



## Stoomvliegtuigen

**In de luchtvaart moeten alles heel licht zijn en toch ook heel sterk. Toch zijn er stoommachines in de luchtvaart gebruikt. Sterk waren ze zeker, maar licht...**

De luchtvaart pioniers waren er al lang van overtuigd dat de menselijke spierkracht onvoldoende was om een vliegtuig de lucht in te krijgen. Pas in 1979 was het mogelijk om met een toestel als de "vliegfiets" het luchtruim te kiezen, dankzij moderne uiterst lichte materialen.

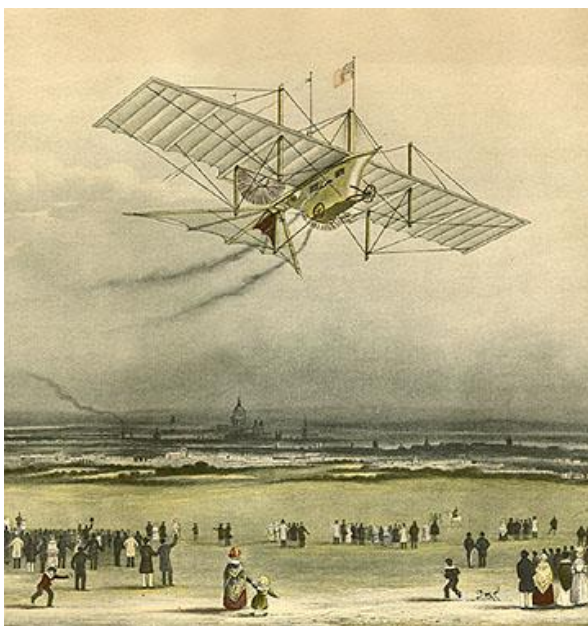
Bryan Allen vloog in juni van dat jaar in 2 uur en 49 minuten met de "Gossamer" over het Kanaal, waarna hij doodvermoeid in Dover aankwam.

Er was dus extra hulp nodig en de enige machine die daarvoor in de negentiende in aanmerking kwam was de stoommachine. Bestuurbare ballonnen, of luchtschepen gebruikten ze al. Echter, het gas in deze ballonnen was de oorzaak van het kunnen stijgen en dalen. Ze konden daardoor relatief veel lading meenemen, dus ook een zware stoommachine. Bij vliegtuigen die zwaarder zijn dan lucht is het de luchtstroom over de vleugels die het toestel in de lucht brengt en bij de lage snelheden in de negentiende eeuw was de stijgkracht gering. Toch werden toen al de eerste proefnemingen met stoom aangedreven vliegtuigen uitgevoerd. Helaas waren er vaak weinig getuigen en soms was het alleen de uitvinder zelf die had vastgesteld dat hij echt gevlogen had. Al was het dan ook soms een sprongetje van niets. Meetapparatuur en highspeed camera's bestonden nog niet, dus vaak was de uitkomst van die proefnemingen twijfelachtig.

Er bestond aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw wel een definitie van een geslaagde gemotoriseerde vlucht:

*"Het toestel moest volledig bestuurbaar zijn, op eigen kracht kunnen opstijgen, vliegen zonder verlies van snelheid en landen op een punt dat even hoog gelegen was als het vertrekpunt".*

We gaan eens kijken wie hieraan voldeed.



