

# DE LUCHTVAART.

1783—1883

DOOR

Dr. G. DOJER VAN CLEEFF.

(*Vervolg van blz. 311.*)

---

## III

Toch zou men der luchtvaart onrecht aandoen, wanneer men alleen van gedane beloften sprak en alleen dacht aan de schuld, die zij dientengevolge op zich geladen had. Immers de uitkomst moge geleerd hebben, dat de verwachtingen in den aanvang veel te hoog waren gespannen, dat het onverwachte der ontdekking de hoofden van vele menschen op hol had gebracht, getuige de uitroep van de markiezin DE VILLEROI, die op den 1<sup>sten</sup> December 1783 met moeite naar haar venster gedragen om toch iets van de luchtreis van CHARLES en ROBERT te zien, uitriep: »ja, nu vinden zij zeker ook nog eens het geheim uit om niet meer te sterven, maar helaas! ik ben toch voor dien tijd dood”; getuige de ongerijmde voorspellingen, door vele verstandige menschen in den roes der eerste opgewondenheid uitgesproken; toch heeft zij met de middelen, waarover zij tot nog toe beschikte, van tijd tot tijd waarheden aan het licht gebracht, waarvoor wij dankbaar behooren te zijn.

Daarover wensch ik in de laatste plaats nog te spreken. Om duidelijk te maken, hetgeen ik bedoel: ik wensch nog te wijzen op de toepassingen, die men van de ontdekking der MONTGOLFERS heeft kun-

nen maken: 1<sup>o</sup> in den oorlog; 2<sup>o</sup> voor de kennis van den invloed der verdunde lucht in de hoogere deelen des dampkrings op het leven; 3<sup>o</sup> voor de kennis van den dampkring zelven.

1<sup>o</sup>. Men verhaalt van JOSEPH DE MONTGOLFIER, dat een of ander onderwerp zijnen geest somtijds in zoo hooge mate bezig houden kon, dat hij, geheel ongevoelig voor hetgeen in zijne naaste omgeving gebeurde, voortdurend in diepe overpeinzingen aangaande dat onderwerp verzonken was. Zoo zou hij ook tijdens het beleg van Gibraltar door de vereenigde Spanjaarden en Franschen, in den hoek van den haard hebben gepeinsd over middelen om die te land en te water ongevaarbare stad van boven uit de lucht te bestoken. De ontdekking der luchtbollen zou dan in nauw verband hebben gestaan met de toepassing, die de krijgsman er van maken kon.

Het heeft echter nog eenige jaren geduurd, vóórdat men beproefde van de luchtvaart in de krijgskunde voordeel te trekken. In 1794 deed GUYTON DE MORVEAU, een beroemd scheikundige onder wiens leiding te Lyon eene poging was gedaan om eenen luchtbol te sturen, aan de Nationale Conventie een voorstel eenige luchtreizigers toe te voegen aan het leger, hetwelk in het Noorden des lands en in België met de Oostenrijkers streed. En deze laatsten ondervonden wel degelijk de schadelijke gevolgen van het nieuwe stelsel van verkenning, dat op hunne stellingen werd toegepast. Zij moesten vernemen, hoe een luchtreiziger, dikwijls DE COUTELLE zelf, het hoofd van de compagnie der *aérostiers*, plaats nam in het schuitje van den bol, tot op betrekkelijk kleinen afstand hunne gelederen naderde en den Franschen generaal JOURDAN berichtte, waar het zwakke punt zich bevond en waarheen hij zijnen aanval richten moest. Zij vuurden hunne kogels te vergeefs op den luchtbol af; deze scheen onkwetsbaar. Hadden zij wellicht gehoopt, dat een ongunstige wind hun den luchtreiziger in handen leveren zou, hij had daartegen zijne voorzorgen genomen; zestien mannen hielden met krachtigen arm de touwen vast, desnoods werd de luchtbol door 30 à 40 paarden vastgehouden. Bij de belegering van Maubeuge door de Oostenrijkers, de inname van Charleroi door JOURDAN, vooral bij den slag van Fleurus, waar DE COUTELLE acht uren achtereen aan den Franschen generaal uit de lucht zijne berichten seinde, bewees de luchtvaart zulke uitstekende diensten, dat de regeering besloot een tweede compagnie *aérostiers* in het leven te roepen, en nog in den loop van het jaar 1794 te Meudon eene opleidingschool stichtte, waarvan het bestuur aan CONTÉ opgedragen was. Behalve de practische oefeningen volgden de kweek-

lingen aan deze nationale school voor de luchtvaart lessen over de werktuigkunde, natuur- en scheikunde en aardrijkskunde.

