

IETS OVER DEN ROODEN AVONDGLOED

IN DE MAAND NOVEMBER 1883 IN ONS VADERLAND WAARGENOMEN.

DOOR

Mr. J. A. VAN EYK.

Vele lezers van dit tijdschrift zullen ongetwijfeld het prachtige luchtverschijnsel met bewondering hebben gadegeslagen, hetgeen de Westelijke hemel in den avond van 26 November 1883 en eenige volgende avonden den beschouwers aanbood.

Bij het ondergaan der zon nam de hemel in het Westen eene lichtroode kleur aan, die allengs krachtiger werd, en eindelijk in een hoog rood overging, 't geen tegen half zes uur n.m. verflauwde, en verdween zonder eenig spoor na te laten. Het middenpunt van het verschijnsel kwam volkomen met dat der zon overeen en volgde dit in haar wegduiken onder de kim, zooals GASPARIIN heeft waargenomen op het loof van eikenboomen, wier toppen slechts $1\frac{1}{4}$ uur na zons-
ondergang, waarbij dat hemellichaam 18° onder den horizon is gedaald, eene rozenroode kleuring aannamen, omdat zij in den lichtkegel geraakten. Door eene dienstbode op 26 November tegen 5 uur n.m. onderricht dat de lucht in het Westen rood gekleurd was, en de voorbijgangers op den weg van een Noorderlicht, of van den weers-
schijn van een hevigen brand spraken, spoedde ik mij naar buiten, en verkreeg voor mij zelve dadelijk de overtuiging dat hier van geen Noorderlicht noch weerschijn van een brand spraak was, maar dat ik een avondrood van buitengewonen aard aanschouwde.

Het denken aan Noorderlicht verviel wegens de ligging van het

verschijnsel in het Westen, ten anderen omdat het middenpunt van verlichting zich niet bovenaan, zooals bij de Poollichten, maar aan den voet bevond, en wegens het stille regelmatige verloop van het verschijnsel, 'tgeen ten half zes uur verdwenen was.¹

Dat het lichtverschijnsel geen electricchen of magnetischen oorsprong had, werd later ten volle daardoor bewezen, dat geenerlei storing in den normalen gang der magneetnaalden ergens is waargenomen, zooals steeds bij Poollichten voorkomt.

Op de twee volgende dagen, 27 en 28 November, was het gloeien der lucht bij zonsondergang weder waar te nemen. De gloed was zoo krachtig dat de naar het Westen gekeerde achtergevels der huizen langs mijn tuin als door Bengaalsch vuur verlicht schenen.

Het gloeien der lucht is ook des ochtends bij het opgaan der zon op verschillende plaatsen waargenomen, o. a. door RENOÛ, directeur der Sterrewacht te St. Maur. Deze geleerde deelde in December l.l. aan de Académie des Sciences te Parijs mede dat het morgenrood op 28 November 1883 voor het opgaan der zon niet minder krachtig was geweest, dan het avondrood der beide vorige dagen.

Volgens eene mededeeling van HIRN, aan de Académie des S. op 4 Februari 1884, zou de buitengewone roode avondgloed in het departement des Vosges in Frankrijk, en elders, van het laatst der maand Augustus tot aan het winterkeerpunt (21 December) 1883 opgemerkt zijn. GASPARIÏN deelde in dezelfde zitting der Akademie mede, dat het verschijnsel in Frankrijk (in het voormalig departement Provence) op 44° N.b. gedurende zeventig dagen, van 19 November 1883 tot 24 Januari 1884 te zien is geweest, met uitzondering van de dagen waarop de weersgesteldheid de waarneming verhinderde.

Men heeft het verschijnsel in dat tijdperk dertig maal in zijn vollen luister kunnen aanschouwen, waarbij de aanvankelijk geelachtig roode kleur allengs in oranje- en eindelijk in bloedrood overging. Het verschijnsel was op 23 Januari 1884 niet minder krachtig dan op 19 November 1883. Het licht was zoo sterk dat men gewone drukletters op dat avonduur even gemakkelijk konde lezen als over dag.

