

DE ZONEKLIPS VAN 12 DECEMBER 1871.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

“Een belangstellende” heeft voor eenige dagen aan de redactie van dit album verzocht “hem, en daardoor hare lezers in 't algemeen” enig bericht in deze bladen te willen geven aangaande de uitkomsten, door de verschillende waarnemers verkregen bij de hierboven genoemde zoneklips. Ik heb op mij genomen aan dit verlangen te voldoen.

Die taak is niet gemakkelijk, althans niet in kort bestek uitvoerbaar. Voor iemand, die bekend is met de verschillende verschijnselen, welke zich bij een zoneklips voordoen en met de verstrekkende vragen, waarop men door eene oplettende en veelzijdige waarneming daarvan een antwoord tracht te verkrijgen, zou het ter beantwoording der bovenvermelde vraag genoeg zijn een verslag te geven van wat vervat is in de berichten, welke de verschillende waarnemers reeds naar Europa hebben gezonden. Maar indien al de “belangstellende” vrager deze voorkennis bezit, het gaat zeker niet aan die ook te verwachten bij onze “lezers in 't algemeen” of zelfs bij het meerendeel daarvan. Eene beschrijving van het voornaamste en belangrijkste bij die verschijnselen dient dus hier vooraf te gaan, met de vermelding van wat men uit de waarnemingen bij vroegere eklipsen, aangaande de oorzaken dier verschijnselen, met meer of minder zekerheid had gemeend te mogen afleiden. Eerst daarna zal 't mogelijk maar dan ook niet moeielijk zijn, om van de bij de laatste eklips verkregen uitkomsten een algemeen verstaanbaar overzicht te geven.

Iedereen weet wat een zoneklips is, hoe zij wordt voortgebracht door dat de maan zich plaatst tusschen de aarde en de zon en hoe zij, slechts op enkele plaatsen van den aardbol waarneembaar, zelfs op die plaatsen wordt gezien op onderling zeer verschillende wijzen. Daar, waar men zich bevindt juist in de as des schaduwkegels, welke de maan op de aarde werpt, zal men de eklips òf totaal, òf ringvormig zien, al naar dat de maan zich dichterbij de aarde bevindt of wat verder van de aarde af is geplaatst. In 't eerste geval, waartoe wij ons als voor het hier beoogde doel meest belangrijke voor 't oogenblik willen bepalen, zal de totale eklips meestal gelijktijdig ook nog als zoodanig kunnen worden waargenomen op andere plaatsen, ter weerszijde van het zoo even gedachte punt, dat juist in de as van den schaduwkegel gelegen is. En altijd zal die kegel zich door de dagelijkse aswenteling der aarde op de oppervlakte van deze een groot eind weegs verplaatst hebben, eer de maan, om het eens in zeer dagelijkse bewoordingen uit te drukken, van tusschen de zon en de aarde weggekomen is. Er is dus bij elke totale eklips een min of meer breede strook van de oppervlakte der aarde, van waar het verschijnsel kan worden gezien. Aan elke zijde van die strook ligt eene andere, aanmerkelijk bredere, van waar de eklips, ja, ook gezien kan worden, maar slechts als eene gedeeltelijke. Al de overige deelen der aarde zijn van de waarneming der eklips verstoken. Als men van een dier plaatsen, waarvoor de zon gedurende de eklips "op" is, de maan ook zien kon, zou men die niet vóór maar naast de zon, er boven of daar onder zien. Wie dus het verschijnsel der totale eklips zien wil heeft meestal slechts tusschen weinige plaatsen der aarde de keus, en hij moet maken dat hij op den bepaalden tijd daar aanwezig zij en zijn instrumenten gereed hebbe. Een gedeelte van Engelsch-Indië en een klein deel van onze eigene O.-I. bezittingen waren op 12 December 1871 de begunstigde streken, waarvoor de eklips zich totaal vertoonde.