De eerste compagnie bleef aan het leger in België verbonden, de tweede werd naar Duitschland gezonden en zou daar bij het beleg van Maintz dienst doen. Het scheen, alsof deze tweede compagnie door het noodlot werd achtervolgd. DE COUTELLE werd door ongesteldheid verhinderd de werkzaamheden verder te besturen; de luchtbol onderging velerlei beschadiging door het ongunstige weder en door ontploffing, en toen later HOCHÉ het commando van JOURDAN had overgenomen, werden de diensten der tweede compagnie niet meer gevraagd. De andere was niet gelukkiger; zij geraakte zelfs krijgsgevangen en toen zij later BONAPARTE op zijnen tocht naar Egypte vergezellen zou, viel het schip, waarop de toestellen zich bevonden, in de handen der Engelschen.

Deze ongelukken ontnamen aan de militaire luchtvaart de gunst der regeering, die geheel scheen te vergeten, welke belangrijke diensten zij aan het leger bewezen had. De beide compagnieën der *aérostiers* werden ontbonden en de school te Meudon in 1799 op bevel van BONAPARTE gesloten. Wij zullen zien, dat de verstootene zeventig jaar later in hetzelfde Frankrijk in eere werd hersteld.

De hoofdstad des lands is door de Duitschers ingesloten. Wel had men van tijd tot tijd gehoord, dat de Oostenrijkers in 1849 bij het beleg van Venetië bij de luchtballen hulp hadden gezocht, maar over het algemeen werd weinig aandacht aan de zaak gewijd. EUGÈNE GODARD werd in 1859 door NAPOLEON III naar Italië ontboden, maar men had te laat aan de luchtvaart gedacht om er nog nut van te kunnen trekken. In den oorlog in de Vereenigde Staten tusschen Noord en Zuid hadden de noordelijken zich in enkele gevallen met veel voordeel van de luchtballen bediend. Daar werden de toestellen het eerst gebruikt, die tot het beste behoorden, dat in de maand Juni 1863 op de tentoonstelling vertegenwoordigd was. De moedige luchtreiziger liet zich niet alleen drijven boven het vijandelijke leger om zoo straks verslag uit te brengen, maar was bovendien voorzien van eenen telegraphischen toestel, zoodat de generaal van de bewegingen in het vijandelijk leger kennis droeg, op hetzelfde oogenblik waarop zij werden uitgevoerd. Een andermaal had men van den veiligen, hoogen stand in de lucht gebruik gemaakt om eene photographie van het versterkte terrein des vijands te vervaardigen.

In Frankrijk, het eigenlijke vaderland der luchtvaart, bleven daaren-

tegen de herinneringen aan den vroegeren tijd sluimeren, totdat zij tijdens het beleg van Parijs met kracht ontwaakten. De hoofdstad bleef alleen langs den haast nog geheel ongebaanden weg door de lucht met de provincie in gemeenschap. Niet minder dan *zes-en-zestig* luchtballen werden in dien tijd uit Parijs opgelaten; in den regel werd gebruik gemaakt van de beweging van eenen gunstigen wind, één enkele luchtbol slechts, de boven reeds genoemde bol van DUPUY DE LHÔME, was van eene schroef voorzien. De werking van die beweging was echter nog zeer gering. Wie kan eenigermate beseffen, hoeveel voordeel Frankrijk in die dagen van de luchtvaart trok, wanneer ons bij de onthulling van het standbeeld te Annonay verzekerd wordt, dat de berichten, welke Parijs langs dezen weg verlieten, 9000 K.G. wogen? <sup>1</sup> Waar men gebrek aan steenkolen had, werd uit hout houtgas gestookt; ik vond het niet vermeld, maar gis toch, dat ook nu, evenmin als in 1794, zwavelzuur voor de bereiding van waterstof mocht worden gebruikt, omdat de zwavel gespaard worden moest. Algemeene deernis wekte destijds het lot der beide luchtreizigers, die aan den avond van den dag, waarop zij Parijs hadden verlaten, zich boven de Noordzee bevonden. Vol angst zien zij den nacht te gemoet en traag kruipen de duistere uren voorbij, waarin het golfgeklots hen van tijd tot tijd waarschuwt, hoe dringend het gevaar is. Nog eens rijst hun bol en hebben zij het geluk boven het vaste land te dalen. De morgen rijst; zij bereiken den bodem, stappen uit en dadelijk vliegt hun voertuig weder omhoog, bevrijd van eenen zoo zwaren last. Zij drukten dan toch met hunnen voet den vasten grond; ja, maar om spoedig te bemerken, dat zij zich op eene onherbergzame sneeuwvlakte bevinden. Eindelijk kwam er toch één einde aan hunne ontbering; uit het gebergte van Scandinavie worden zij naar Stokholm geleid, waar eene hartelijke ontvangst van het volk hen wacht.

