

REACTIES VAN DE ZINTUIGEN VAN VOLTA, OPGEWEKT DOOR DE ZUIL VAN VOLTA

Op 26 juni 1800 las Sir Joseph Banks, president van de Royal Society in Londen, een brief voor van de Italiaanse wetenschapper Alessandro Volta (1745-1827). Deze laatste deelde in zijn in 't Frans opgestelde brief (Como, 20 maart 1800) mee dat hij een toestel had geconstrueerd waarmee continu een elektrische stroom werd verwekt.

In de vermelde brief beschrijft Volta de reacties van zijn zintuigen op de elektrische stroom die hij verwekte met zijn "toestel". Volta gebruikt hierbij niet steeds hetzelfde toestel, maar wel iets gevarieerde vormen (zie fig. 1, fig. 2, fig. 3 en fig. 4).



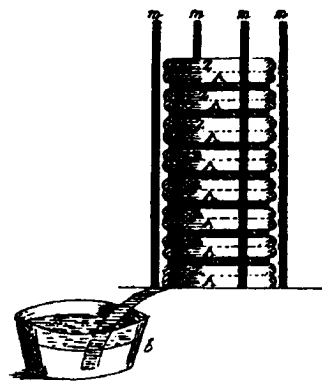
Figuur 1

In fig. 1 hebben we een opstelling die hij zelf betitelt als "couronne des tasses". Letterlijk vertaald betekent dit : "een krans van kopjes". Een reeks of serie "koppen" van allerlei soort, onder meer houten koppen, aardse potten, drinkglazen, glazen bekers, ... vulde hij tot de helft met water, zoutwater, loog(basen)-oplossing, ...

Voor al deze soorten koppen hebben we in de vertaling het verzamelwoord recipiënt gekozen.

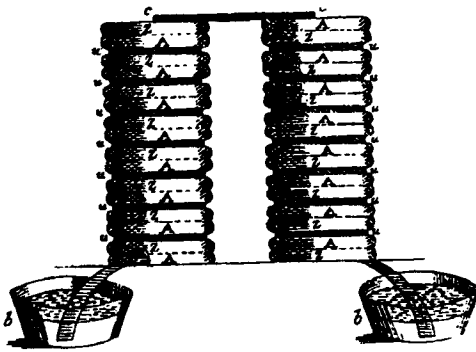
Ook leest men in de brief dat Volta steeds spreekt over "water" (eau) en de daarin eventueel opgeloste stof niet vermeldt. Wij hebben dit woord "eau" ook als "water" vertaald.

In fig. 1 zijn de recipiënten onderling verbonden door gebogen metalen stukken, waarvan het ene uiteinde bijvoorbeeld uit koper (A) bestaat en het andere uiteinde uit zink (Z).

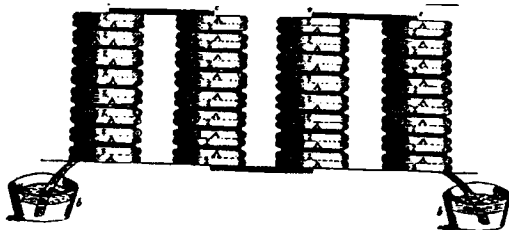


Figuur 2

In fig. 2, fig. 3 en fig. 4 duidt bij de metalen platen de letter A, de zilveren (argent) plaat aan en de Z de plaat in zink (zinc), de tussenliggende laag is zwarter gekleurd.



Figuur 3



Figuur 4

Met de "toestellen" (fig. 2, 3 en 4) heeft Volta een groter recipiënt met water verbonden waarin hij zijn hand kon dompelen bij het experimenteren.

Bij de hier volgende vertaling van enkele passages uit de ellenlange brief (zie vermelde literatuur) hebben we ons zo letterlijk mogelijk aan de Franse tekst gehouden, met zo veel mogelijk respect voor de lange volzinnen die niet onderdoen voor deze van Cicero of Livius. Wij hebben zelfs, waar het maar kon, getracht de punctuatie te respecteren. Het is dus geen hertalen of zeker geen actualiseren. Toch raden we elke belangstellende lezer(es) aan de tekst, als historische bron, in de grondtaal te lezen. We denken hierbij spontaan aan de vermaarde uitspraak van de Duitse historicus Ranke (1795-1886) : "Wie es geschehen is", waarmee hij bedoelde slechts de historische verschijnselen te laten spreken, los van persoonlijke invloeden. Men bemerkt dan bijvoorbeeld hoe Volta het begrip elektrische stroom omschrijft, welke wetenschappelijke taal

hij hanteert. Volta heeft het begrip elektrische stroom wel ingevoerd maar het kwam pas algemeen in gebruik door de publicaties van Ampère (1775-1836).