Men ziet het, in al het voorgaande is er aan de totaliteit der eklips eene bijzondere belangrijkheid toegekend. En geen wonder. Reeds voor den gewonen, dagelijkschen en alledaagschen beschouwer, die niet waarneemt, maar slechts "kijkt," is er tusschen den indruk, dien een totale eklips bij hem te weeg brengt en dien van een gedeeltelijke of zelfs ringvormige een hemelsbreed verschil. Bij de laatste ziet men van de zonneschijf een deel zich verdonkeren, voor 't oog als 't ware

verdwijnen, even als of het daarvan weggenomen was. Dit stuk wordt al grooter en grooter tot dat er ten laatste van de zon niets dan een meer of minder breede sikkel of een lichtring overblijft. Het licht dat deze op de aarde afstraalt is nu vele malen zwakker dan het volle zonlicht. Geschiedde de overgang plotseling van het laatste tot het eerste, dan zou het verschil ook op den meest alledaagschen beschouwer een levendigen indruk maken. Maar de verlichting neemt zoo langzaam en geregeld af en vervolgens weder toe, en wat er van overblijft is alijd nog zoo merkbaar, dat het geheele verschijnsel aan zulk een beschouwer meestal slechts geringe belangstelling kan inboezemen. En zelfs de sterrekundige heeft daarbij niet veel anders waar te nemen, dan de juiste oogenblikken van het begin en het einde der schijnbare aanraking van de beide hemellichamen en eenige nevenbijzonderheden.

Hoe geheel anders is de indruk van eene totale verduistering! Zoo lang er ook maar het smalste lightsikkeltje van de zon zichtbaar blijft, kan niemand zich voorstellen wat hij gevoelen zal als ook dat laatste overblijfsel verdwenen is. Bij al zijne ingespannen verwachting schijnt den waarnemer dit verdwijnen toch nog plotseling te geschieden. En dan: wat is dat? Geen nacht, maar een leigrauwe schemering omringt ons, en hult alles wat wij rondom ons nog waarnemen in een vreemdsoortige, vale tint. De dieren des velds en de vogelen verschuilen zich angstig, of bewegen zich onrustig als zoekend heen en weder. Wij zelve voelen ons gedrukt en bekneld, maar wij hebben geen tijd om aan dat gevoel noch aan iets anders dat aardsch is onze aandacht te schenken. Want onwillekeurig richten wij weder onzen blik naar de plaats aan den hemel, waar zoo even de zon nog zichtbaar was en waar nu slechts de maan zich vertoont als een zwarte schijf, met de scherp begrensde randen omringd door een kraans van vuur, een stralende lichtzee: de lichtkroon, de *corona*, die eerst bij het begin der totaliteit genoegzaam plotseling zichtbaar wordt en bij het einde daarvan even snel weder verdwijnt.

Zoo veel kan reeds iedereen zien met het bloote oog. Door een kijker vertoonen zich bovendien in het licht der kroon aan den maanrand nog, door hare roode of rozenroode kleur duidelijk van de omgeving onderscheiden, de lichtuitsteeksels, de *protuberances*, als verhevenheden van vrij fantastischen vorm, dikwijls als bergen met min of meer breede basis aan dien rand verbonden, somwijlen ook geheel los, als vrij zwevende, vurige wolken in de lichtzee.

Wat zijn deze, wat is de lichtkroon in 't geheel, waardoor en hoe wordt dit alles voortgebracht? Ziedaar de vragen, waarop sedert 1842, toen voor het eerst een totale zoneklips met genoegzame juistheid en nauwkeurigheid werd waargenomen om het bestaan dier verschijnselen buiten twijfel te stellen, door elken wetenschappelijken waarnemer van eene totale zoneklips het antwoord werd gezocht. Dit antwoord is gevonden, en al mag het nog niet in alle opzichten volkomen bevredigend worden genoemd, toch kan het in de hoofdzak voldoende heeten. Dit hebben wij voornamelijk, zoo niet uitsluitend te danken aan het gebruik, nevens den verrekijker, van twee andere optische werktuigen: den *polariscope* en den *spectroscoop*. Laat ons elk dezer beide wat meer van nabij beschouwen om te zien, hoe zij tot zulk een belangrijke uitkomst hebben kunnen leiden.