Er waren anderen, wier reis een treuriger afloop had. Twee luchtreizigers kwamen in de zee om; vijf vielen in de handen des vijands. Van alle luchtreizen uit het belegerde Parijs gedaan, is er echter één, die bij het Fransche volk voortdurend in gedachtenis zal worden gehouden. Het is de tocht, waaraan GAMBETTA deelnam en die hem naar het zuidelijk gedeelte van het land bracht, waar hij den versaaagden moed van het volk weder staalde, steeds nieuwe legerbenden wist te verzamelen en althans Frankrijk's vaan voor geheelen ondergang behoedde.

<sup>1</sup> DUPUY DE LHÔME, *Revue Scientifique* [3] III, 29 Septembre 1883.

Wel werden toen bij het leger ook *ballons captifs* in gebruik genomen, doch wegens het gemis van eene degelijke voorbereiding leverden zij weinig vrucht op.

De oogen der regeering waren nu weder geopend. Met dankbaarheid richtte de nieuwe republiek de school te Meudon weder op, die door BONAPARTE gesloten was. Wat daar echter gebeurt, is voor het algemeen door een geheimzinnig waas bedekt.

Uit het verslag van de tentoonstelling in het Trocadéro blijken in nog sterkere mate de groote voordeelen, die men in den krijg van de luchtvaart trekken kan.

Daar vond men photographeertoestellen, in den vorm van eene zes-kantige kroon met zes gevoelige platen; deze toestel draait rond, op de platen worden zes afbeelden van het terrein gevormd, hetwelk men wenscht te leeren kennen. De ontdekkingen van den nieuwsten tijd werden met die van de vorige eeuw vereenigd; de telephoon stelt den luchtreiziger in staat mondeling zijne berichten over te brengen, en eene andere toepassing van de electriciteit (het elektrisch licht) geeft een middel aan de hand om op verren afstand duidelijke seinen te geven. Men brengt een Swanlampje in een kleinen luchtbol en kan dan door den stroom te openen en te sluiten het licht in het lampje doen schijnen of niet. Opent en sluit men thans den draad een bepaald aantal malen, dan kan de geregelde afwisseling van licht en donker de grondslag zijn van eene seinrichting, zooals men in de streepjes op den papierrol in den telegraafstoel van MORSE gedrukt bepaalde letters en teekens leest.

De belegerde troepen in eene vesting moge men nog niet, zooals kort na de ontdekking in 1783 werd voorspeld, naar willekeur van voedsel en ammunitie kunnen voorzien, hun geene versterking brengen tegen den machtigen vijand, wanneer zulks noodig is, het behoeft desniëttemin m. i. geen nader betoog, dat de luchtvaart in den oorlog belangrijke diensten bewijzen kan. Natuurlijk zal men met grooter zekerheid op deze diensten kunnen staat maken, wanneer eenmaal het middel gevonden worden mocht, om naar willekeur elke richting door de lucht te kunnen inslaan.

<sup>1</sup> Volledigheidshalve moet ik nog melding maken van eene waarneming den 21<sup>en</sup> Augustus 1876 door MORET en DURWOL gedaan. In eenen luchtbol op eene hoogte van 1700 M. drijvende boven het Kanaal bij Cherbourg, zagen zij alle oneffenheden van den bodem der zee volkomen duidelijk. De diepte bedroeg aldaar 60 à 80 M.

## IV

Onder de vruchten der luchtvaart wijs ik ook op de kennis, die zij verschaft heeft aangaande den invloed van de koudere, ijlere lucht in de hoogere lagen des dampkrings op het leven. Ook hier wacht ons weder een droevig tafereel, daar de waarschijnlijkheid van eene grens, waarboven het menschelijk leven onmogelijk was, niet tot eene onbetwistbare zekerheid heeft kunnen worden, zonder dat sommige luchtreizigers daarvan de droevige ervaring hadden opgedaan.

Laat ons hooren, hetgeen de luchtreizigers medegedeeld hebben omtrent den indruk, dien zij van hun welvaren boven in den dampkring ontvingen. Hier vooral schuilt veel kaf onder het koren, eensdeels omdat velen onder de rondtrekkende kunstenaars zich niet hebben kunnen verzetten tegen de zucht, om van hunne verre reizen groote verhalen te doen, om hun persoon zooveel mogelijk in een belangwekkend daglicht te plaatsen, anderdeels omdat de ongewone omstandigheden zelfs den meest waarheidlievende tot een minder scherp waarnemer van zichzelf maakten.