### Henson en Stringfellow

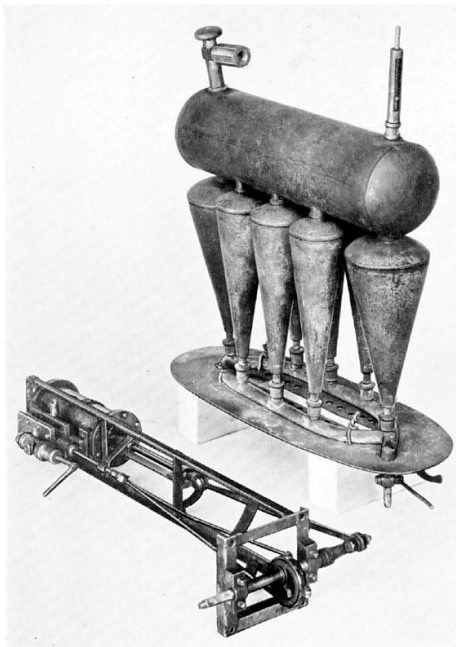
De eerste twee mensen die een poging deden om een "lucht stoomkoets" te bouwen waren William Henson en John Stringfellow. Beiden waren technici op het gebied van productiemachines voor kant. Nog voor dat er maar iets was gebouwd richtten ze in 1843 de "Aerial Transit Company" op, om op die manier alvast geld in te zamelen. Deze "Ariel", zoals Henson hem zelf noemde, zou gebouwd worden met vleugelliggers van bamboe en hol hout. De spanwijdte zou 45 meter bedragen en het vleugeloppervlak 420 vierkante meter, wat bepaald groot was in die tijd. De voortstuwing zou geschieden door twee zesbladige propellers die aangedreven zouden worden door een tweecilinder



dubbelwerkende<sup>1</sup> stoommachine van 25 tot 30 pk. De stoom werd verkregen met een wonderlijke combinatie van 24 konische stoomketels. De nooit gebouwde Ariel zag er eigenlijk al redelijk modern uit. Het toestel had nog één “vogelkenmerk”, n.l. de staart, die zowel richting als hoogte bepaalde. Het toestel zou voortgedreven worden door twee propellers die tegen elkaar in draaiden, voor de stabiliteit. Op de gravure is te zien dat de mannen “duw” propellers wilden gebruiken.

Zij bouwden eerst een schaalmodel van drie meter spanwijdte dat een aarzelend sprongetje maakte. Dat viel tegen. Ook een iets groter schaalmodel van 6 meter spanwijdte was geen succes. Uiteindelijk is de stoomkoets nooit op zijn bedoelde grootte gebouwd, omdat de schaalmodellen al niet werkten.

Henson was zo teleurgesteld dat hij met het luchtvaartproject stopte en in 1849 naar Amerika emigreerde. John Stringfellow ging nog enige tijd voort met het idee en hij schijnt na het vertrek van Henson zijn model echt te hebben laten vliegen in een verlaten fabriekshal met de onderstaande stoommachine aan boord. Een aantal notabelen uit de kantwereld was daarbij aanwezig. In besturing was echter nog niet voorzien.



De stoommachine van Stringfellow is wel interessant. Het gaat hier uiteraard ook om een schaalmodel, maar ketel, machine en water hadden een totaal gewicht van minder 3 kg.

De boring was 1,9 cm en de slag 5 cm. De ketel bestond uit een aantal kegels en daarboven bevond zich een stoomreservoir. De ketel werd gestookt met vloeibare brandstof (nafta en alcohol). Tandwielen zorgden ervoor dat de propellers drie maal zo snel draaiden dan de krukas.

Stringfellow verloor hierna zijn interesse in de luchtvaart maar in 1866 werd hij benaderd door de *Aeronautical Society of Great Britain*, die net was opgericht. Hierdoor raakte hij weer enthousiast en bouwde een model van een door stoom aangedreven driedekker. Ook dit was geen succes, maar de mooie vorm van dit toestel inspireerde mensen als de gebroeders Wright.

Prijzenswaardig is echter, dat Henson en Stringfellow de weinig bewandelde weg van de stap voor stap methode gebruikten, waarbij schaalmodellen heel belangrijk zijn. De Britse luchtvaart pionier George Caley deed het, de Amerikaanse professor Langley deed het en de succesvolle gebroeders Wright ook. En sinds eind jaren '20 van de vorige eeuw werd het gebruikelijk om eerst schaalmodellen te testen (in de windtunnel).

Echter, de vluchten voldeden niet aan de definitie, dus nul punten voor de heren Henson en Stringfellow.