¹ De Noorderlichten vertoonen zich gewoonlijk in Noordelijke of Noordoostelijke richting, en worden steeds door een donker segment, of laag-wolk van de kim gescheiden.

Van een Noorderlicht aan den westelijken hemel is mij slechts een voorbeeld bekend, namelijk dat hetgeen door FREDERIK WHYMPER tijdens zijne reis in Alaska in den avond van 27 December 1863 in een zeer zonderlingen vorm werd waargenomen.

Zie *Le Tour du monde* 1869 T. II p. 247.

In de zitting van 7 Januari ll. werd in dezelfde Akademie een brief van SOUCAZE uit Campan (Opper-Pyreneën) voorgelezen, waarin wordt vermeld dat de hemel aldaar sinds eene maand des ochtends, en somwijlen des avonds, zoowel bij bewolkte, als onbewolkte lucht, in het Zuiden, Zuidwesten en Westen, een rooden gloed vertoonde, krachtig genoeg om een vertrek te verlichten, en schaduw achter de voorwerpen te verwekken.

Aan welke oorzaak moet dit prachtige lichtverschijnsel, 'tgeen zich schier over den geheelen aardbol vertoonde, zooals later zal worden vermeld, toegeschreven worden?

De geleerden hebben daarover zeer verschillende hypothesen geopperd.

Van het ontstaan van het bekende morgen- en avondrood, kan men zich na de waarnemingen en onderzoekingen van vele natuuronderzoekers, vooral van die van TYNDALL en van FORBES, vrij goede rekenschap geven, maar het gloeien van den hemel hierboven vermeld, werd door zeer bijzondere omstandigheden gekenmerkt, die den oorsprong alleszins raadselachtig maken. Reeds voor het jaar 1870, had de Engelsche geleerde TYNDALL beweerd, dat de blauwe kleur des hemels te wijten is aan de terugkaatsing der zonnestralen door uiterst fijne stofjes of deeltjes in de lucht zwevende.¹ In eene der vermaarde voordrachten, door TYNDALL in 1873 in Noord-Amerika gehouden, wordt deze stelling nader toegelicht, en het ontstaan van het morgen- en avondrood besproken. Als de zonnestraal, zegt TYNDALL, waarin alle golflengten, van 0,0004 mM. (violet) tot 0,0007 mM. (rood) voorkomen, een deeltje of stofje treft, hetgeen, bij de geringste golflengte vergeleken, nog klein kan genoemd worden, kunnen niet alle lichtgolven geheel worden teruggeworpen. De kleinste lichtgolven verkrijgen de meerderheid, en het blauw wordt daarom de overwegende kleur in verstrooid licht. Maar naarmate het witte licht achtervolgens meerdere deeltjes treft, wordt het meer van de kortere lichtgolven beroofd, en verliest daardoor van de daaraan toekomende blauwe kleur. Het doorgelaten licht zal, als de doorgelopen weg niet groot is, zich geelachtig vertoonen. Als echter de zon naar de kim daalt, wordt de baan door het licht af te leggen grooter, en neemt in evenredigheid daarmede het aantal der verstrooiende deeltjes toe. Zoo worden achtervolgens het violet, indigo, blauw, en zelfs het groen ver-

¹ Zie mijn opstel *Over de blauwe kleur-polarisatie des hemels* in het *Album der Natuur* 1871, bl. 225 en vgg.

zwakt, en gaat het doorgelaten licht van geel door het oranje in rood over.

In de Alpen vindt men een krachtig bewijs voor het aangevoerde. Terwijl de hemel des middags zich door het teruggekaatste licht donkerblauw vertoont, veroorzaakt het doorgelaten licht bij zonsondergang het warme rood, als het gloeien der Alpen bekend.