In het reisverhaal door den markies D'ARLANDES gedaan van zijnen gemeenschappelijken tocht met PILÂTRE DE ROZIER vond ik geen bijzonderheden omtrent hun lichamelijk wedervaren vermeld. CHARLES daarentegen deelt vrij uitvoerige berichten mede omtrent zijne gewaarwordingen op de tweede reis, die hij den 1sten December 1783 deed, nadat hij ROBERT uit het schuitje had laten gaan. Bijna op alle omstandigheden geeft hij zoo nauwkeurig mogelijk acht. Binnen tien minuten gaat hij uit eene zachte voorjaarstemperatuur in eene strenge winterkoude over, doch dit deert hem volstrekt niet. Aan de verrukking, die zich van hem meester maakt en die waarschijnlijk grootendeels opgewekt was door de aanschouwing van het prachtige, verhevene schouwspel, hetwelk zich aan hem voordoet, maar die ook eenigszins het gevolg kan zijn van de versnelde ademhaling in een ijler gedeelte van den dampkring, wordt hij plotseling ontrukkt door een hevige pijn in het rechteroor en in de speekselklieren bij de onderkaak. Hij zet een dikke wollen muts op, maar de koude schijnt de pijn niet te veroorzaken; CHARLES schrijft haar toe aan het verschil in spanning van de lucht, die zich binnen de weefsels van zijn lichaam bevindt en die van de lucht buiten hem. Naarmate hij bij zijne daling de aarde nadert, neemt de pijn in hevigheid af.

Was het aantal luchtreizigers in 1783 vier geweest, het volgende

jaar telde er niet minder dan twee-en-vijftig. De meesten stegen niet zóó hoog, dat zij eenig ongemak ondervonden; zij merkten op, hoe hun pols en hunne ademhaling versnelden en hoe het lichaam dus, door het aantal malen der zuurstofopneming in een zelfde tijdsverloop te vergrooten, trachtte te vergoeden dat de hoeveelheid zuurstof bij ééne ademhaling opgenomen, kleiner was geworden. Over het algemeen heeft men ook van de koude weinig te lijden, omdat de lucht stil is en het lichaam eene lagere temperatuur veel beter verdragen kan, wanneer er weinig, dan wanneer er veel beweging in de lucht is. Wanneer men echter hooger rijst, nemen de longen geen voldoende hoeveelheid »levenslucht” meer op en openbaren zich tal van bedenkelijke verschijnselen. De ademhaling wordt moeielijk, het maagsap werkt niet krachtig genoeg meer; het bloed komt uit de oogen en den neus te voorschijn; men gevoelt eene soort van opzwellling van de aderen, zoodat ROBERTSON zelfs verzekerde, dat zijn hoofd te groot was geworden voor zijn hoed. Waren de verschillende zintuigen in den aanvang krachtig werkzaam geweest (tot op eene hoogte van 3000 M. zou men den locomotief hooren fluiten, op 1600 M. eenen hond hooren blaffen in de ontzagwekkende stilte van den luchtoceaan), die werkzaamheid neemt hoe langer hoe meer af, zoodat zelfs het oog onvatbaar voor lichtindrukken wordt en de omgevende lucht eene zwarte kleur schijnt te bezitten. Ook de spierwerkzaamheid is aan de heerschappij van den geest onttrokken; men gevoelt honger doch kan onmogelijk slikken, zoo droog is de keel; men tracht zijnen arm uit te steken of een been te strekken, doch is als met verlamming geslagen. Ook de zedelijke gesteldheid is achteruitgegaan; was iedere vrees geweken en een vroolijke moed in het hart gevaren, toen de tocht begon, later vervalt men in eene doffe onverschilligheid, de voorbode van eene geheele bezwijming. Twee luchtreizigers zijn uit zulk eene bezwijming niet weder levend op de aarde teruggekeerd.

Ik meen echter, dat deze zaak belangstelling genoeg verdient, om een afzonderlijk woord te wijden aan de bijzonderheden door enkele mannen van naam medegedeeld. Daartoe kies ik ZAMBECCARI, GAY-LUSSAC, GLAISHER en G. TISSANDIER.