Het licht kan bij zijnen doorgang door eenig doorschijnend lichaam, of ook bij zijne terugkaatsing op de oppervlakte daarvan, eene wijziging ondergaan, die, hoe belangrijk en ingrijpend zij ook zijn moge, toch voor den gewonen waarnemer onmerkbaar is. In dien toestand noemt men het gepolariseerd, eene benaming, die hoe weinig zij ook past voor de tegenwoordig algemeen geldige beschouwingswijze van de lichtverschijnselen en hare oorzaken, toch in de wetenschap behouden is gebleven, misschien omdat zij meer dan eenige andere er op wijst, dat een bundel van zoo veranderde lichtstralen als 't ware verschillende zijden vertoont. Stellen wij om dit duidelijk te maken dat wij ons, in een overigens geheel donker vertrek, zóó voor eene opening in een der vensterluiken hadden geplaatst, dat een daardoor heenvalende bundel zonlicht, een zonnestraal zooals wij het misschien zouden noemen, door een buiten geplaatsten metalen spiegel teruggekaatst en dus onveranderd, in horizontale richting juist naar ons toekomt. Nemen wij nu een glazen plaat, een stuk onverfoelied spiegelglas b. v. ter hand en laten wij onzen zonnestraal schuin daarop vallen. Het licht gaat door het glas heen, maar niet geheel en al: een lichtplekje aan de zoldering of tegen een der wanden of op den vloer van het vertrek, dat zich beweegt als wij de glasplaat draaien, toont ons dat een gedeelte van het licht dat er op valt daardoor teruggekaatst wordt. En, waar het hier vooral op aankomt, hetzij men dit teruggekaatste deel naar beneden, naar boven, of naar rechts of links, of hoe ook richte door het draaien van den spiegel: zoolang deze altijd even schuin op den lichtstraal gericht is, toont zich de verhouding tusschen de

sterkte van het doorgelaten en van het teruggekaatste deel volkomen onveranderd bij alle standen. Een gewone lichtstraal, kan men dus zeggen, vertoont naar alle zijden dezelfde eigenschappen.

Geheel iets anders neemt men waar, wanneer men den lichtbundel, vóór deze het glas bereikt, op de eene of andere wijze de hierboven bedoelde verandering heeft doen ondergaan, als men dien "gepolariseerd" heeft. Dan, vooral wanneer men de stralen onder eene bepaalde schuinte — zóó dat zij daarmede een hoek van bijna $35\frac{1}{2}^\circ$ vormen — op de glasplaat laat vallen, ziet men merkwaardige afwisselingen in de zoo even bedoelde verhouding, bij het draaien van den spiegel. Gesteld dat men waargenomen heeft dat het teruggekaatste deel, wanneer men de glasplaat zóó stelt dat dit horizontaal zij gericht, sterker is, dan wanneer het een weinig meer naar boven of naar beneden gericht wordt, dan ziet men dit nu ook zeer helder in vergelijking met het licht, dat door het glas heen gaat. Draaien wij nu de glasplaat zóó, dat altijd onder denzelfden "invalshoek" de teruggekaatste straal vertikaal is, dan is de verhouding juist omgekeerd, zoodat het blijkt dat een veel grooter deel van het licht doorgelaten, dan teruggekaast wordt. Men is gewoon dit aan te duiden door te zeggen dat het licht nu in een vertikaal vlak is gepolariseerd. Ook eene terugkaasting in weder horizontale, maar overigens aan de eerste juist tegenovergestelde richting vertoont hetzelfde verschil als de eerste, evenals eene in vertikale richting, maar naar beneden, een in denzelfden zin welken wij bij de tweede hebben opgemerkt.

Het is misschien tot recht verstand van het volgende noodig, om even, zij het dan ook maar zeer ter loops, de vraag te beantwoorden: hoe brengt men zulk eene wijziging in het licht te weeg? Het antwoord daarop luidt: het gedeelte van een gewonen lichtstraal, dat onder den zoo even genoemden invalshoek van bijna $35\frac{1}{2}^\circ$ door een glasplaat horizontaal wordt teruggekaast, is in een vertikaal vlak, en dat wat daardoor wordt doorgelaten in een horizontaal vlak gepolariseerd. Niet geheel, niet volkomen evenwel, maar slechts zeer gedeeltelijk. Eene zifting zelfs door een aantal achter elkaar geplaatste glasplaten geeft nog geene volkomene polarisatie, noch van het teruggekaatste, noch van het doorgelaten licht. Er zijn echter andere inrichtingen bekend, welke dit doel volkomener doen bereiken, b. v. het zoogenaamde Nicoll's prisma. Dit, gewoonlijk in een buisje geplaatst, laat slechts het in één bepaald vlak gepolariseerd licht door. Beschouw

men dit licht door een tweede "Nicoll", zoo gesteld dat gewoon licht daardoor in *hetzelfde* vlak zou gepolariseerd worden, dan laat het 't reeds vooraf gepolariseerde licht genoegzaam onverzwakt door; draait men het een kwart slag om, dan dooft het dit volkomen uit.

