

EEN EN ANDER OVER KOGELBLIKSEM

DOOR

H. OVERHOFF.

Tot de even indrukwekkende als merkwaardige verschijnselen, die men nu en dan in onzen dampkring kan waarnemen, behoort ongetwijfeld wel dat van den bliksem in bol- of kogelvorm, aan welks werkelijk bestaan, niettegenstaande de reeds vrij talrijke, door ten volle geloofwaardige ooggetuigen medegedeelde waarnemingen, nog tot vóór enkele jaren; zelfs door natuurkundigen van naam, waaronder b.v. een sir WILLIAM THOMSON, die den zoogenaamden kogelbliksem voor niets anders dan een gezichtsbedrog meende te moeten houden, ernstig in twijfel werd getrokken. Schoon ook thans nog, na de hoogst belangrijke onderzoekingen en experimenten van den in 1889 overleden franschen fysikus GASTON PLANTÉ en den deutschen natuurkundige F. v. LEPEL, eene in alle opzichten afdoende verklaring van dit zoo vreemdsoortige natuurverschijnsel niet gegeven kan worden, zijn toch heden ten dage verreweg de meeste fysici en meteorologen van het feitelijk voorkomen van bliksem in kogelvorm ten volle overtuigd.

De kenmerkende verschillen tusschen den gewonen, z.g. zigzagbliksem en den bliksem in kogelvorm, bestaan in den duur, de snelheid en in de eerste plaats den vorm, waarin het verschijnsel optreedt. Terwijl, gelijk aan een ieder door eigen aanschouwing bekend is, de gewone bliksem slechts een ondeelbaar klein oogeblik, ja meestentijds nog korter dan $\frac{1}{1000}$ sekonde duurt, is de kogelbliksem vaak van 2 tot 10 sekonden, in enkele gevallen zelfs verscheidene minuten lang, zichtbaar. In den regel daalt de vuurbol onder eene volkomen

ronde of meer eivormige gedaante, vrij langzaam uit de wolken naar de aarde af, zoodat zijn loop duidelijk te volgen en de snelheid zijner beweging met vrij groote nauwkeurigheid te schatten is. In verreweg de meeste gevallen gaan met het optreden van het verschijnsel sterke elektrische ontladingen gepaard en slechts hoogst zelden vindt men dan ook gewag gemaakt van kogelbliksem, die niet door eene gewone elektrische ontlading werd vooraf gegaan of gevolgd. Nu eens verdwijnen zij plotseling zonder eenig spoor achter te laten, dan weder laten zij eenen nog eenige oogenblikken zichtbaren staart van lichtende punten achter of wel ontploffen zij onder een min of meer hevig gedruisch, hetwelk nu eens met den knal van een geweer- of pistoolschot, dan weder zelfs met het oorverdoovend geluid van een honderdtal gelijktijdig afgevuurde kanonnen wordt vergeleken. Vaak volgt de kogelbliksem de dakkanten der huizen, menigmaal ook daalt hij langs een bliksemafeider af, doch in de meeste gevallen dwalen de vuurkogels rond zonder eenigen bepaalden weg te volgen. De lichtsterkte van het verschijnsel schijnt zeer uiteen te loopen, terwijl mede het schijnbaar volumen der kogels zeer verschillend wordt opgegeven. Deels naar nauwkeurige metingen, deels naar schattingen, varieert hunne doorsnede tusschen 11 en 116 centimeter.

Terwijl sommige waarnemers de grootte met die van een kinderspeel- of biljartbal, een 6 pence-stuk, een kippenei, enz. vergelijken, staat die volgens anderen gelijk met die van een mansvuist, van een kinderhoofd, van een kanonskogel van het grootste kaliber, van de maan- of zonneschijf, enz. Enkelen hebben hunne grootte zelfs op die van een molensteen geschat, doch zulks zal onzes inziens wel schromelijk overdreven zijn.

