

---

# ALTERNATIEVE VORMEN VAN KERNFUSIE

## Een merkwaardig geval van hebzucht

---

Mathieu SNYKERS

Doctor in de Wetenschappen

▪ Hebzucht kan zich ook in wetenschappers nestelen en dat kan een stevige deuk toebrengen aan het kritisch ingesteld zijn dat van hen verwacht wordt. Dat overkwam Pons en Fleischmann in 1989 toen ze meenden een nieuwe vorm van kernfusie te hebben ontdekt. In plaats van de gebruikelijke wijze van publiceren in een wetenschappelijk tijdschrift met zijn "peer review", gingen ze met hun nieuws naar de gewone media. Ook al was al snel duidelijk dat het onderzoek niet behoorlijk was uitgevoerd, geraakte een groot aantal wetenschappers in de ban van de hype van de koude fusie. Zelfs nu, meer dan twintig jaar later blijft een aantal onderzoekers erin geloven. De auteur - die op dat moment werkzaam was op het Studiecentrum voor Kernenergie te Mol - beschrijft hoe wetenschappers zich ook door hun eigen psychologische gearardheid op het verkeerde been kunnen laten zetten.

▪ Il arrive également que les scientifiques témoignent de cupidité, ce qui peut nuire à leur attitude critique. C'est ce qui s'est produit lorsque Pons et Fleischmann déclarèrent avoir trouvé une nouvelle forme de fusion nucléaire. Ils choisirent le media grand public et non la publication traditionnelle avec "peer review" dans une revue scientifique. Même s'il apparut assez rapidement que la recherche n'avait pas été effectuée correctement, un grand nombre de chercheurs furent captivé par le battage de la fusion à froid. Après plus de vingt ans certains chercheurs continuent à y croire. L'auteur - qui travaillait au Centre d'Étude de l'Énergie nucléaire, à Mol - décrit comment les chercheurs peuvent se faire induire en erreur par leur propre orientation psychologique.

**M**artin Fleischmann, een wereldvermaarde elektrochemicus van de universiteit van Southampton, en Stanley Pons van de universiteit van Utah, berichtten op 23 maart 1989 op een persconferentie dat ze erin geslaagd zijn kernfusie in een bokaal te hebben gerealiseerd. Het experiment was zo simpel dat elke chemicus het in zijn labo kon overdoen. Je moest enkel over een bokaal met zwaar water beschikken, waarin je palladiumelektroden dompelde die je aan een gelijkstroombron koppelde. Bij het uitvoeren van deze proef werd een warmteontwikkeling geconstateerd die veel groter was dan kon worden verklaard met behulp van chemische processen. Ook neutronen werden gedetecteerd. Die metingen wezen in de richting van kernfusie. De eenvoud van dit experiment stond in schril contrast met de complexiteit waarmee de warme fusie had af te rekenen, de traagheid waarmee daarbij vooruitgang werd geboekt en de enorme budgetten die er voor nodig zijn.

Ze verzonden hun publicatie naar de *Journal of Electroanalytical Chemistry*, maar maakten het tegelijk bekend via een persconferentie, en een artikel in *The Economist*<sup>1</sup>. Ze faxten een bericht

aan *Nature* na de persconferentie<sup>2</sup>. Een ongebruikelijke wijze van handelen in wetenschappelijke kringen, waar de kwaliteit van onderzoeksresultaten geëvalueerd wordt door collega's in wat men "peer review" of "de evaluatie door gelijken" noemt. De druk was blijkbaar te groot om eerst te zijn, zeker met de gedachte dat het relatief gemakkelijk te realiseren was, waardoor dat anderen hen wel eens konden voor zijn.

### Energie door kernfusie

Kernfusie is het proces waarbij kleine atoomkernen met elkaar versmelten en een nieuwe, grotere kern vormen. Dat is een heel moeilijke klus gezien de atoomkernen eenzelfde elektrische lading hebben en elkaar afstoten. Als men erin slaagt, heeft men wel het uitzicht op een grote energieproductie.

Volgens recente beweringen moeten we niet over mastodonten van installaties beschikken, zoals de Joint European Torus (JET), om fusie te realiseren<sup>3</sup>. Sommigen beweren dat het ook zou

kunnen in een kleine opstelling als men beroep doet op sonoluminescentie (bellenfusie - "acoustic inertial confinement fusion" (AICF).

