpmiddelen kunnen hier veel helpen. Men kan wat men hoort of wat door anderen beschreven is, niet aanknoopen aan bekende, aan analoge verschijnselen, en juist dit maakt de studie der geologie voor den kamergeleerde een onmogelijkheid. ¹ Met behulp van een stuk krijt, eenige zuren en bases, kan men een aantal belangrijke scheikundige begrippen duidelijk maken, doch wanneer men tracht door de eenvoudige woorden “het graniet zet door (durchsetzt, zooals de Duitschers zich uitdrukken) den leisteen”, aan een overigens ont-

¹ Een van de verbeteringen, die ik het meest waardeer in de onlangs ingevoerde wet op het Hooger Onderwijs, is de oprichting van een leerstoel voor de geologie aan de rijks-hoogeschoolen. De regeering is gelukkig genoeg geweest mannen te vinden van erkende bekwaamheid, die de geschiedenis van de aarde ontvouwen voor de studeerende jeugd, doch naar het mij toeschijnt, moet zij meer doen. Wil het geologisch onderwijs aan de eischen des tijds beantwoorden, dan moet de student, die de aardkunde als studievak heeft gekozen, in de gelegenheid gesteld worden op 's lands kosten zijn wetenschappelijke opvoeding in het buitenland te voltooien. De aangaande mijningenieur vertoef twee jaren in naburige rijken voor rekening van den staat; is het te rechtvaardigen, dat in dezen voor het Middelbaar Onderwijs zoo veel en voor het Hooger Onderwijs zoo weinig gedaan wordt?

wikkeld man, doch die geen geoloog is, duidelijk te maken, wat men bedoelt, zal men niettegenstaande alle boeken, linealen en afbeeldingen, in den regel stuiten op belangrijke zwarigheden.

De geoloog mag niet in de eerste plaats een boekenworm zijn; hij moet reizen. Hij is daartoe zelfs nog meer verplicht dan de geograaf, die des noods in zijn studeervertrek een kaart kan teekenen naar opgaven en plaatsbepalingen van anderen; men kan een redelijk geograaf worden zonder ooit de stad zijner inwoning te verlaten, doch wie aanspraak wil maken op den naam van geoloog moet, gewapend met beitel en hamer, zoo dikwerf de omstandigheden dit veroorloven op reis gaan.

Het zal nog vele tientallen jaren duren, eer de geologische wetenschap een standpunt heeft bereikt als dat, hetwelk b. v. tegenwoordig door de physica wordt ingenomen. Een groot deel van de oppervlakte onzer planeet is nog niet doorvorscht. Wij kennen ons eigen werelddeel nog slechts zeer onvolkomen, ja zelfs de geologische kennis van ons vaderland laat nog vrij wat te wenschen over. Aan problemen ter oplossing ontbreekt het niet. Verheugen wij ons intuschen, dat op zoovele vragen reeds het juiste antwoord is gegeven en oefenen wij den geest, waar het geldt uit het bekende het onbekende af te leiden.

Waarneming en gevolgtrekking dringen echter slechts door tot op zekere diepte, niet tot de kern van het vraagstuk; d. w. z. steeds blijven nog vragen ter beantwoording over, en naarmate wij verder onderzoeken vermeerderd het aantal problemen. Zoo is het overal in de kennis der natuur en zoo is het ook hier.

Laten wij ons daar niet over beklagen. Juist dit gevoel van onvolstaanheid noopt tot verder streven. De natuurstudie ontleent een deel harer bekoorlijkheid aan den langzamen gang, die haar is voorgeschreven. Wie de waarheid wil leeren kennen, moet den weg, die tot haar leidt, schrede voor schrede bewandelen. Wanneer er geen problemen meer ter oplossing waren over gebleven, zou de wetenschap enkel kennis zijn geworden en het geheugen de plaats innemen van het verstand. Juist is de uitspraak van den ouden HERAKLITUS: "Niet het veel weten vormt den verstandigen man, niet de kennis van de afzonderlijke dingen, doch wel de kennis van de wijze, waarop de dingen tot stand zijn gekomen." Een dergelijke gedachte bezielde GÖTTE, toen hij schreef: "Das schönste Glück des denkenden Menschen ist das Er-

forschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren."

Tot dat "Unerforschliche" behoort het onderzoek naar den eersten oorsprong der dingen. Die oude vraag der wijsgeeren is zelfs nog niet voor een gedeelte beantwoord. Toch gaat het onderzoek steeds voort. De geest kan niet rusten. De natuur moet voortdurend ondervraagd worden, aan het gebouw onzer kennis moeten voortdurend nieuwe steenen toegevoegd worden. Het is niet twijfelachtig, dat de vraag: wat is stof? hoe is zij ontstaan? voor beantwoording onvatbaar is. Toch zullen ook volgende geslachten haar stellen en trachten een bevredigende verklaring te vinden. Zij zullen niet slagen, doch wat hen zal troosten is, dat zij bij hun streven naar de kennis der waarheid van den eenig mogelijken weg, dien der ervaring, gebruik hebben gemaakt. En die troostgrond moge ook het tegenwoordig geslacht bewaren voor ontmoediging. Een grieksch schrijver verhaalt, dat EPICURUS op veertienjarigen leeftijd, toen zijn leermeester hem inwijdde in de geheimen der Helleensche kosmogonie, zooals HESIODUS die schildert, hem vroeg: "Maar wat was er dan vóór den chaos?" Gelukkig voor ons hebben noch KANT, noch LAPLACE zich met die vraag bezig gehouden.

Als wij de kennis, die wij van het tegenwoordige hebben verkregen, willen gaan toepassen op het verledene en op hetgeen de toekomst zal baren, wordt het resultaat onzeker. Ieder antwoord doet nieuwe vragen geboren worden. Dat op de vraag naar de oplossing van het raadsel omtrent den eersten oorsprong der dingen zal misschien nimmer gegeven worden. Geen natuuronderzoeker althans zal beweren het te kunnen geven en reeds daarom niet, wijl het inductieve onderzoek niet voert tot een begin, noch tot een zelfstandig ontstaan der dingen. Integendeel; ieder verschijnsel wordt erkend het gevolg te zijn van een oorzaak en alle verschijnselen tezamen zijn de schakels van een oneindig lange keten, die zich in allerlei richtingen vertakt. De natuurwetenschap streeft er niet naar, het eerste lid van die keten te leeren kennen. Zij weet, dat het menschelijk verstand ontoereikend is om zich een begrip te vormen van een absoluut begin. Wél echter is het haar doel alle natuurverschijnselen volgens bekende wetten te verklaren; kent zij deze nu nog niet, zij zal ze later leeren kennen. Dit doel te bereiken is haar voortdurend streven, en zij tracht hiertoe te geraken, niet door nadenken alleen, doch door nadenken met waar-

neming zamen te doen gaan. Deze beide woorden staan geschreven op het vaandel, dat door de geologen van onzen tijd omhoog wordt gehouden.

Dit is een blijk van vooruitgang. In vroegere tijden werd bij geologische verklaringen weinig rekening gehouden met de ervaring. Allerlei avontuurlijke hypothesen waren daarvan het gevolg. Het is inderdaad een verdienste van onzen tijd, dat ieder natuuronderzoeker, die den weg der ervaring verlaat, dadelijk terecht wordt gewezen. De geologie vooral, die daarom zoo moeilijk te beoefenen is, wijl de geoloog tevens physicus, chemicus en natuurhistoricus moet zijn, mag geen voorwerp wezen van speculatie. Voor den geoloog zijn de natuur- en scheikunde en de wetenschap van het organisch leven wel is waar slechts hulpmiddelen, doch men moet iemand zijn van meer dan gewone geestvermogens, niet alleen om die hulpwetenschappen machtig te worden, doch ook om op de hoogte te blijven van hare vorderingen. Het naburig Duitschland telt een groot aantal geologen, doch vele hunner hebben zich een speciaal gedeelte der wetenschap ter beoefening gekozen, en zoodra deze het kleine gebied verlaten, waarop zij zich bijzonder te huis gevoelen, loopen zij gevaar op het dwaalspoor te geraken. Waarlijk groote mannen zijn zeldzaam in iederen tak van de wetenschap; bovenal geldt dit van die der aardkunde.