Deze uiterst fijne deeltjes, van welken aard zij mogen zijn, oefenen eene *dichroïtische* werking op het licht uit. Het licht, 'tgeen zij terugkaatsen, is blauw, en hetgeen zij doorlaten, oranje of rood. TYNDALL geeft de volgende proefneming op, ten bewijze dat de uiterst fijne deeltjes, onverschillig welke hare kleur of scheikundige aard zij, het witte licht met eene blauwe kleur terugkaatsen. Als men eene oplossing van 1 gram zuivere mastik in 87 gram absoluten alcohol, bij druppels in een glas schoon water laat vallen, ontstaat een fijn neerslag, omdat de hars in water niet oplosbaar is. Bij snel omroeren, ontwaart men, door het daglicht van boven of van voren te laten invallen, een blauwen nevel als het glas voor een donkeren achtergrond is geplaatst, en tevens alle ander licht wordt afgeweerd.

Men kan op deze wijze een blauw verkrijgen, hetgeen niet bij het blauw van een Italiaanschen hemel ten achteren staat.

Dat de lengte van den af te leggen weg eenen grooten invloed op de kleur van het licht uitoefent, leert de maan. Als zij hoog aan den hemel staat, straalt zij een wit, iets naar het blauwe trekkend licht uit. Dikwijls zien wij haar echter bloedrood opgaan, omdat de lichtstralen door de breking, die zij bij het voortschrijden in dichtere luchtlagen ondergaan, eenen grooteren weg moeten afleggen, waarbij de meest breekbare stralen het minst worden doorgelaten. De waarnemingen en onderzoekingen van FORBES hebben aangetoond, dat waterdamp in zekeren toestand de oorzaak is van het ontstaan van het morgen- en avondrood. Bij toeval naar de zon ziende door den stoom die uit de veiligheidsklep van een locomotief ontsnapte, was hij verbaasd de zonneschijf donkeroranjerood te aanschouwen.

Bij later onderzoek bleek hem dat de stoom of waterdamp slechts dicht bij de opening oranje-rood gekleurd werd, en dit verschijnsel bij verdere verwijdering en meerdere verdichting van den damp verdween. Zelfs bij matige dikte kon het zonlicht niet door den damp heen dringen. De waterdamp was vlak boven de opening in volkomen gasvormigen staat doorschijnend en kleurloos. Als de damp geheel verdicht en blaasvormig was geworden, was hij kleurloos en bij ge-

ringe dikte doorschijnend. In een bijzonderen staat tusschen beide uitersten gelegen, kwam de donker oranje-roode kleur te voorschijn.

FORBES vindt in het bovenstaande de verklaring van het ontstaan van het avondrood. Als zuivere kleurlooze veerkrachtige vloeistof is de waterdamp zeer doorzichtig, zooals het duidelijkst wordt waargenomen als de hemel na zware regenbuien weder opheldert. Zij laat dan lichtstralen van elke golfengte door. Maar op een zeker punt van overgang tot den vesiculairen toestand, laat zij alleen de minst breekbare stralen, geel en rood, doorstrijken, maar slurpt de sterkst breekbare op, als blauw, enz. Is zij geheel tot waterblaasjes overgegaan, dan is reeds eene matig dikke laag voldoende, om den doorgang van het licht tegen te houden.

De theorie van FORBES verklaart zeer goed, waarom het avondrood over het algemeen het morgenrood in fraaiheid en glans overtreft. Na het maximum van warmte van den dag en voor zonsondergang beginnen de bodem en de luchtlagen op verschillende hoogte door uitstraling kouder te worden. Maar de waterdamp doorloopt, alvorens geheel verdicht te zijn, den staat die het avondrood te weeg brengt.

Des morgens vindt juist het omgekeerde plaats. De dampen, waaraan de roode kleur waarschijnlijk te wijten is, stijgen niet eer op, voordat de zon daarop lang genoeg heeft ingewerkt, d. i. als zij zelve reeds vrij hoog aan den hemel staat. Vandaar dat een prachtige dageraad weinig in ons land voorkomt.