Graaf ZAMBECCARI, een Italiaansch edelman, die zich in 't laatst der vorige en in 't begin van deze eeuw aan de luchtvaart toewijdde, voornamelijk om haar dienstbaar te kunnen maken aan de uitbreiding van de kennis der natuur, had, zooals ik boven reeds vermeldde, een nieuw stelsel van beweging uitgedacht. Den 8sten October 1803

wilde hij dit te Bologna in toepassing brengen; zeer vroeg in den ochtend, eigenlijk nog in den nacht ten half één, steeg hij, door twee vrienden vergezeld, op. Gedurende een korten tijd zagen de omstanders de twee lantaarns in den luchtbol heen en weer drijven door de lucht in de duisternis van den nacht; een oogenblik later waren zij achter de wolken verborgen. De reizigers troffen het ongelukkig; spoedig overviel hen eene hevige koude, zij voelden braakzucht, hunne ademhaling werd bemoeielijkt en weldra waren zij bezwijmd. Hoe hoog zij gerezen waren, of zij door de verschillende luchtstroomen heen en weder gedreven werden, wanneer zij begonnen te dalen, dit alles wisten zij niet. Toen zij ontwaakten uit hunne bewusteloosheid was het twee uur; de golven der Adriatische Zee hoorden zij in hunne nabijheid bruisen en voelden zij weldra over zich heen spoelen. De luchtbol verheft zich eenige malen, om echter weder in het water te vallen; na een strijd met den dood vóór zich, werden zij eerst vijf uren later door visscherlieden gered.

Hoewel ZAMBECCARI de tweede maal (den 22sten Augustus 1804) niet weder zijn bewustzijn verloor, had de reis nog ongelukkiger afloop. Bij de daling, de tocht scheen bijna volbracht, helde de luchtbol een weinig, zoodat de wijngeest uit de ringvormige lamp vloeide en ontbrandde; de geheele toestel geraakte dientengevolge in brand. Toen ANDREOLI er uitsprong, rees de brandende luchtbol met ontzaglijke snelheid in den dampkring; ZAMBECCARI spande met zijne deerlijk gewonde handen alle krachten in om te sturen. Binnen kort bevond hij zich boven de Adriatische Zee en later daarin; het vuur was nu uitgedoofd, maar de kamp met het water is niet minder hevig; nog eenmaal ontvluchtte de luchtbal het water in hoogere streken, waar zóó hevige koude heerschte, dat het water in de vochtige kleeren bevroor en de gehavende handen van den luchtreiziger verstijfden. Hij mocht van wonderen spreken, nu zulk een rampzalige tocht hem niet meer dan het bezit van enkele vingers kostte.<sup>1</sup>

In hetzelfde jaar, waarin deze ongelukkige reis geschiedde, had te Parijs de beroemde opstijging van GAY-LUSSAC plaats, die, wel is waar in de eerste plaats belangrijk wegens de verschillende natuurkundige proeven, toch ook hier genoemd worden mag. Ofschoon de luchtbol eene aanmerkelijke hoogte bereikte; ongeveer 7000 M.; bleef hij toch nog beneden de grens die schadelijk voor het leven is, immers de

<sup>1</sup> GILBERT, *Annalen der Physik* XVII S. 338; XIX S. 155.



beroemde natuurkundige gevoelde geen ernstig ongemak. Pols en ademhaling waren aanmerkelijk versneld; de laatste werd bemoeilijkt; ook werd de keel erg droog, zoodat GAY-LUSSAC met groote moeite een stukje brood inslikte, maar overigens gevoelde hij zich wel. De hoofdpijn, die hij in den aanvang had, verergerde zelfs niet.<sup>1</sup>

Uitvoeriger berichten vinden wij in het reisverhaal van den Engelschman GLAISHER, die, eerst als adsistent, later als directeur aan het observatorium te Greenwich verbonden, een dertigtal luchtreizen deed op uitnoodiging van de British Association. Op de eerste reizen was hij vergezeld door COXWELL, een luchtreiziger van beroep. Op de eerste twee luchtreizen waren zij op eene hoogte van 3500 à 3600 M. aan eene temperatuur van  $-3^{\circ}$  C. blootgesteld, maar hinder van de koude ondervonden zij niet; onaangenaam werden zij hierdoor op eene latere reis aangedaan, toen zij binnen 4 minuten uit eene temperatuur van  $19^{\circ}$  in eene andere van  $-10^{\circ}$  overgingen. Op eene hoogte tusschen 4700 en 5900 M. voelde GLAISHER den 30sten Juni 1862 zijn hart duidelijk kloppen, zijn pols sloeg 100 maal in de minuut, de ademhaling was moeielijk en zijne handen waren paars gekleurd. Gelijk wel vooruit kan verwacht worden, is de eene mensch voor den invloed van de verandering veel gevoeliger dan de andere. Toen het aantal polsslagen van GLAISHER den 18den Augustus van hetzelfde jaar tot 100, 107, ja tot 110 gestegen was, bedroeg het bij zijnen tochtgenoot nog slechts 90.