Weer anderen zoals Pons en Fleischmann beweren dat het ook zou kunnen op kamertemperatuur, de zogenaamde koude fusie. Het staat in fel contrast met welgekende condities van kernfusie in sterren en in hoge-temperatuur-experimenten.

Koude fusie werd al enige tijd gerealiseerd met muon gekatalyseerde kernfusie. Het toevoegen van een muon aan een deuteriumpaar vermindert de afstotende kracht tussen de atoomkernen zodanig dat kernfusie mogelijk is. Dit soort reacties werd al gerealiseerd maar kan niet lang genoeg worden onderhouden om voldoende energiewinst te krijgen.

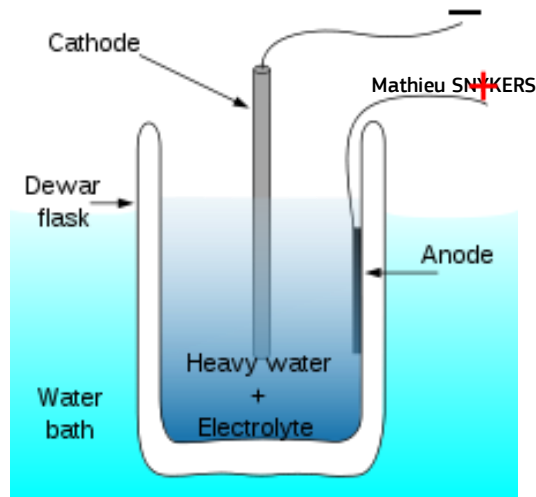


Fig. 1: Elektrolyseopstelling Pons en Fleischmann waarbij zogezegd 'koude fusie' gerealiseerd werd binnen een Dewarvat!

Toch beweerden Pons en Fleischmann dat ze voldoende indicaties hadden dat kernfusie was opgetreden. Dat bericht sloeg in als een bom en ontketende een kettingreactie aan onderzoeken die de testen wilden overdoen.

## Koude fusie volgens Pons & Fleischmann

De koude fusie door Pons en Fleischmann vermeld, zou tot stand zijn gekomen nadat het palladium zodanig fel met deuteriumkernen was beladen en de deuteriumkernen zo dicht bij elkaar werden gedrukt dat spontane fusiereacties konden optreden. Die hoge dichtheid werd bereikt in een elektrolyseopstelling zoals getoond in bijgevoegde figuur, waarbij het belangrijkste deel de kathode is, gemaakt uit palladium, die geplaatst is in zwaar water, water waarbij deuterium de plaats van het waterstof heeft ingenomen.

De vuistregel is dat elke toename van de spanning met 30 millivolt een vertienvoudiging van de effectieve druk tot gevolg heeft. Tegen deze achtergrond is te begrijpen dat Fleischmann op de persconferentie over drukken van 1027 atmosfeer sprak. De suggestie werd gewekt dat bij een zo hoge druk het deuteriumgas voldoende wordt gecomprimeerd om spontaan tot kernfusie te komen. Dergelijke drukken hebben echter geen enkele reële betekenis. Waar het voor het fusieproces om gaat is niet de druk maar de afstand die de deuteriumkernen tot elkaar hebben. Deze afstand is in een palladiumrooster circa driemaal zo groot als de afstand tussen de atomen in een deuteriummolecuul en zelfs daar treedt geen spontane fusie op.