---

<sup>1</sup> dubbelwerkend: aan beide zijden van de zuiger wordt afwisselend stoom toegevoerd; uitvinding van James Watt, 1784



### Clément Ader

Ader was een begaafd elektrotechnicus, geboren in 1841. Hij sloeg de stap van de schaalmodellen over. Een veelgemaakte fout bij de eerste pioniers. In 1890 was zijn eersteling de *Éole* (*god van de wind*) klaar. De propeller werd aangedreven door een 20 pk stoommachine en met de piloot meegerekend was het startgewicht 296 kg. De cockpit was achter de stoommachine geplaatst zodat het uitzicht slecht was. Over het algemeen leek het toestel veel op een grote vleermuis. Het vliegtuig van Ader scheen 20 centimeter hoog gevlogen te hebben over een afstand van 49,5 m. Volgens Ader althans...

Het toestel was te zwaar voor de lichte motor en aerodynamisch klopte een en ander ook niet. En bovendien: het toestel was onbestuurbaar.



In 1892 peuterde Ader geld los bij het Franse ministerie van Defensie om een toestel met twee motoren te kunnen bouwen. Dit werd zijn Avion III. Ook dit toestel leek weer op een vleermuis. De spanwijdte was slechts 16 m en het totaalgewicht bedroeg 400 kg, ondanks dat het toestel voor een groot deel van hout was gebouwd. De Avion III kreeg twee propellers met een diameter van 3 m.



Er zijn weinig details bekend van de stoommachine, maar het drijfwerk op de foto doet vermoeden dat het om de tweecilinder dubbelwerkende stoommachines van de nooit gebouwde Avion II gaat. Die leverden per machine 20 pk op bij 480 t/m. Ader zat op een gewicht/kracht verhouding van op ongeveer 4,4 kg. per pk.

Op 12 oktober 1897 was het toestel klaar voor de start. Militaire waarnemers keken toe. Ader reed enkele rondjes over het veld om te laten zien hoe sterk zijn aandrijving was. Bij de echte start, twee dagen later, werd het toestel gegrepen door de wind en ernstig vernield. Toen vond het Franse ministerie het welletjes, na 650.000 frank in het project gestoken te hebben. In elk geval had hij nu onder

toezien oog van militairen bewezen niet gevlogen te hebben. Nul punten dus...

### Hiram Maxim

De Amerikaan Sir Hiram Maxim, de uitvinder van de mitrailleur zoals wij die tegenwoordig kennen, bouwde een vliegtuig van ruim 3,5 ton met twee stoommachines van elk 180 pk en toch zo licht dat Maxim ze zelf kon optillen:

De gewichtsbesparing is bijvoorbeeld duidelijk te zien bij de holle excentrieken.