Nu eens draaien de kogels met grootere of geringere snelheid om hunne as, dan weder slingeren zij vlammen of vonken naar alle richtingen of wel lossen zij zich op in een aantal kleinere kogels, en zulks zoowel hooger in den dampkring zelf, als eerst dan, wanneer zij den aardbodem hebben bereikt. Tijdens hunne beweging door het luchtruim verneemt men vaak een sterk sissend geluid, terwijl zij in de atmosfeer, in de nabijheid van den aardbodem, doch vooral in de woningen, eenen eigenaardigen zwavelreuk verspreiden, die somwijlen zóó sterk is, dat den mensch de dood door verstikking dreigt. Nu eens bewegen de vuurbollen zich in eene rechte, dan weder in eene kromme of golfvormige lijn voort of wel stijgen zij, na naar de aarde afgedaald te zijn, doch zonder deze nog bereikt te hebben,

weder omhoog in het luchtruim. Soms ook bewegen zij zich in eene schuine richting even boven den grond voort of schijnen ze zelfs uit de aarde te voorschijn te komen.¹

Een der merkwaardigste verschijnselen, dat bij den kogelbliksem optreedt en reeds meermalen waargenomen is, bestaat hierin, dat, nadat de vuurbol den bodem heeft bereikt, hij menigmalen, evenals een elastieken bal, nog verscheidene keeren op- en neer springt of z. g. *ricocheteert*. Vaak dringt de kogel, niettegenstaande zijn veel omvangrijker volumen, door uiterst kleine openingen, waarna hij weder zijne oorspronkelijke grootte aanneemt. Door deuren, vensters en schoorsteenen of wel door een gat in een muur of dak, dringen de vuurkogels eene woning binnen en doorloopen vaak een aantal vertrekken om òf uit een te spatten en zonder eenig geluid te verdwijnen, òf ten laatste door den schoorsteen, een venster of een deur weder de vrije ruimte op te zoeken. Op het open veld verdwijnen de vuurbollen vaak in een sloot, een beek, enz. Menigmaal schijnen zij eenvoudig als op de vleugelen des winds te worden voortgedragen, doch ook even vaak staan zij, als door een onzichtbare macht in hunnen loop tegengehouden, plotseling eenige oogenblikken stil. De uitwerking van den kogelbliksem op den aardbodem en in de woningen is in het algemeen dezelfde als die van den gewonen bliksem, doch somwijlen buitengewoon hevig. De bodem wordt menigmalen door den vuurbol geheel doorploegd en uitgehold en zeer dikwijls worden de door hem getroffen voorwerpen uitgeboord of doorboord, zonder dat evenwel altijd die getroffen voorwerpen, als huizen, torens, schepen, enz. in brand worden gestoken. Wat de uitwerking der vuurkogels op den mensch betreft, zoo is die van geheel uiteenloopenden aard; nu eens bewegen zij zich, zonder eenig onheil aan te richten, te midden van hen voort, dan weder brengen zij hun, zonder hen trouwens aan te raken en zonder te ontploffen of uiteen

¹ De heer HOGARD, oud-artillerie-officier, verhaalt, dat hij, op den 26sten Augustus 1821 te Epinal tijdens een onweder voor een venster staande, eensklaps een vuurbol, van circa 4 duim in doorsnede, ontwaarde, die zich onder een hoek van 50° tot 60° naar de wolken verhief onder een sterk sissend geluid, het best te vergelijken met dat van eenen omhoog schietenden vuurpijl. Even vreemdsoortig was de beweging van den vuurbol, die in 1841 te Milaan tijdens een hevig onweder werd waargenomen. Deze bol, ter grootte van de volle maan en van dezelfde lichtsterkte, bewoog zich eerst langzaam door eene straat, waarna hij, steeds stijgend, eindelijk tegen het kruis eener kerk terecht kwam, waar hij onder eenen doffen knal plotseling verdween.