## Hebzucht nestelt zich in wetenschappelijke kringen

Toen duidelijk werd dat experimenten uitsluitel moesten geven, meldden de journalisten zich massaal bij de laboratoria. Een deel van de betrokken onderzoekers (het waren er eigenlijk niet veel maar ze vielen wel erg op) voelde zich kennelijk zo vereerd door de ongebruikelijke belangstelling dat experimentele resultaten veel te vroeg werden prijsgegeven. In de eerste weken kon er zo een golf van experimentele bevestigingen van de Utah-proef ontstaan. Daartussen kon men heel merkwaardige berichten aantreffen, waarbij de volgende fel in het oog sprong. Een zekere Cassimi uit Abu Dhabi beweerde op 3 mei 1989 dat het experiment ook was gelukt met gewoon zeewater. De gamma-spectra, zoals getoond in een voorlopige versie van het rapport, werden bekeken door deskundigen van het Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Boston, VS), die snel zagen dat er iets mis geweest moest zijn met de detector<sup>4</sup>. De piek in het spectrum bij een energie van 2,2 MeV (precies de energie die je zou verwachten voor gamma-straling afkomstig van fusiereacties) was te smal. Bovendien leek het instrument niet juist geijkt te zijn. Op wonderlijke wijze was de figuur die dit spectrum toonde in de definitieve versie van de publicatie dan ook aangepast! Dit was niet erg wetenschappelijk. Tenslotte bevatte het rapport een tabel met getallen van de gemeten warmteproductie. Het bleek mogelijk te zijn om hieruit de meetnauwkeurigheid van de calorimeter die Pons en Fleischmann hadden gebruikt af te leiden. Na

analyse bleek dat van de twaalf metingen van aan fusie toegeschreven warmteproductie er hooguit één significant kon zijn. Deze nauwkeurighedsanalyse werd later experimenteel bevestigd door Harwell (VK), waar met de originele calorimeters uit Utah werd geëxperimenteerd.

Aan verklaringen voor het onverklaarbare ontbrak het de eerste weken ook niet. Talloze artikelen met ongebruikelijke theorieën werden gelanceerd. De motivatie achter deze wetenschappelijke waaghalzerij was waarschijnlijk niet altijd even koosjer: Je kunt immers altijd nog zeggen dat je je vergist hebt, maar als het waar blijkt te zijn hoor je er in ieder geval bij als de Nobelprijzen uitgedeeld worden.

Een Italiaanse onderzoeksgroep die zich had ingegraven in een tunnel in het Gran Sasso-massief beschikte over misschien wel de meest geavanceerde neutronendetectors in de wereld. Afgeschermd van de natuurlijke achtergrondstraling door het massief konden zij zeer nauwkeurige metingen doen maar zij vonden niets. Zij hebben hun installatie ter beschikking gesteld aan iedereen die meende koude fusie-neutronen te zien. Er was echter weinig interesse.

Overal op aarde werd geëxperimenteerd. Velen berichtten positieve resultaten met warmte- en neutronenproductie. Resultaten die even later weer werden ingetrokken. Hebzucht sloeg overal om zich heen. Ieder onderzoeksteam wilde eerst zijn en in hun haast werden ze minder kritisch. Het typisch gedrag van de kansspeler die onder druk moet spelen en daardoor geneigd is meer risico's te nemen. Wetenschap kwam overal in de ban van het snelle succes. Het resultaat was een psychologisch spel waarbij de geest van de wetenschapper vertroebeld werd door hebzucht.

Dergelijke heisa moet ons niet verwonderen want het potentieel van palladium voor het absorberen van waterstof werd al in de negentiende eeuw vermeld evenals de transformatie van waterstof in helium, een kernreactie die met behulp van palladium opgang zou worden gebracht. Ze werd in de late jaren 1920 door twee onafhankelijke onderzoeksgroepen, een Zweedse en een van Oostenrijkse origine, vermeld. Die achtergrond stemden veel wetenschappers eerder hoopvol.

## Verbijstering nam de plaats in van het aanvankelijke enthousiasme

In de maanden na de publicatie van de resultaten verschenen er steeds meer kritische publicaties. De belangrijkste bijdragen kwamen van de bekende laboratoria, zoals Los Alamos, Texas A&M, Lawrence Livermore en Caltech in de VS, en Harwell in Engeland.

Het aanvankelijke enthousiasme veranderde daardoor in scepticisme nadat alle pogingen om de experimenten over te doen, mislukten en het onderzoek uiteindelijk belandde in de rubriek pathologische wetenschap. Toch bleef een aantal laboratoria hun onderzoek verder zetten, waarbij sommigen zelfs positieve resultaten berichtten op wetenschappelijke congressen en in wetenschappelijke tijdschriften.

Om de negatieve sfeer te omzeilen die was ontstaan rond koude fusie, werd in enkele kringen "koude fusie" opnieuw boven de doopvont gehouden en kreeg het nieuwe benamingen zoals "low energy nuclear reaction (LENR) studies" of "vaste stof nucleaire wetenschap", waardoor gehoopt werd van de negatieve conotatie af te raken die inmiddels aan de term koude fusie was gekoppeld. Sindsdien verschenen er meerdere evaluaties van koude fusie, die echter allen negatief bleven.