Aan de geologie is dus om meer dan eene reden een langzame weg voorgeschreven. Van de verschillende natuurwetenschappen is zij niet alleen de jongste, maar ook de minst ontwikkelde. Misschien zal zij dit altijd blijven, omdat hare resultaten uit den aard der zake beperkt moeten wezen. Wij kunnen ons voorstellen, dat eenmaal alle wouden en zeën doorvorscht zullen zijn, dat van alle dieren en van alle planten de anatomische samenstelling bekend is geworden, dat de oorsprong des levens zelfs geen raadsel meer is, — doch wij hebben niet de geringste hoop, dat, na duizend of twee duizend jaren, de den mensch bekende schors der aarde, met minder recht dan heden ten dage, den naam zal verdienen van epidermis van onze planeet. Ook wanneer hij gebruik maakt van alle hulpmiddelen, die wetenschap en kunst eenmaal aan de hand mogen doen, zal de geoloog der toekomst vermoedelijk toch niet in staat zijn betere sneden te maken in de aarde dan de natuur zelve heeft gewrocht.

Wanneer wij trachten te geraken tot de kennis van geologische verschijnselen, dan vinden wij, dat zij in het leven worden geroepen

door de werking van de zwaartekracht, van de warmte, van de scheikundige eigenschappen der stof en van die van het bewerktuigd leven. De werking van licht, electriciteit en magnetisme mag men bijna geheel uit het oog verliezen.

Streng genomen is het water, hetwelk een zoo gewichtige rol speelt, slechts een bemiddelend agens, en in geringe mate geldt dit ook voor de lucht.

Ook in de geologie heeft men veel misbruik gemaakt van het woord polariteit. FECHNER zegt, en wij zeggen het hem na: "Wer von Polarität ausserhalb der Lehre vom Magnetismus spricht, ist ein verlornen Mann."

Chemische en physische wetten ziet men uit den aard der zaak in de geologie telkens toegepast, doch voor een deel onder omstandigheden, die de proefneming nog niet kan bewerkstelligen, b. v. onder een verbazende drukking of onder voorwaarde van een zeer lange tijdsruimte.

Men moet hierbij in het oog houden, dat elke werking het product is van twee factoren, tijd en snelheid, en dat b. v. de drukking of, om een algemeener woord te bezigen, de energie van eenige werking door haar duur kan vervangen worden en omgekeerd. De grootste resultaten kunnen even goed verklaard worden door zwakke werkingen aan te nemen gedurende zeer lange tijdsruimten, als door uit te gaan van het denkbeeld, dat zeer sterke werkingen hebben plaats gehad in een kort tijdsverloop. De resultaten zijn bij zulke verschillende toestanden wel is waar niet volkomen dezelfde, doch niettemin is de aard der werking dikwijls moeielijk te onderscheiden. Naar het schijnt vermag zelfs een geringe verhooging van de temperatuur, gedurende een zeer langen tijd, bij sommige lichamen, om dat woord hier te bezigen, dezelfde veranderingen te voorschijn te roepen, als zeer sterke verhooging van den warmtegraad dit vermag in een kort tijdsbestek. Bij de beoordeeling van den invloed, dien de werking der warmte uitoefent, moet natuurlijk acht worden gegeven op die tijdstippen, waarbij de aggregaattoestanden der lichamen veranderen, want in zulke gevallen kan lengte van tijd de energie niet vervangen.

Wat den tijd in het algemeen betreft, kan de geoloog slechts spreken van vroeger of later. Men kan meestal alleen den relatieven, zeer zelden den absoluten ouderdom bepalen van eenige periode en zelfs het eerste is soms bezwaarlijk. Bijna iedere geologische verandering

van eenige beteekenis vooronderstelt of een zeer lang tijdsverloop of een buitengewoon krachtige energie. Hoe anders te verklaren de opheffing van bergketenen, de volslagen omkeering van gansche gesteenten, de verweering en afspoeling van een aanzienlijke oppervlakte? Alles wijst er op, en wij zullen zoo dadelijk gelegenheid hebben daar nog nader op terug te komen, dat dezelfde krachten, die heden ten dage haar invloed doen gelden op de aardlagen, ook in vroegere perioden op gelijke wijze werkzaam waren. De energie is beperkt door de natuurwetten zelven, over den tijd kunnen wij naar goedvinden beschikken. Zijn grenzen kennen wij niet. Een volstrekte maat voor den tijd zou de geologie slechts dan kunnen erlangen, wanneer men er in konde slagen verband te vinden tusschen eenige elkander opvolgende verschijnselen bij de vorming van de aardkorst en bij berekening van de plaatsen der hemellichamen bepaaldelijk van onze aarde. Dat die methode mogelijk tot goede uitkomsten leiden kan, heeft J. CROLL bewezen.¹

Met meer zekerheid dan thans mogelijk is zal men later den tijd, benoodigd voor de verweering van rotsen en voor de vorming van door aanslibbing ontstane gronden, kunnen aangeven. Immer zullen het echter berekeningen bij benadering blijven. Reeds tamelijk betrouwbaar zijn die van den tijd, dien het ontstaan van veen, als ook de vorming van stalactieten en stalagmieten in holen vordert.

Wij moeten steeds locale invloeden, werkingen en verschijnsels van algemeene trachten te onderscheiden. Tot de meer algemeene werkingen behooren b. v. die van de vulkanische krachten en die van het water.

Wat de gesteenten betreft, behoort men zeer voorzichtig te wezen om uit hun aanwezen te besluiten tot dat van een bepaalde periode. Dezelfde gesteenten, doch van zeer onderscheiden ouderdom, treft men aan in de meest verschillende landstreken, terwijl ongelijke dikwijls in denzelfden tijd of niet verre van elkander verwijderd zijn ontstaan. Iedere gevolgtrekking, die men maakt uit de vindplaats van een gesteente of zijn ouderdom en zijn samenstelling is onzeker. Wel schijnt het, dat het niveau van ontstaan, de diepte onder de oppervlakte, steeds een grooten invloed heeft uitgeoefend op den aard van het gesteente.

Dit geldt ook voor de afzonderlijke mineralen. Ook hun ontstaan

¹ In zijn onlangs verschenen werk: *Climate and Time in their geological relations.*

schijnt, tot op zekere hoogte, van tijd en plaats onafhankelijk te zijn geweest. Immers bepaalde mineralen behooren niet aan bepaalde landen of perioden, zooals dit het geval is met dieren en planten, op wier geographische verspreiding klimaat en voedsel zoo grooten invloed uitoefenen. De bewering, dat er verband bestaat tusschen den tijd en de vorming van gesteenten en mineralen is alleen in zoo verre juist, als men daarmede te kennen wil geven, dat bepaalde soorten niet konden ontstaan, voor dat de voorwaarden, waaronder de vorming mogelijk was, waren verwezenlijkt. Zoo b. v. kon krijt zich niet vormen vóór organismen aanwezig waren, noch gips, vóór dat de zee ontstaan was, noch struviet, alvorens dierlijke uitwerpselen daartoe de bouwstoffen hadden geleverd.

