

## MET METAAL BELEGDE GLAZEN SPIEGELS IN DE OUDHEID.

BERTHELOT, die zijn groote chemische kennis met zulk een goeden uitslag op oudheidkundige vraagstukken toepast, heeft onlangs bovenstaand onderwerp in de Fransche Academie besproken. Aan zijn belangrijke verhandeling, in de *Revue Scientifique* van 23 Oct. 1897 opgenomen, is het volgende ontleend.

Door den heer TH. ROBERT, conservator van het museum van oudheden te Reims, werden hem in Sept. twee kleine glazen spiegels toegezonden, alsmede brokstukken van twee andere; alles gevonden in gallo-romeinsche graven. Deze stammen uit de 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> eeuw na Christus en liggen alle op het grondgebied van Reims.

De grootste spiegel, nog gaaf, bestaat uit een natron-glas van niet overal gelijke dikte (gemiddeld ongeveer  $\frac{1}{2}$  m.M.) en meet omstreeks 5 c.M. in doorsnede. De omtrek is een onregelmatige cirkel of veelhoek, hier en daar afgeknot, zoodat het den schijn heeft of het op de manier van een horlogeglas gebombeerde stuk met een scherp instrument uit een bol gesneden is, waarvan de straal naar schatting 10 c.M. kan bedragen hebben. Dat uitsnijden is niet voor korten tijd gebeurd, want op de snede ziet men hier en daar een incrustatie van koolzure kalk, in den loop der tijden uit het grondwater afgezet. Vermoedelijk is 't spiegeltje gevat geweest in metaal of hout, dat verloren is gegaan. In zijn geringe afmetingen komt het overeen met sommige antieke metaalspiegels. Aan de bolle zij nog glad en glanzend, is het spiegeltje toch dof geworden doordien, zooals men van den bollen kant door 't glas heen zien kan, het metaalbekleedsel ten deele geoxydeerd is, roodbruine vlekken vertoonend op een witten grond. Van de holle, vrije zijde ziet men alleen deze witte zelfstandigheid.

Het gelukte BERTHELOT met een mes over een vierde van de oppervlakte de witte stof geheel en het metaalbekleedsel ten deele van 't glas los te maken.

Dat bekleedsel is lood, grootendeels geoxydeerd. Het bevatte geen goud, zilver, koper, tin, antimonium, noch kwik en was ook vrij

van organische stoffen, zoodat men bij 't opbrengen geen kleefmiddel kan gebruikt hebben. Toen hij de rest van 't belegsel met behulp van salpeterzuur geheel van 't glas losweekte, bleef dit laatste mat en irriterend achter. De witte stof bleek bij onderzoek een mengsel te zijn van veel koolzure kalk, niet onaanzienlijke hoeveelheden koolzuur-lood en loodglid, en sporen van ijzeroxyde en een chloormetaal.

Op grond van dit onderzoek meent BERTHELOT dat de spiegel op de volgende wijze vervaardigd is.

Het glas is geblazen tot een bol, op de bekende wijze, die reeds in het oude Egypte gevolgd werd. Het lood is in een dunne laag gesmolten op de binnenzijde aangebracht: hetzij nadat het segment uit den bol gesneden was (in welk geval men het om springen te voorkomen eerst weer verhitte, voordat men er het gesmolten lood opbracht); hetzij daarvóór, direct na het blazen, in den nog warmen geheelen bol. Door deze wijze van opbrengen moest het lood zich ten deele direct oxydeeren en tevens eenigszins het glas aantasten. Die oxydatie van het lood is natuurlijk gedurende het lange liggen in den bodem verder voortgeschreden, terwijl zich tevens uit het bodemwater langzamerhand de kalk afzette, die op alle voorwerpen in de graven voorkomt.

Wat deed men met zulk een spiegeltje? Hoewel BERTHELOT deze kwestie aan de oudheidkundigen ter beslissing overlaat, wijst hij er toch op dat het voor toiletspiegel wegens zijn kleine afmetingen weinig geschikt was, en mogelijk als versiering op een kistje of een of ander meubel kan gediend hebben, zooals zelfs heden ten dage, vooral in het Oosten, nog wel gebruikelijk is. Deze opmerking is nog meer van toepassing op het tweede nog kleiner spiegeltje, 3 cM. in doorsnede, dat voor het overige bij 't onderzoek dezelfde uitkomsten opleverde. 't Eenig verschil was, dat het metaalbelegsel, minder goed door afgezette kalk beschermd, slechts op ongeveer de helft van 't glas meer voorkwam. Waarschijnlijk heeft het in een holte gelegen, waarin de onderaardsche kalkhoudende vochten minder goed konden doordringen.