Fleischmann en Pons verhuisden met hun onderzoek naar Frankrijk bij IMRA met een financiering van Toyota Motor Corporation. IMRA werd gesloten in 1998 nadat een budget van 12 miljoen Britse pond aan koude fusie was gespendeerd. Tussen 1992 and 1997, sponsorde het Japans Ministry of International Trade and Industry een "New Hydrogen Energy Program" met een budget van 20 miljoen US dollar voor onderzoek aan koude fusie. In 1991 stopte India zijn "koude fusie"-onderzoek.

Koude fusie kreeg een fatale klap toen bleek dat Pons en Fleischmann geen nucleaire reactieproducten hadden geproduceerd. Na verloop van tijd werd het duidelijk dat het de metingen waarop Pons en Fleischmann hun conclusies baseerden aan nauwkeurigheid ontbrak en dat duidelijk fouten werden aangetoond. Toch was dat ook geen reden om alle activiteiten te staken want er waren nog een aantal merkwaardige resultaten onverklaard gebleven. Sinds de eerste persconferentie zijn er veel verificatie-experimenten gedaan maar reproductie van het

resultaat van Fleischmann en Pons laat nog op zich wachten.

## De kampen van de believers en non-believers

De onderzoekers deelden zich op in twee kampen, de "believers" en de "non-believers", waarbij bitsige gevechten ontstonden. Een nobelprijs-laureaat die wel nog in de koude fusie geloofde nam ontstlag van het lezerscomité van *Physical Review Letters* nadat zijn theoretische ondersteuning van koude fusie er niet door aanvaard werd.

Nieuwe tijdschriften verschenen die het opnemen voor de koude fusie omdat de meeste publicaties over koude fusie niet aanvaard werden in de bestaande *journals*. De eerste *International Conference on Cold Fusion (ICCF)* werd gehouden in 1990 en werd verder elke 12 tot 18 maanden herhaald in andere landen. Op het ogenblik: *ICCF-16* Chennai, India, 2011.

Gezien de negatieve conotatie die koude fusie kreeg werden nieuwe organisaties opgezet met nieuwe namen en werden "koude fusie"-onderzoeken stiekem in zelfs gerenommeerde labo's, zoals het Space and Naval Warfare Systems Center van de U.S. Navy in San Diego, California van 1989 tot 2002 verdergezet. In 2009 verscheen er nog een rapport dat de productie van neutronen meldde<sup>5</sup>.

Meerdere conferenties op hoog niveau werden georganiseerd die als doel hadden de "state-of-the-art" van koude fusie te evalueren. Men kwam telkens niet verder dan een verhoogd scepticisme van de critici en een nieuw verzet vanwege de *believers*.

Koude fusie werd systematisch geweerd uit de gerespecteerde wetenschappelijke berichtgeving met als gevolg dat de onderzoekers van koude fusie zich beklaagden dat hen het recht op ernstig peer review werd ontzegd. Het werd een situatie die zich al had voorgedaan met alternatieve geneeswijzen. Nadat homeopathie er niet in slaagde om een positief resultaat, beter dan het placebo-effect, te halen bij dubbel blind testen, besloten homeopathen dat de "dubbel blind"-proef niet geschikt was om homeopathie te testen. Homeopathie zou werken volgens een ander systeem dan reguliere medicatie. Toen de homeopathen in Europa inzagen dat ze volgens

de gewone weg hun gelijk niet konden halen, besloten ze de politici bij de Europese Gemeenschap in te zetten. Met wat lobbywerk en tweederangs wetenschappelijke argumenten die wel aansloegen bij de politici haalden ze hun slag thuis en bereikten ze uiteindelijk dat homeopathie als geneesmiddel in de landen van de Europese Gemeenschap diende aanvaard te worden. Een gelijksoortig scenario had zich al afgespeeld in de VSA, waar creationisten naar de rechtbank stapten om creationisme evenwaardig te doen verklaren met de evolutionaire biologie.