Vele beoefenaars van de geognesie houden zich in onzen tijd bezig met het onderzoek van de rotssoorten en van de veranderingen, die zij in den loop des tijds hebben ondergaan. Met betrekking tot deze studie kan men drie richtingen onderscheiden. De eene, vertegenwoordigd o. a. door DAUBRÉE en SÉNARMONT, tracht afzonderlijke mineralen kunstmatig zich te doen vormen en daardoor de wijze van ontstaan te verklaren van in de natuur voorkomende rotssoorten.¹ De tweede richting, die zich bezig houdt met zuiver scheikundige veranderingen, welke gesteenten en mineralen kunnen ondergaan, is door BISCHOF gegrondvest, wiens denkbeelden een meer practische toepassing gevonden hebben door TSCHERMAK.² De derde richting is in het leven geroepen door SORBY. Zij stelt zich ten doel de gesteenten mikroskopisch te onderzoeken. Na den engelschen geoloog hebben vooral ZIRKEL, VOGELSANG, FUCHS en WICHMANN zich in die richting bewogen.³ Door DAUBRÉE eindelijk zijn met goed gevolg de experimenten van HALL, hoewel ook in gewijzigden vorm, herhaald. Hij bootste bladerige en laagsgewijze gesteenten na en ook het ontstaan van spleten, gangen enz. door ge-

¹ De HH. LÉVI en FOUQUÉ het voetspoor der bovengenoemde onderzoekers volgende, zijn in het jaar 1879 geslaagd in hunne poging om oligoklaas, labrador en albiet door kunstmatige vorming te doen ontstaan. (*Compt. rend.* T. 87, p. 700.)

² Over de beteekenis van BISCHOF's arbeid voor de geologische wetenschap bevat VOGELSANG's werk eenige opmerkelijke bladzijden. Zijn kritiek is hier niet alleen afbrekend maar opbouwend tevens.

³ In deze richting is ook gewerkt door een jeugdigen nederlandschen beoefenaar der geologie, Dr. J. LORIE, die in zijne dissertatie een zeer gewaardeerde bijdrage heeft geleverd tot de kennis van de javaansche eruptief-gesteenten.

bruik te maken van werktuigen, die een hoogst aanzienlijke drukking konden uitoefenen en verkreeg daardoor merkwaardige resultaten. die inderdaad veel licht hebben geworpen op analoge verschijnselen in de natuur.

Vóór wij de zeer gecompliceerde wijze kennen, waarop vele rotssoorten ontstaan en van aard veranderd zijn, vóór wij ons een goede voorstelling kunnen vormen van de verwoesting, wijziging, en soms hernieuwde vorming der gesteenten. zullen echter waarschijnlijk nog vele jaren moeten voorbijgaan.

III.

Onder het bescheiden, aan SHAKESPEARE ontleend motto:

“I know not how to pray your patience, Yet I must speak,”

draagt VOGELSANG zijn filosofie der geologie op aan de engelsche geologen. Een welverdiende hulde, want de Engelschen hebben voor de wetenschap der aardkunde veel gedaan en naar het mij voorkomt veel meer dan de Franschen. Het zou niet moeielijk zijn dit door voorbeelden te staven, doch het zij voldoende op de verdiensten van één hunner te wijzen en op de gevolgen, die de door hem aangegeven richting heeft gehad bij de beschouwing van talrijke theoretische geologische vraagstukken. Onze lezers begrijpen reeds, dat wij LYELL bedoelen. In een opstel, dat de tegenwoordige geologische methode bespreekt, mag zijn naam niet onvermeld blijven. Zijn hoofdwerk “*Principles of Geology*” verscheen in het jaar 1831; deze eerste uitgave werd door negen drukken gevolgd.

De hoofdgedachte van LYELL was: alle geologische feiten, voor zoo verre dit mogelijk is, te verklaren door de verschijnselen, die nog heden ten dage onder onze oogen plaats hebben. Hij volgde daarbij het voetspoor van KARL VON HOFF, wiens werk over de overleveringen betreffende de door de natuur gewrochte veranderingen van de oppervlakte onzer planeet, de engelsche geoloog intusschen niet schijnt te hebben gekend. LYELL vroeg zich af, of men de wijze, waarop de aard-schors haar tegenwoordigen vorm heeft gekregen, niet kon verklaren langs een anderen weg dan door aan te nemen, dat in voorhistorische tijden ontzettende aardbevingen of vulkanische uitbarstingen hadden plaats gehad op veel grooter schaal dan thans het geval is, zoo dat daardoor geweldige verwoestingen hadden plaats gehad en geheele

faunen en floren vernield waren, om later door geheel nieuwe schepingen vervangen te worden. Hij trachtte te bewijzen, dat de verschijnselen, die wij onder onze oogen zien plaats grijpen, een betere verklaring geven van het ontstaan van de zeeën en vaste landen, van bergketenen en dalen, dan de veronderstelling, dat vóór het optreden van organische wezens geheele continenten zich plotseling verhieven, of uitgestrekte vaste landen plotseling uiteen barstten. Vooral bestudeerde hij met groote zorg de wijze van ontstaan der vulkanen. Zijn onderzoekingen van de vulkanen in Frankrijk, Italië, Sicilië en de Canarische eilanden stelden hem in staat de z.g. theorie van de opheffingskraters van LEOPOLD VON BUCH op goede gronden te weerleggen. De periodieke katastrophen, die bij de oudere fransche en duitse geologen zulk een groote rol spelen, als zij de wordingsgeschiedenis van onze aarde bespreken, behoorden volgens LYELL tot het gebied der speculatie. Nu gelooft niemand meer daaraan.

Het zwaartepunt van LYELL'S arbeid is dus gelegen in de groote beteekenis, die hij toekent aan langzaam werkende geologische verschijnselen, doch men verliese daarbij niet uit het oog, dat de nadruk hierbij gelegd moet worden op het woord: langzaam. Wij kunnen ons geologische tijdruimten zoo groot voorstellen als wij goedvinden en niets verhindert ons hier om te spreken van millioenen en biljoenen jaren.

Toen LYELL zijn hoofdwerk uitgaf, waren noch de opgang makende geschriften van DARWIN, noch de bekende daaraan vooraf gaande "*Vestigings of Creation*", verschenen. Wel kende de engelsche geoloog de theorie van LAMARCK over de transformatie der soorten. Hij behoorde toen tot hen, die niet geloofden aan de tragsgewijze ontwikkeling der species. Ook LYELL stond, als bijna alle zijne tijdgenooten, onder den invloed van CUVIER en diens school. Het was in de eerste helft dezer eeuw bijna een revolutionnaire gedachte, te twijfelen aan de onveranderlijkheid der soort. Slechts GEOFFROY DE ST. HILAIRE waagde het tegen den meester in het strijdperk te treden. Men kent de belangstelling die deze, in den boezem der Parijsche academie van wetenschappen gevoerde strijd den grijzen GÖTTE inboezemde. ¹ In het oog der

¹ Herinner ik mij wel, dan is het ECKERMANN, wiens *Gespräche* ik op dit oogenblik niet kan raadplegen, die verhaalt, hoe een vriend den grijzen dichter een bezoek kwam brengen en deze hem vroeg, of hij de jongste tijdingen uit Parijs had vernomen. De aangesprokene haastte zich om te verhalen, wat de dagbladen vermeldden van de toen juist uitgebroken Juli-revolutie, maar het bleek, dat GÖTTE, naar het parijsche nieuws

meesten was DE SAINT-HILAIRE de verslagene. Het *αὐτὸς ἔφη* gold gedurende vele jaren van CUVIER even goed als het voor drie-en-twintig eeuwen voor de Pythagoreërs van kracht was. Toen trad DARWIN op. Zijn in 1859 verschenen onsterfelijk geschrift was het resultaat van jarenlang voortgezette waarnemingen en het aanvangspunt van een nieuwe periode voor de zoölogische, botanische en palaeontologische wetenschap. Na het verschijnen van DARWIN'S *Origin of Species* werd LYELL een warm voorstander van wat men thans met een enkel woord noemt: het "Darwinisme".¹

Bij de beoordeeling van de verheffende voorstelling van den engelschen geleerde moet men in het oog houden, wat zijne tegenstanders te dikwijls vergeten, dat zij is en nog langen tijd blijft een hypothese. Zij moge, meer of min gewijzigd, eenmaal aanspraak verwerven op den

vragende, daarmede berichten bedoelde over den wetenschappelijken strijd tusschen CUVIER en ST. HILAIRE. Opmerkelijk is het dat GÖTHE, de meest universele man van zijn eeuw, in de geschiedenis van zijn tijd en in de historie in het algemeen minder belang stelde dan in vele andere vakken van wetenschap.