Ook de twee brokstukken van spiegeltjes leverden niets nieuws op: ze waren eveneens met lood belegd, dat grootendeels geoxydeerd was.

Daar dit voor 't eerst is, dat men spiegels van glas en met metaal bekleed gevonden heeft, die uit de eerste eeuwen onzer jaartelling afkomstig zijn, heeft BERTHELOT opnieuw de oude geschriften geraadpleegd, waarvan eenige opheldering te verwachten was.

PLINIUS spreekt van metalen spiegels, die soms van zilver, meestal van brons waren. Ze werden o. a. vervaardigd te Brundusium (het tegenwoordige Brindisi), waar veel brons verwerkt werd. Van daar dat men van »aes Brundusinum» sprak, waaruit BERTHELOT gist dat de moderne benaming »brons» ontstaan is.<sup>1</sup> Deze metalen spiegels, meestal klein en kennelijk toilet-spiegels, vindt men in vele musea van oudheden: zoo te Napels (uit Pompeji), te Homburg (van den Saalburg), enz. Wel is waar spreekt PLINIUS ook in zijn gewonen korten stijl van glazen spiegels te Sidon vervaardigd en in een volgende paragraaf van donkere glazen (nabootsing van obsidiaan) die als spiegels dienst deden, maar nergens rept hij van metalen bekleedsels.

Den eenigen ouden tekst, die daarvan spreekt, vond BERTHELOT aangehaald in een boek van BECKMANN (*Geschichte der Erfindungen*, 1792, dl. III, blz. 301) en is een plaats uit de *Problemata* (I, 132) van den bekenden commentator van ARISTOTELES: ALEXANDER VAN APHRODISIAS, die in de derde eeuw na Chr. leefde. Dit in 't Grieksch geschreven werk wordt evenwel, zooals ook BERTHELOT aanstipt, wellicht met meer recht aan ALEXANDER VAN TRALLES toegeschreven, die drie eeuwen later leefde. De plaats luidt: *Αὐτὰ τὰ ἐέλινα κάτοπτρα λάμπουσιν ἄγαν; ὅτι ἐνδοθεν αὐτὰ χρίουσι κασσιτέρω.* »Waarom hebben glazen spiegels zooveel glans? Omdat men ze van binnen met tin bestrijkt.»<sup>2</sup> Voorts vernam hij van den heer SALOMON REINACH, dat men in de Romeinsche vesting op den Saalburg (door DRUSUS

<sup>1</sup> Zie *Album der Natur* 1891, *Bijblad*, blz. 48. In denzelfden jaargang (blz. 114 en 115 van den hoofdstekst) heb ik 't voornaamste meegedeeld wat toen over de metalen spiegels der ouden bekend was.

<sup>2</sup> BERTHELOT schrijft: *κρίουσι* en vertaalt door »revêtir». Doch daar een werkwoord *κρίειν* niet bestaat, lag 't vermoeden voor de hand dat *χρίουσι* (van *χρίειν* = zalven) bedoeld is. In de fransche uitspraak zou dat geen verschil maken, wat de schrijffout verklaart. Dr. VAN AALST, de Haagsche rector, die op mijn verzoek den origineelen tekst nazag, bevestigt de juistheid dezer gissing: er staat werkelijk *χρίουσι* en dienovereenkomstig luidt dan ook de mede geraadpleegde Latijnsche vertaling: »quoniam albo plumbo intrinsecus linuntur», d. i. omdat ze van binnen met wit lood (d. i. tin) besmeerd worden.

De zaak is daarom van eenig belang, omdat de uitdrukking »zalven» of »besmeeren» te kennen geeft, dat het *κασσιτέρος* (wat niet alleen zuiver tin, maar ook een gemakkelijker smeltbaar alliage van tin met lood beteekenen kan) geheel of ten halve gesmolten op het glas werd aangebracht, wat, gelijk later blijken zal, aan BERTHELOT ontgaan is.

aangelegd; in de eerste eeuwen na Chr. omgebouwd) een stuk van een spiegel gevonden had, met goudblad bekleed en dat volgens de *Bonner Jahrbücher* (dl. LXXV, 156) soortgelijke spiegels ook te Regensburg gevonden zijn.