## De octrooiaanvragen verscherpten de kritiek.

Het U.S. Patent and Trademark Office (USPTO) verwierp octrooiaanvragen (patents) betreffende koude fusie op dezelfde basis als 'patenten' voor perpetuum mobile's waren verworpen, namelijk omdat ze niet werkten. Octrooiaanvragen moeten handelen over dingen die nuttig zijn en nuttigheid veronderstelt dat de claim werkt. Het bracht zijn eigen soort strijd op gang. Hier ook werd gepoogd via achterwegen toch een aanvaarding te krijgen, waarbij het verband met koude fusie werd verdoezeld. In Europa slaagden men er toch in een patent toe te kennen.

## Koude fusie in België van binnenuit bekeken

Koude fusie was wereldnieuws. De week van het eerste persbericht van Pons & Fleischmann kwam koude fusie ook op TV in België en amper een week later kwam een tv-ploeg naar het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK) er de activiteiten filmen. Zoals elk onderzoekscentrum kernenergie werd het SCK ook meegesleept in de hype die was ontstaan. Je kon niet anders want je kreeg met een heel kleine investering uitzicht op het grote lot. Op een mum van tijd werd een laboratorium koude fusie ingericht. Als hoofd van het fusie-onderzoek op het SCK kreeg ik van de directeur-generaal Carl Malbrain met een haast onbeperkt budget de opdracht om een activiteit te starten. We waren er ons wel van bewust dat een experiment koude fusie niet zonder gevaar was want indien de waargenomen opwarming door neutronenproductie was veroorzaakt, zou de kans klein zijn dat de experimentator het experiment overleefde. Maar

Pons en Fleischmann (P&F) waren nog in leven, dus konden wij het ook wel riskeren.

We zouden eerst alles grondig analyseren en niet zomaar andere experimenten nadoen. Onze groep elektrochemie zou ons daarbij ondersteunen. We trokken zoals menig ander Europees onderzoeksteam naar Harwell in Engeland omdat ze daar al enkele weken bezig waren de experimenten van P&F over te doen. Veel wijzer werden we er niet van. We dachten aanvankelijk dat het het gevolg was van een gebrek aan openheid maar later leerden we wel beter.

Niet enkel het SCK werd in de hype meegesleurd maar onze politici zagen ook een opportuniteit om een graantje publiciteit mee te pikken. Er werd een nationale cel koude fusie opgericht, voorgezeten door onze staatssecretaris voor energie en met afgevaardigden van de voornaamste universiteiten.

Na twee weken hield ik het zelf voor bekeken. Gedurende een rit van Mol naar Brussel, waar we aan de vergadering van het nationale comité gingen deelnemen, probeerde ik onze projectleider Aimé Bruggeman ervan te overtuigen dat we op het verkeerde been waren gezet. Ik was van mening dat we ons hadden laten meeslepen door een hype en dat we beter ermee stopten. Die boodschap had een heel averechts effect. Ik kreeg eerst mijn huid volgescholden. Aimé vroeg me of ik wel goed bij mijn zinnen was om mensen te overtuigen om zelfs 's nachts en in de week-end te komen werken en dan zomaar voor te stellen om te stoppen.

Op de vergadering van het comité in Brussel wachtte me al niets beters. Ik bracht dezelfde boodschap om te stoppen maar het geleerde comité vond mijn mening maar niets. We dienden door te gaan in Mol.

Bij mijn terugkomst in Mol mocht ik verslag uitbrengen op een vergadering van de departementshoofden die net bezig was. Hier sloeg mijn bericht in als een bom. Ze bewoog onze directeur-generaal tot uitspraken die zelfs voor hem ongewoon waren. *"Wat menen jullie kleine onderzoekertjes van Mol wel. Aan MIT, in Harwell, doen ze nog altijd voort. En nu willen jullie ons komen vertellen dat jullie het beter weten"*. Hier kreeg ik ook het deksel op mijn neus en de onbespreekbare aanbeveling om het onderzoek voort te zetten.

