

## HYSTERIA CHEMICORUM

### Metabole beschouwing over een beroepsziekte van scheikundigen<sup>1</sup>

Hub Zwart

*“Lieber Freund, Du bist wieder etwas krank, krank an der spezifischen Krankheit der Chemiker, der Hysteria chemicorum, erzeugt durch übermäßige geistige Anstrengung, Ehrgeiz und schlechte Laboratorium-atmosphäre. Alle großen Chemiker leiden daran”*

(Brief van Friedrich Wöhler aan Justus von Liebig)

Volgens wetenschapssocioloog Robert K. Merton<sup>2</sup> beleven vooraanstaande fysici en chemici hun *finest hour* vaak al op zeer jonge leeftijd, gemiddeld tussen het vijftiengste en dertigste levensjaar. In de betreffende vakgebieden pieken wetenschappelijke genieën vroeg.<sup>3</sup> Newton was vierentwintig toen zijn ‘wonderjaar’ aanbrak, Einstein zesentwintig. Na het dertigste levensjaar neemt de productiviteit in de regel snel af. En na hun veertigste hebben exacte wetenschappers als onderzoeker in beginsel afgedaan.<sup>4</sup> Niet zelden verlaten ze het onderzoek, om manager of bestuurder te worden. Bij biologen vindt dit hoogtepunt enkele jaren later plaats. Ze hebben meer tijd nodig om empirie te vergaren en ervaring op te doen. Alfawetenschappers daarentegen, aan het andere uiteinde van het spectrum, zijn niet zelden laatbloeiers. Vooral geschiedenis is ‘an old man’s game’, aldus Merton.<sup>5</sup> Historici van naam en faam leveren vaak als zestiger of zeventiger nog belangrijke teksten af. Anders gezegd, de typische biografische curve van grote natuurwetenschappers kent een geheel eigen verloop. Kenmerkend is de spectaculaire start, en het verval zet vroegtijdig in. Op latere leeftijd maken ze zich vooral verdienstelijk door handboeken te schrijven, publieksvoordrachten te verzorgen of bestuurlijke functies uit te oefenen.

Dit opmerkelijke sociologische gegeven wil ik in dit artikel aan een *metabole* beschouwing onderwerpen. Geldt dit fenomeen voor alle tijden, of heeft het veeleer te maken met een bepaalde stijl van wetenschapsbeoefening? *Metabole* of ‘leer van de veranderingen’ is de naam die Jan Hendrik van den Berg gaf aan zijn pogingen om wetenschappelijke ontwikkelingen in een bredere culturele context te plaatsen.<sup>6</sup> Zoals de titel aangeeft zal ik mij in dit artikel vooral op de levensloop van *scheikundigen* concentreren. Bij hen krijgt de zojuist geschetste biografische curve namelijk een geheel eigen accent – althans gedurende een bepaalde historische periode, tijdens de pionierstijd van het vakgebied (de achttiende en negentiende eeuw). De nadruk zal in dit artikel overigens niet zozeer op de vroege bloei liggen, noch op

de latere periode van recessie, maar veeleer op het moment van *crisis*, het moment van *overgang*. Omstreeks het dertigste levensjaar tekent zich in de levensloop van befaamde chemici uit de achttiende en de negentiende eeuw een *mid-life crisis* af. Na hun herstel bereiken ze zelden nog de helderheid van geest, de productiviteit en creativiteit die ze als twintiger ten toon spreidden. Ik zal betogen dat deze crisis meer behelst dan een sociologisch of fysiologisch gegeven, en dat het evenmin een historische *constante* is. Het betreft een 'metabole' fenomeen, een metabole ziektebeeld. Dat wil zeggen, het is een *symptoom* van de werkwijze van de betrokkenen, van de wijze waarop de natuur zich aan hen openbaart, van de wijze waarop zij de werkelijkheid tegemoet treden.

De *mid-life crisis* die vooraanstaande scheikundigen rond hun dertigste doormaken, wordt in dit artikel als *hysteria chemicorum* aangeduid. Deze aanduiding wordt voor het eerst gebezigd door Friedrich Wöhler (1800 – 1882) in een brief aan zijn vriend en vakgenoot Justus von Liebig (1803 – 1873), grondlegger van de organische chemie, die juist op dat moment door deze eigenaardige beroepsziekte is getroffen. De term wordt later overgenomen door Wilhelm Ostwald (1853 – 1932), grondlegger van de fysische chemie, die (op latere leeftijd, in 1909) het boek *Grosse Männer* publiceert, een vergelijkend onderzoek naar biografieën van vooraanstaande scheikundigen in de negentiende eeuw.<sup>7</sup> Hij stelt vast dat in feite *alle* chemici van naam (althans gedurende de door hem onderzochte periode) aan deze ziekte lijden. Ik begin mijn onderzoek naar de metabole betekenis van *hysteria chemicorum* echter bij de protopionier van de moderne scheikunde, namelijk Faust.

### Faustische wetenschap

Doctor Faustus, de vroegmoderne wetenschapper aan wie Goethe zijn tragedie wijdde, was een alchemist, een tijdgenoot van Paracelsus. Aan het begin van het toneelstuk treffen we Faust in zijn studeerkamer aan. Hij maakt op dat moment een ernstige *mid-life crisis* door. Hij heeft zich alle laatmiddeleeuwse disciplines eigen gemaakt, maar moet (als hij eerlijk is) toegeven dat hij eigenlijk *niets weet*. Dode boekenkennis is steriel en verschaft geen inzicht in de levende werkelijkheid buiten zijn donkere studeercel.