Reeds op zijne eerste luchtreis had GLAISHER eenig ongemak ondervonden; op eene hoogte van 6168 M. viel het hem door gejaagdheid moeielijk de aflezingen op de verschillende werktuigen te doen, en nog hooger stijgende gevoelde hij iets, dat zeer veel op de benauwdheid der zeeziekte geleek. Toch had dit niets te beteekenen in vergelijking met het groote gevaar, waaraan hij den 5den September 1862 was blootgesteld. Ten 1 u. 39 m. hadden zij toen eene hoogte van 6437 M., de hoogte van den Chimbarazo, bereikt. Dertien minuten later — de luchtbol bleef voortdurend rijzen — viel het GLAISHER moeielijk de wijzers op zijn horloge, het kwik in den thermometer te onderscheiden. Dit was het begin der bezwijming, van wier verder verloop hij ongeveer op de volgende wijze verslag geeft: »ik wil mijn rechterarm gebruiken, die kort te voren nog krachtig was als vroeger, maar bemerk, dat hij buiten staat is dienst te doen. De linkerarm is evenzeer ver-

<sup>1</sup> *Annales de Chimie*, 52, p. 75.

lamd. Ik tracht mijn lichaam heen en weder te bewegen; dat gelukt mij nog gedeeltelijk, maar het is alsof ik mijne ledematen kwijt ben; ik beproef nog eens den barometer af te lezen, maar het hoofd valt op den linkerschouder neer. Eene poging om het weder op te heffen slaagt voor slechts korten tijd. . . De verlamming schrijdt voort; plotseling gevoel ik mij niet in staat nog de minste beweging te maken. Ook de spraak is mij ontnomen; eene zware duisternis bedekt mijn oog, nu de gezichtszenuw zijnen arbeid staakt. Ondertusschen bezit ik mijn volle bewustzijn nog, doch plotseling val ik in zwijm."

Zes minuten vóór twee uur had GLAISHER zijne laatste waarneming gedaan. Zooals het bewustzijn langzamerhand verdwenen was, kwam het ook schrede voor schrede terug. Waarschijnlijk was hij gedurende zeven minuten buiten kennis geweest. COXWELL had minder van den schadelijken invloed te lijden gehad, ofschoon juist daardoor de angst, dien hij doorstond, veel vreeselijker moet geweest zijn. Verbeeldt u, hij ziet den gevaarlijken toestand, waarin zij verkeeren en haast zich om aan de stijgende beweging een einde te maken, door de klep te openen en aan de waterstof gelegenheid te geven om te ontsnappen. Het is te vergeefs beproefd; de arm, dien hij uitsteken wil om het touw te grijpen, weigert hem den dienst. Het gelukt hem nog dat touw tusschen zijne tanden te grijpen en door eenige hevige bewegingen met zijn hoofd, dat Goddank nog niet verlamd is, de klep te openen.

Uit de snelheid, waarmede de luchtbol rees, voordat de bezwijming GLAISHER beving, uit de snelheid der dalende beweging, die hem nog bij tijds aan den dood ontrukte, en den ondertusschen verloopenden tijd; kon men later berekenen dat de luchtbol zich ongeveer tot eene hoogte van 11.000 M. verheven had.

Voortaan was GLAISHER voorzichtiger; in de verhalen van zijne verdere luchtreizen vind ik ten minste niet weder vermeld, dat hij van te hooge opstijgingen eenig nadeel ondervond.<sup>1</sup>

Nadat wij deze getuigenissen van den Italiaan, den Franschman en den Engelschman hebben vernomen, willen wij nog luisteren naar het verhaal van GASTON TISSANDIER omtrent het wedervaren van hem, CROCÉ-SPINELLI en SIVEL op hunnen tocht van 15 April 1875. Hij alleen kan daarover spreken, daar de bezwijming voor zijne tochtgenooten het begin van den doodslaap was. De verschijnselen waren in

<sup>1</sup> *Voyages Aériens, par J. GLAISHER, G. FLAMMARION, W. DE FONVIELLE et G. TISSANDIER,*

den aanvang der reis dezelfde, die vroegere luchtreizigers waargenomen hadden. De polsslag en de ademhaling namen in snelheid toe, maar niet bij allen in dezelfde mate. Op eene hoogte van 4602 M. bedroeg het aantal polsslagen in ééne minuut bij TISSANDIER 110, in plaats van 70 à 80; de puls van SIVEL sloeg op eene hoogte van 5300 M. 155, die van CROCÉ-SPINELLI 120 maal in den zoeven genoemden tijd, terwijl hij bij den eersten in gewone omstandigheden 76 à 86, bij den laatsten 74 à 85 malen sloeg.