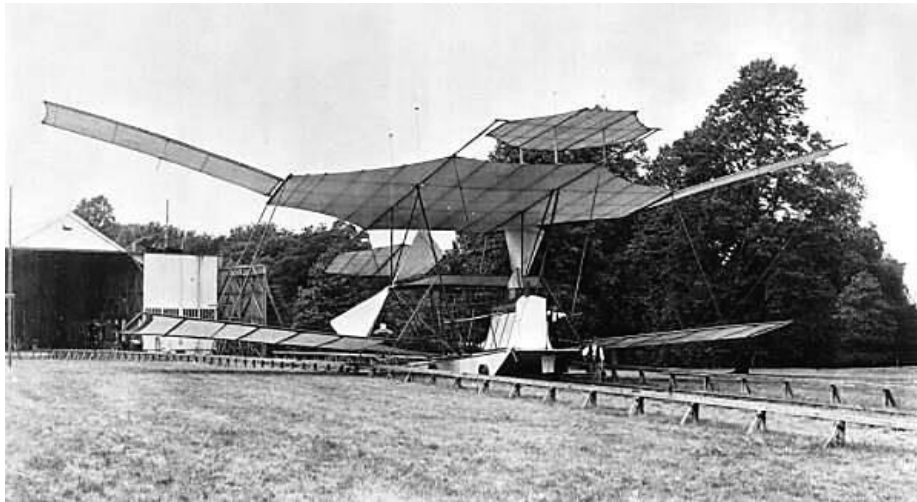
Hans Walrecht

Het is een compound<sup>2</sup> machine. De hogedruk cilinder heeft een diameter van 12,8 cm en de lagedruk cilinder een van 20,3 cm. De stoomtoevoer werd geregeld met kleppen, die zich vlak naast de cilinders bevinden. De motoren draaiden 375 omwentelingen per minuut. De "Thornycroft" waterpijpketel<sup>3</sup> werd gestookt met nafta (een soort benzine) en de verkregen stoomdruk was 22 bar. Het vlamoppervlak was 2,7 m<sup>2</sup> en het verwarmde oppervlak 74 m<sup>2</sup>.

Elke machine dreef een propeller aan met een diameter van ruim 5 m.

Maxim heeft met succes een condensor gebruikt die gekoeld werd door de passerende lucht.

Het vliegtuig was gigantisch voor die tijd: 44 m lang en een spanwijdte van 32 m. Twee rails van 550 meter dienden als startbaan. Aangezien het vliegtuig nog geen stuurvlakken had was er een voorziening aangebracht zodat het toestel niet te hoog boven de rails kon komen. Bij de proeven was duidelijk te zien dat het toestel los kwam van de rails. Maar omdat het niet bestuurbaar was, mocht dit geen echte vlucht genoemd worden. Dus helaas voor de uitvinder van de mitrailleur: geen punten.



Zijn eigen bescheiden doelstelling heeft hij echter wel gehaald: "Een vliegende machine bouwen die los kon komen van de grond".

Voor lange tijd waren de experimenten met stoommachines voorbij. Professor Langley had bijna bewezen dat je ook met benzinemotor kon vliegen, ware het niet dat het toestel meteen bij de start doormidden brak. Het lag niet aan de prachtige stermotor, maar schaalvergroting had hij nog niet goed in de hand...

De Wrights slaagden in 1903 en hun vlucht voldeed wel aan de definitie, met een benzinemotor weliswaar. Nu was de verhouding gewicht/kracht ook nog niet geweldig: 81 kg voor 12 pk, dus 6,7 kg per pk, maar er zaten wat dat betreft wel groeikansen in de benzinemotor. In de Tweede Wereldoorlog kwam men al tot minder dan een halve kilo per pk.

---

<sup>2</sup> Compound betekent dat de hoge druk stoom eerst in een cilinder met een klein zuigeroppervlak stroomt; de gebruikte stoom, die dan een lagere druk en temperatuur heeft, wordt dan nogmaals gebruikt in een cilinder met groter zuigeroppervlak. Beide krachten op de zuigerstangen moeten gelijk zijn.

<sup>3</sup> Bij een waterpijpketel wordt de stoom gegenereerd in buizen die door het vuur omgeven zijn.