Habe nun, ach! Philosophie,  
Juristerei und Medizin,  
Und leider auch Theologie  
Durchaus studiert, mit heißem Bemühn.  
Da steh ich nun, ich armer Tor!  
Und bin so klug als wie zuvor;  
Heiße Magister, heiße Doktor gar...

Nu heb ik, ach, filosofie,  
Rechten, medicijnen en tot mijn spijt  
daarnaast nog theologie  
Gestudeerd, met meer dan vlijt.  
Hier sta ik dan, ik arme dwaas!  
Niets wijzer dan ik was, helaas.  
Ik ben magister, doctor zelfs...

Und sehe, daß wir nichts wissen  
können...!  
Weh! Steck ich in dem Kerker noch?  
Verfluchtes dumpfes Mauerloch,  
Wo selbst das liebe Himmelslicht  
Trüb durch gemalte Scheiben bricht!  
Beschränkt mit diesem Bücherhauf...  
Etc.

Maar zie, dat wij niets weten  
kunnen...!  
Huis ik nog in dit mufte spelonk?  
Dit vervloekte kerkerhonk,  
Waar het geliefde hemelslicht  
Vertroebeld op de vensters ligt!  
Belegerd door mijn boekenberg...  
Etc.

Wanneer zijn medewerker Wagner hem tot een wandeling weet te bewegen, blijkt pas hoe ernstig Faust er aan toe is, hoe depressief hij is. Het verhaal is bekend. Hij besluit uiteindelijk zijn studeercel te verlaten en een verbond met de duivel te sluiten. Met andere woorden, wie werkelijk kennis wil vergaren, dient bereid te zijn zeer grote risico's te accepteren – dat is de bij uitstek *faustische* moraal van het verhaal.

Deze faustische beslissing, deze faustische bereidheid risico's te nemen, ligt ten grondslag aan de moderne wetenschapsbeoefening in het algemeen, maar aan de moderne scheikunde in het bijzonder. Oswald Spengler duidt deze moderne wetenschappelijke stijl nadrukkelijk als *faustisch* aan.<sup>8</sup> Het gaat om een extreem ambitieuze en in wezen zelfs gewelddadige vorm van onderzoek die vooral voor de betrokken onderzoeker zelf bijzonder gevaarlijk kan zijn. Faust is als het ware het literaire equivalent van de legendarische monnik Bertold Schwarz die in zijn gotische kloostercel het 'duivelse' buskruid ontdekte, en daarbij de dood vond. Faust is het prototype van de faustische wetenschapper die bereid is geweld te gebruiken om een doorbraak te forceren. Hij is echter in de eerste plaats een literaire gestalte. De echte faustische held bij uitstek, die deze denkstijl als geen ander exemplificeerde, is Isaac Newton (1642 – 1727).

### Newton: wonderjaar en crisis

Tijdens zijn 'wonderjaar' (1666) sloot Newton zich op in een donkere, lichtdichte ruimte om aldaar, met behulp van een prisma, het fenomeen licht te bestuderen. Aan deze paradoxale beslissing lag een faustische gedachtegang ten grondslag. Door een gaatje in de wand liet hij een minimum aan licht naar binnen vallen dat hij, als faustische onderzoeker, maximaal kon manipuleren en controleren. Faustische wetenschap, aldus Spengler, is wil tot macht. Newton wilde het fenomeen letterlijk in zijn greep krijgen. En *en passant* ontwikkelde hij de krachtige mathematische instrumenten die hij nodig had om deze faustische machtsgreep mogelijk te maken. Newton was een faustisch genie. Hij was, zoals zijn biograaf Westfall het treffend uitdrukte, chronisch rusteloos - *Never at rest*.<sup>9</sup> Hij was bovendien een wetenschapper die zijn omgeving, zijn vakgenoten, op afstand wist te zetten, op afstand wist te houden. Hij was, meer dan wie ook, een

man op afstand. Hoe meer ik hem bestudeerde, schrijft Westfall, des te meer besefte ik dat hij tot een andere, bijna bovenmenselijke categorie behoorde.<sup>10</sup>

Wanneer we ons niet te zeer laten imponeren door bewoordingen die vooral bedoeld zijn om de genialiteit van Newton te benadrukken, en dergelijke verzuchtingen wat 'klinischer' lezen, valt op dat de afstand waarover Westfall spreekt met het klimmen der jaren steeds groter wordt. In de loop van zijn leven gaat Newton zich steeds eigenaardiger gedragen. Hij wordt vooral steeds achterdochtiger. Een onaangename, opdringerige achterdocht overschaduwde zijn correspondentie, geeft Westfall toe. Daarnaast noemt hij nog twee andere eigenschappen die typerend zijn voor Newtons persoonlijkheid. In de eerste plaats zijn bereidheid zichzelf aan enorme persoonlijke risico's bloot te stellen en in de tweede plaats het feit dat zich in zijn biografie momenten van ernstige crisis aftekenden.

Om met het laatste te beginnen: in de levensloop van Newton komen zeer onproductieve en steriele jaren voor, naast perioden van extreme productiviteit en creativiteit (zoals het wonderjaar). Er zijn momenten waarop hij ten prooi lijkt te vallen aan epistemologische blokkades, waarin een vreemde intellectuele verlamming zich van hem meester lijkt te maken. Westfall brengt dit in verband met de wijze waarop hij onderzoek verrichtte, met de risico's waaraan hij zichzelf als onderzoeker blootstelde, vooral waar het zijn onderzoek op scheikundig gebied betrof. Want Newton verrichtte niet alleen onderzoek op het gebied van wiskunde, optica en zwaartekracht, hij was ook jarenlang uitermate actief als chemicus en alchemist. In die hoedanigheid gebruikte hij zijn smaak, zijn tong als instrument waarmee hij stoffen determineerde, ook als het zware metalen of andere toxische stoffen betrof. Ook snoof hij giftige dampen op. Hij stelde zich jarenlang aan grote fysieke gevaren bloot. Postuum onderzoek naar Newtons haar wees uit dat ze concentraties zware metalen bevatten die vele malen hoger waren dan normaal. Newton vergiftigde zichzelf, met alle gevolgen voor zijn gezondheid en zijn persoonlijkheid van dien. Gedreven door zijn faustische wil tot weten stelde hij zijn lichaam aan chronische beschadigingen bloot. Daarin stond hij echter niet alleen, integendeel. Hij deelde deze werkwijze met andere chemici, zoals Karl Scheele.