De koude tastte TISSANDIER, toen de luchtbol tot 7000 M. gestegen was, zóó hevig aan, dat hij zijne handen niet meer gebruiken kon om zijne met bont gevoerde handschoenen te voorschijn te halen; op eene hoogte van 7450 M. gekomen bemerkte hij, dat zijn geheele arm met lamheid geslagen is, doch te gelijk maakt eene onverschilligheid zich van hem meester. Toch houdt hij zijne oogen op den barometer geslagen en leest hij den stand van het kwik daarin af; weldra wil hij uitroepen, dat zij zich op eene hoogte van 8000 M. bevinden, doch te vergeefs, zijn tong is verlamd. Onmiddellijk daarop, het is ongeveer 1 uur 30, verliest hij zijn bewustzijn. Uit deze bewusteloosheid ontwaakt hij acht minuten over twee uur voor een korten tijd, echter lang genoeg, om te zien dat CROCÉ-SPINELLI ballast uitwerpt. Ten 3 uur 30 eindelijk (de luchtbol was gedaald tot op eene hoogte van 6000 M.) ontwaakt hij voor goed, doch welk eene ontzetting moet hem getroffen werden, toen hij bemerkte, dat zijne tochtgenooten voor eeuwig waren ontslapen.

Tegenover zulk eene ernstige, aangrijpende gebeurtenis betaamt een eerbiedig stilzwijgen. Een onwaardig woordenspel schijnt het mij te spreken van het vreemde voorrecht, een noodlottige eer aan deze ongelukkigen te beurt gevallen, waar zij het bestaan van een grens van de mogelijkheid van het leven tot een tastbare werkelijkheid maakten.

Het droevig ongeval, CROCÉ-SPINELLI en SIVEL overkomen, is nog treuriger, omdat zij de middelen onder hun bereik hadden, waardoor hun leven zeer waarschijnlijk zou kunnen zijn gered. Evenmin als het aan TISSANDIER op eene hoogte van 7450 M. mogelijk was zijnen arm te gebruiken om zichzelf het geneesmiddel toe te dienen; zal gewis hunne poging zijn geslaagd, toen zij trachtten zuurstof uit de medegenomene bollen in te ademen. Dat verzuim was noodlottig voor hen.

Op een vroegeren tocht hadden zij de voordeelen ondervonden van de inademing van zuurstof uit daarmede gevulde bollen, die zij op-

zettelijk hadden medegenomen. Den versnelden polsslagen gevoelden zij daardoor iets rustiger worden; de strepen, die zij in den spectroscop opmerkten, werden veel duidelijker voor hun oog, zoodra zij »de levenslucht» inademden; waar het slikken hun moeielijk viel, daar werd de opneming van voedsel door het gebruik van hetzelfde gas gemakkelijker.

Dit hulpmiddel hadden zij te danken aan het onderzoek van den Franschen geleerde PAUL BERT, denzelfden man die in het ministerie van GAMBETTA minister van onderwijs was.

Men had sinds lang opgemerkt, dat de ongemakken, die aan de luchtreizen op zeer groote hoogte verbonden waren, ook ondervonden worden door de reizigers, die te voet eenen hoogen berg willen bestijgen. Immers ook dezen klagen er over, hoe de ademhaling versnelt en hun moeielijk valt; en ook zij vermelden, hoe de pols snel, onregelmatig en zwak begint te kloppen. Eveneens gebeurde het hun dikwijls, dat de organen voor de spijsvertering den dienst beginnen te weigeren, dat het bloed uit neus, oogen, ooren en mond te voorschijn komt en dat zij de macht over hunne spieren verliezen. Eindelijk schijnt ook hen eene hevige slaapzucht te overvallen. Gelijk de ééne luchtreiziger veel meer dan zijn reisgenoot in het schuitje van den luchtbol van de bedoelde ongemakken te lijden heeft, grijpt het zoogenaamde *mal de montagne* den eenen wandelaar veel sterker aan dan den ander, en is zelfs dezelfde persoon er niet altijd even gevoelig voor.

In het schuitje van den luchtbol blijft men in den regel nog vrij van de kwaal op dezelfde hoogte; waarop de reiziger te voet reeds haar slachtoffer is. Dit moet men hieraan toeschrijven, dat de luchtreiziger eene betrekkelijk geringe inspanning van zijne spieren behoeft te vergen.

