

# IETS OVER DEN LUCHTBALLON MET EIGEN BEWEGING VAN RENARD EN KREBS.

DOOR

Dr. J. D. VAN DER PLAATS.

De lezers van het *Album* kennen de belangrijke en uitvoerige artikelen, die dr. DOYER VAN CLEEFF voor weinige maanden over de luchtvaart schreef. In zijn naschrift kon hij nog kort melding maken van de eerste luchtreis op 9 Augustus 1884 door de fransche officieren RENARD en KREBS voor rekening van hunne regeering ondernomen. Het was de eerste maal, dat een *luchtballon met eigen beweging*<sup>1</sup> terug voer naar de plaats, waar hij was opgestegen. Weldra — op 12 September — volgde een tweede proeftocht, waarbij de machine echter plotseling onklaar werd, en de reis volkomen mislukte. De reizigers hadden gewenscht van uit Meudon de N.O. gelegen Place de la Concorde te bereiken, maar werden door den wind medegesleept naar het Z.W. gelegen Vélizy.

Den 8sten November eindelijk werden nog twee tochten volbracht, welke wederom naar wensch slaagden. Sedert zijn nog geen verdere reizen gemaakt.

De ballon van RENARD en KREBS was sigaarvormig met twee punten en de grootste dikte in de voorste helft. De schuit was lang en smal; daarin bevonden zich galvanische cellen, welker stroom een electromagnetisch werktuig bewoog, waaraan de schroef was verbonden. De schroef was vooraan de schuit; achter tusschen schuit en ballon een groot vierkant roer. De ballon was gevuld met waterstofgas; een kleinere bol, binnen in den grootere, werd met lucht opge-

---

<sup>1</sup> Meestal spreekt men van een *bestuurbaren luchtballon*. Sturen kan men den ballon niet, zoolang hij met den wind en even snel als deze zich beweegt, maar alleen wanneer hij ten opzichte van de hem omringende lucht een eigen snelheid heeft verkregen. Een daartoe geschikte machine samen te stellen, *dat* is de moeielijkheid, niet het sturen op zich zelf. Men verkeert in hetzelfde geval als met een bootje op de rivier; eerst wanneer dit door riemen of zeilen wordt bewogen, heeft het roer eenig nut.

blazen, totdat de uitwendige ballon strak gespannen was. Wanneer de waterstof zich bij het stijgen of door temperatuursverhooging uitzette, behoefde men ze niet te laten ontsnappen, maar liet alleen den binnensten bol samenvallen door er lucht uit te laten. Tot de draagkracht, het stijgen of dalen doet de kleine bol niets af.

Voor eenige dagen had ik een klein model van dezen luchtballon ter leen. Over eenige proeven, die ik hiermede genomen heb — eerst in de lokalen der Rijks veeartsenijschool, later in de parkzaal Tivoli — wil ik hier iets mededeelen. Zij zijn wel niet rechtstreeks van toepassing op de groote ballons, maar geven toch een denkbeeld van de grootheden, die hier in aanmerking komen.

Het model is een ballon van gevernist goudslagersvlies<sup>1</sup>, 132 c.M. lang; de grootste omtrek, op omstreeks  $\frac{1}{3}$  van den voorstevan, is 193 c.M.; dus is de middellijn aldaar 61 c.M. en de doorsnede 0,3 M<sup>2</sup>. Door nog eenige andere maten te nemen kon ik den inhoud berekenen op omstreeks 320 liters. De ballon wordt met lichtgas gevuld. Het smalle schuitje, 63 c.M. lang, wordt aan drie lusjes opgehangen. Het roer is *driehoekig*; de schroef heeft twee *vlakke* bladen van mica, die 45° op elkander hellen, en ieder 125 m.M. lang, 38—46 m.M. breed zijn, met een oppervlak van 41,3 c.M<sup>2</sup>.