te spatten, min of meer hevige schokken of stooten toe, terwijl zij in weder andere gevallen lichte verwondingen en somtijds ook wel den dood veroorzaakten. Het verschijnsel schijnt niet aan bepaalde landstreken gebonden te zijn, gelijk uit de berichten uit de meest verschillende deelen der wereld blijkt; ook is het vaak in volle zee gezien.¹ Evenmin komt het in een bepaald jaargetijde voor; wèl is het aantal gevallen des zomers eenigszins grooter dan in andere jaargetijden, doch ook des winters zijn zij betrekkelijk veelvuldig waargenomen. Den 14den Januari 1824 viel er 's avonds te Hannover onder een hevigen donderslag een vuurbol neder van buitengewone grootte. Op den dag schijnen zij vaker voor te komen, dan des nachts, doch het aantal nachtelijke waarnemingen van het verschijnsel zal uit den aard der zaak wel steeds veel geringer zijn.

Bovengenoemde F. v. LEPÉL leidt uit de hem bekend geworden waarnemingen van kogelbliksem het volgende af:

1^o. De bliksem in kogelvorm komt zoowel bij helderen hemel als tijdens stortregen voor.

2^o. De kleur der vuurbollen is rood tot vuurrood, somwijlen blauwachtig of wel rood in het midden met blauwachtigen rand. Blauwachtig vertoonen zij zich, in den vrijen dampkring waargenomen, doch rood als zij met vaste of vloeibare lichamen in aanraking komen. Deze kleuren wijzen op vertraagde ontladingen. Volgens PLANTÉ hangt de kleur geheel van het watergehalte der atmosfeer en de hoeveelheid elektriciteit af.

3^o. Hunne beweging is somwijlen gelijk nul, doch in enkele gevallen daarentegen vrij snel. Wellicht is die somwijlen tegen den

¹ Een geval uit velen. Den 17den Augustus 1868 omstreeks middernacht werd tijdens stormweder aan boord van den houten schoener »Urania» een groote vuurbol waargenomen, die zich met groote snelheid uit het zuidwesten voortbewoog en na enkele oogenblikken onder een oorverdoovend gekraak op het dek uiteenspatte. Een matroos werd doodelijk getroffen; het lijk verspreidde terstond zulk eenen afgrijselijken stank, dat men genoodzaakt was het onmiddellijk in zee te werpen. De schrik, door dit natuurverschijnsel onder de bemanning teweeggebracht, was ontzettend. De hut van den gezagvoerder was vol rook en wegens den bedwelmenden reuk was het niet mogelijk er binnen te treden.

Den volgenden morgen ontwaarde men, dat de scheepspapieren geheel zwart en de tegen de wanden hangende platen met eene roetachtige zelfstandigheid overdekt waren. Ook op het dek lagen hier en daar van deze zwart-bruine vezeltjes, stofdeeltjes welke veel overeenkomst vertoonden op het uit den schoorsteen van een stoomboot geworpen roet- en kolenstof.

heerschenden wind gericht. Een zeer zwakke luchtstreaming kan hunne voortplantingsrichting en hunne gedaante wijzigen.

4°. Hun weg loopt in de meeste gevallen dicht langs den aardbodem. Zij verdwijnen daar òf zonder eenig gedruisch, òf spatten met een min of meer hevigen knal uiteen. In het laatste geval worden vaak in verschillende richtingen vertakte lichtstralen opgemerkt.

5°. Scherpe kanten, draden of spitsen dienen den vuurbollen somwijlen tot geleiding; menigmaal echter schijnen zij van dergelijke voorwerpen onafhankelijk in de vrije ruimte, of zelfs in besloten ruimte in de lucht te zweven.

Gelijk uit bovenstaande gegevens blijkt, bestaan er dus in alle opzichten de grootste tegenstellingen. Twee bekende oorzaken geven echter hiervoor eene verklaring aan de hand, namelijk de *veranderlijke tegenstand en de veranderlijke spanning der elektriciteit in de wolken*. De veranderlijke tegenstand tusschen wolk en aarde of tusschen twee wolken, kan tengevolge van luchtstreamingen of condensatie van waterdamp dermate gewijzigd worden, dat, gelijk PLANTÉ aanneemt, eene zeer uitgestrekte luchtlaag van geringere dikte, doch van grooter isoleerend vermogen dan de omgeving, ontstaat. Het is alsdan onverschillig, of de kogelvormige ontlading haren weg door eene regenzone neemt (*roode kogelbliksem*) of slechts door niet gekondenseerde waterdamp (*blauwachtige vuurbol*); in elk geval blijft hare baan langs de eene vochtige zijde der beter isoleerende luchtlaag gericht.