Allerlei verklaringen werden voor het ontstaan van de ongemakken gegeven. Tot de ongerijmde soort behoorde de uitspraak, dat dit ééne van de geheimzinnige werkingen der elektriciteit zoude zijn; op het noordelijk halfrond zou zij het bloed van het hoofd naar de beenen trekken, op het zuidelijk halfrond juist andersom, en deze stoornis in den bloedsomloop zou de oorzaak van de verschillende ongemakken zijn. In den regel werd echter de verklaring in de geringere spanning van de lucht gezocht. De gassen, die zich in de darmen binnen de buikholte bevinden, zouden b. v. het middenrif sterk naar boven drukken; zoodat in de borstholte niet genoeg ruimte voor de bewe-

ging der longen overbleef, of de lucht, die in het bloed opgenomen is, zou daaruit ontwijken; ook zou het bloed niet in staat zijn bij de geringere spanning der lucht de voldoende hoeveelheid zuurstof in zich op te nemen.

BERT onderwierp deze meeningen aan een grondig onderzoek<sup>1</sup>. Uit een groot aantal waarnemingen van dieren, die in eene ruimte met verdunde lucht werden opgesloten en uit de bepaling van de scheikundige samenstelling der lucht, zooals zij was op het oogenblik van den dood der dieren, leidt hij de stelling af, dat het alleen de geringe spanning van de zuurstof is, die de schadelijke gevolgen te weeg brengt. Het bloed neemt dan eene te kleine hoeveelheid van dat gas op, en kan bij de stofwisseling in de verschillende lichaamsdeelen te weinig zuurstof leveren. De samenstelling van de gassen in het bloed der dieren, die voor de proeven dienden, leerde hem dat. Verscheidene omstandigheden bevestigen de waarschijnlijkheid van deze stelling. Zoo werden de stoornissen in het leven geheel of gedeeltelijk weggenomen, wanneer men de dieren eene lucht laat inademen, die rijker aan zuurstof is dan de gewone dampkringslucht; eene lage drukking op zichzelf werkt dus niet schadelijk. PAUL BERT onderwierp ook zijn eigen persoon aan zulk een onderzoek; hij plaatste zich in eene kamer, waar de lucht sterk verdund werd, totdat de drukking eindelijk slechts 248 in plaats van 760 mM. bedroeg; inademing van overmaat van zuurstof nam zelfs bij die spanningen de onaangename verschijnselen weg. Ook SIVEL en CROCÉ-SPINELLI hadden zich in het oponthoud in verdunde lucht en het gebruik van zuurstof geoefend, voordat zij zich in de hoogere gedeelten van den dampkring aan het gevaar blootstelden. Helaas! toen zij het middel noodig hadden, lieten zij het geschikte oogenblik voorbijgaan!

De verschijnselen, door BERT opgemerkt, stemmen in het algemeen overeen met de storingen door de luchtreizigers ondervonden. Merkwaardig is het voorzeker en te gelijk eene gunstige getuigenis voor de verklaring van den Franschen physioloog, dat men in sommige mijnen, waar de hoeveelheid zuurstof ten gevolge van de aanwezigheid van veel pyriethoudende gesteenten of door andere oorzaken, kleiner is dan gewoonlijk in de dampkringslucht, dezelfde ongemakken ondervindt.

---

<sup>1</sup> *La pression barométrique, recherches de physiologie expérimentale* 1878. Aan dit werk ontleende ik ook het verhaal van den tocht van G. TISSANDIER, SIVEL en CROCÉ-SPINELLI.

Wordt de lucht, waarin zich de luchtreiziger bevindt, ijler, dan neemt de spanning van de zuurstof binnen korten tijd zoo sterk af, dat het bloed er geen voldoende hoeveelheid van ontvangt. Door eene versnelde ademhaling tracht men in dit gebrek te voorzien en het bloed stroomt tevens met grootere snelheid om de kleinere hoeveelheid zuurstof ter bestemder plaatse te brengen. Doch zelfs op deze wijze zou het lichaam den strijd niet op den duur kunnen voeren; de inspanning zou weldra te zwaar worden. Bedenklijker wordt de toestand, wanneer de luchtbol rijst naar streken, waar de lucht nog ijler is en tevens eene hevige koude heerscht. Immers eene krachtige stofwisseling alleen zou in staat zijn de nadeelige werking van de koude op te heffen, en ziet, tegelijk gaat die stofwisseling zelve achteruit!

*(Wordt vervolgd.)*

---