Och somt föll på hälleberget

En bortglömd fransman och hans ihågkomna ornitopter

Av Carl-Göran Nilson

Teknik- och vetenskapshistorien rymmer mängder av namn som alla gått till eftervärlden på grund av en eller annan prestation som varit så remarkabel att minnet därav, knutet till upphovsmannens namn, lever vidare. Pasteur och varmsterilisering, Einstein och relativitetsteorien, Otto och fyrtaktsmotorn för att bara nämna några. Understundom har det hänt att fel namn knutits till en uppfinning, kanske därför att grundidén 'övertogs' av någon som utvecklade den till en framgångsrik produkt. Ett bra exempel på ett sådant fall är Gustaf de Laval och centrifugalseparatorn.

Det finns ytterligare en kategori, nämligen den där en välförtjänt individs namn gått till eftervärlden, icke på grund av bärarens bestående insatser, utan på grund av en 'omöjlig' idé, som emellertid så fängslat sin samtid att namnet knutits till den för all framtid.

Ett sådant namn är *Gustave Trouvé,* en fransman som levde 1839–1902.

Han var icke en av de stora, men en trägen arbetare i vingården. Hans namn återfinnes varken i svenska uppslagsverk eller i *"Britannican"*, men slår man upp hans namn i *Larousse* finner man att fransmännen inte glömt bort honom. Man kan där läsa om hur han efter avslutade högre studier, vid 27 års ålder, startade en fabrik i Paris för tillverkning av precisionsinstrument och man finner att han gjorde en stor insats inom området elektrisk mätteknik. Bland svenska mättekniker är han emellertid bortglömd. Däremot lever hans namn vidare inom flyghistorien och detta på grund av ett enda men synnerligen originellt förslag till flygmaskin, en ornitopter (slagvingeflygare). Att han inom flygtekniken även forskade på området helikoptrar är totalt bortglömt. Bland annat föreslog han en eldriven, förankrad helikopter, som

skulle få sin energiförsörjning genom en kombinerad ankarlina och elkabel.

I översiktliga teknikhistoriska verk såsom Uppfinningarnas Bok (1901) och flera andra verk finns hans originella ornitopter med och det märkliga är att de alla påstår att apparaten flugit ca 70 meter vid en demonstration inför Franska Vetenskapsakademien.

Eftersom man har anledning att ifrågasätta flygförmågan hos den avbildade apparaten tillfrågade jag i september 1984 Institute de France: finnes bland Institutets protokoll något som verifierar påståendet att apparaten verkligen flugit? Svaret kom i form av en kopia av ett manuskript daterat 1 juni 1891 till en föreläsning som Gustave Trouvé sedan höll inför Akademien den 21 augusti 1891.

På följande sidor återfinnes en översättning av Trouvés manuskript. Det ger på ett charmfullt sätt en bild av Trouvés tankar och visioner och en inblick i hans arbetssätt. Översättningen försöker att träffa tonen i Trouvés 1800-tals franska och överföra den till samtida svenska, dock utan att tillämpa gammalstafning. Uppgiften har inte varit alldeles lätt. Det på nyanser alltmera utarmade svenska språket är ett trubbigt instrument! I några fall har det inte gått med en ren översättning. Dessa fall kommenteras efteråt i en not, vars nummer markerats inom parentes ( ). Likaså har några reflexioner som utlösts av Trouvés text nedtecknats på slutet. I det franska originalet förekommer några parenteser vilka har formen / /. För att förhindra förväxling med de "runda" parenteserna har deras originalform bibehållits.

När man läser Gustave Trouvés manuskript upptäcker man att han ibland slarvat med enheterna. Så t ex skriver han kilogrammeter (kgm), vilket egentligen innebär "arbete", när han menar kilogrammeter per sekund (kgm/s), den dåtida grundenheten för "effekt". Dessa och flera uppenbara felaktigheter har fått kvarstå, eftersom de ger något av personen Trouvé.

Här följer nu översättningen.



"Studie beträffande flygkonsten enligt systemet tyngre än luft. Förankrad elektrisk militär helikopter. Flygapparat – drivenhet.

Att förflytta sig på marken med konstlade hjälpmedel liksom att navigera på vattnet går förmodligen tillbaka till tiden före människans entré på vår planet och har egentligen sin motsvarighet i sådana djurens påfund som man kan iakttaga hos många arter: myror, bävrar etc...