¹ Eenige maanden vóór dat DARWIN'S boek het licht zag, bezocht LYELL mijn vader. In den loop van het gesprek, dat in het Fransch werd gevoerd, kwam ook de moeielijkheid van het soortbegrip ter sprake en in verband daarmede de theorie van LAMARCK en GEOFFROY DE ST. HILAIRE, die LYELL vroeger bestreden had. Het bleek weldra, dat de engelsche natuuronderzoeker het denkbeeld van de onveranderlijkheid der soort niet meer zoo volstrekt aanhing als vroeger, en dat hij het standpunt van mijn vader, die, zooals uit zijne kort te voren verschenen *Voorwereldlijke Scheppingen* en de *Aanteekeningen*, bl. 366, blijkt, den overgang van de eene soort in de andere voor niet onwaarschijnlijk hield, niet alleen eerbiedigde, doch zelfs verklaarde, dat hij het deelde. Als oorzaak van zijne bekeering, indien ik het zoo noemen mag, noemde LYELL zijn vriend DARWIN, die hem met de hoofdstrekking van zijn bovengenoemd werk, hetwelk eenige maanden later de bewondering wekte der geheele wereld, had bekend gemaakt. De schrijver van de *Principles* gaf mijn vader een kort verslag van de denkbeelden van DARWIN en eindigde zijne uiteenzetting met de woorden: "*Ah, Monsieur, il faudra compter désormais avec cette théorie là.*" Zeker een voorspelling, die door de uitkomst niet is gelogenstraft.

In het voorbijgaan zij hier ook herinnerd, dat DONDERS hier te lande de eerste was, die in eene in 1848 uitgesproken redevoering, *De harmonie van het dierlijk leven, de openbaring van wetten*, de veranderlijkheid der soort in den zin van LAMARCK erkende. Nog vroeger, reeds in 1808, heeft onze landgenoot J. F. DOORNIK ernstig de vraag trachten te beantwoorden, of het mogelijk was, dat de mensch afstamde van den orang-oetan. Dit opstel is opgenomen in zijne in 1816 verschenen *Wijdsgeerig-Natuurkundige Verhandelingen*.

naam van theorie, en na eeuwen, als de overgang van de eene soort in de andere niet door enkele, maar door duizende voorbeelden bewezen is, de hoofdwet worden van de organische ontwikkeling, — op dit oogenblik is zij slechts een op waarschijnlijkheidsgronden steunende hypothese. Haar hier kort toe te lichten zij ons geoorloofd.

Het leven zelf is een voortdurende concurrentie. Strijd is de voorwaarde voor het bestaan. Het individu, dat van de beste middelen voorzien is om den kamp vol te houden, zal aan die voorwaarde het langst kunnen voldoen; voor hem is de voortplanting dus gemakkelijker dan voor andere op hem gelijkende wezens. Het product van de voortteling (reproductie) is een deel van het zich voortplantend individu en dat product zal de eigenschappen der voortbrengers bezitten, — met andere woorden: zij, die eigenschappen, worden overgeërfd, de jongen moeten op de ouden gelijken. Daaruit vloeit voort, dat ook die eigenschappen geërfd worden, welke aan de ouders in den strijd des levens diensten hebben bewezen; — of de wapens in dien kamp gevoerd van actieven of passieven aard waren is hierbij onverschillig. Bij het fokken van onze huisdieren dragen wij zorg, door goede keuzen van stamdieren, door voedsel, verzorging, enz. dat in den loop des tijds die veranderingen steeds in hoogere mate op den voorgrond treden, welke voor ons nuttig, aangenaam of voordeelig zijn; door de zoogenaamde natuurkeus, “door de overleving der geschiktsten”, zooals SPENCER het kernachtig uitdrukt, worden die veranderingen en eigenschappen vermeerderd of verbeterd, die voor het organisme zelf in den strijd om het bestaan voordeelig zijn. Dientengevolge strekken de zoogenaamde aanpassingen, die door erfelijkheid verkregen worden, in de meeste gevallen tot verbetering van het organisme. Die verbetering of volmaking in den bouw bestaat eigenlijk in de steeds toenemende verdeling van den arbeid en de geschiktheid van bijzondere organen of deelen van organen om dezen te volbrengen, zoodat het werk beter en in korteren tijd verricht kan worden. Dit geschiedt evenwel niet in alle gevallen; als b.v. de aanpassing leidt tot een parasitisch vastzittend leven, waarbij zintuigen en bewegingsorganen op den achtergrond treden of verdwijnen, zoo is dit geen vooruitgang in de organisatie, doch een terugschrijdende ontwikkeling (*metamorphosis regressiva*). Doch dit zijn uitzonderingen, die door bijzondere oorzaken worden in het leven geroepen. In het algemeen veroorzaakt de teeltkeus en de door haar in het leven geroepen trapsgewijze

verandering van den bouw en de organen een volmaking van het vrijlevend organisme door overerving van de in den strijd des levens ten gevolge van de aanpassing verkregen eigenschappen.

Wanneer aanpassing en overerving van de daardoor verkregen voordeelen de oorzaken zijn van de verandering, die eenmaal bestaande organismen ondergaan, dan is het gemakkelijk in te zien, dat deze eenerzijds tot in het oneindige kunnen voortduren, anderzijds, dat zij ophouden, zoodra al die voordeelen zijn bereikt, die op den ingeslagen weg verkregen kunnen worden. Vooronderstellen wij b.v., dat de een woestijn bewonende dieren, onverschillig of het insecten, reptiliën, vogels of zoogdieren zijn, door voortdurende aanpassing hun eigendommelijke kleur, waardoor wij hen ter nauwernood van den hen omringenden bodem kunnen onderscheiden, hebben erlangd, dan zullen de veranderingen in deze richting ophouden, zoodra het in den toestand van rust verkeerd dier niet meer van dien bodem te onderscheiden is. Zoo moet het ook in andere opzichten geschieden, de soort zal dus standvastig zijn en blijven, zoodra zij door verdere wijzigingen den strijd om het bestaan niet gemakkelijker kan maken; terwijl in het tegenovergesteld geval de veranderingen meer en meer zullen plaats grijpen en wellicht in verschillende richtingen totdat de toestand is bereikt, die het dier geschikt maakt om onder de minst bezwarende omstandigheden in het leven te blijven.

De thans op aarde levende organismen zijn ongetwijfeld de rechtstreeksche, hoewel ook iets gewijzigde nakomelingen van degenen, die vroeger geleefd hebben; deze zijn de afstammelingen van nog vroegere, enz. enz. Vergelijkende ontwikkelingsgeschiedenis en palaeontologie vullen elkander aan.