### **Newtons volgelingen**

De Zweedse chemicus Karl Scheele (1742-1786) ging op dezelfde wijze te werk als Newton. Hij determineerde chemische substanties door eraan te proeven en te ruiken. En ook hij betaalde daarvoor de prijs, ook hij vergiftigde zichzelf. Scheele, schrijft Paul Strathern, leed aan uiterst pijnlijke vormen van reuma, naast vele andere kwalen die vrijwel zeker veroorzaakt werden door zijn laboratoriumpraktijken.<sup>11</sup> Hij hechtte er veel waarde aan de substanties die hij in zijn laboratorium isoleerde of produceerde met 'blote', onbeschermde zintuigen,

zonder tussenkomst van speciale technieken, te determineren. In zijn laboratoriumaantekeningen beschreef hij bijvoorbeeld hoe waterstofcyanide smaakte, een uiterst giftige stof die een zeer pijnlijke dood tot gevolg kan hebben. Ook het giftige waterstof sulfide identificeerde hij met behulp van reuk- en smaakzin. Een belangrijke ontdekking van Scheele was het effect van licht op zilververbindingen. Daarmee legde hij in feite de grondslag voor de moderne fotografie. Voor deze ontdekking werd echter een hoge prijs betaald, hij boette er zijn gezondheid bij in.<sup>12</sup>

De faustische onderzoekspraktijk die we bij Newton en Scheele aantreffen, vindt in de negentiende eeuw ruimschoots navolging. In deze periode treffen we een groot aantal scheikundigen met chronische gezondheidsklachten aan, klachten die zich doorgaans omstreeks het dertigste levensjaar voor het eerst manifesteren. Wilhelm Ostwald, die zelf in 1909 de Nobelprijs voor de scheikunde won, is zich op latere leeftijd met de geschiedenis van zijn vakgebied gaan bezighouden. Dit resulteerde in de studie *Grosse Männer* uit 1909 die ik zojuist al noemde. In dit boek worden de lotgevallen beschreven van Humphry Davy (1778-1829), Michael Faraday (1791-1867), Julius Robert Mayer (1814-1878), Charles Gerhardt (1816-1856), Justus von Liebig (1803-1873) en Hermann Helmholtz (1821-1894). Al deze levensverhalen nemen in feite de vorm van ziektegeschiedenissen aan.

### Grote, zieke mannen

Wanneer de beroemde scheikundige Justus von Liebig veertig jaar oud is, is hij dodelijk vermoeid en uitgeblust. Zijn goede vriend Friedrich Wöhler, die als eerste een organische stof (ureum) via synthese in een laboratorium wist te vervaardigen, spreekt hem in een brief bemoedigend toe: "Waarde vriend, jij bent weer ziek, jij lijdt aan *hysteria chemicorum*, de beroepsziekte der chemici, veroorzaakt door overmatige geestelijke inspanning, eerzucht en slechte laboratoriumomstandigheden. Alle grote chemici leiden eraan".<sup>13</sup> Collega Berzelius reageert in ongeveer dezelfde bewoordingen. Ook hij lijdt, schrijft hij, aan 'hypochondrie'. Ook hij is voortdurend ziek en ervaart het leven als buitengewoon troosteloos. "Het laboratorium", schrijft hij, "bezoemt mij afkeer in".<sup>14</sup> Dat is niet gering als we bedenken dat het laboratorium voor een scheikundige zal zijn wat een studeerkamer voor een geesteswetenschapper is. In deze verzuchting klinkt een echo door, zo lijkt het, van de problematiek, de melancholie van Faust. Een andere befaamde chemicus uit diezelfde periode, Charles Gerhardt, lijdt al aan *hysteria chemicorum* wanneer hij nog geen dertig is. Het laboratorium staat mij tegen, verzucht hij. Op zijn veertigste sterft hij.

Ziekte, aldus Ostwald, die ook zelf met chronische gezondheidsklachten kampte, lijkt een tyische, onvermijdelijke gebeurtenis te zijn in het leven van het natuurwetenschappelijke genie. Wat is de herkomst van deze vreemde ziekte die

vooraanstaande scheikundigen, tot diep in de negentiende eeuw, telkens weer overvalt? Laten we de lotgevallen van deze zieke mannen, wier biografieën door Ostwald aan een vergelijkend onderzoek worden onderwerpen, wat nader bestuderen.

De biografie van Humphry Davy staat als het ware het model voor de chemici die na hem komen. De grote daden worden betrekkelijk vroeg verricht, nog voor het dertigste levensjaar. Dan volgt een crisis, een ernstige ziekte. Na een periode van extreme productiviteit zet de onvermijdelijke neergang in. De oorzaak moet volgens Ostwald worden gezocht in overbelasting ('Überanstrengung des Organismus'). Wetenschap is een zaak van langdurige, extreem geconcentreerde arbeid, vaak onder ongunstige condities (in een koude, vochtige, vervuilde laboratoriumomgeving), met alle gevolgen van dien voor het 'organisme' van de onderzoeker. Na de crisis is de competentie significant afgenomen. Er heeft zich een verandering voltrokken die niet meer kan worden goedge maakt. De onderzoeker wordt nooit meer dezelfde als voorheen. Hij bereikt nooit meer het niveau van voor de crisis. En hij wordt, onvermijdelijk, voorbij gestreefd, zoals Davy door zijn leerling Michael Faraday, maar ook diens levensverhaal laat zich lezen als een *ziektegeschiedenis* met een (voor chemici) typische structuur.