Enkele passages

...

Als men aan de 20 paren, zoals hoger werd beschreven 20 of 30 andere in dezelfde volgorde toevoegt, dan zijn de schokken die de zuil geeft... nog veel heviger. De schokken planten zich door de armen voort tot aan de schouders, vooral in die arm waarvan de hand in het water is gedompeld. Als men door herhaaldelijk contact te maken deze schokken practisch contenu op elkaar laat volgen, dan blijft de arm en de hand nagenoeg verdoofd. Dit gebeurt er als men de hand deels of geheel in de recipiënt met water dompelt. Als men echter maar één vinger geheel of deels in het water dompelt, dan worden die schokken practisch volledig op die vinger geconcentreerd en worden ze veel pijnlijker en zo scherp, dat het ondraaglijk wordt.

...

We bespreken nu op de eerste plaats de reacties op ons vermogen om te voelen, m.a.w. de reacties op onze zintuigen.

Door een behoorlijk contact van de (goed bevochtigde) hand met een metaalplaat of beter door de hand diep in het water van de recipiënt te dompelen, maak ik een goede verbinding met één uiteinde van mijn "elektromotorisch toestel". Vervolgens breng ik het andere uiteinde aan het voorhoofd, het ooglid, de top van de neus, die eveneens bevochtigd zijn, of op andere lichaamsdelen waar de huid dun genoeg is. Ik breng onder een weinig druk een van deze gevoelige lichaamsdelen, goed bevochtigd, tegen het uiteinde van een metaaldraad die op gepaste wijze ver-

bonden is met het andere uiteinde van het toestel.

Als de stroomkring gesloten wordt, voel ik op dat moment op de plaats waar de huid geraakt wordt en ook een beetje in de omgeving, een schok en een steek. Deze gaan vlug over en telkens als men de stroomkring sluit, treden ze terug op ; zodanig dat ze, wanneer deze onderbrekingen dikwijls op mekaar volgen, ze een zeer onaangenaam schokken en zeer onaangename prikkelingen veroorzaken.

Wanneer echter de stroomkring zonder onderbreking blijft bestaan, voel ik eerst enkele momenten niets meer. Danervaar ik op de plaats waar het uiteinde van de metaaldraad wordt aangedrukt, een heel andere gewaarwording. Het is een scherpe pijn (zonder schok), precies beperkt tot de contactpunten, een branden dat niet continu blijft duren, maar steeds sterker wordt tot het na een korte tijd ondraaglijk wordt en niet meer ophoudt, tenzij men de stroomkring onderbreekt.

...

We komen terug op de pijn die men ervaart bij de hierboven beschreven experimenten. Ik moet eraan toevoegen dat deze pijn heel sterk en scherp is in de lichaamsdelen die de huid bedekt. Deze pijn treedt nog sterker op waar geen huid aanwezig is, bijvoorbeeld bij wonden en open wonden. Als er bij toeval een kleine snede of een schaafwonde is aan de vinger die ik in het water steek, dat in contact staat met één van de uiteinden van het elektromotorisch toestel, dan voel ik een heel scherpe en brandende pijn. Ik moet dan bij het maken van de gewone verbinding met het andere uiteinde, ten einde de stroomkring te sluiten, vlug stoppen met het experiment en mijn vinger terugtrekken of op een andere manier de stroomkring onderbreken.. Ik voeg er nog aan toe dat ik het slechts enkele seconden kan ver-

dragen en dat het toestel slechts een 20 paar metaalplaten mag hebben.

...