Het resultaat van de palaeontologische onderzoekingen der laatste jaren is gunstig voor de boven zeer kort ontwikkelde darwinische hypothese.¹ Reeds de meening van LYELL over de onafgebroken con-

¹ Onder de gezaghebbende bestrijders van DARWIN neemt BARRANDE voorzeker een eerste plaats in. In zijn hoofdwerk over de Cephalopoden in de boheemsche silurische formatie verklaart hij zich op grond van zijn onderzoek dezer lagen tegen de darwinische hypothese. In het *Bijblad van het Album der Natuur*, 1879 afl. V, bl. 39, rindt men de redenen kortelijk opgegeven, waarom de slotsom, waartoe BARRANDE geraakt, minder vertrouwen schijnt te verdienen. GOSSELET, noogleeraar te Rijssel, bespreekt het werk van BARRANDE in verband met de ontwikkelingshypothese in de *Revue Scientifique*, 1879, No. 40 en drukt zich aldus uit: "On peut admettre que le darwinisme

tinuïteit van de ontwikkeling der aarde had tot het denkbeeld moeten leiden, dat een dergelijke ontwikkelingsgang ook zijn invloed moest hebben uitgeoefend op veranderingen in den vorm van dieren en planten. Het is de groote verdienste van DARWIN, dat hij in de wetenschap de begrippen van den strijd om het bestaan, van teeltkeus, aanpassing en overerving tot hun recht heeft doen komen, en het strekt LYELL tot eer, dat hij zich niet stijfhoofdig vastklemde aan het dogma van de onveranderlijkheid der soort, eenmaal door hem verdedigd, doch integendeel door de argumenten van zijn genialen landgenoot er toe gebracht werd de standvastigheid der species te ontkennen en te bestrijden.

Veranderingen in het niveau, rijzing of daling van den bodem, wijzigingen in zee- of luchtstroomen, het klimaat, de vochtigheid van den dampkring, de grenzen tusschen land en water, in een woord, alles wat invloed heeft uitgeoefend op de oppervlakte der aarde, moest ook de voorwaarden wijzigen, waaronder de strijd voor het bestaan plaats had, moest nieuwe aanpassingen in het leven roepen. Die veranderingen in de oppervlakte der aarde zijn gepaard gegaan met verhuizingen van dieren en planten. Iedere soort tracht zich zoo ver mogelijk uit te breiden, tot zij eindelijk een grens bereikt, die zij niet vermag te overschrijden. Bij dit trekken moet zij meestal aan menige concurrentie het hoofd bieden en hangt het van omstandigheden af, of zij in den strijd om het bestaan bezwijken zal of zegevieren. In dit laatste geval bloeit zij ten koste eener mededingster. Zoo is b.v. de europsche distel naar Zuid-Amerika overgebracht met de wol der schapen en heeft hij in la Plata het gebied der Pampa's veroverd, terwijl zijn zwakkere concurrenten in den strijd zijn bezweken.

Wat in onze tijden geschiedt greep ook plaats in vroegere perioden. ¹

est la théorie la plus attrayante et la plus satisfaisante pour l'esprit, qu'elle relie admirablement tous les faits anatomiques et embryogéniques; mais on ne peut pas l'imposer comme la conséquence nécessaire et obligée des observations paléontologiques." Het behoeft geen betoog, dat, als BARRANDE's conclusie onjuist is, ook deze alinea veel van hare beteekenis verliest.

¹ Standaardwerken over de verhuizingen der dieren zijn door WAGNER en WALLACE geschreven; onlangs heeft ook CARL VOGT dit onderwerp behandeld in de *Revue Scientifique*, Nos. 40 en 42 van het jaar 1879 en in WESTERMANN's *Illustrirte Deutsche Monatshefte*, October, 1879. Voor meerdere bijzonderheden over dit onderwerp verwijzen wij naar bovengenoemde geschriften.

In den ijstijd zien wij ettelijke dieren groote tochten ondernemen, die met het voorwaarts- of teruggaan van het ijs in verband stonden. De diluviale fauna van eenige europesche landen, waar thans een gematigde temperatuur heerscht, was samengesteld uit een eigenaardig mengsel van allerlei diersoorten. Sommigen, wier verwanten thans de tropische en subtropische streken bewonen, olifanten, neushoorns, hyaena's enz., zijn uitgestorven; anderen zijn verhuisd of naar het noorden, of naar bergachtige streken. De vlakten aan den voet van de Alpen en van de Pyreneën strekten in die periode tot woonplaats aan den marmot, de gems en den steenbok, doch ook aan den veelvraat, den poolvos en het rendier; een deel van Nederland werd toen bewoond door den eland, het rendier, den veelvraat en den urus; de muskusos was toen inheemsch in noordelijk Frankrijk, de lemming in noordelijk Duitschland; urus en eland strekten hunne tochten uit tot in Zwitserland, Baden en Beieren.

Doch het zijn niet alleen zoogdieren, die in den loop des tijds hunne woonplaatsen veranderd hebben. Ook vogels, slakken en planten namen aan die verhuizingen deel. De land- en zoetwaterslakken b.v., die men toen aantrof in den löss van het Rijndal, zijn thans voor het meeren-deel bewoners van de Alpen. Deze zich zoo langzaam bewegende dieren hebben, toen de gletschers zich terugtrokken, hen gevolgd. Zij hebben de warmer geworden vlakten verlaten om de koudere temperaturen op heuvels en bergplateau's op te zoeken.

Men kan een aantal feiten opnoemen, die bewijzen, dat dergelijke verhuizingen ook plaats grepen in vroegere geologische perioden, ten gevolge van veranderingen in het klimaat, van de hoogten en van de wijzigingen in de verdeeling van land en zee. Nog in het begin der diluviale periode was de Sahara een zee, terwijl de noordelijke en zuidelijke oevers van de Middellandsche zee door verschillende landengten met elkander verbonden waren. De fauna van beide oevers is genoegzaam gelijk. Wel is waar treft men thans op den noordelijken oever geen hyaena's meer aan, noch leeuwen — doch wij weten met zekerheid, dat althans laatstgenoemde dieren nog in den historischen tijd in Griekenland leefden. Nog slechts weinige jaren geleden leefde de staartlooze meerkat, die in noordelijk Afrika wordt gevonden, ook op de rots van Gibraltar. De genetkat en het stekelvarken bewonen Afrika, doch ook Sicilië en Spanje. Een watersalamander, *Pleurodeles Wattii*, merkwaardig doordat zijn zijdelings gekeerde ribben de huid

oplichten en soms zelfs doorboren, bewoont beide oevers van de straat van Gibraltar. De oorspronkelijke fauna van Algiers en Tunis was daarentegen geheel verschillend van die van centraal Afrika; eerst nadat de Saharazee langzamerhand was opgedroogd konden verhuizingen van de landdieren plaats grijpen. De overblijfselen van dieren, die men heeft aangetroffen in de sedimentaire lagen van de mioceene periode van de Sivalikheuvelds aan den voet van den Himalaya, bij Pikermi in Griekenland, op den berg Leberon in zuidelijk Frankrijk zijn voor een deel zóó op elkander gelijkend, dat men die identiteit niet kan verklaren dan door verhuizingen op groote schaal.

Het mag niet betwijfeld worden, dat voor die vrijwillige verplaatsingen van zoogdieren groote tijdsruimten gevorderd worden. De meeste zoogdieren, uitgenomen die welke holen bewonen, hebben wel is waar geen regelmatige vaste woonplaatsen, doch allen blijven toch gedurende een deel van den dracht en zoolang de jongen de ouderzorg noodig hebben, in een bepaalde streek vertoeven. Ook andere omstandigheden kunnen op een langer verblijf invloed uitoefenen. Plantetende dieren, die in overvloed in een bepaalde streek goede weiden aantreffen, zullen deze niet verlaten vóór vijanden, overstromingen of vrees voor gebrek aan voedsel hen nopen andere woonplaatsen op te zoeken. Vleeschetende dieren zullen zoo lang mogelijk vertoeven in een streek, die door een groote menigte van herbivoren wordt bezocht. Eerst als deze laatsten te zeer gedund, uitgeroeid of gevluucht zijn, wordt het voor hen tijd zich te verplaatsen. De verschillende oorzaken, die thans op de verhuizing invloed uitoefenen, hebben zich ook doen gelden in vroegere geologische perioden.