Men begrijpt uit het bovenstaande: 1^o hoe het met behulp van zulk een prisma mogelijk is om te herkennen, of het licht dat daardoor heen gaat, gepolariseerd is of niet, en zoo ja, in welk vlak; en 2^o dat het licht die verandering kan ondergaan bij zijne doorlating, en oók bij zijne terugkaatsing, onder bepaalde voorwaarden. Dit is voor ons tegenwoordig doel genoeg, en daarom gaan wij hier de middelen, waardoor men dit met nog grooter gemak en zekerheid herkennen kan, met stilzwijgen voorbij. De polariskoop, het werktuig dat tot die herkenning dient, bestaat altijd uit zulk een prisma, met de noodige toevoegselen, wier beschrijving tot recht verstand van zijne werking niet onmisbaar is.

Maar nu de spectrooskoop. Ook van deze berust de werking, en dus het gebruik, op een bekend verschijnsel. Stellen wij ons weder den horizontalen lichtbundel van zoo even voor in een overigens donker vertrek, maar die nu in plaats van door eene cirkelvormige opening van willekeurige grootte, door een vertikale zeer nauwe spleet wordt binnen gelaten. Op den weg van dien straal plaatsen wij nu, met de kanten evenzeer vertikaal, eene driehoekige glasstaaf, een gewoon glazen prisma, zoodat het licht valt op een der zijvlakken daarvan, en door een ander van deze het glas weder verlaat. Na dezen doorgang neemt men twee bijzonderheden waar, welke daardoor worden teweeg gebracht. De eerste is eene verandering in de richting van het licht; voor ons tegenwoordig doel kunnen wij deze geheel buiten beschouwing laten. De tweede is wat wij eene verbredening van den straal zouden kunnen noemen: de overal, van de spleet tot aan het prisma even breede straal wordt, na door dit laatste te zijn gegaan, van daar af al breeder en breeder. De witte straal vertoont zich als door het prisma in een onnoemelijk aantal anderen, allen verschillend van kleur, gescheiden, die uiteenloopen en dus op een wit vlak dat ze opvangt, in plaats van een witten streep, een breeden kleurenband vormen: het prismatisch kleurenbeeld of zonnenspectrum. De naam spectrooskoop duidt nu voor iedereen, die met wetenschappelijke woordafleiding en met het hier boven herinnerde bekend is, reeds den aard aan van het werk-

tuig dat zoo wordt genoemd, en dat dus blijkt bestemd te zijn om dit spectrum, om elk prismatisch kleurenbeeld, onder de gunstigste omstandigheden en in zijn grootst mogelijke zuiverheid te doen ontstaan, zoodat het in al zijne bijzonderheden kan waargenomen worden. Op zulk eene wijze beschouwd, vertoont het zonnenspectrum een aantal opmerkelijke bijzonderheden, waarvan wij hier vooral de zoogenaamde Fraunhofersche strepen moeten vermelden. Dit zijn donkere strepen, leemten als het ware in de anders onafgebroken reeks van zacht in elkaar overgaande tinten van het kleurenbeeld, welke in bijna tallooze menigte het spectrum doorsnijden, alle evenwijdig met elkaar en met de spleet waardoor heen het licht op het prisma is gekomen. Zij verschillen onderling zeer in breedte en dus in zichtbaarheid en zijn daardoor en door den ongelijken afstand waarop zij van elkander staan, genoegzaam de een van de andere te onderscheiden om ons, na allerlei onderzoek dienaangaande, zeker te doen zijn, dat zij elk eene bepaalde en onveranderlijke plaats in het kleurenbeeld innemen. Een achtstal daarvan, de breedste en duidelijkste, is men gewoon door de letters A—H aan te duiden.