Dat was in feite een geluk bij een ongeluk, want dankzij die beslissing werden wij blijkbaar het enige labo dat een plausibele verklaring vond voor de mysterieuze warmteontwikkeling. We kregen daarvoor eerder toevallig de hulp van een specialist elektronica, Mark Loos. Hij zag onze proefopstelling niet als een elektrochemisch systeem maar wel als een elektronische schakeling en realiseerde zich dat de kring de rol van een antenne kon spelen, die signalen van elders kon opvangen. Hij ging naar zijn bureau deed wat rekenwerk op zijn computer. Na wat te hebben gespeeld met de parameters, kwam hij tot de vaststelling dat die kring bijzonder goed geschikt was om met 50 Hz golven in resonantie te komen.

Met die ervaring plaatste hij een zware elektromotor in de nabijheid van onze proefopstelling en inderdaad, na wat proberen slaagden we erin de temperatuur van ons zwaar water te doen stijgen. De energie daarvoor werd blijkbaar geleverd via de "antenne" door het 220 Volt net maar was voor de metingen van onze elektrochemische opstelling onzichtbaar omdat elektrochemici gewoon zijn om met gelijkstroom te werken en gelijkstroommeters geen wisselstroom detecteren. Maar het noodlot sloeg weer eens toe, we mochten namelijk onze resultaten niet publiceren van onze adjunct-directeur die ook elektrochemicus was en het resultaat wat te belachelijk vond. Het verslag bleef beperkt tot een intern rapport, met als gevolg dat het SCK nergens vermeld staat in de open literatuur over koude fusie, terwijl wij tot dusver de enigen zijn die een mogelijke verklaring hebben gevonden voor de mysterieuze opwarming van het water. Dat is niet enkel onze mening maar ook die van een lid van het comité voor koude fusie in de Verenigde Staten (een afgevaardigde van IBM), die op basis van onze gegevens het budget koude fusie in de Verenigde Staten liet decimeren. Dat gebeurde enkele dagen nadat ik hem had ingelicht<sup>6</sup>.

Deze uitleg over de warmteproductie strookt met heel wat experimentele resultaten van andere laboratoria. Het levert een verklaring voor de warmteproductie opgemerkt door Casimi uit Dubai, bij proeven met zeewater. Hij was niet de enige die een dergelijk resultaat bekam. Er was helemaal geen zwaar water nodig om de kring in resonantie te brengen. Het levert ook een verklaring voor de niet-systematische warmteproductie door menig onderzoeker opgemerkt. Wij slaagden er ook niet altijd in de kring in resonantie te brengen.

## De psychologie van slechte wetenschap

David Goodstein ontkracht in zijn recent boek *On Fact and Fraud: Cautionary Tales from the Front Lines of Science*<sup>7</sup> mythes rond wetenschap. Hij vermeldt daarin enkele opmerkelijke gezegdes: "De overtuiging dat iedereen in wezen eerlijk is kan iemand meer ontvankelijk maken voor bedrog". "Een wetenschapper mag nooit gemotiveerd zijn om wetenschap te doen voor eigen profijt, promotie of andere voordelen". "Wetenschappers mogen nooit dogmatisch geloven in een idee of retorische overdrijving aanwenden om ze te promoten". "Een wetenschappers moet altijd objectief zijn en niet partijdig zijn bij het verzamelen van gegevens". "Wetenschappers zouden nooit hun oordeel mogen laten beïnvloeden door een autoriteit". Dat zijn heel vrome uitspraken maar zo werkt de wetenschapper niet. Een wetenschapper is maar een mens en is daardoor behept met de minder mooie kantjes van de mens. Wetenschappers zijn meestal erg gedreven door status en beloningen en laten zich daardoor soms gemakkelijker leiden door persoonlijk voordeel dan door ethische principes. Het is volgens Goodstein zelden de bedoeling van de bedrieger om de wetenschap zelf in diskrediet te brengen. Ze zijn er over het algemeen vast van overtuigd dat ze de waarheid brengen. Goodstein vermeldt drie factoren die in bijna alle wetenschappelijke fraude aanwezig zijn. De daders:

1. *Stonden onder prestatiedruk;*
2. *Wisten, of meenden dat ze wisten, welk het antwoord voor het probleem dat ze behandelden zou zijn als ze zich door alle moeilijkheden heen werkten om het werk behoorlijk te doen;*
3. *Werkten in een gebied waar individuele experimenten niet gemakkelijk precies herhaald kunnen worden".*

Het wordt nog wat ingewikkelder als we moeten rekening houden met wat fraude nu juist inhoudt, of ze al dan niet bewust werd gepleegd en in hoeverre ze kan worden aangetoond.