De onderzoekingen der geologen hebben met zekerheid bewezen, dat de meeste noordelijke zeedieren in de richting van het zuiden naar het noorden zich verplaatst hebben, naarmate het ijs in den Oceaan zich terugtrok. Een groot deel van het europeesche vasteland was eenmaal door de zee overdekt en de temperatuur moet toen ongeveer gelijk geweest zijn aan die van de tegenwoordige IJszee. De bovenste schelpbanken, die men vindt in eenige dalen van Scandinavie, bestaan bijna uitsluitend uit soorten, die heden ten dage de kusten van Groenland en Spitsbergen bewonen. Men kan bewijzen, dat deze soorten meer naar het koudere noorden zijn verhuisd naarmate de temperatuur van het water toenam. In de verschillende onderdeelen van den zoogenaamden crag aan de zuidoostelijke kusten van Engeland, heeft

LYELL de overtuigende bewijzen gevonden van dergelijke verhuizingen door schelpdieren, die, naarmate de temperatuur toe- of afnam, zich verplaatsten. Omgekeerd kan men uit de aanwezigheid van bepaalde schelpdieren besluiten tot een voorwaartsche of achterwaartsche beweging van het gletscherijs.

Behalve de temperatuur kunnen ook andere oorzaken medewerken tot de verhuizingen van schelpdieren. Zoo oefent b.v. de hoeveelheid rivierwater die naar zee gevoerd wordt, grooten invloed uit op de plaats waar de paalworm zijn gangen bouwt. Is die hoeveelheid gering, dan dringen deze dieren door tot in de monden onzer rivieren en in de Zuiderzee, omdat daar dan het water zouter is dan gewoonlijk.

In de boheemsche bergen heeft BARRANDE zoogenaamde koloniën ontdekt, nl. overblijfselen van dieren, wier gelijken reeds bewoners van oudere lagen waren en zich als het ware tusschen groepen van jongere lagen hebben ingeschoven. Zulke koloniën moeten aan verhuizingen haar oorsprong te danken hebben gehad.

Met zekerheid kunnen wij aannemen, dat, tijdens de vorming van alle sedimentaire lagen, verhuizingen van dieren en planten op groote schaal hebben plaats gehad. Wanneer men de veranderingen wil verklaren, die de flora of fauna eener streek ook in den historischen tijd heeft ondergaan, moet men vooral met die verhuizingen rekening houden.

Uitgaande van de vooronderstelling, dat die verplaatsing van bepaalde diervormen om de boven opgenoemde en tal van andere oorzaken niet dan zeer langzaam konde plaats vinden, vraagt CARL VOET zich af, of men wel het recht heeft tot ongeveer gelijktijdige vorming van dezelfde lagen op verschillende plaatsen te besluiten, wanneer de fossielen identisch zijn. Het is der moeite waard bij dit onderwerp een oogenblik stil te staan.

De stelling: "Uit de identiteit van fossielen, die op twee verre van elkander verwijderde plaatsen worden aangetroffen, vloeit voort, dat de afzetting van de lagen, waarin men hen vindt, heeft plaats gehad op zeer verschillende tijdstippen," kan op goede gronden verdedigd worden.

Wij willen dit door een voorbeeld toelichten. Men kent in Noord-Amerika zich ver uitbreidende lagen waarvan eenige fossielen identisch zijn met die van het krijstelsel in Europa. Deze lagen strekken zich uit van New-York tot aan het Rotsgebergte. De meeste daarin

aangetroffen soorten wijken van de europeesche af, doch eenige behooren zoowel aan het eene als aan het andere werelddeel, b.v. eenige soorten van oesters, een belemniet, *Belemnitella mucronata*, en nog ettelijke anderen. Mag men nu daaruit afleiden, zooals men vrij algemeen tot heden doet, dat die lagen in denzelfden tijd zijn afgezet waarin de afzetting van de europeesche krijtlagen heeft plaats gehad? Men wordt gedrongen daaraan te twijfelen als men in aanmerking neemt, dat, in de bekende "mauvaises terres" van Nebraska, deze krijtlagen onmerkbaar overgaan in de tertiaire lagen, zóó onmerkbaar zelfs, dat onwedersprekelijk tertiaire planten vermengd voorkomen met dieren uit de krijtperiode. Men vindt die planten in de onderste lagen naast schelpen, in de bovenste lagen naast reptiliën, die in Europa in het krijtstelsel worden aangetroffen. Voor de planten is dit bewezen door NEWBERRY en LESQUEREUR, voor de dieren door COPE en MARSH. Dat zij bevoegde beoordeelaars zijn zal niemand ontkennen. Mag men hieruit niet afleiden, dat zekere weekdieren en reptiliën tegen het einde der krijtperiode uit Europa verhuisd zijn en hunne nakomelingen de soort bestendigd hebben in de tertiaire periode aan den voet van het Rotsgebergte? Wel is waar kan die vraag nog niet met zekerheid beantwoord worden, doch ook andere feiten maken de boven beschreven slotsom niet onwaarschijnlijk. Benevens zoogdieren, die klaarblijkelijk behooren tot de mioceene periode en waarmede die van Pikermi in Griekenland en van Sansans in zuidelijk Frankrijk zeer nauw verwant zijn, treft men in de Sivalikheuveld aan den voet van het Himalaya-gebergte olifanten, nijlpaarden en runderen aan, die in Europa eerst in de plioceene periode worden gevonden. Welke andere slotsom kan men hieruit trekken dan deze, dat die groote dieren zich langzamerhand verspreidden van Indië naar Europa en dat die ongetwijfeld bezwaarlijke en langzame verhuizing zoo veel tijd vorderde, dat zij eerst in de plioceene periode ons werelddeel bereikten?

Het mag overbodig geacht worden, hierbij te herinneren, dat bovenstaande redeneering haar waarde verliest, wanneer men uitsluitend de fossielen beschouwt van een betrekkelijk beperkt gebied, als b.v. ons werelddeel.

Veel hulp mag men met betrekking tot dit onderwerp verwachten van een verbeterde kennis der geheele dierlijke geographie. Hoe ontzaggelijk veel op dit gebied nog te verrichten valt hebben de tochten van de Porcupine, van den Challenger en andere schepen bewezen,

die met een wetenschappelijk doel waren uitgerust. De diepzeepelingen, de kennis van de zeestroomen, die van de op groote diepten levende dieren en de nieuwere denkbeelden omtrent koloniën en verhuizingen in het algemeen, zullen voortaan ongetwijfeld bij het beantwoorden van algemeene, theoretische geologische vraagstukken een grootere rol moeten gaan spelen, dan haar tot heden te beurt viel. Kennis van de hedendaagsche flora en fauna is voor den geoloog niet minder noodig dan die van de uitgestorven dieren- en plantenwereld.

IV.

Zóó verruimt zich, naarmate de feiten zich ophoopen, ook het terrein dat de moderne geologie zich tot taak stelt te doorvorschen. Haar beoefenaars verheugen zich in die opeenstapeling van feiten, welke kennis kan voeren tot hypothesen, en deze kunnen leiden tot theorieën, eindelijk tot wetten.

De hedendaagsche geologie houdt bovenal rekening met de werkelijkheid. Zij kan echter haar doel slechts bereiken door beteugeling van de verbeelding. Niets is gemakkelijker dan aan de fantasie haar loop te laten en door het aannemen van geweldige katastrophen, van afzonderlijke scheppingsperioden het ontstaan te verklaren van de tegenwoordige aardschors, — doch niets is ook meer in strijd met hetgeen werkelijk heeft plaats gehad.

Wij mogen thans ongestraft glimlachen, als er sprake is van eene geogenie, zooals de in Genesis beschrevene. Die kinderlijke voorstelling van de wording onzer aarde en van hare bewoners wordt door geen ernstig man meer aangenomen, en men mag zich afvragen waarom voegt haar nog van zooveel gewicht acht, dat hij het der moeite waard vond een half dozijn bladzijden te wijden aan hare bestrijding.