Zooveel aangaande hetgeen men waarneemt van het zonlicht door den spectroscop. Maar men kan dien ook richten op andere lichtbronnen, op vlammen en dergelijken. De daardoor verkregen uitkomsten hebben aan een nieuwe afdeling der natuurwetenschap: de spectraanalyse, het aanzijn geschonken, op welks gebied de physica en de chemie elkander meer dan ergens anders zusterlijk de hand reiken, terwijl de astronomie, die zich eerst eenigermate hooghartig ter zijde hield, thans wel gezegd kan worden de hare uit te strekken, bereid om zich te doen opnemen als: *dritte im Bunde*. Laat ons die uitkomsten hier kortelijk nagaan.

Het licht van een vast of vloeibaar gloeiend lichaam geeft een onafgebroken spectrum zonder een enkele donkere streep.

Dat van een gloeienden damp of gas geeft geen eigenlijk gezegd spectrum, maar slechts een reeks van naast elkaar op eenigen afstand geplaatste heldere lichtstrepen. Bij den damp van sommige stoffen is het aantal dier strepen zeer groot, van dat van anderen slechts gering, enkelen geven slechts één lichtende streep. Bij dezelfde temperatuur is de plaats en de verdeling dier strepen, welke men het gemakkelijkst door eene rechtstreeksche of middellijke vergelijking met het zonnenspectrum bepaalt, voor dezelfde stof standvastig. Men kan

dus den aard eener stof onder zekere voorwaarden herkennen door de waarneming van het spectrum, dat de gloeiende damp van eene onbegrijpelijk geringe hoeveelheid dier stof oplevert (spectraal analyse). Aanmerkelijke temperatuurverschillen wijzigen het spectrum eener zelfde stof, ten eerste door dat er bij hogere temperaturen lichtstrepen kunnen merkbaar worden, die bij eene lagere ontbreken, maar ook en vooral daar naar vele waarnemingen, waarvan de beteekenis evenwel nog op eene andere wijze kan worden opgevat, dezelfde stof, bij voortgaande temperatuurverhooging van haren damp, plotseling een spectrum van geheel anderen aard dan te voren kan geven.

Wanneer men op den weg der stralen, b. v. van een gloeienden metaaldraad afkomstig, die een onafgebroken spectrum vormen van aanmerkelijke lichtkracht, een gloeienden damp plaatst, dan vertoont zich op elke plaats, waar die damp, als zij alléén zichtbaar was, een heldere streep zou vertoonen, nu eene donkere. Zulk een damp is dus ondoorschijnend voor het licht van die kleur, welke zij zelf uitstraalt. De donkere strepen in het zonnenspectrum laten zich dus geredelijk verklaren door aan te nemen, dat het licht van dat hemellichaam, afkomstig van een gloeienden, vasten of vloeibaren kern, al dadelijk wanneer het dien verlaat, heeft te gaan door zijn dampkring, welke door de gloeiende dampen van verschillende stoffen die zij bevat, voor een aantal soorten van lichtstralen min of meer ondoorschijnend is. Wij zullen spoedig zien, van hoeveel belang ook dit is voor het onderwerp dat ons nu bezig houdt. ¹

Na dit overzicht van de hulpmiddelen, welke grootendeels nà 1842 zijn bekend geworden, tot het onderzoek van de verschijnselen bij eene

¹ De lezer, die eenige vorige jaargangen van dit album te zijner beschikking heeft, zal gemakkelijk zijne kennis aangaande al de onderwerpen kunnen uitbreiden en verhelderen, welke ik in dit korte overzicht heb behandeld. Voor de polarisatie verwijs ik daartoe naar het opstel van den Heer van Eyk: *Over de blauwe kleur en de polarisatie des hemels*, jaargang 1871. Voor het spectrum en wat daartoe betrekking heeft, naar het opstel: *Spectraal-analyse en hare toepassing op de hemellichamen*, jaargang 1865, terwijl ook mijn opstel over *kleuren*, jaargang 1862, misschien met eenige vrucht zou kunnen geraadpleegd worden, even als zeker die van Dr. Steyn Parvé over *de natuurlijke gesteldheid der zon*, jaargang 1853, en van Prof. Bierens de Haan, *over de zonsverduistering van 18 Juli 1860*, jaargang 1863.

zoneklips, kan ik tot dit mijn eigenlijk onderwerp terugkeeren. Misschien zal het èn voor de kortheid èn voor de duidelijkheid het meest bevorderlijk zijn, wanneer ik de beschouwing der sedert dien tijd verkregen uitkomsten afdeel niet naar tijdsorde, maar naar den aard der hulpmiddelen, wier gebruik daartoe heeft geleid, en bij elke rubriek dadelijk aangeef in hoe ver die uitkomsten door waarnemingen op 12 Dec. 11., voor zoover die bekend zijn, bevestigd zijn geworden al of niet, tegelijk met de daaruit voortvloeiende verklaring en beschouwingwijze der zonverschijnselen in 't algemeen.