In de periode 1836/1837 maakt Faraday een ernstige gezondheids crisis door. Dat de crisis zich in zijn geval betrekkelijk laat manifesteert, heeft misschien te maken met zijn gedisciplineerde leefstijl en de bijzonder zorgvuldige, systematische werkwijze die hij zich eigen had gemaakt, maar de *ernst* van de crisis is er niet minder om. Chronische uitputting en afname van productiviteit zijn de bekende, om niet te zeggen typische klachten. Pas in 1845 is hij voldoende hersteld om zijn onderzoek weer voort te zetten, maar zijn gezondheid blijft hem voortaan parten spelen. Met name wordt hij geplaagd door ernstige geheugenproblemen. Mijne geheugen is verdwenen, verzucht hij in een van zijn brieven. Hij voelt zich een oude arbeider die zichzelf verbruikt heeft. Op een gegeven moment is zijn geheugen zo zwak geworden dat hij proeven gaat doen die hij al eerder uitvoerde, zonder dat hij zich dat kan herinneren. Hij maakt nauwgezet notities omdat hij vreest dat hij anders alles zal vergeten. Hij krijgt steeds meer last van concentratieproblemen. En terwijl hij in zijn jonge jaren veel zorg besteedde aan orthografie, gaat hij nu steeds meer schrijffouten maken.

De meest dramatische ziektegeschiedenis in de reeks is echter die van Julius Robert Mayer. Hij was een arts die in zijn vrije tijd natuurwetenschap beoefende en uiteindelijk naam maakte als ontdekker van de eerste hoofdwet van de thermodynamica, de Wet van Behoud van Energie. Hij was overigens autodidact, onderwijs in de natuurkunde had hij nooit gehad. De gedachte dat energie zich in uiteenlopende vormen manifesteert en derhalve nooit verloren gaat, maar wel voortdurend van karakter verandert ('transmuteert' als het ware), maakte zich van hem meester toen hij zich als zesentwintigjarige arts had laten

inschepen naar Nederlands Indië. Aan boord vertelde een ervaren zeeman hem dat zeewater na een zware storm opvallend warm is, en deze opmerking zette hem aan het denken. Het kritische ogenblik volgde kort na de landing, op de rede van Surabaya waar hij, aldus Wilhelm Ostwald (1909), *met geweld* werd overvallen door de gedachte die zijn leven zou veranderen. Het was als een bekeringservaring, die in hevigheid niet onderdeed voor die van Paulus. De gedachte doemde *plotseling* op, maakte zich van hem meester. Het was een intellectuele roeservaring, een moment van inspiratie en inzicht, dat heftige gevoelens opriep en hem nooit meer los zou laten. Sterker nog, de gedachte zou hem noodlottig worden. Ze werd een obsessie. En erkenning zou lang op zich laten wachten.

Thuis gekomen zette hij zich ertoe de gedachte nader uit te werken en te onderbouwen. Hij stelde bijvoorbeeld vast dat wanneer we een fles met water vullen en de fles goed schudden, de temperatuur van het water toeneemt. In feite betreft het een gewone, algemeen bekende ervaring. Wanneer we bij strenge vorst in onze handen wrijven, maken we gebruik van de wet van behoud van energie. Beweging wordt omgezet in warmte. Nadat een eerder manuscript was afgewezen verschijnt in 1842 zijn klassieke publicatie – maar niemand neemt er nota van. De jaren verstrijken en langzaam maar zeker begint Mayer zich zorgen te maken. Intussen stoort zijn echtgenote zich in toenemende mate aan het feit dat hij alleen nog voor zijn gedachte lijkt te leven. Hij blijft echter hardnekkig volhouden dat hij een belangrijke ontdekking heeft gedaan. In 1850 springt hij tijdens een slapeloze nacht uit het raam en raakt daarbij ernstig gewond. Onder dwang wordt hij opgenomen in een psychiatrische inrichting. Daar weigert hij toe te geven dat het verhaal van zijn belangrijke ontdekking op grootheidswaanzin berust. En na ontslag weigert hij zichzelf gezond te verklaren, - hij is immers nooit ziek geweest – hetgeen hem ernstig in de uitoefening van zijn beroep als arts belemmert. Hij verdwijnt uit de openbaarheid, zijn publicaties worden niet gelezen. Er verschijnt zelfs een mededeling in een tijdschrift dat hij zou zijn overleden. Het was zijn lot, aldus Ostwald, ontvankelijk te zijn voor een fundamentele gedachte, - een van de belangrijkste gedachten van de negentiende eeuw -, die de ontdekker zelf voornamelijk ellende zou bezorgen. Zijn levensverhaal is kortom een zeer dramatische illustratie van het basale schema: een belangrijke ontdekking op jonge leeftijd, gevolgd door een crisis en een lange periode van fysieke en mentale ellende.

In het geval van Mayer zouden we er nog op kunnen wijzen dat hij wellicht niet over een robuste persoonlijkheidsstructuur beschikte, dat hij in termen van psychologische aanleg extreem kwetsbaar was. Dat lag beslist anders in het geval van Justus von Liebig. Hij was een stabiele, actieve, krachtige persoonlijkheid, niet alleen een groot onderzoeker, maar ook productief als auteur en een begaafd organisator. In tegenstelling tot de introverte Mayer was

hij met nadruk extravert en communicatief. Toch tekent zich ook in zijn loopbaan het inmiddels bekende scenario af.