Niet alle gevallen van fraude zijn even duidelijk/klaar. Er bestaat een aantal duidelijke fraudegevallen zoals: de tweelingstudies van de Britse psycholoog Cyril L. Burt die zijn tweelingen zelf schiep; William Summerlin, die bedrog pleegde met huidtransplantaties; de fysisch

Victor Ninov die de ontdekking van het element 118 claimde en het fameuze Piltdown Man bedrog, waarbij het kaakbeen van een orang-oetang voor dat van een mens werd genomen<sup>8</sup>. De grote fysisch Langmuir heeft in 1953 het begrip "pathologische wetenschap" ingevoerd en er enkele kenmerken van opgenoemd<sup>9</sup>. We geven ze hier kort weer.

- *De "pathologische" onderzoeker presenteert een resultaat dat niet eenvoudig in overeenstemming is te brengen met de bestaande theorie. In feite blijkt het resultaat zelfs op meer dan één punt strijdig te zijn met de gevestigde kennis.*
- *De ontdekkers van het wonderbaarlijke verschijnsel zijn buitenstaanders in het vakgebied waarop de ontdekking betrekking heeft.*
- *De onderzoeker heeft zijn resultaat in de openbaarheid gebracht voordat hij het aan een kritische controle heeft onderworpen. Dat kan zijn omdat hij bang was dat een ander hem voor zou zijn, of om wat voor reden dan ook, maar hij heeft niet de standaard wetenschappelijke tests gedaan, zoals het vaak herhalen van de proef, liefst in steeds iets andere omstandigheden.*
- *Wanneer zijn collega's hem dan vragen deze controles uit te voeren en de proef blijkt niet reproduceerbaar te zijn, verzint hij allerlei excuses waarom het mislukt en houdt de geïnteresseerden aan het lijntje.*

Toch werkt het wetenschappelijk systeem heel goed want het aantal belangrijke fraudegevallen is erg beperkt en bovendien bewijst de geschiedenis dat de kans groot is dat ze toch aan de oppervlakte komen. Dat is het gevolg van de grote openheid die in de wetenschappelijke wereld bestaat en waarbij iedereen er voordeel uithaalt als hij een theorie van iemand anders kan ontkrachten.

## Fraude?

Er rest ons nu nog ons af te vragen of in het kader van fusie werkelijk fraude werd gepleegd? Hoewel het verhaal van Pons en Fleischmann voldoet aan de meeste kenmerken van mogelijk "wangedrag" van wetenschappers, die hiervoor werden opgenoemd, zijn er geen indicaties dat ze bewust fraude hebben gepleegd. Ze hebben zich blijkbaar laten leiden door overdreven optimisme maar er zijn geen indicaties dat ze bewust de wetenschappelijke wereld hebben willen misleiden. We kunnen hier dan ook niet

van Fraude spreken. Dat kan niet worden gezegd van Taleyarkhan voor sonoluminescentie, waar wel degelijk bewijs is gevonden van wetenschappelijke fraude<sup>10</sup>.