De waterdamp in den dampkring is ongetwijfeld, in den uiterst fijn verdeelden toestand door TYNDAL bedoeld, de hoofdoorzaak van het prachtige blauw, 'tgeen ons de onbewolkte hemel bij zonschijn toezendt. Op zeer groote hoogte, alwaar de vochtigheid gering is, zien de luchtreizigers, zooals onder anderen CAMILLE FLAMMARION, den hemel boven zich niet meer blauw, maar donker grauw en ondoordringbaar. De wolken, bestaande uit tot waterblaasjes verdichten waterdamp, kaatsen ons het witte verspreide licht toe, en op zekeren graad van verdichting veroorzaakt de waterdamp bij de breking van de lichtstralen, door opslurping der meest breekbare stralen, het bekende avondrood.

Men zoude in het bovenvermelde kunnen berusten ter verklaring van het lichtverschijnsel in den avond van 26 November ll. en volgende dagen, als het op zich zelf stond en niet achtereenvolgens op vele ver uiteen gelegen plaatsen van de wereld was waargenomen,

hetgeen aan een algemeen verschijnsel, door ééne en dezelfde zich verplaatsende oorzaak teweeggebracht, doet denken.

Het prachtige schouwspel van het gloeien werd reeds op 30 Augustus 1883 door Dr. MELDRUM, directeur van de sterrewacht op het eiland Mauritius, en op den 1^{sten} en 2^{den} September, alzoo zeer spoedig na de vulkanische uitbarsting op Krakatau van 27 Augustus te voren, in Venezuela, Panama en op Trinidad waargenomen. Ook werd aldaar de zon groen en blauw gezien. Dezelfde verschijnselen werden van 21 tot 25 September op Ceylon en te Aden aanschouwd. De bevelhebber van een der pakketbooten van de *Messageries maritimes* zag tusschen Nieuw-Guinea en het eiland Réunion, ongeveer tezelfdertijd, gelijke luchtverschijnsels. In de maand October vertoonde zich de avondgloed op de Sandwich-eilanden, aan de Kaap de Goede Hoop, en in den Atlantischen Oceaan tusschen de keerkringen. In Engeland werd het verschijnsel in de eerste dagen van November gezien. In Zwitserland en in ons vaderland in de laatste dagen van die maand. Te Hiakata, eene plaats bij de Russisch-Mongoolsche grenzen gelegen, werd het verschijnsel in de helft van de maand December gedurende veertien dagen waargenomen, en op 21 December te St. Petersburg. Ook in vele andere landen, als Spanje, Italië, Algerië en op de Westkust van Afrika werd hetzelfde verschijnsel opgemerkt.

Vele geleerden beijerden zich de oorzaak van dit merkwaardige avondrood op te sporen en te verklaren. De bekende Fransche sterrekundige FLAMMARION meende het te moeten toeschrijven aan eene buitengewone helderheid van den dampkring, en de aanwezigheid op groote hoogte van waterdamp, waardoor de stralen der zon, onder de kim gedoken, werden gebroken en teruggekaatst. De aanhoudende vochtigheid in den herfst, ten minste in ons land waargenomen, scheen die meening te begunstigen. Maar daartegenover staan de spectroscopische waarnemingen van PIAZZI SMYTH, Dr. MELDRUM en andere geleerden, die eene buitengewone droogte van de bovenluchtlagen aangaven.

Dr. MELDRUM beschouwde daarom al dadelijk de vulkanische asch, door de uitbarsting van Krakatau in den dampkring geslingerd, als de oorzaak van het zeldzame verschijnsel.

Het is door de waarneming der barometerstanden gebleken, dat de hevige uitbarsting op 27 Augustus 1883 eene zeer krachtige beweging in den dampkring teweeg bracht, die zich gedurende 5—6 dagen over de geheele wereld verspreidde.