Al op eenentwintigjarige leeftijd wordt Liebig benoemd tot hoogleraar aan de universiteit van Giessen. Als onderzoeker is hij buitengewoon actief en effectief. We werkten, schreef hij in een van zijn brieven, van de vroege ochtend tot het vallen van de nacht. Ontspanning bestond voor ons niet.<sup>15</sup> In feite is hij de grondlegger van de organische chemie, maar hij maakt ook naam als organisator. Hij introduceert het scheikundige practicum. Dat wil zeggen, hij richt een modern laboratorium in zodat studenten naast theoretische inzichten ook praktische vaardigheden kunnen verwerven. Na zijn dertigste echter beginnen chronische vermoeidheidsverschijnselen hem parten te spelen. Als hij veertig is, heeft hij zijn gezondheid grondig ondermijnd. Wöhler en Berzelius schrijven hem dan de troostende regels die ik hierboven al citeerde. Liebig herstelt weliswaar, maar de tweede levensfase ziet er heel anders uit dan de eerste. Hij trekt zich goeddeels terug uit het laboratorium en wordt, in de eerste plaats, auteur. Het accent komt te liggen op schrijven, op redactionele activiteiten, schrijft Ostwald. Met name gaat hij de *Annalen der Chemie* redigeren, een vooraanstaand tijdschrift dat nog steeds bestaat. En waar het zijn activiteiten als onderzoeksmanager betreft, verschuift de aandacht van fundamenteel-wetenschappelijk naar toegepast onderzoek. Dit resulteert onder meer in de eerste bouillonblok, het *Justus von Liebig Fleisch Extrakt*. Ook zijn vriend Berzelius staakt na de crisis-fase het experimenteren en gaat schrijven. Een afkeer van het lab maakt het hen onmogelijk hun laboratoriumarbeid te continueren. Hun conditie, hun fysiologie is aangetast. Liebig blijft weliswaar actief, zoals gezegd, maar beklagt zich regelmatig over uitputting en 'allgemeines Mißbefinden'. Hij onderschrijft de diagnose van Wöhler, al spreekt hij in plaats van *Hysteria* liever over *Neurasthenia Chemicorum*.

Ook Hermann Helmholtz ten slotte, de laatste grote scheikundige die Ostwald bespreekt, gaat gebukt onder ernstige chronische kwalen, al betreft het in zijn geval vooral migraine. Ostwald concludeert uiteindelijk dat grote wetenschappers op latere leeftijd vaak 'invalide' worden. Ze hebben hun gezondheid en vitaliteit aan de wetenschap opgeofferd. Wat hen in de tweede levenshelft nog rest zijn treurige invaliditeitsjaren. Het zijn *invaliden van de wetenschap* geworden. Na hun grote productieve daad, die ze vaak al op jonge leeftijd verrichtten, zijn ze tot steriliteit veroordeeld. Wie een significante bijdrage aan de natuurwetenschappen heeft geleverd, aldus Ostwald, zou gedurende de rest van zijn leven met rust gelaten moeten worden.

### **Een natuurwetenschappelijke en een metabletische verklaring**

De verleiding is groot om, voor een probleem dat eerst en vooral natuurwetenschappers treft, een natuurwetenschappelijke verklaring te zoeken.



Deze verklaring leek zich aan te dienen toen de Duitse chemicus Alfred Stock (1876 – 1946) in 1926 een artikel publiceerde waarin om te beginnen duidelijk wordt gemaakt dat de beroepsziekte der chemici op dat moment nog zeker niet tot het verleden behoorde.<sup>16</sup> Hij beschrijft, op zeer herkenbare wijze, de chronische symptomen waaraan ook eerdere generaties chemici blootstonden. Op vijftigjarige leeftijd, terugblikkend op zijn loopbaan, bekent hij, in een opvallend persoonlijke en openhartige beschouwing, dat hij al bijna vijfentwintig jaar te maken heeft gehad met lusteloosheid, rusteloosheid, vermoeidheid en geheugenproblemen. Het is de moeite waard om dit document, op de grens van chemie en auto-biografie, wat nauwkeuriger te bekijken, hardop te lezen als het ware, aan een 'lecture à haute voix' te onderwerpen.

In zijn artikel, dat destijds veel opzien baarde, wil Stock vooral waarschuwen tegen de schadelijke gevolgen van blootstelling aan kwik (Quecksilber) tijdens laboratoriumwerkzaamheden. Wanneer ik ertoe kom om met persoonlijke fysieke ongemakken te koop te lopen, schrijft hij, dan doe ik dat om op de meest dringende wijze te waarschuwen voor de gevaren van kwik. Hij hoopt anderen de beschadigingen te besparen die zijn eigen leven hebben bedorven.<sup>17</sup> Zijn symptomen omschrijft hij als volgt. Al bijna een kwart eeuw lijdt hij aan klachten die gaandeweg zodanig verergerden dat ze welhaast ondraaglijk werden en hem tot wanhoop brachten. Hij betwijfelde of hij zijn wetenschappelijke arbeid wel zou kunnen voortzetten. Concrete klachten waren zware chronische hoofdpijn, extreme prikkelbaarheid, nerveuse onrust, problemen met luchtwegen en ademhaling, matheid en lusteloosheid, depressiviteit, tandvleesproblemen, cariës, en geheugenproblemen.<sup>18</sup> Over zijn geheugenklachten schrijft hij bijvoorbeeld dat zijn geheugenverlies in de loop der jaren steeds ernstigere vormen aannam. Alleen met behulp van grote hoeveelheden aantekeningen was hij in staat een voordracht of college te verzorgen. Hij vergat namen en telefoonnummers en ook zijn rekenvaardigheid nam af. Met schrijven ging hij steeds meer spelfouten maken. Vakanties hielpen niet. Langzaam maar zeker werd wetenschappelijke arbeid zo goed als onmogelijk.