De beweging der bollen kan tevens door de gewijzigde spanning versneld of vertraagd worden; eveneens is, gelijk reeds vermeld werd, een zwak zuchtje voldoende ze van plaats en vorm te veranderen. Een verdwijnen zonder eenig gedruisch en een uiteenspatten met een knal is ook bij langs kunstmatigen weg te voorschijn geroepen vuurkogels waargenomen; in het laatste geval kan de spanning zoo groot zijn, dat de isoleerende luchtlaag door den vuurkogel doorbroken wordt. Alsdan vertoonen zich de reeds vroeger vermelde, veelvuldig vertakte lichtstralen.

Eene bijzonder merkwaardige en tot dusver nog slechts hoogst zelden nauwkeurig waargenomen en beschreven soort van kogelbliksem is de zoogenaamde *parel- vonken- of rozenkransbliksem*, de *«éclair en chapelet»*, gelijk GASTON PLANTÉ, die den onder dezen zeldzamen vorm nu en dan optredenden bliksem het *eerst* vermeldde en beschreef, dit verschijnsel genoemd heeft.¹ Bij dezen rozenkransbliksem vertoont de

¹ *Phénomènes électriques de l'atmosphère*, Paris 1888, pag. 57—76.

geheele lichtstraal zich òf in den vorm van eene reeks lichtende vonken of kleine kogels, òf in dien van een gewonen bliksemstraal, die ten laatste in een regen van vonken, evenals een vuurpijl van een vuurwerk, uiteenspat. Deze bliksemvorm schijnt eene soort van overgangsstadium te zijn van den gewonen zigzag- tot den kogelbliksem.

Volgens PLANTÉ's onderzoekingen schijnen de elektrische lichtkogels uit gloeiende, verdunde lucht en uit de bij de ontbinding van waterdamp zich ontwikkeld hebbende gassen te bestaan, welke lautsten zich eveneens in gloeienden, verdunden toestand bevinden.

De kogelbliksem heeft zijn ontstaan te danken aan eene langzame en gedeeltelijke, òf direkt òf langs den weg der influentie plaatsgrijpende ontleding van de electriciteit der onweërswolk, zoodra deze electriciteit in buitengewoon groote hoeveelheid voorhanden is en zoodra de wolk zelve of de sterk geëlektriseerde, vochtige luchtzuil, die om zoo te zeggen de elektrode vormt, zich zeer dicht bij de oppervlakte der aarde bevindt, en wel in die mate, dat zij haar bijna bereikt of slechts door eene isoleerende luchtlaag van geringe dikte van haar gescheiden is.

Gelijk we reeds boven even aanhaalden, schrijft PLANTÉ de uiteenloopende kleur van den kogelbliksem toe aan het verschillend watergehalte der atmosfeer en de voorhanden hoeveelheid electriciteit. Wanneer nl. de hoeveelheid waterdamp zeer groot is, neemt de kogel eene roode kleur aan, daar deze de karakteristieke kleur is, die waterstof in verdunden toestand bij het vloeien door een elektrischen stroom vertoont. Is anderzijds de elektrische stroom van eene betrekkelijk geringe sterkte, zoo heeft er in geringere mate eene verdunning en ontbinding plaats en neemt alsdan de vuurbol de blauw-violette tint der verdunde lucht aan. De verschillende tusschen beide kleuren in liggende nuances, laten zich, volgens den franschen fysikus, voldoende verklaren uit de verschillende verhoudingen, waarin de mengsels van verdunde lucht en waterdamp tot elkander staan.