In het schuitje is een bundel caoutchoucdraden verborgen, met de einden bevestigd aan twee assen, ieder met een pal. Men zet de voorste pal vast en draait dan met een kruk de achterste as omstreeks 100 maal rond, waarna ook deze wordt vastgezet. Zoodra nu de voorste pal wordt teruggeschoven, ontrolt zich de bundel en draait daardoor een rad met 108 tanden op de voorste as. Dit grijpt in een rondsel van 7 tanden, waaraan de schroef is bevestigd. Het groote rad draait gemiddeld 5 maal in 14 seconden, de schroef dus  $5\frac{1}{2}$  maal per seconde. Tegen dat het caoutchouc geheel is teruggedraaid (na 5 minuten) wordt de beweging langzamer.

De schroef maakt zich in de lucht vooruit, en werkt deze terug. De luchtstroom is duidelijk merkbaar. Ik verbond het schuitje door een draad om een katrol met een veerbalans (brievenweger) en bepaalde zoo de trekkracht op 5 tot 7 gram. Losgelaten vaart de ballon vooruit met een snelheid, die tot  $1\frac{1}{2}$  M. per seconde kan bedragen. Hij begint echter spoedig in een wijden cirkel rond te draaien, soms links soms rechtsom, daar de weerstand der lucht ongelijk werkt,

<sup>1</sup> *Peau de Baudruche* is de fransche naam. Volgens TISSANDIER is dit het inwendige huidje van den dikken darm van den os.

zoodra de ballon eenmaal van de rechte lijn gaat afwijken. Het roer, dat verstelbaar is, heeft echter ook een merkbaaren invloed. Daar het schuitje met het achtereinde iets lager lag, werkte de schroef den ballon niet alleen vooruit, maar ook 5—10 M. naar boven; heeft de machine uitgewerkt, dan daalt hij weer.

Ik heb een deel van het gas uit den ballon in een luchtledige gewogen flesch van bekenden inhoud laten stroomen, en toen weder gewogen. Eén liter bleek 0,75 gram te wegen;

1 liter lucht daarentegen.....	1,25 gram.
De ballon verplaatst 320 liter lucht.....	= 400 »
320 liter lichtgas wegen.....	240 gram
De ballon met roer.....	75,0 »
Schuitje met schroef en ballastzak.....	74,8 »
Ballast.....	10,0 »
Te zamen... 399,8 »	

De ballon rees langzaam, met  $\frac{1}{4}$  gram ballast meer daalde hij.

Wanneer de ballon 1 à 2 M. hoog boven den grond komt aan-zweven, geeft hij den indruk van een grooten visch b. v. een zoutvisch, die in een aquarium recht op de glasruit toezwemt.

GIFFARD (die later rijk werd door zijn injecteur) in 1852 en 1855, en DUPUY DE LÔME (de beroemde ontwerper van pantserscheppen) in 1872, hebben luchtballons met eigen beweging beproefd. GIFFARD waagde het een stoommachine te gebruiken; DE LÔME liet de schroef draaien door acht mannen in het schuitje. Zij bereikten eene snelheid van  $2\frac{1}{2}$  M., maar de wind had op die dagen eene grootere snelheid en zij konden er niet tegen opwerken. Hetzelfde ondervonden op 8 October 1883 en 26 September 1884 de gebroeders TISSANDIER, welke evenals hunne voorgangers een langwerpigen ballon gebruikten met de grootste dikte in de midden. Het schuitje der TISSANDIERS was een gewone vierkante mand met de schroef bovenachter en nog hooger een driehoekig roer. Zij waren de eersten, die hunne machine door electriciteit dreven. Hun ballon was echter kleiner en de batterij van cellen zwakker dan bij RENARD en KREBS. TISSANDIER heeft zijne inrichting nauwkeurig beschreven. RENARD en KREBS hebben als officieren daartoe het recht niet, en zoo weet men b. v. niet welke cellen zij gebruiken, of waartoe de beide riemvormige uitsteeksels dienen, die achter aan de schuit zijn bevestigd (aan het model ontbreken zij, evenals de kleine, binnenste bol).

Wij plaatsen eenige gegevens der ballons van TISSANDIER, van RENARD en KREBS en van het model, naast elkander.