Dit is *hysteria* (of *neurasthenia*) *chemicorum* ten voeten uit. En Stock was zich daar ook van bewust. Hij kende de ziektegeschiedenis van Faraday en vroeg zich af hoeveel meer deze grote chemicus voor de wetenschap had kunnen betekenen wanneer hij niet aan kwikvergiftiging ten prooi was gevallen. Ook de langdurige ziekte waarmee Blaise Pascal al op jonge leeftijd sukkelde, wordt toegeschreven aan diens experimenten met kwikbarometers. Hij werd in feite door zelfde symptomen gekweld. Wanneer zijn klachten zich manifesteren zoekt Stock aanvankelijk naar somatische oorzaken. Hij wordt aan een reeks operaties, met name neusoperaties onderworpen, maar zonder resultaat. Wanneer zijn medewerkers dezelfde klachten gaan vertonen, gaat hij een verband leggen met het chemisch laboratorium als omgeving. Een bevriende toxicoloog stelt

uiteindelijk de oorzaak vast: kwikvergiftiging. Er worden drastische maatregelen genomen om de arbeidsomstandigheden in het laboratorium te verbeteren, maar het herstel verloopt uiterst traag. In feite is het alleen jonge medewerkers nog gegeven hun oorspronkelijke niveau van mentale helderheid opnieuw te bereiken. Naar aanleiding van zijn artikel ontvangt Stock veel brieven van collega's die vergelijkbare gezondheidsklachten rapporteren. Tientallen chemici blijken aan het ziektebeeld te lijden.

Terloops maakt Stock in zijn artikel ook melding van de risico's van kwikhoudende substanties die tandheekkundigen gebruiken voor vullingen. Cariës is een *gevolg* van hystera chemicorum, en de behandeling ervan met kwikhoudende vullingen maakt het probleem alleen maar erger, aldus Stock. In een vervolgartikel<sup>19</sup> gaat hij nader op deze kwestie in. In de eerste plaats houdt het gebruik van deze materialen een risico in voor tandartsen zelf die met amalgaam-vullingen werken. Dit verklaart volgens hem de in zijn ogen opvallend hoge incidentie van nervositeit in deze beroepsgroep. Maar ook hun cliënten, de dragers van amalgaam-vullingen lopen evidente risico's. Ook zij kunnen neurasthenische symptomen gaan vertonen. Hij beschikt echter niet over voldoende documentatie, schrijft hij, om dit nader te onderzoeken.

Stock is in zijn tijd een gezaghebbende wetenschapper en zijn artikelen roepen een heftige debat op over het gebruik van kwikhoudende materialen voor amalgaam-vullingen in de tandartspraktijk – een debat dat spoedig ook in kranten en andere publieke media wordt gevoerd. De tandartsen gaan in de verdediging. Bij miljoenen patiënten zijn amalgaam-vullingen ingebracht, zonder dat ze de door Stock beschreven klachten vertonen. Stock besluit daarop van de polemieek met de tandheekkundigen zijn levenswerk te maken.<sup>20</sup> In de jaren die volgen publiceert hij ongeveer vijftig artikelen over kwikvergiftiging en de rol van tandheekkunde daarbij.

In de negentiende eeuw namen Amerikaanse tandartsen bij de introductie van amalgaam het voortouw, aldus Breenkoetter.<sup>21</sup> Het amalgaam-tijdperk begint in 1833 in New York, waar de gebroeders Crawcour het fenomeen amalgaam-vulling introduceren. Deze techniek stuit echter op verzet bij traditionele tandartsen, die zich met name zorgen maakten over de gevolgen van het gebruik van zware metalen voor de gezondheid van de betrokkenen. Niettemin verbreidt de techniek zich snel en de gebroeders Crawcour zelf weten in korte tijd een fortuin te verwerven. In zijn artikel wijst Breenkoetter er echter op dat in dezelfde periode een vreemde ziekte van zich doet spreken, een psychopathologische epidemie – het zogeheten *American Nervosisme*, een ziektebeeld dat in 1869 door de New Yorkse neuroloog George M. Beard voor het eerst wordt beschreven. Beard wijdt een groot deel van zijn leven aan de speurtocht naar organische oorzaken voor deze ziekte, maar zonder succes. Kennelijk, aldus Beard, wordt deze vorm van nervositeit veroorzaakt door de Amerikaanse levensstijl, het Amerikaanse levenstempo, dat samenhangt met de

introductie van electriciteit, stoomenergie en moderne communicatiemiddelen. Breenkoetter benadrukt, welhaast als een metabletische epidemioloog, de *gelijktijdigheid* van beide ontwikkelingen. De introductie van kwikhoudende vullingen en de opkomst van Amerikaanse nervositeit vallen historisch gezien min of meer samen. Een van de symptomen die Beard noemt in verband met Amerikaanse nervositeit is cariës. Breenkoetters stelt dat er weliswaar sprake was van een samenhang tussen cariës en nervositeit, maar op een geheel andere wijze dan Beard meende. Door de gevolgen van *American Nervosisme* met kwikhoudende vullingen te bestrijden, waren Amerikaanse tandartsen in feite mede schuld aan het probleem. Ook *American nervosisme* was in feite niets anders dan de kwikvergiftiging. Beide ziektebeelden waren in wezen identiek. Bij Amerikaanse burgers hingen de klachten samen met de bestanddelen van vullingen, bij chemici werden de klachten veroorzaakt door blootstelling aan kwik of kwikhoudende substanties in een laboratorium-*setting*. Newton, Scheele en andere bekende chemici hadden met kwik gewerkt, zonder de benodigde beschermende maatregelen te nemen.