In de oudheid en in de middeleeuwen kende men fijn uitgeslagen bladen van goud, zilver, koper, ijzer en tin, en de vervaardiging bepaaldelijk van de twee eersten is meermalen beschreven. Men plakte zulke bladen o. a. op glas en moet derhalve gezien hebben, dat dit daardoor de eigenschappen kreeg om, evenals de lang bekende metalen spiegels, de beelden terug te kaatsen. Uit de bovenaangehaalde plaats van de *Problemata* blijkt nu dat men in de 3<sup>de</sup>, of zeker althans in de 6<sup>de</sup> eeuw, zich van met tin bekleede glazen bediende. Doch, zoo meent BERTHELOT, men moet ingezien hebben, dat het moeilijk was op deze wijze spiegels te verkrijgen, die de beelden volkomen regelmatig terugkaatsen<sup>1</sup>. Vandaar 't gebruik van gesmolten lood, dat zich zonder kleefmiddel geheel gelijkmatig op het glas liet aanbrengen. Zooals nu uit de bij Reims gevonden spiegelgltjes blijkt, deed men dit reeds in de 3<sup>de</sup> of 4<sup>de</sup> eeuw na Chr. Een beschrijving daarvan is evenwel eerst bekend uit de 13<sup>de</sup> eeuw na Chr. en komt voor in de *Speculum naturale* (II, 78) van den geleerden dominicaan VINCENT VAN BEAUVAIS (gewoonlijk BELLOVACENSIS genoemd) die van »specula vitrea plumbo subducta" (met lood belegde glazen spiegels) spreekt en verhaalt dat men deze vervaardigde door het gesmolten lood op het heet gemaakte glas te gieten. BERTHELOT merkt hierbij op, dat dit boek geschreven is in den eersten renaissance-tijd van de middeleeuwen, toen vooral ook de nijverheid herleefde en men zich beijverde om de voorschriften en bewerkingen der oudheid weer tot eere te brengen.

Later, naar het schijnt het eerst te Murano (bij Venetië), slaagde men er in glas in de koude, zonder kleefmiddel, met een metaallaag te bedekken en wel door 't gebruik van tin-amalgama (foelie). 't Groote

<sup>1</sup> Uit den tekst blijkt, dat volgens BERTHELOT in de »*Problemata*" bedoeld wordt op in de koude met bladtin belegde glazen, dat blijkens de vorige noot in strijd is met de eigenaardig gebezigde uitdrukking. De »*Problemata*" zijn bovendien van jongeren, althans niet ouderen datum, dan de Reimsche, met gesmolten lood belegde spiegels.

BERTHELOT'S redeneering blijft overigens van kracht: men zal hoogstwaarschijnlijk begonnen zijn metaalbladen in de koude op glas te kleven en eerst daarna overgegaan tot de meer doelmatige bekleding met gesmolten lood of soldeersel, wat geen kleefmiddel vereischte. Doch de aangehaalde plaats uit de *Problemata* kan daarvoor niet als bewijs dienen.

voordeel daarvan behoeft geen betoog: niet alleen dat de glazen licht sprongen bij het opbrengen van 't gesmolten lood, maar dit laatste werd door de onvermijdelijke oxydatie min of meer dof en ook het glas iets aan getast. Deze nieuwe, Venetiaansche spiegels zijn door PORTA (1537—1615) en andere schrijvers van de 16<sup>de</sup> eeuw beschreven en nog altijd veel in gebruik, in weerwil dat LIEBIG in 1857 een voorschrift gaf om glazen in de koude te verzilveren, wat niet alleen goedkooper, maar ook uit een hygiënisch oogpunt beter is.<sup>1</sup>

R. S. Tj. M.

<sup>1</sup> Dit vooral met 't oog op de arbeiders, die in de spiegelfabrieken aan de schadelijke kwikdampen zijn blootgesteld. Ook in de woonkamers, waar men de spiegels dikwerf een warme plaats geeft, boven de schoorsteenmantels, kan kwik uit het foelie verdampen, tot nadeel van den spiegel die vlekken kan bekomen en zeker niet tot heil van de bewoners. Dat kwik reeds bij de gewone temperatuur verdampt en daardoor schadelijk werken kan op het leven, is reeds in 't laatst der vorige eeuw aangetoond door de Hollandsche scheikundigen, die verschillende planten deden wegkwijnen door ze onder klokken te plaatsen naast met kwik gevulde schalen.