Volgens mededeelingen van Dr. w. FORSTER, hoogleeraar aan de

sterrewacht te Berlijn, werd de eerste luchtgolf aldaar tien uren na de uitbarsting op Krakatau door den barometer aangegeven, zoodat zij zich met eene snelheid van 1000 kilometers in het uur moet bewegen hebben. Zestien uren daarna werd weder eene schommeling van den barometer waargenomen, veroorzaakt door de luchtgolf, die over Amerika uit Krakatau Berlijn bereikte. Zonder verdere bijzonderheden hieromtrent te vermelden, zij het voldoende aan te merken, dat uit de barometerstanden het besluit kon opgemaakt worden, dat de luchtgolwing, door de uitbarsting teweeggebracht, krachtig genoeg was, om zich drie- tot viermalen rondom den aardbol te bewegen.

De onderstelling is dus niet gewaagd, dat de fijne aschdeeltjes door den vulkaan uitgeworpen, tot eene groote hoogte werden opgeheven en verspreid.

FORSTER ziet alzoo verband tusschen het lichtverschijnsel en de bedoelde uitbarsting.

De beroemde Engelsche sterrekundige NORMAN LOCKYER plaatste in de *Times* van 8 December 1883 een zeer uitvoerig opstel, waarin hij het lichtverschijnsel eveneens toeschrijft aan de fijne aschdeeltjes door den vulkaan uitgeworpen.

De geweldige kracht waarmede dit geschiedde, gevoegd bij den sterken luchtstroom, die in de keerkringsgewesten, volgens schatting van LOCKYER met eene snelheid van 240 kilometers in het uur, tot eene onbekende hoogte opstijgt, wettigen de onderstelling dat zij in staat was de ligte stofjes tot 70 kilometers boven het oppervlak der aarde op te voeren en met den passaatwind te verspreiden. Volgens mededeeling van HELMHOLTZ aan LOCKYER, was hem bij meting gebleken dat de lichtweerkaatsende stof bij de zonsondergangen van 28, 29 en 30 November, op die hoogte boven de aarde zweefde. Het is bekend dat de vulkanen ongelooftelijke hoeveelheden asch kunnen uitwerpen, die door de winden heinde en verre wordt verspreid. Dat die medevoering over zeer groote afstanden kan plaats vinden, is gebleken bij een aardregen in den jare 1845. Er viel in dat jaar in het departement Drôme in Frankrijk eene zeer groote hoeveelheid aardachtige stof uit de wolken. EHRENBURG, aan wien men een monster ter onderzoek had toegezonden, vond daarin organische lichaampjes die in Midden-Amerika inheemsch zijn. Die uiterst kleine lichaampjes (dictomeën) hadden, in de wolken medegesleept, eene reis uit de nieuwe wereld naar Europa volbracht, en wel volgens berekening met eene snelheid van 17 meters per seconde, d. i. 60 kilometers in het uur.

De fijne aschdeeltjes, die men zich als schier onvoelbare stoffjes moet voorstellen, kunnen dus zeer gemakkelijk gedurende vele weken in het luchtruim zwevende zijn gebleven.

Ofschoon de hypothese van LOCKYER vrij aannemenlijk schijnt, moet ik mij echter daarbij de volgende vragen veroorloven. Hoe kan de stof van Krakatau reeds, zooals HIRN heeft bericht, in het laatst van Augustus in het departement des Vosges den rooden avondgloed hebben veroorzaakt?

Ten anderen: kan men voor zeker aannemen dat die grijze droge stofdeeltjes alleen zonder waterdamp het vermogen bezitten, om evenals de fijne waterdeeltjes, waarvan TYNDALL en FORBES gesproken hebben, eenen zoo krachtigen helderen gloed terug te kaatsen, als algemeen is opgemerkt?

Bij veenrook verkrijgt de lucht en de zon een roodachtigen tint, dewijl de blauwe stralen worden teruggehouden of opgeslurpt, maar het is niet dat fraaie heldere rood van het bedoelde luchtverschijnsel.