Men moet het erkennen, — denkende menschen, die trachten zich een begrip te vormen van de wordingsgeschiedenis onzer planeet zullen niet bij MOZES te rade gaan, evenmin als de geneesheer, die de oorzaak van carcinoom wil leeren kennen, PARACELsus zal raadplegen of de astronoom, die de manen van Mars bestudeert, zijn TYCHO BRAHÉ zal naslaan. Wie in onzen tijd een lans breekt voor de mozaïsche kosmogonie heeft aanspraak op den naam van DON GUYOTE, — doch,

hij moge TEN KATE of HUGH MILLER heeten, zijn CERVANTES zal niet nalaten een weinig den draak met hem te steken. ¹

De oude Grieken en Romeinen meenden dat alle natuurverschijnsels door hoogere wezens in het leven werden geroepen. Iedere boom, iedere rots, iedere berg, iedere bron werd bewoond door dryaden, nimfen, goden of demonen. De adem des wouds, de golven der zee, de haarden der vulkanen — zij hadden alle hunne bijzondere goden. Wat plaats greep geschiedde door hun wil; naar een andere verklaring der verschijnselen te zoeken was overbodig. In latere tijden traden heksen en kobolden op, en berg- en luchtgeesten, tovenaars en feeën. De vroegere goden en halfgoden waren onttroond, doch andere bovenaardsche wezens hadden de ledige zetels ingenomen. Reeds sinds langen tijd is het gedaan met hunne heerschappij. Die vorsten der verbeelding zijn gemediatiseerd. Zij zijn heengegaan om nimmer weder terug te keeren.

Heeft dan de fantasie haar beteekenis verloren voor de natuurkundige wetenschap en vooral voor de geologie? In geene deele; de natuuronderzoeker, die het voorrecht heeft een levendig voorstellingsvermogen te hebben en dit te paren aan het bezit van een helder verstand, staat hooger dan de bloot kritisch ontwikkelde, die zorgvuldig zijn verbeeldingskracht betengelt en zich bepaalt tot waarnemen. De natuur-

¹ H. MILLER was een vrome Schot en verdienstelijk beoefenaar der palaeontologie. Een paar zijner werken zijn in het Nederlandsch vertaald. Menig lezer zal zich zijn "*Ge-tuigenis der Gesteenten*", door Dr. LUBACH in onze taal overgebracht, herinneren. Onbillijk komt het mij voor, dat VOGELSANG, in zijne schets van de geschiedenis der geologie, zelfs zijn naam niet noemt, en evenmin billijk is CARL VOGT, die slechts vijf woorden wijdt aan dien ijverigen strijder voor wat hij meende waarachtig te zijn. Het is hier niet de plaats om de denkbeelden van MILLER te ontleden; slechts herinneren wij, dat een hoofddoel van zijne studie van de fossiele dieren schijnt geweest te zijn, haar resultaten te doen strekken tot rechtvaardiging der mozaische mythe. Den dag vóór het verschijnen van zijn laatste werk sloeg H. M. de handen aan zich zelven. Was het uit wanhoop nu hij ten slotte begreep, dat de wetenschap zijn geloof niet vermocht te bevestigen?

De heer TEN KATE heeft beproefd aan zijn uitstekend gedicht "de Schepping" een zeker relief bij te zetten door de daaraan toegevoegde noten. Het is niet waarschijnlijk, dat een geoloog van eenige beteekenis geneigd zal zijn in te stemmen met de kosmogonische begrippen van dezen schrijver. *Poeta nascitur, non fit*. Van den geoloog geldt het tegenovergestelde. Laat ieder blijven op zijn terrein. De eerste op dat der verbeelding, — de laatste op dat der werkelijkheid.

kundigen, die door de geheele wereld als vorsten der wetenschap worden aangemerkt, waren allen meer of min fantasten, — doch dat zij iets grootsch hebben voortgebracht moet daaraan geweten worden, dat de hooge vlucht hunner verbeelding altijd werd gecontroleerd door een scherp ontwikkeld verstand. Het was een goed denkbeeld van Dr. VAN 'T HOFF, toen hij zijn professoraat te Amsterdam aanvaardde, de rol te willen schetsen, die de verbeelding bij de beoefening der natuurwetenschap te vervullen heeft.

Ongetwijfeld heeft de geologie veel van hare vroegere poëtische zijde verloren. Toch zou het geen moeilijke taak zijn aan te wijzen, dat de taak der poëzie ook op het gebied der aardkunde nog niet is afgesponnen. Of zou het waar zijn, dat poëzie slechts berust op overdrijving en verdichting. Heeft ook niet de kennis der waarheid een poëtische zijde?

Is het geen verheffend denkbeeld met zekerheid te kunnen aantoonen, dat bijna onzichtbaar kleine dieren groote rotsen hebben gebouwd, die slechts door de samenwerking van biljoenen individu's en in een lang tijdsverloop konden ontstaan; dat waar thans de hoogste bergtoppen zich verheffen eenmaal een ontzaggelijke zee haar golven voortstuwde?

Ook ons vaderland was eenmaal door het water overdekt. Niet onze voorouders hebben den grond ontwoekerd aan de golven. De machtige hand der natuur heeft duizende jaren besteed aan de vorming niet alleen van onze heidevelden, maar ook aan die van de vruchtbare, door aanslibbing ontstane gronden. De mensch heeft, — het is waar — in den historischen tijd de natuur geholpen, doch gedeeltelijk was ons land vermoedelijk reeds bewoond toen nog geen dijken de woede der springvloeden vermochten te keeren. De met dierenhuiden bedekte wilden, die eenmaal onzen bodem bewoonden, denken wij ons als woeste, tegen wind en weder geharde mannen, wien het aan hulpmiddelen ontbrak om waterkeeringen te maken, die slechts behagen vonden in den strijd tegen wolven, beren en vijandige stammen en jacht maakten op den uitgestorven urus, den mammoet en andere dieren, die thans verdwenen zijn. De fantasie zal ons misschien niet op een dwaalspoor brengen als wij ons hen voorstellen als anthropophagen, die zich tatoueerden evenals de bewoners van eenige polynesische eilanden dit nog heden ten dage doen. Aangrijpend is de gedachte dat, wanneer eenmaal alle woeste gronden van Nederland onder den ploeg zijn gebracht, — en die tijd zal komen, — de bewoner van Scan-

dinavie den bezitters zal kunnen toevoegen: "Een groot gedeelte van het zand uwer thans ontgonnen heidevelden is door ijsvelden uit mijn land naar het uwe heengevoerd," evenals NAPOLEON eenmaal beweerde, dat het rijkste gedeelte van ons land uit de toen door hem beheerde landen was weggevoerd. ¹

De heerlijke weiden en akkers, de uiterwaarden, — die bronnen van de welvaart van duizenden onzer landgenooten, hoe zijn zij ontstaan? Denkt Rijn, Maas en Schelde weg, en ons land ware een bijna onbewoonbare woestenij. Het slib door die wateren uit Duitschland, Frankrijk en België medegevoerd heeft Nederland gemaakt tot een der rijkste landen van Europa. Is het geen verheffend denkbeeld zich voor te stellen hoe in den loop van duizende jaren, de niet door dijken bedwongen rivieren en zeeën, telken jare herhaaldelijk onze gronden overstromende, door elken watervloed bijdroegen tot de vorming onzer welvarendste provinciën?

Tot dergelijke gezichtspunten vindt men stof in de geologie van Nederland, maar ook in die van elk ander land waarvan men den bodem heeft doorvorsch. Aan een poëtische zijde ontbreekt het der wetenschap van de realiteit nergens.

Men zoeke haar slechts op. Zóó deed GÖTTE, ² wien wij in de inleiding tot dit opstel herdachten, zóó RÜCKERT, met wiens woorden wij deze bladzijden willen besluiten.