	TISSANDIER 26 Sept 1884.	RENARD EN KREBS 8 Nov 1884.	Model 3 Juni 1885.
Lengte .....	28	50,4	1,32 M.
Grootste breedte .....	9,2	8,4	0,61 »
Inhoud .....	1060	1864	0,32 M <sup>3</sup> .
Stijgkracht .....	1250	2000	0,16 Kg.
Ballast en reizigers .....	500	352	0,01 »
Gewicht ballon .....	170	369	} 0,075 »
Net en steunsels .....	154	127	
Roer .....	} 100	46	} 0,0748 »
Schuit .....		452	
Schroef .....	7	41	} 0,0748 »
Mach.ine, Schroefas, enz. .	93	175,5	
Batterij van cellen .....	180	435,5	} Paardekracht.
Haar arbeidsvermogen . . .	1,5	5	
» werkingsduur .....	2,5	1?	0,1 uur.
Aantal omwentelingen der schroef per minuut . . .	190	50	330
Trekkraft .....	12	60	0,006 Kg.
Grootste eigen snelheid per seconde .....	4	6,5	1,5 M.

Deze gegevens zijn ontleend aan verschillende artikelen in de Fransche tijdschriften: *Comptes Rendus*, *Revue Scientifique* en *La Nature*. Naar evenredigheid van de grootte gaf de ballon van TISSANDIER niet slechtere uitkomsten dan die van RENARD EN KREBS. De laatste hebben een loods om hun gevulden ballon in te bergen en wachtten den geschikten tijd af. Zij werden twee malen begunstigd door bijna volkomen windstilte (hoogstens  $2\frac{1}{4}$  M. per seconde.) Het zou ook hen moeilijk gevallen zijn om tegen een zwakken wind op te varen en een frissche wind had hen medegesleept zooals een roeiboot door een schietstroom. Men rekent namelijk de snelheid van den wind als volgt:

Naam des winds.	Snelheid in M. per sec.	Uitwerking.
Stil .....	0 — 0,5	De rook stijgt recht naar boven.
Zwak .....	0,5 — 4	Een wimpel beweegt.
Matig .....	4 — 7	Een wimpel waait uit; boombladeren bewegen.
Frisch .....	7 — 11	Boomtakken bewegen.
Sterk .....	11 — 17	Groote takken en zwakke boomen bewegen.
Storm .....	17 — 28	Groote boomen schudden.

Op zee noemt men den wind naar de zeilen, die gevoerd kunnen worden:

12,5 M. bovenbramzeilskoelte.
15 M. enkel gereefde marszeilskoelte.
18 M. dubbel » » »

De snelheid van den wind is doorgaans kleiner aan de oppervlakte der aarde, dan hoog daar boven.

Een luchtballon met eigen beweging is zeer kostbaar, en het opstijgen schijnt langdurige voorbereiding te vereischen. Door vele proeven

zal men de voordeeligste plaatsing, vorm, grootte en snelheid voor de schroef leeren kennen, en de gunstigste kromming van den verlangden ballon. De grootste moeielijkheid bestaat in het vinden van een lichten en toch krachtigen motor. Daar waterstof en lichtgas de eenige bruikbare gassen zijn om den ballon te vullen, zou een machine met vuur — zooals GIFFARD gebruikte — te gevaarlijk zijn. De electriciteit rekent men op het oogenblik de beste beweegkracht; of er nog meer geschikte zullen gevonden worden is onzeker.

Bij vele hartstochtelijke voorstanders der luchtvaart hebben de reizen van RENARD en KREBS de verwachting opgewekt, dat de luchtballon weldra een algemeen vervoermiddel zal worden, dat men nevens spoorwegen en stoombooten spoedig tusschen de groote steden een luchtdienst zal zien verrijzen. Men heeft beweerd, dat het slechts noodig is, een millioen te besteden voor een grooten luchtballon van 25000 M<sup>3</sup>, die een sterken motor kan dragen om een eigen snelheid van 15 M. te verkrijgen. Alleen bij storm, wanneer ook de schepen hun haven niet verlaten, zou men den dienst moeten staken.

Wie de zaak kalm overweegt, komt spoedig tot de overtuiging, dat men van de toepassing der luchtballons tot regelmatig vervoermiddel nog zoowat even ver verwijderd is als voor 100 jaren.