Laat ons om dit te beproeven beginnen met den verrekijker. Ten aanzien van dezen kunnen wij zeer kort zijn. Dit werktuig heeft, kan men zeggen, reeds in 1842 zijn laatste woord aangaande de zoneklipsen gesproken. Ik geloof althans niet dat wij aangaande de verklaring der daarbij waargenomen verschijnselen thans iets verder zouden zijn gekomen dan toen, indien ons geen ander hulpmiddel dan dit bij de waarneming had ten dienst gestaan.

Anders is het met den polariskoop. Deze heeft zeker belangrijke gegevens voor die verklaring opgeleverd. Toch kan men zeggen dat hij in den beginne, zelfs tot voor korten tijd, er het zijne eer toe heeft bijgebracht om ons bij die verklaring van den rechten weg af te brengen, dan om ons dien te wijzen. Maar het was geen gebrek in het werktuig, dat dit veroorzaakte; veeleer lag het aan eene soort van eenzijdigheid in de opvatting van wat het ons berichtte. Om dit te begrijpen moet men weten dat toen men, nadat de lichtkroon bij de eklipsen voor het eerst goed was waargenomen, zich zelve afvroeg, wat die wel zijn kon, drie opiniën dienaangaande werden geopperd. Volgens de eerste behoorde zij tot de zon, en was zij niets anders dan de dampkring van dat hemellichaam. Volgens de tweede was zij voornamelijk te wijten aan buiging van de lichtstralen bij het gaan van deze langs den rand der maan, en volgens de derde eindelijk waren het buigings- en brekingsverschijnselen in onzen dampkring die ons de lichtkroon, als 't ware, voor oogen tooverden. Was een van de beide laatste meeningen met de waarheid overeenkomstig, dan was er meer grond om te verwachten dat het licht gepolariseerd zou zijn, dan wanneer de lichtkroon tot de zon behoorde. In dit laatste geval toch moest die ontstaan òf door dat de dampkring der zon zelf lichtend was, en dan konden hare stralen onmogelijk zijn gepolariseerd, òf door diffuse terugkaatsing van het licht der zon op de deeltjes waaruit die

dampkring bestaat. Maar ook in dit geval was eene polarisatie van dat licht in aanmerkelijke mate min waarschijnlijk te achten.

Toch werd bij alle latere eklipsen de polarisatie van het licht der corona ontwijfelbaar vastgesteld; immers slechts enkele malen betuigde een waarnemer dat hij die niet had gezien. De polarisatieraad, al besliste hij de kwestie volstrekt niet, scheen dus in zijn advies meer tegen dan voor de opinie te spreken, dat de lichtkroon door een dampkring der zon werd voortgebracht. Maar dit advies heeft zijne voor deze laatste meening ongunstige beteekenis geheel verloren, sedert in 1869 TYNDALL aantoonde dat het licht, door eene opeenhooping van uiterst fijne deeltjes rechthoekig teruggekaatst, altijd sterk gepolariseerd is in een bepaald vlak. Daardoor werd het van belang om de ligging van dit vlak bij de waarnemingen op de corona met zorg te bepalen, ten einde te kunnen uitmaken of die *altijd* zoo was als zij wezen moest, om het zoo even genoemde verschijnsel bij de verklaring van de polarisatie te kunnen te hulp roepen. De waarnemingen bij de laatste eklipsen wezen reeds daarop heen, en voor zoover mij de berichten van die bij de eklips van 12 December bekend zijn geworden en ik ze wel versta, schijnen ze mij alle toe het polarisatievlak te bepalen, van welk deel der corona ook, als in bovengenoemden zin gericht. Oudemans b. v., die de eklips in N.-Indie waarnam, telegrafeerde: *radiale polarisatie der corona*. Lockyer berichtte dat hij zelf overal polarisatie in de lichtkroon had gevonden en dat hij een telegram uit Jaffna had ontvangen, meldende: *zeer sterke radiale polarisatie op 35' boven de lichtuitsteeksels*.