Vanuit metabletisch perspectief is deze verklaring interessant, maar zeker niet afdoende. *Hysteria chemicorum* laat zich niet tot kwikvergiftiging reduceren, al was het alleen maar omdat kwikvergiftiging zelf weer een symptoom, een 'gevolg' is van een meer fundamentele problematiek. Kwikvergiftiging maakt deel uit van een bepaalde stijl van onderzoek en interventie, die zich zowel in de chemie als in de tandheelkunde aftekent. De *gelijktijdige* aanwezigheid van kwikconcentraties in het chemische laboratorium en in de tandartspraktijk, halverwege de negentiende eeuw, is een manifestatie van een bepaalde wijze van interacteren met de natuur – met de natuur in het algemeen en met het menselijk lichaam (waartoe uiteraard ook het gebit moet worden gerekend) in het bijzonder.

*Hysteria chemicorum* maakt deel uit van een tijdperk waarin chemici er op uit waren de materie stap voor stap tot elementen van het periodieke systeem te reduceren. Stoffen als kwik werden als het ware losgemaakt van hun natuurlijke omgeving. In een 'onnatuurlijke', kunstmatige laboratoriumcontext werden ze object van systematisch scheikundig onderzoek. Daar kwamen deze 'elementen' in extreem *pure* concentraties voor, als grondstof en als product, zodat de 'zuivere' scheikundige rede haar werk kon doen: reductie van natuurlijke materialen tot elementen uit het periodieke systeem - reductie en recombinatie, analyse en synthese. In het chemische laboratorium, aldus Van den Berg<sup>22</sup> wordt water bijvoorbeeld tot  $H_2O$  gereduceerd. Er ontstaat aldus een nieuwe, 'zuivere' materie. Stap voor stap wordt in chemische laboratoria oude in nieuwe materie omgezet. Ook het menselijke lichaam wordt, meer dan ooit, aan deze nieuwe materie, aan deze pure, zuivere elementen blootgesteld. Dit geldt voor het lichaam van de onderzoekers zelf, maar evenzeer voor het lichaam van patiënten, bijvoorbeeld van bezoekers van tandartspraktijken die kampen met

cariës. Grote chemici betaalden de tol voor hun bereidwillige deelname aan dit faustische programma, maar ook tandartspatiënten ondervonden de effecten.

Ook de samenhang tussen *hysteria chemicorum* en leeftijd kan vanuit metabletisch perspectief inzichtelijk worden gemaakt. Dat de in dit artikel beschreven chemici vroeg piekten, terwijl hun prestaties als onderzoeker na hun dertigste steevast afnamen, heeft primair te maken met het feit dat de scheikunde pas in de loop van de negentiende eeuw een echte laboratoriumwetenschap werd. Chemici trokken zich destijds in laboratoria terug.<sup>23</sup> Het laboratorium was een kunstmatige, uitzonderlijke, maar aanvankelijk ook buitengewoon ongezonde en gevaarlijke omgeving. *Hysteria chemicorum* was de prijs die chemici voor hun wil tot afzondering betaalden. Wanneer scheikunde een meer beschouwende, meer 'theoretische' wetenschap in de eigenlijke zin zou zijn geweest, zou de typische biografische curve van chemici een ander verloop hebben gekend. Dat wil zeggen, *hysteria chemicorum* als ziektebeeld maakt deel uit van een complex geheel: de scheikundige onderzoekspraktijk zoals die vooral in de negentiende eeuw gestalte kreeg. Via medische en tandheelkundige toepassingen verspreidde het ziektebeeld zich vervolgens, in uiteenlopende gestalten (waaronder *American nervosisme*), ook buiten het laboratorium. Het menselijke lichaam, eerst van onderzoekers, vervolgens van medici en tandheelkundigen, en tenslotte van patiënten, werd aan typische laboratoriummaterialen blootgesteld, met alle iatrogene gezondheidsproblemen van dien.

Dat het een metabletische problematiek betreft wordt nog benadrukt door het feit dat we haar niet alleen in chemische laboratoria of tandheelkundige praktijken aantreffen, maar ook in een domein dat zich juist kritisch tot dominante kennisvormen wilde verhouden, de alternatieve geneeskunde. Samuel Hahnemann (1755-1843), tijdgenoot van Humphry Davy, geldt als grondlegger van de homeopathie. Zijn onderzoekspraktijk was zo mogelijk nog risicovoller en dramatischer dan die van chemici als Davy of Scheele. Hij was, misschien wel meer dan wie ook, bereid zijn lichaam aan giftige chemische substanties zoals arsenicum bloot te stellen. In zijn recente boek *Die Sonne und der Tod* beschrijft Peter Sloterijk hem als een virtuoos van de zelfvergiftiging. Hij gebruikte zijn eigen lichaam als onderzoeksinstrument, in die mate zelfs dat het een "orgel van ziekteverschijnselen" werd dat door hem bespeeld kon worden door chemische substanties als 'toetsen' te gebruiken.<sup>24</sup>