Schoon door de proefnemingen van beide genoemde natuurkundigen reeds veel licht omtrent dit zoo merkwaardig natuurverschijnsel is opgegaan, mag het toch niet ontkend worden, dat men ten opzichte van vele bijverschijnselen nog geheel in het duister rondtast. In verband echter met de tot dusver genomen proeven mag men veilig beweren, dat de zoogenaamde *statische* electriciteit, geheel tegen de tot heden heerschende zienswijze in, feitelijk in staat is analoga der kogelbliksems in het klein te voorschijn te roepen.

»Het ware te wenschen», aldus besluit de heer SAUTER zijn artikel

»über *Kugelblitze*»,¹ waaraan deze mededeelingen ontleend zijn, »dat ontwikkelde personen, wien de vooruitgang der wetenschap op elk gebied ter harte gaat, en alle vrienden der meteorologie in 't bijzonder, meer dan zulks tot dusver nog geschiedde, tijdens onweders hunne oogen goed den kost gaven, daar aan den eenen kant deze elektriciteitsverschijnselen *ongetwijfeld veel vaker optreden* dan algemeen aangenomen wordt en zij aan den anderen kant tot dusver niet steeds door ten volle betrouwbare ooggetuigen werden waargenomen. Door meer en degelijker waarnemingsmateriaal zouden de natuuronderzoekers in staat worden gesteld tot alleszins bevredigende resultaten te geraken.» Bij de afzending van berichten aangaande waargenomen kogelbliksem, waarbij men echter zorgvuldig er voor wakte zich niet door zijne fantasie te laten medesleepen, welke berichten hier te lande door het Kon. Ned. Meteor. Instituut te Utrecht gaarne zullen ontvangen worden, verstrekke men zoo nauwkeurig mogelijk de volgende inlichtingen.

1^o. *Juiste opgave van het tijdstip, waarop het verschijnsel verscheen en verdween.* Bij kogelbliksem met zeer langzame beweging zal men zonder veel bezwaar de doorloopen baan sekonde voor sekonde kunnen aangeven.² De opgave van het tijdstip, waarop het verschijnsel optrad, dient in de eerste plaats om vast te stellen of op andere plaatsen eventueel waargenomen gelijksoortige verschijnselen op denzelfden tijd zich vertoonden, hetgeen op een over eene aanzienlijke uitgestrektheid heerschenden atmosferischen toestand, gunstig tot de vorming van kogelbliksem, zou wijzen.

2^o. *Nauwkeurige omschrijving van de plaats van waarneming.* Werd het verschijnsel *buitens-* of *binnenshuis* waargenomen? Bevindt zich water, veen- of moerasbodem in de nabijheid? Scheen de vuurkogel daar vandaan te komen? Is de bodem soms ook ijzerhoudend? Werd op dezelfde plaats wellicht reeds vroeger bliksem in kogelvorm waargenomen?

¹ *Meteorologische Zeitschrift*, 1895, Heft 7.

² Hoe *uiterst langzaam* die beweging in enkele gevallen is, blijkt wel uit het feit, dat de heer EDOUARD COLLOMB, vice-president van het geologisch genootschap te Parijs, eens egn vuurbol uit de wolken naar de aarde zag afdalen, daarbij ten laatste den stam van een populier volgende. Niet minder dan *vijf tot zes minuten* verliepen vóór de vuurbol den afstand tusschen den top en de wortels van den boom had afgelegd; het scheen als kon hij den weêrstand der lucht niet overwinnen. Na den bodem te hebben bereikt, sprong de kogel bliksemsnel weder omhoog en verdween toen eensklaps zonder vooraf uiteengespat te zijn.

3^o. *Opgave van den weg door den kogelbliksem genomen.* Zag men den vuurbol duidelijk eerst uit de wolk nederdalen? Bewoog hij zich in eene horizontale of meer schuinsche richting en dicht boven den grond voort? Steeg hij wellicht — als 't ware uit den bodem — opwaarts? Welken weg nam de vuurkogel *binnenshuis*? Welke sporen liet hij daar achter en welke schade werd er aangericht? Volgde hij metalen voorwerpen of kon men niet bespeuren dat die van veel invloed op zijne beweging waren?