Om de beteekenis van dit laatste bericht te doen uitkomen, moeten wij een oogenblik stilstaan bij eene wijziging, die de meening van sommige voorstanders van den zonedampkring als bron der lichtkroon langzamerhand had ondergaan, of liever van eene uitbreiding en verheldering in hun begrip daarvan. Men was namelijk al meer en meer indachtig geworden dat het licht daarvan zeer wel van gemengden oorsprong kon zijn, en voor een deel door de gloeiing van het gas, voor een ander deel door terugkaatsing van het zonlicht teweeg gebracht. Dit aannemende was men begonnen onderscheid te maken tusschen de *chromosfeer* en de eigenlijke corona. De eerste bestond dan uit die lagen van den zonedampkring, welke het naast aan het gloeiende lichaam grenzen: daarin moest dus de temperatuur het hoogst en het eigen licht het sterkst zijn, terwijl in de verder afgelegen minder

heete lagen een veel grooter deel van het licht dat zij afstralen, teruggekaatst wezen moest. Maar in dit geval moest ook juist het licht van deze veel sterker dan dat van de chromosfeer zijn gepolariseerd. Men ziet hoe schitterend dit door het laatst aangehaalde bericht wordt bevestigd.

Van geheel dezelfde strekking is het bericht van WINTER, telegraafingenieur te Madras, die verklaart dat de polarisatie van den maanrand af tot het buitenste der corona zeer aanmerkelijk toenam. Hij vond van de stralen, die van de eerstgenoemde plaats afkomstig waren, nog geen 16 en van die, welke afkomstig waren van plaatsen op omstreeks 10' daarvan verwijderd, gemiddeld bijna 26 ten honderd gepolariseerd.

Laat ons thans zien wat de spectroscop heeft opgeleverd. Reeds vroeger had dit werktuig uitkomsten gegeven die bezwaarlijk met eene andere opvatting van de corona dan die van een zonnatmosfeer overeen te brengen waren. Men herinnere zich wat ik boven, bl. 148 van de algemeene uitkomsten heb gezegd, die dit werktuig oplevert, en van de verklaring die men voordat het ooit bij een zoneklips was gebruikt geworden, gegeven had van de *donkere* strepen in 't zonnenspectrum. Indien die verklaring de ware was, dan moest het licht van dien daarbij vooronderstelden dampkring der zon, als men bij eene eklips zag in de corona, die dan haar eigen licht ons toezond, zonder dat het licht der zon zelve daardoor heen scheen, nu het spectrum van een gloeiend gas, dus een met *heldere* strepen vertoonen. En waarlijk, de eerste maal, dat men dit werktuig op de corona richten kon, daar waren de donkere strepen afwezend en daarentegen heldere te zien. Het bericht van deze uitkomst werd met groote vrougde begroet door de voorstanders der zonatmosfeer; maar hunne tegenstanders waren daarom volstrekt niet ontmoedigd. "t Is zeker opmerkelijk", zeiden zij, "dat men die heldere strepen heeft waargenomen, en de donkere niet. Maar bedenk eens, als het licht der corona waarlijk niets anders is dan het eigen licht van den gloeienden zonedampkring, dan zou men in het spectrum daarvan niet slechts *enkele* heldere strepen moeten waargenomen hebben, waarvan de overeenkomst in ligging met de donkere in 't zonnenspectrum volstrekt niet blijkt, maar al de donkere strepen van het laatste of de voornaamste en meest zichtbare althans zeker, dóór juist op hunne plaats waarneembare heldere strepen weergegeven".