Tegen de onderstelling van LOCKYER is Dr. MEYER, sterrekundige te Weenen, in verzet gekomen, in een opstel in de *N. Freie Presse*. Hij vindt het zeer gezocht eenig verband op te merken tusschen de uitbarsting op Krakatau en het gloeien van den hemel. Volgens dien geleerde moet men de oorzaak van het luchtverschijnsel vinden in het bevroren water, dat hoog in den dampkring, minstens 7000 meters boven de aarde, als fijne zeer ligte ijskristalletjes rondzweeft. De zogenaamde witte wolkjes, onder den naam van *schaapswolken* bekend, bestaan uit dergelijke fijne ijskegeltjes. Door de breking en terugkaatsing der zonnestrallen ontstaan de lichtverschijnsels, welke den naam van *bijzonnen* dragen. RUDOLF FOLB, in Stiermarken, nam ongeveer half December 11. eenen ring met bijzonnen waar, terwijl er op 22 December eveneens op de sterrewacht te Weenen eene bijzon werd gezien. Volgens Dr. MEYER ligt het dus voor de hand die ijsnaaldjes als de oorzaak van den avondgloed te beschouwen. Om de gelijktijdigheid van het verschijnsel over de groote uitgestrektheid, waarin het zich vertoonde, te verklaren, neemt hij aan dat de aarde plotseling in een groote wolk van ijskegeltjes is doorgedrongen, die in het wereldruim rondzweefde.

De onderstelling van Dr. MEYER komt mij niet aannemelijker voor dan die van LOCKYER, uitgezonderd wat de breking en terugkaatsing der lichtstralen betreft. Maar hoe kan daaruit het achtervolgens ontstaan van den gloed op verschillende plaatsen verklaard worden? Mau-

ritius moet dus op 30 Augustus 1883 in de ijswolk gekomen zijn, en waarom b.v. Amsterdam niet voor de maand November daaraan volgende.

Hoe Dr. MEYER kan zeggen, dat er, als er verband tusschen de uitbarsting te Krakatau en het avondrood bestond door de uitgeworpen asch, dan minstens eene verduistering van de zon moest plaats gehad hebben en niet is voorgekomen, is mij onbegrijpelijk, dewijl het toch bekend is dat de omstreken van Krakatau, tot op zeer verre afstanden, langer dan anderhalf etmaal in diepe duisternis werden gehuld.

Eene andere hypothese ter verklaring van den avondgloed werd door LACAZE-DUTHIERS te Genève aan de Académie des S. te Parijs, medegedeeld. Deze geleerde heeft opgemerkt, dat er in de laatste helft van de maand November en het begin van December, eene meer dan gewone groote hoeveelheid van ijzerdeeltjes in het te Genève opgevangen regen en sneeuwwater gevonden werd. Als men bedenkt, dat deze grootere hoeveelheid ijzerdeeltjes aanwezig was tijdens de Novemberperiode der vallende sterren, is het niet gewaagd aan te nemen dat deze cosmische stof¹ afkomstig was van groote uiteengesprongen meteorostenen. Deze stofjes kunnen bij het rondzwerfen in de hoogere luchtlagen de oorzaak van den avondgloed geweest zijn.

De hoogleeraar in de sterrekunde PIAZZI SMYTH te Edinburgh, schrijft eveneens het verschijnsel aan¹ meteorstof toe, hetgeen volgens de berekeningen van NEWTON en YOUNG in verbazende hoeveelheid in het luchtruim aanwezig is.

Eenige tijdschriften hebben vermeld dat de bekende poolreiziger NÖRDENSKJÖLD bij zijn tocht over het ijs, ten voorleden jaar in Groenland, eene zwarte stof in de sneeuw heeft gevonden, die hij voor cosmische houdt. De luitenant JANSSEN houdt die echter voor stofjes door den wind van elders aangevoerd. Het is mij niet duidelijk in welk verband die stof tot den rooden avondgloed kon staan, dewijl zij veel vroeger gevonden werden.