Wat de smaakzin betreft, hierover heb ik reeds vroeger gepubliceerd... Ik heb ontdekt dat twee stukken verschillend metaal, in het bijzonder zilver en zink, goed aangebracht op de tongpunt, opmerkelijke smaakgewaarwordingen geven. Als de tongpunt het zink aanraakte, was de smaak uitgesproken zuur... In het andere geval was er een minder sterke smaakgewaarwording, bitter, meer gaande naar alkalisch... Als het toestel 30, 40 of nog meer metaalplaten bevat, dan voelt men op de tong geen smaakgewaarwording, maar wel een plotselinge slag bij het sluiten van de stroomkring. Dit veroorzaakt een steek die wel minder pijnlijk is en voorbijgaand; dit wordt enkele ogenblikken later gevolgd door een blijvende smaakgewaarwording...

...

Wat het zintuig voor het waarnemen van lichtindrukken betreft, heb ik eveneens de mogelijkheid ontdekt om hierop in te werken, zelfs met een uiterst zwakke stroom,... in 't bijzonder deze die wordt opgewekt door het contact van een stuk zink en een stuk zilver... Om met één metaalpaar het gestelde doel te bereiken, is er de volgende methode : ofwel moet één van de metaalplaten contact hebben met de oogbol ofwel met het ooglid dat goed bevochtigd is., terwijl men het andere metaal aanraakt met het andere oog of men houdt het in de mond, wat de mooiste lichtflits oplevert.

...

Over het vermogen om te horen zal ik slechts een paar woorden zeggen. De gehoorzin heb ik tevergeefs met één metaalpaar onderzocht, alhoewel ik de metalen met het meeste effect heb gebruikt, namelijk goud en zilver. Ik heb nu reactie verkregen dankzij het nieuwe

toestel met 30 tot 40 metaalparen. In mijn oren bracht ik twee metaalstaven met afgeronde uiteinden ; ik verbond ze met het toestel. Op het moment dat de stroomkring werd gesloten, voelde ik een schok in mijn hoofd en een beetje later (terwijl bleef de stroomkring gesloten) hoorde ik een toon of juist een geruis in de oren dat moeilijk te omschrijven valt. Het was een soort kraken of knetteren, zoals bij een taaie materie die begint te kraken. Dit geruis bleef voortduren zonder sterker of zwakker te worden, zolang de stroomkring gesloten bleef. Deze onaangename gewaarwording hield ik voor gevaarlijk omwille van het schokken van de hersenen. Om die reden heb ik het experiment niet herhaald.

•••

Er blijft nog de reukzin over die ik tot hertoe zonder resultaat heb onderzocht met mijn toestel. De elektrische stroom die wordt opgewekt in een gesloten kring van geleiders, doet de organen en ledematen van levende wezens, die deel uitmaken van deze kring, reageren op een adequate wijze. Meer speciaal prikkelt de stroom de zintuigen van het gevoel, de smaak, het gezicht en het gehoor, en verwekt bij elk van deze zintuigen adequate reacties, zoals we onder-

vonden hebben. Aan de binnenkant van de neus echter ontstaat er slechts een prikkel die min of meer pijnlijk is, alsook schokken die zich min of meer uitbreiden, naargelang de stroom sterk of minder sterk is. Vanwaar komt het dat de stroom geen enkele reukgewaarwording geeft, alhoewel deze wel de zenuwen van dit zintuig prikkelt ?

Men kan niet zeggen dat de elektrische stroom geen reukgewaarwordingen verwekt, want als er een elektrische ontlading in de lucht is, of als sint-elmusvuur, enzovoort, of bij gewone experimenten met elektriseermachines, dan geeft dit voor de neus wel een karakteristieke geur, die gelijkt op deze van fosfor.

•••

Al deze verschijnselen, waarvan ik verslag heb gegeven in deze lange geschreven tekst, betreffen de invloed van de elektrische stroom verwekt door mijn toestel, op verschillende delen van ons lichaam... Al deze feiten en ook nog andere kan men ontdekken door de experimenten te variëren en uit te breiden. Ze zullen een uitgebreid onderzoeksgebied vormen... in 't bijzonder voor de geneeskunde. Het zal een onderzoeksgebied worden voor de anatoom, de fysioloog en de praktiserende arts.

LITERATUUR

- A. Volta, *Philosophical Transactions*, 1800, 90, pp. 403-431 ; *facsimile in Isis*, 15 (1931), pp. 129-157.
- Ostwald W., *Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre*, Leipzig, 1896.
- Kleinert A., *Physik im 19 Jahrhundert*, Darmstadt, 1980, pp. 1-24.

Herman Van Elst
Begeleider Chemie Bisdom
Antwerpen