## De gebroeders Besler

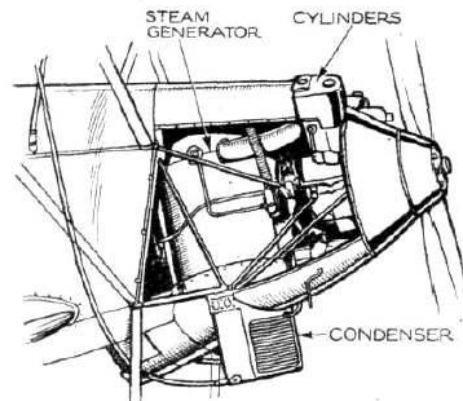
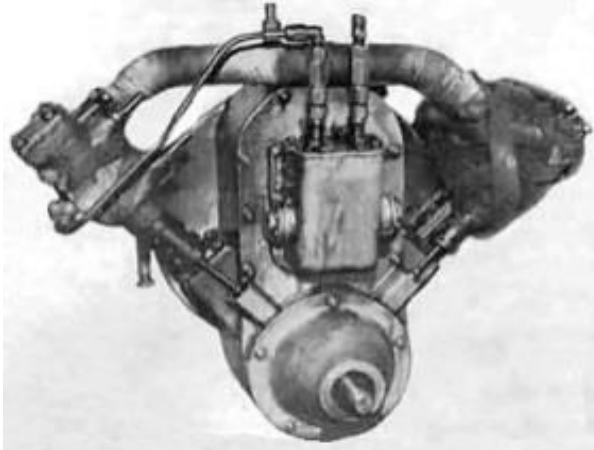
Gezien het gewicht van de motor van de Wrights zou het in 1903 zeker mogelijk geweest moeten zijn om met het juiste vliegtuig op stoom van de grond te komen. Alle experimenten met stoommachines waren echter tot dan toe niet echt bemoedigend geweest. En toch heeft een vliegtuig op stoom gevlogen en wel in 1933. De luchtvaart was toen inmiddels behoorlijk ver gevorderd.



De broers George en William Besler kochten een Travel Air 2000 tweedekker, haalden de benzinemotor eruit en werkten voor de stoomaandrijving samen met de *Doble Steam Motors Company*, die tot 1931 stoomauto's bouwde.

Het geheel was erg compact. De machine zelf was een V-vormige dubbelwerkende tweecilinder compound. Het totaalgewicht van de installatie bedroeg 226 kg, waarvan 82 kg voor de stoommachine zelf. Het vermogen bedroeg 150 pk. De hogedruk cilinder had een boring van 7,5 cm en de lagedruk cilinder ruim 13 cm. De slag was 7,5 cm.

Stoom werd via een waterpijpketel verkregen waarbij de buizen tot spiralen opgerold waren en een totale lengte van 150 meter bereikten. In het begin was de diameter 9,5 mm, maar het bovenste gedeelte, waar oververhitte stoom ontstond had een diameter van 16 mm. In feite bevatte de ketel 4 spiralen.



A steam power plant for aircraft designed by Besler.

De stoomdruk was 78 bar en de (oververhitte) stoomtemperatuur 430° C. De motor draaide maximaal 1625 t/m en dreef de propeller direct aan.

Het vuur werd gestookt met een installatie die via een schakelaar gestart kon worden. Een blower blies met kracht een mengsel van olie en lucht in de verbrandingsruimte, waar een bougie het mengsel ontstak. Na vijf minuten was er voldoende stoomdruk om op te stijgen. Testen wezen uit dat 38 liter water voldoende was om 600 km te vliegen. De condensor won 90% van het water terug (hoewel sommigen dat betwijfelen).

Het resultaat was een heel stil vliegtuig. De piloot kon vliegend op een hoogte van 70 meter naar de mensen op de grond schreeuwen en omgekeerd. Dit was mogelijk de drijfveer achter het hele plan: een vliegtuig bouwen dat geen geluid geeft. Dat was handig in oorlogstijd, want bruikbare Radar bestond immers nog (net) niet, dus kon men lang onopgemerkt vliegen.



Hans Walrecht

En wat nog nooit vertoond was in de luchtvaart: de draairichting van deze motor kon meteen omgezet worden, zodat de propeller het vliegtuig heel snel kon afremmen. Het kon zelfs achteruit rijden!

Waarom is dit bij een experiment gebleven? Een actieradius van 600 km is bescheiden voor een vliegtuig en de totale installatie was nog relatief zwaar. In 1933 kwam de verhouding voor benzinemotoren toch al aardig in de buurt van een halve kg per pk. Veel lichter dan de motor van de Beslers. Maar toch... de punten gaan naar de Beslers.

Zie ook: <https://www.youtube.com/watch?v=SX3qPfN9zjA> , waarin de Besler vliegend te zien is.

Hans Walrecht