In het tijdschrift *Nature*, waarin vele berichten en beschouwingen over dit onderwerp voorkomen, is ook eene mededeeling van den geoloog MAC PHERSON opgenomen, dat hij in versch gevallen sneeuw te Madrid kristalletjes van pyroxeen of augiet, magnetisch ijzer en andere bestanddeelen heeft gevonden, overeenkomende met die, welke

¹ *Cosmische stof* wordt alles, zonder vaste beteekenis genoemd, hetgeen van hemellichamen afkomstig, alzoo bovenaardsch is.

te Parijs bij onderzoek in de asch van Krakatau werden aangetroffen.

Ook in ons vaderland werden door de heeren M. W. BEIJERINCK en S. VAN DAM in den neerslag van een regenbui, op 13 December 1883 te Wageningen gevallen, bij mikroskopisch onderzoek, dezelfde mineraaldeeltjes gevonden, die in de asch van Krakatau in een monster, aldaar ter stede voorhanden, worden aangetroffen. In beide stoffen worden gevonden: kleine, doorzichtige glasachtige stukjes, bruinachtige, half doorzichtige naaldjes en gitzwarte korreltjes met scherpe kanten. Deze voorwerpen waren in de asch gemiddeld grooter, dan die in den neerslag van de regenbui werden aangetroffen. Ook te Amsterdam is, naar mij werd medegedeeld, in die maand eene regenbui gevallen, die op de ruiten en kozijnen een vuile aanslag achter liet. Maar voor zooveel mij bekend is, heeft dit tot geen nader onderzoek aanleiding gegeven.

De redactie van het genoemde tijdschrift vindt in deze mededeelingen een volledig bewijs, dat de roode avondgloed werd veroorzaakt door de in het luchtruim zwevende aschdeeltjes uit Krakatau.

Tot staving van dit gevoelen wordt nog aangevoerd, dat kolonel STUART WORTLEY, in 1879 op eene reis in de Stille Zuidzee, dikwijls den hemel zoo schitterend gekleurd zag, ongetwijfeld tengevolge van vulkanische asch uit de vulkanen van Zuid-Amerika afkomstig.

De Engelsche geleerden PREECE en COOKES zijn van meening dat de elektriciteit ook medegewerkt heeft, om de aschdeeltjes tot eene groote hoogte op te voeren. Bij vulkanische uitbarstingen wordt veel elektriciteit ontwikkeld, en deze zal evenals de aarde zelve negatief zijn. De aschdeeltjes door diezelfde elektriciteit beladen, worden dus afgestooten en naar den grens van den dampkring opgeheven, en verblijven aldaar, zoolang zij nog elektrisch zijn. Het is mij niet duidelijk dat die negatief geëlektriseerde deeltjes, zoo hoog door de positief elektrische wolken, zonder hare elektriciteit te verliezen, kunnen opgeklommen zijn.

Naar mijn bescheiden oordeel is de hypothese van LOCKYER de meest waarschijnlijke, ofschoon die tot heden niet in allen deele als boven bedenking verheven kan worden beschouwd. Ik geloof echter dat men den vochtigheidstoestand van den dampkring te veel uit het oog heeft verloren, om het ontstaan van het verschijnsel te verklaren.

Volgens eene mededeeling aan HIRN van de Académie des S. zagen vele waarnemers den gloed het schitterendst, als de hemel sterk bewolkt was, alzoo waterdamp bevatte.

Op grond der proefnemingen van AIKEN mag men ook veronderstellen dat de fijne aschdeeltjes de vorming van licht brekende en terugkaatsende waterdeeltjes of stofjes zeer hebben bevorderd. Hetgeen die geleerde aan het slot zijner mededeeling zegt, dat de stof, die het lichtverschijnsel te weeg heeft gebracht, voor het grootste gedeelte buiten den dampkring der aarde aanwezig was, schijnt echter voor de hypothese van den cosmischen oorsprong gunstiger, dan voor de hypothese van LOCKYER te zijn.

Het is te hopen dat het den geleerden gelukken zal; eene geheel voldoende verklaring voor het ontstaan van dien merkwaardigen avondgloed te leveren.