4^o. *Welken vorm had de kogelbliksem en hoe groot was hij?* (Bij het beantwoorden dezer vraag zijn *afbeeldingen*, welke tot dusver nog uiterst schaars zijn, *zeer* gewenscht). Welke kleur had de vuurbol? Was hij omgeven door een nevelomhulsel? Verbreidde hij duidelijk merkbare warmte of een bepaalden reuk? Op welke wijze verdween het verschijnsel?

5^o. Welke was de weersgesteldheid? Werd de kogelbliksem tijdens een onweder en zoo ja, in den aanvang, tijdens de maximum-phase of tegen het einde waargenomen? Werden soms meerdere vuurbollen tijdens hetzelfde onweder gezien of wellicht ook *parel-* of *rozenkrans-*bliksem waargenomen? Onderscheidde het onweder zich bij geval door nog andere eigenaardige verschijnselen? Werd de kogelbliksem plotseling, tegelijk met een donderslag gezien (dus na een gewonen bliksemstraal) of donderde het (bijwijze van een knal of kanonschot?) toen het verschijnsel verdween? Werd de vuurbol *niet* tijdens een onweder gezien? en zoo neen, werd er dan soms vóór of na dien tijd donder waargenomen en hoe lang vooraf of naderhand? Was de elektrische spanning der atmosfeer aanzienlijk en zoo ja, waaruit leidde de waarnemer zulks af? Welke was de luchtdrukking en de temperatuur? Welke wolkenvormen werden onderscheiden? Viel er regen, sneeuw, korrelige sneeuw (*graupeln*) of hagel? Was de dampkring nevelig?

Werd er wellicht tegelijkertijd *St. Elmus*vuur waargenomen en verdween dit verschijnsel met het optreden van den kogelbliksem of vertoonde het zich toen eerst?

Eenige merkwaardige gevallen van kogelbliksem mogen ten slotte hier nog een plaats vinden:

Den 2^{den} en 3^{den} October 1888 woedde er in het kanton Genève, tusschen 2 uur 30 min. 's namiddags tot 4 uur 's morgens, een onweder, dat zich niet alleen door zijn buitengewoon langen duur, maar ook door de kolossale hoeveelheid neerslag en het zeldzaam groot aantal bliksemstralen onderscheidde. Vele rivieren traden buiten hare oevers

en veroorzaakten belangrijke schade, terwijl de bliksem in vele plaatsen, o. a. te Annemasse, Versoix, Veyrier, Lancy en Grand-Saconnet insloeg. »Te 6 uur 30 min. 's avonds'', zegt de berichtgever, dr. A. WARTMANN, »reed ik per rijtuig van Versoix naar Genthod. Op de hoogte — naar ik gis — van Malagny hoorde ik mijn koetsier zeggen, dat hij niet meer wist, waar wij waren. Hij was verblind door de felle bliksemstralen, welke elkaar zoo uiterst snel opvolgden, dat het absoluut onmogelijk was, in de korte tusschenpoozen, niettegenstaande de lantarens helder brandden, den straatweg te onderscheiden. Ik klom op den bok en nam de leidsels in handen. Nauwelijks hadden wij den hoofdingang van het landgoed van dr. MACET bereikt, of ik bespeurde eensklaps eenen fellen gloed; in de meening, dat er een hevige brand was uitgebroken, wendde ik het hoofd om en ontwaarde op een afstand van naar schatting een 300 meter, een vuurkogel van circa 40 centimeter middellijn, die zich ter hoogte van ongeveer 20 meter boven den grond en met vrij groote snelheid naar ons toe bewoog, en geen lichtspoor achter zich liet. Op het oogenblik, toen de rechts van ons voorbijgegane kogel zich op omstreeks 24 meter vóór ons uit bevond, spatte hij onder een ontzettenden knal uiteen, waarop ik een aantal vurige stralen meende te ontwaren. Wij gevoelden eenen hevigen schok en bleven gedurende eenige sekonden geheel verblind. Zoodra ik weder iets onderscheiden kon, zag ik, dat de paarden in een rechten hoek dwars vóór het rijtuig stonden, met de borst tusschen het hekwerk en hangende ooren en dat zij alle kenteekenen van den vreeselijksten angst vertoonden. Den daarop volgenden dag mij naar de plek terug begevende, waar de vuurbol uiteengespat was, kon ik geen spoor van eenige uitwerking van dezen kogelbliksem ontdekken. Wèl waren op een honderd meter afstands van een groepje van drie aan den boschzoom staande boomen de bovenste takken geheel verzengd, doch of zulks door den door mij waargenomen bliksem veroorzaakt was, kon niet met zekerheid worden vastgesteld.