GIFFARD heeft aangetoond, dat het mogelijk is om zeer groote luchtballons te maken en met waterstof te vullen. Zijn *ballon captif*, die in 1878 te Parijs duizendmaal is opgestegen, was een bol van 36 M. middellijn, had 25000 M<sup>3</sup> inhoud en woog totaal 14000 Kg.. 38 reizigers konden daarmede tegelijkertijd opstijgen. Een langwerpigen ballon van denzelfden inhoud weegt zeker 18000 Kg. Rekenen wij op 25 passagiers en 5 personen tot bemanning van het luchtschip. Ieder mensch met zijn noodzakelijke bagage, vertering, zitting, verwarming, wege 100 Kg. Op meer dan 1 Kg. stijgkracht per M<sup>3</sup> kan men op den duur niet rekenen; alleen pas gevulde ballons brengen het tot 1,1 Kg. Er blijft dan 4000 Kg. over voor cellen, machine, schroef en roer, wat nog niet het zesvoud is van het gewicht dier zelfde toestellen bij den 13 malen kleineren ballon van RENARD en KREBS. Wij willen aannemen, dat den ballon gedurende 3 uren een eigen snelheid van 15 M. kan gegeven worden. Bij windstilte kan hij dan met een sneltrein (één kilometer per minuut) wijdjiveren. Een zwakke tegenwind maakt hem tot een bommeltrein, een matige wind tot een goederentrein, een frissche wind tot een stoomtram. Een sterke tegenwind (geen storm) verhindert de reis. Komt de wind van ter zijde, dan is een belangrijk deel der kracht noodig om het afdrijven te voorkomen. Daar de

kracht en zelfs de richting van den wind in hoogere luchtlagen dikwijls onbekend zijn, weet men bij het vertrek volstrekt niet hoe lang de reis zal duren, en of men in het geheel zijn doel zal bereiken. Onweders en regen zullen zeer hinderlijk zijn; bij mist is het onmogelijk om koers te houden. Of op koude winterdagen de toestellen te gebruiken zijn, weet men nog niet. Reizen over de zee zullen in een ballon even gevaarlijk blijven als in een roeiboort.

De cellen kunnen slechts weinige uren werken; men zal dus dikwijls moeten landen om ze te ververschen, wat veel tijd kost en dikwijls gevaarlijk is, of wegens de schokken ten minste onaangenaam. De afstand van deze stations is bij de wisselvallige snelheid niet vooraf te bepalen. Telegraphische aankondigingen, zoo onmisbaar bij spoorreinen, zijn hier onmogelijk.

Voeg bij dit alles de beperkte ruimte in het schuitje, en gemis aan geriefelijkheden; de verbazende onkosten van vervaardiging, vullen en onderhoud der ballons, de dure beweegkracht, zoodat de onkosten gelijk zullen staan met die van een extratrein voor elken reiziger. Voor het nederdalen is ruimte noodig, en de stations moeten dus vër van de groote steden verwijderd blijven. Tot beschutting der ballons zal men loodsen moeten bouwen, in grootte gelijk aan het Paleis voor Volksvlijt.

In alle opzichten is een sneltrein te verkiezen: de gemiddelde snelheid is niet kleiner; de duur der reis, zelfs bij mist of halve storm, op weinige minuten na zeker, en daardoor de aansluitingen gewaarborgd; de reis en het stilhouden zijn bijna zonder gevaar; het oponthoud is kort; ruimte, draagkracht en geriefelijkheid veel grooter; de prijs is zeer vele malen geringer, want steenkolen zijn de goedkoopste, electriciteit is de duurste bron van arbeidsvermogen.

Alleen wanneer de gewone communicatie middelen ontbreken (woeste streken, moerassen, bergen) of onbruikbaar zijn (in oorlogstijd bij verkenningen of voor een belegerde stad) kan de luchtballon met eigen beweging bruikbaar zijn. Daarom werken RENARD en KREBS ook voor het ministerie van oorlog. In ieder geval zijn hunne proeven en die van TISSANDIER in hooge mate belangwekkend uit een zuiver wetenschappelijk oogpunt.

Maar het is geen onzekere voorspelling: *dat in deze eeuw de luchtballon nog niet onder de gewone communicatiemiddelen zal geteld worden.*

Utrecht, Juni 1885.

---