Mathieu Snykers  
Boeretang 204 B41  
2400 Mol  
mathieu.snykers@skynet.be

Mei 2011

## Bibliographie

- <sup>1</sup> Fleischmann, Martin; Pons, Stanley. Electrochemically induced nuclear fusion of deuterium. *Journal of electrochemical chemistry*, 1989, vol. 261, p. 301-308;  
Fleischmann, Martin; Pons, Stanley et al. *Press conference of 23 March 1989. Audio recording* [online]. <<http://www.newenergytimes.com/v2/audio/1989-UU-PressConference.mp3>> (geraadpleegd op 12 mei 2011).
- <sup>2</sup> Vrij snel daarna verscheen in *Nature*: Fleischmann, Martin; Pons, Stanley; Hawkins, Marvin; Hoffman, R.J. Measurement of  $\gamma$ -rays from cold fusion. *Nature*, 29 juni 1989, vol. 339, p. 667.
- <sup>3</sup> Dean, Steven O. Status and objectives of Tokamak systems for fusion research. *Journal of fusion energy*, 1998, vol. 17, no. 4, p. 289-337.  
Post, R.F. Fusion reactors as future energy sources. *Science*, 1 november 1974, vol. 186, p. 397-407.
- <sup>4</sup> Mallove, Eugene. MIT and cold fusion: a special report. *Infinite energy*, 1999, issue 24, p. 1-57.
- <sup>5</sup> Begley, Simon. Cold fusion isn't dead, it's just withering from scientific neglect. *Wall Street Journal*, 5 september 2003.
- <sup>6</sup> Bruggeman, A.; Craps, R.; Leysen, R.; Poortmans, F.; Van der Poorten, C.; Snykers, M. *In search of cold fusion during the electrolysis of D<sub>2</sub>O. A survey of the experimental work performed at the Belgian nuclear research centre SCK/CEN in the period April-June 1989*. SCK/CEN, July 1989  
Bruggeman, A.; Loos, M.; Van der poorten, C.; Craps, R.; Leysen, R.; Poortmans, F.; Verstappen, G.; Snykers, M. *Experimental evidence of erroneous heat production in cold fusion experiments. (FT/MOL/89-06)*. SCK/CEN, September 1989.
- <sup>7</sup> Goodstein, D. *On Fact and Fraud: Cautionary Tales from the Front Lines of Science*. Princeton University Press, 2010. ISBN 978-0691139661.
- <sup>8</sup> Mackintosh, N.J. *Cyril Burt: fraud or framed?* Oxford University Press, 1995, 168p.  
LaFollette, Marcel C. The evolution of the "scientific misconduct" issue: an historical overview. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 2000, vol. 224, p. 211-215.  
Hixson, Joseph R. *The patchwork mouse*. Anchor Press, 1976, 228p.  
Johnson, George. At Lawrence Berkeley, physicists say a colleague took them for a ride. *The New York Times*, 15 October 2002.  
Overbye, Dennis. After two scandals, physics group expands ethics guidelines. *The New York Times*, 19 November 2002.  
Russell, Miles. *Piltdown man: the secret life of Charles Dawson and the world's greatest archaeological hoax*. Tempus Publishing, 2003.  
Weiner, Joseph S. *The Piltdown forgery: the classic account of the most famous and successful hoax in science*. Oxford University Press, 2003.
- <sup>9</sup> Langmuir, I. *Pathological science* [online]. <<http://www.cs.princeton.edu/~ken/Langmuir/langmuir.htm>> (geraadpleegd op 6 mei 2011).
- <sup>10</sup> Taleyarkan, R.P.; Block, R.C.; Lahey, R.T.; Nigmatulin, R.I.; Xu, Y. Nuclear emissions during self-nucleated acoustic cavitation. *Physical Review Letters*, 27 januari, nr 96.  
Taleyarkan, R.P.; Block, R.C.; Lahey, R.T.; Nigmatulin, R.I.; Xu, Y. Taleyarkhan et al. Reply. *Physical Review Letters*, 6 oktober 2006, vol. 97.  
Brumfiel, Geoff. Misconduct? It's all academic... *Nature*, 18 januari 2007, vol. 445, p. 240-241.  
Als extra hierbij nog interessante literatuur rond de koude fusie-problematiek:  
Broad William. Cold fusion claim is faulted on ethics as well as science. *New York Times*, 17 maart 1991.  
Close Frank. *Too hot to handle. The race for cold fusion*. Princeton University Press, 1991.

Huizenga, John R. *Cold fusion: the scientific fiasco of the century*. University of Rochester Press, 1992.

Peat, F. David. *Cold fusion: the making of a scientific controversy*. Contemporary books, 1989.

Seife, Charles. *Sun in a bottle. The strange history of fusion and the science of wishful thinking*. Viking, 2008.

Taubes, Gary. *Bad science: the short life and weird times of cold fusion*. Random House, 1993.

Over fraude in wetenschap:

Judson, Horace Freeland. *The great betrayal. Fraud in science*. Harcourt, 2004.

- <sup>11</sup> Afbeelding komt voor op Wikipedia (<[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cold\\_fusion\\_electrolysis.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cold_fusion_electrolysis.svg)>, geraadpleegd op 30 april 2011), Pbroks13, 13 May 2008, onder de bepalingen van de GNU-licentie voor vrije documentatie.