Tegelijkertijd werd op eene plaats, circa $1\frac{1}{2}$ kilometer daarvan verwijderd, een pachter, die van Valairan terugkeerde, plotseling in een violet-blauw lichtschijnsel gehuld. Hij hoorde een hevigen knal en werd 3 meter ver op eene vochtige weide geworpen. Na verloop van zeer korten tijd kon hij zich weder oprichten, wel doodelijk verschrikt, doch zonder eenig letsel te hebben bekomen."

Zeven personen zaten tijdens een onweder in het salon een er villa in den omtrek van Marseille bijeen, toen zij eensklaps den bliksem

zagen verschijnen in de gedaante van een vuurbol, ongeveer ter grootte van een tafelbord. De kogel bewoog zich naar een achttienjarige jonge dame, die van schrik op de knieën viel, kwam voor hare voeten terecht, ketste van den vloer weder terug tot aan het plafond en herhaalde deze op- en neergaande beweging eenige malen, bij afwisseling de zoldering en de voeten van het meisje rakende, dat daarbij geen andere pijnlijke gewaarwordingen ondervond, dan een lichte kramp in de beenen. De overige in het vertrek aanwezige personen kregen geenerlei letsel. De vuurbol verdween *door het sleutelgat*. Wat de bewuste jonge dame betreft, zoo kon deze langer dan veertien dagen zich slechts dan voortbewegen, wanneer zij daarbij door twee personen ondersteund werd, terwijl zij nog gedurende twee jaren, met kortere of langere tusschenpoozen, plotseling door onmacht werd bevangen en ineenzakte, wanneer er niet toevallig iemand in de nabijheid was om haar op te vangen.

Een uiterst zeldzaam voorkomend geval van kogelbliksem werd eenige jaren geleden, en wel den 2den Januari 1890, door dr. ERNESTO CABALLERO, prof. in de natuurkunde en directeur van de inrichting tot elektrische verlichting te Pontevedra, waargenomen en aan de sterrewacht te Madrid bericht. Aangaande dit merkwaardig meteorologisch verschijnsel deelde dr. CABALLERO de volgende bijzonderheden mede. Bij *geheel helderen hemel* verscheen er plotseling een vuurkogel, ongeveer ter grootte van een sinaasappel, welke, na (onmogelijk met eenige juistheid op te geven hoe en vanwaar) op de over de stad loopende geleidraden gevallen te zijn, de bovenvermelde inrichting door een lichtgat binnendrong, waarna hij eerst de toestel tot verdeling van het licht en daarop de in werking zijnde dynamomachine trof. Voor de oogen der aanwezige niet weinig ontstelde ingenieurs en werklieden sprong de vuurbol tot tweemaal van de machine op den konduktor en van dezen weder op de machine over, viel vervolgens neder en spatte ten slotte onder een duidelijk hoorbaren knal in eene menigte stukken uiteen, zonder schade aan te richten of zelfs maar een spoor van zijn even kortstondig als raadselachtig bestaan achter te laten. In verschillende gedeelten der stad begon het licht te dansen of doofde voor enkele sekonden geheel uit. Dat de duisternis niet algemeen en van langeren duur was, had men aan de tegenwoordigheid van geest der beambten te danken, die oogenblikkelijk alles in orde brachten. Later bleek, dat het geheimzinnige verschijnsel slechts sporen van zijn optreden had achtergelaten in de gesmolten