De slotvraag betreft de *actuele betekenis* van het in dit artikel beschreven fenomeen. Het hedendaagse chemische laboratorium is grondig van karakter veranderd. Chemici werken zelden nog met arsenicum of kwik. Hedendaagse chemici bevinden zich in de regel achter een computerscherm waar zij, met behulp van geavanceerde computerapplicaties, macromoleculen analyseren en manipuleren. De hedendaagse beroepsziekte van chemici is niet *hysteria chemicorum*, maar RSI, een afkorting van *Computer Related Repetitive Strain Injury*, een epidemie onder wetenschappers van onze tijd. Deze ziekte is niet

specifiek voor chemici, maar komt in vrijwel alle wetenschapsgebieden voor, eenvoudigweg omdat de computer het algemene, universele, discipline-overstijgende onderzoeksinstrument geworden is. Chemici werken zelden nog met pure elementen. Zij onderzoeken bij voorkeur complexe chemische processen en systemen. Het is niet langer hun ambitie de natuur tot 'zuivere' grondstoffen te reduceren – dat is middelbare school-scheikunde geworden. Veeleer ontwerpen ze producten en materialen die op een meer intelligente wijze met de natuur interacteren, die de natuur zelfs zoveel mogelijk willen imiteren (in de vorm van 'biomaterialen'). In medische en tandheelkundige praktijken zal dit (nu en in de toekomst) leiden tot het toenemend gebruik van lichaamsvriendelijke materialen en technieken, die zich, meer dan de producten van de oude scheikunde, zullen *voegen* naar het menselijke lichaam en naar de natuur. *Hysteria chemicorum* is bij uitstek een metabletisch ziektebeeld dat uitdooft op het moment dat de scheikunde, evenals de cultuur waarvan dit wetenschapsgebied deel uitmaakt, drastisch van karakter verandert.

## Noten.

<sup>1</sup> Dit artikel is gebaseerd op een voordracht gehouden op 24 oktober 2004 in het Museum Dr. Guislain te Gent, in het kader van een symposium ter gelegenheid van de negentigste verjaardag van J.H. van den Berg.

<sup>2</sup> Robert K. Merton, *The sociology of science. Theoretical and empirical investigations*. Chicago & London: the University of Chicago Press, (1973).

<sup>3</sup> "Creative work peaks early in a scientist's life and diminishes more or less rapidly both in extent and consequence" (Merton 1973, p. 511).

<sup>4</sup> "Age is, of course, a fever chill / That every physicist must fear / He's better dead than living still / When once he's past his thirtieth year". Dit gedicht is van de hand van Paul Dirac (1902- 1984), Nobelprijswinnaar fysica 1933 (geciteerd in Merton 1973, p. 513).

<sup>5</sup> Dit citaat is ontleend aan *I, Claudius* van Robert Graves (geciteerd in: Merton 1973, p. 513).

<sup>6</sup> Enkele metabletische studies van zijn hand zijn *Metabletica of leer der veranderingen* [1956], *Het menselijk lichaam* [1959/1961], *Leven in meervoud* [1963] en *Metabletica van de materie* [1968].

<sup>7</sup> Wilhelm Ostwald, *Grosse Männer*. Leipzig: Akademische Gesellschaft, (1909).

<sup>8</sup> Oswald Spengler, *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte. Erster Band: Gestalt und Wirklichkeit*. 33e druk. München: Beck, (1918 / 1923).

<sup>9</sup> Richard S. Westfall, *Never at rest. A biography of Isaac Newton*. Cambridge: Cambridge University Press, (1980).

<sup>10</sup> "The more I have studied him, the more Newton has receded from me. It has been my privilege at various times to know a number of brilliant men, men whom I acknowledge without hesitation to be my intellectual superiors. I have never, however, met one against whom I was unwilling to measure myself, so that it seemed reasonable to say that I was half as able as the person in question, or a third or a fourth, but in every case a finite

fraction. The end result of my study of Newton has served to convince me that with him there is no measure. He has become for me *wholly other*, one of the tiny handful of supreme geniuses who have shaped the categories of the human intellect..." (Westfall, 1980, p. ix)

<sup>11</sup> Paul Strathern, *Mendeleev's dream*. New York: Berkley Books, p. 195, (2000).

<sup>12</sup> Strathern, a.w., p. 198.

<sup>13</sup> Ostwald, a.w., p. 180.

<sup>14</sup> "Das Laboratorium ist mir ekel". Ostwald, a.w., p. 180.

<sup>15</sup> Ostwald, a.w., p. 168.

<sup>16</sup> Alfred Stock, Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes. *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 39:461-68, (1926a).

<sup>17</sup> Stock, 1926a, p. 461.

<sup>18</sup> Het is opvallend hoezeer de *Hysteria chemicorum*, zoals door Ostwald, Stock en anderen gedocumenteerd, inderdaad beantwoordt aan het profiel van hystericus zoals dat door Freud omstreeks 1900 werd beschreven. Het is verleidelijk de hystericus te zien als de verdrongen 'ander' van de grote, harde, zelfbewuste, heroïsche natuurwetenschapper, waarbij *hysteria chemicorum* als de geleidelijke maar onvermijdelijke terugkeer van het verdrongene functioneert. Een psychoanalytische duiding van deze ziekte der 'grote mannen' valt echter buiten het bestek van dit artikel.

<sup>19</sup> Alfred Stock, Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes und der Amalgame. *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 39. 984-989, (1926b).

<sup>20</sup> W. Breenkoetter, 'Hatte Professor Stock recht?' *Biologische Medizin*, 4, 194-197, (1984).

<sup>21</sup> Idem.

<sup>22</sup> Jan Hendrik van den Berg, *Leven in meervoud. Een metabletisch onderzoek*. Nijkerk: Callenbach, (1963).

<sup>23</sup> Gaston Bachelard, *La psychanalyse du feu*. Paris: Gallimard, (1938/1949)

<sup>24</sup> Peter Sloterdijk, *Die Sonne und der Tod: Dialogische Untersuchungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, (2001).