Childher, der ewig junge, sprach:
Ich fuhr an eine Stadt vorbei;
Ein Mann im Garten Früchte brach;

¹ De Moniteur van 14 Dec. 1809, bevat o. a. deze alinea: "*La Hollande n'est réellement qu'une portion de la France; ce pays peut se définir en disant, qu'il est l'alluvion du Rhin, de la Meuse, et de l'Escaut, c'est-à-dire, des grandes artères de l'Empire.*" Welken indruk deze door den keizer gedicteerde woorden maakten op onzen koning Lodewijk, vermeldt Jr. WILLEM baron ROELL, op bl. 32 van het "Verslag" enz. dat in 1837 te Amsterdam bij MEIJER WARNARS is verschenen. De vader van den heer ROELL was destijds minister van buitenlandsche zaken en vergezelde den koning op diens reis naar Parijs.

² Ook onze BILDERDIJK (Men leze zijne "Waterwerking" in Dr. VAN VLOTEN'S uitgave, alev. V, bl. 196) verdient hier genoemd te worden. Trouwens niet alleen als geoloog, doch ook als natuurkundige en medicus is deze dichter een studie overwaard. Met betrekking tot dit onderwerp hebben de biographen B. niet tot zijn recht doen komen. Het ligt op den weg onzer prijsvragen uitschrijvende genootschappen de aandacht op dit onderwerp te vestigen.

Ich fragte: seit wann die Stadt hier sei?
 Er sprach und pflückte die Früchte fort:
 Die Stadt steht ewig an diesen Ort
 Und wird so stehen ewig fort.

Und aber nach fünfhundert Jahren
 Kam ich desselbigen Wegs gefahren.

Da fand ich keine Spur von der Stadt;
 Ein einsamer Schäfer blies die Schalmei,
 Die Heerde weidete Land und Blatt,
 Ich fragte, wie lang ist die Stadt vorbei?
 Er sprach und blies auf dem Rohre fort:
 Das eine wächst, wenn das andere dort;
 Das ist mein ewiger Weideort.

Und aber nach fünfhundert Jahren
 Kam ich desselbigen Wegs gefahren.

Da fand ich ein Meer das Wellen schlug;
 Ein Schiffer warf die Netze frei;
 Und als er ruhte vom schweren Zug,
 Fragt'ich, seit wann das Meer hier sei?
 Er sprach und lachte meinem Wort:
 So lang als schäumen die Wellen dort,
 Fischt man und fischt man in diesem Port.

Und aber nach fünfhundert Jahren
 Kam ich desselbigen Wegs gefahren.

Da fand ich einen waldigen Raum
 Und einen Mann in der Siedelei;
 Er fällt mit den Axt den Baum:
 Ich fragte, wie alt der Wald hier sei?
 Er sprach: der Wald ist ein ewiger Hort,
 Schon ewig wohn'ich an diesem Ort,
 Und ewig wachsen die Bäume hier fort.

Und aber nach fünfhundert Jahren
 Kam ich desselbigen Wegs gefahren.

Da fand ich eine Stadt, und laut
 Erschalle der Markt vom Volksgeschrei;
 Ich fragte: seit wann ist die Stadt erbaut?
 Wohin ist Wald und Meer und Schalmei?

Sie schrieten und hörten nicht mein Wort:
So ging es ewig an diesem Ort
Und wird so gehen ewig fort.

Und aber nach fünfhundert Jahren
Will ich desselbigen Weges fahren.

“De geheele geologie”, zegt FRIEDRICH MOHR in zijne *Geschichte der Erde*, “is slechts een commentaar op de woorden van dezen geoloog onder de dichters.”

Kampen, 1880.

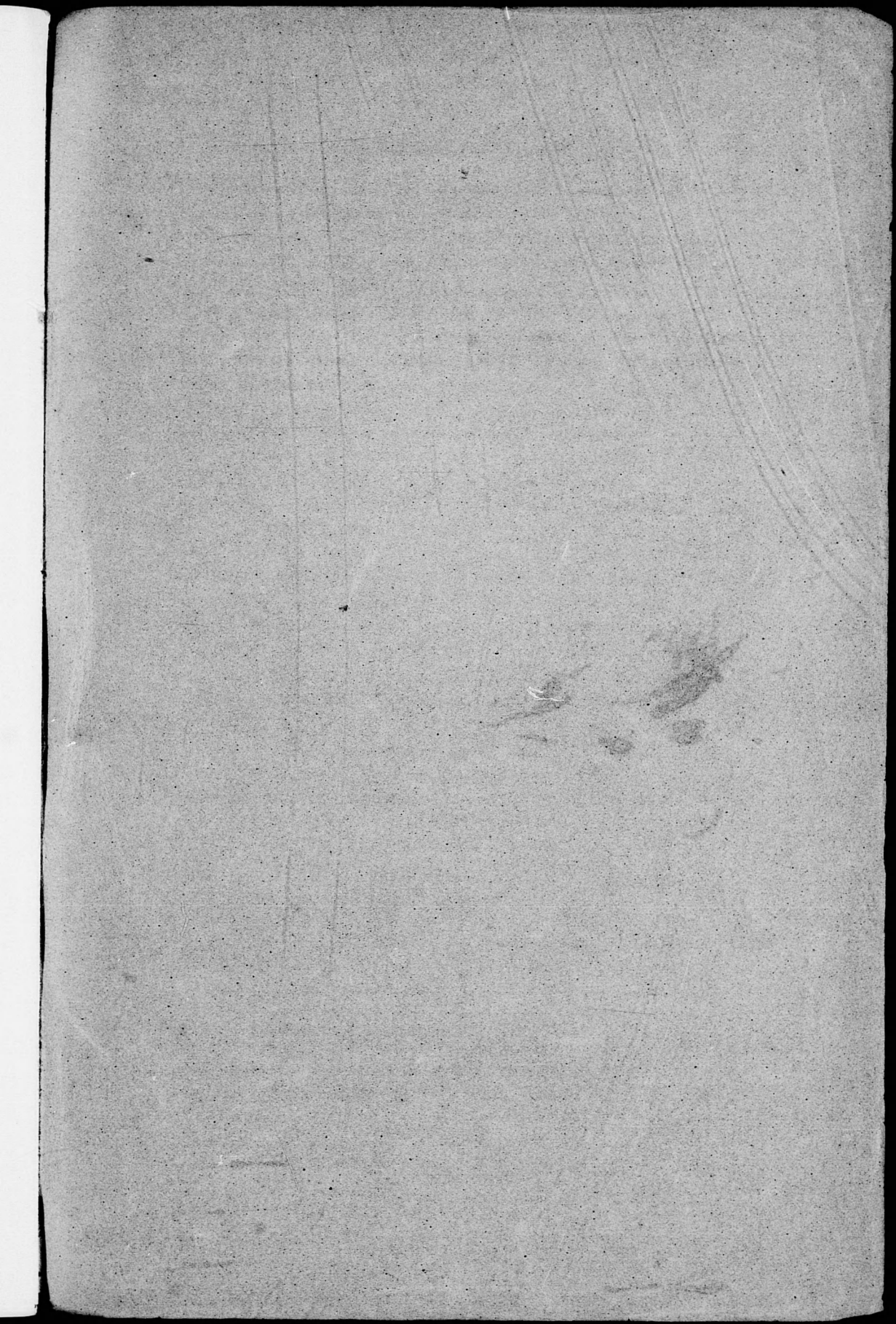
11

THE HISTORY OF THE
REIGN OF CHARLES THE FIRST
BY JOHN BURNET
IN TWO VOLUMES
THE SECOND VOLUME
LONDON, Printed by J. Sturges, at the
Black-Swan in St. Dunstons Church-yard, 1680.

The Author's Apology, and the
Author's Preface, are printed
at the end of the first Volume.

The Author's Apology, and the
Author's Preface, are printed
at the end of the first Volume.

The Author's Apology, and the
Author's Preface, are printed
at the end of the first Volume.



N. 6800