hoeken der dikke koperen platen, welke tot de armatuur van den stroomsluiter behooren. Buiten het gebouw en op het oogenblik, waarop hij op de geleidraden viel, werd de vuurbol ook door prof. GARCERAN waargenomen; de verschillende uitwerkingen, welke daags daarop aan de draden werden bespeurd, waren even zoovele onomstootelijke bewijzen voor zijnen *elektrischen* oorsprong.

Den 11^{den} Februari 1884 nam men te Amiens kogelbliksem waar en wel onder tot dusver eenige omstandigheden. Tegen 8 uur des avonds zag men namelijk vuurbollen op niet minder dan zeven verschillende plaatsen der stad. De uiterste punten, waar het verschijnsel werd ontwaard, lagen in eene rechte lijn circa 1500 meter van elkaar verwijderd. Nergens werd eenige schade aangericht en de meeste vuurbollen waren zeer klein; hunne grootte varieerde tusschen die van een noot en een sinaasappel. In den schouwburg, waar een vuurbol door een venster, waarin een gat werd geboord, binnendrong, had die een grootte van omstreeks 3 centimeter en eene blauwe kleur. De vuurkogel nam zijn weg over het tooneel, waar hij geen andere schade aanrichtte dan dat de pantalon van een der acteurs even onder de knie een weinig gezengd werd. Onder een zeer zwakken knal verdween het verschijnsel eensklaps. Kort daarop weerklonk een oorverdoovende donderslag, de *eenige* van dit onweder.

Den 9^{den} October 1885, des avonds te 8 uur 25 min., kwam tijdens een hevig onweder te Konstantinopel een vuurbol, ter grootte van een kleinen appel, door een openstaand venster eene woning binnen en wel in een vertrek aan de straatzijde, waar een gezin aan tafel zat. Hij richtte zich tusschen twee dischgenooten door naar de tafel, bewoog zich vervolgens rondom de boven het midden van de tafel hangende lamp, waarna hij door het venster weder de straat bereikte, waar hij weldra onder een luiden slag uiteenspatte, zonder eenige schade aangericht of iemand gekwetst te hebben. Niet ver van de plaats, waar het verschijnsel werd waargenomen, bevinden zich gebouwen *van een groot aantal bliksemafleiders voorzien*.

Den 24^{sten} April 1887, tijdens een onweder te Mortrée (dep. Orne), drong de bliksem in de gedaante van een vuurbol eene schuur, waar een man juist op het punt stond een koe te gaan melken, binnen, waar geenerlei onheil werd aangericht. Een uiterst merkwaardig en tot nog toe niet verklaard verschijnsel deed zich bij dezen bliksemslag voor; op het oogenblik namelijk, toen de vuurbol de schuur binnendrong, viel er een *groot aantal gloeiende steenen* vóór een in de nabij-

heid staand huis neder. Eenige stukken, ter grootte van een noot, waren zeer licht, grijswit van kleur en vielen onder eene lichte drukking met den vinger uiteen, onder het verbreiden van een zwavelreuk. De andere, kleinere stukken, hadden geheel het voorkomen van *cokes*. Opmerkelijk was tevens bij dit onweder de donder zelf; er werd namelijk volstrekt geen gewoon rollend geluid maar slechts een door korte tusschenpoozen onderbroken geknal of geknetter, *als van geweeersalvo's*, vernomen. De hagel viel daarbij in groote hoeveelheid en de temperatuur was zeer laag.

Moge dit artikeltje alle vrienden der natuur tot nauwkeurig waarnemen van dit zoo merkwaardig natuurverschijnsel nogmaals krachtig aansporen!

Haarlem, Sept. 1895.