Er was veel waarheid in deze bewering. Een geheel voldoende ant-

woord daarop was, zoo lang men zich de corona als uitsluitend zelflichtend voorstelde, bezwaarlijk te geven. Maar die zwaarigheid vervalt grootendeels, wanneer men zich — en wij hebben zoo even gezien, hoezêér dit met de polariskoopuitkomsten overeenstemt — den zonedampkring voorstelt als van het lichaam der zon af vrij snel in temperatuur verminderend, en dus zijn licht als slechts voor een deel van hem zelven rechtstreeks afkomstig, voor een des te kleiner deel, naarmate het uitstralingsvlak, dat men beschouwt, verder van de zon is afgelegd. Immers dan wordt het begrijpelijk, hoe reeds op geringen afstand der zon een plaats der corona eigen en teruggekaatst licht afstraalt in zulk eene verhouding, dat de heldere strepen van het eene en de donkere van het andere deel elkander, laat ons zeggen, neutraliseeren, volkomen of gedeeltelijk, en dus onzichtbaar of althans zeer flauw zichtbaar worden. En dan wederom zou het niemand kunnen verwonderen, indien in de corona op aanmerkelijken afstand van de zon het teruggekaatste licht zoozeer de overhand verkreeg, dat in dat licht weder donkere strepen zichtbaar werden.

Welnu: — en ik reken dit een der belangrijkste uitkomsten te zijn, op 12 Dec. ll. verkregen of althans buiten twijfel gesteld — van den buitenrand der corona straalt licht af, dat donkere strepen geeft, en van den binnenrand ontvangt de spectroscop licht, dat een spectrum geeft met heldere strepen, welke in helderheid afnemen naarmate het gezichtsveld zich verder van den zonnerand verwijderd. De eerste uitkomst, de waarneming der donkere strepen, is van JANSSEN. Hij zegt daarbij evenwel niet uitdrukkelijk, dat die bepaaldelijk in het licht van de *buitenste* gedeelten der corona op te merken waren; hoewel dit uit zijn theoretische beschouwingen aan het eind van zijn bericht wel eenigszins blijkt. Het tweede: de toeneming in lichtsterkte van sommige heldere strepen, wordt vooral door LOCKYER vermeld.

En, zou misschien een lezer kunnen vragen, die zich herinnert wat ik vroeger aangaande spectraal-analyse vermeldde, van welke stof of welke stoffen in gloeienden dampvorm kunnen dan nu de heldere strepen afkomstig zijn, die in het spectrum der corona, in 't bijzonder der photosfeer, worden waargenomen? Ik zou hier in wijdloopige beschrijving der spectra van verschillende stoffen moeten treden, om deze vraag in bijzonderheden te beantwoorden, en vergenoeg mij dus met eene aanhaling uit de berichten van elk der twee beroemde sterrekundigen, welke zich dienaangaande bepaaldelijk en duidelijk verklaren.

LOCKYER zegt: ik verkreeg een zeer helder *waterstof*-spectrum.

En JANSSEN: ik nam de heldere strepen van de waterstof waar, welke dus blijkt het voornaamste bestanddeel van de chromosfeer en van de *protubérances* te zijn.

Die waterstofatmosfeer, welke zich ongetwijfeld tot eene aanmerkelijke hoogte boven de zon uitstrekt, wordt gevoed, zoo beweert JANSSEN verder, door de zelfstandigheid der *protubérances*, welke met heftigheid uit het binnenste der chromosfeer wordt opgeworpen. Maar zij verschilt van deze door eene veel geringere dichtheid, eene lagere temperatuur, en misschien door de aanwezigheid van vele gassen of dampen, anders dan die van waterstof.

Er is niets uit de waarnemingen van anderen, van LOCKYER of van RESPIGHI, dat met deze slotsom van JANSSEN in strijd is. De laatste bijvoeging aangaande de waarschijnlijkheid van het aanwezig zijn van nog andere stoffen, vindt haren grond vooral in de waarneming, bij vroegere eklipsen en ook nu, van eene heldere streep in het groene deel van 't spectrum, die zeker niet tot dat der waterstof behoort.

Ik wensch hiermede mijne taak, voor 't oogenblik, als afgewerkt te mogen beschouwen. Voor 't oogenblik, want ik twijfel er volstrekt niet aan of later inkomende berichten zullen misschien nog tot belangrijke bijvoegingen aanleiding kunnen geven, die ik den lezer zeker niet onthouden zal. Vooral met het oog daarop heb ik in den loop mijner beschouwingen nog één hulpmiddel bij de waarneming der eklipsen, de photographie, geheel onvermeld gelaten. Van de photographiën der laatste eklips zijn er, zoover ik weet, nog geene in Europa aangekomen. Zoodra dit het geval zal zijn, zal ik trachten een der belangrijkste machtig te worden, om daarvan, geholpen door de vrijgevigheid van onzen uitgever, den lezers van dit Album eene copie aan te bieden.