I motsats härtill hava svårigheterna med att flyga uti luften varit sådana att våra förfäder aldrig ens tillnärmelsevis lyckades lösa dem oaktat upprepade hjältemodiga försök, man måste komma ända till Montgolfier och till fysikern Charles för att finna, jag säger inte lösningen, men en tillämpbar lösning.

Upptäckten av luftballongen hälsades av den vetenskapliga världen med en entusiasm utan gräns om än något tanklöst.

Man trodde ett ögonblick att frågan om navigation i lufthavet hade fått sin lösning och i dåtidens allmänna längtan efter en allomfattande förbrödring lät man sig motståndslöst invaggas i tilltalande förhoppningar.

Verkligheten slog emellertid snart till genom att likt filosofen de Stragyre (1) vittna om att hoppet endast är människans dröm i vaket tillstånd. Om luftballongen än är ett lyckat påfund för att sväva, så har den olyckligtvis långt kvar till att besitta egenskapen att vara styrbar i luften. Förvisso hava några av de försök som utförts av herrar Giffard, Depuy de Lôme, Tissandier och major Renard så obestridliga förtjänster att de inbjuda till fortsatta försök oaktat de tunga uppoffringar de kräva; de äro säkerligen ej fruktlösa under speciella omständigheter – till exempel i krig – men de hava enligt min mening ovedersägligen visat att styrning av ballonger och framför allt uppnåendet av de höga hastigheter med dem, som luftens låga motstånd ger löfte om, är i praktiken omöjligt.

Om nu luftballongens förkämpar hava rätt i sin önskan att undan för undan öka dess dimensioner i syfte att därigenom förbättra relationen mellan den med deplacementet ökade lyftkraften och det samtidigt ökande, arbetskrävande motståndet mot rörelse och framdrivning, så borde anhängarna av systemet tyngre än luft, vilka framför allt syfta till en hög hastighet, i motsats härtill gradvis reducera funktionen att uppbära, minska denna och alltmera låta framdrivningsorganen dominera, vilka undan för undan blivit så mycket lättare. Det är dessa som med motor och energikälla företräda begreppet *tyngre än luft*. Även om härigenom luftballongen skulle försvinna helt, så skulle flygkonsten i praktiken gå i fullbordan.

Låt oss föreställa oss att vi äro utrustade med en kikare och att vi med ögat vid okularet betrakta ballongen. Den är stor, gigantisk, monstruös; det är den aerostat som förespråkas av anhängarna av systemet lättare än luft. Låt oss så vända på kikaren: ballongen förminskas, den är icke större än en lampkupa, är som en liten punkt som försvinner i oändligheten. Så skulle framtidens ballong vara enligt vår åsikt. För ögonblicket må den tjäna som hjälplyftanordning men baktanken är att eliminera den så fort som möjligt.

En hypotes bör för den förfarne icke vara annat än ett vetenskapligt konstgrepp, erkänd som sådant och väsentligen tillfällig till att överskådligt och bekvämt gruppera och samordna bestämda resultat; i mina ögon skulle ballongen vara ett motsvarande fysiskt påfund, för ögonblicket värdefullt för den som genast vill prova sina idéer i luften.

Jag har haft den äran att under en rad av år få tillhöra den inre kretsen kring herrar de la Landelle och Ponton d'Amécourt, de varma försvararna och förnyarna av doktrinen tyngre än luft vars klassiska ursprung går tillbaka till Architas från Taranto. Jag har blivit övertygad och jag har förblivit deras trogne lärjunge.

Outtröttlig beundrare av de principer som så elegant tillämpas i naturen, som så underbart utnyttjas av fåglarne för att hålla sig svävande och för att styra sin färd, har jag aldrig låtit ovederhäftiga kritiker insvepta i aldrig så vittomfattande beräkningar rubba min övertygelse om möjlig-

heten av en fulländad, helt och hållet mekanisk lösning på flygkonstens problem.

Beräkningar, aldrig så snillrika och genomförda med största kunnighet äro icke tillräckliga som underlag annat än för en illusion eller de leda till resultat som man icke förmår tolka exakt. (2) Det är icke nödvändigt för mig att inför de lärda medlemmarna av akademien lägga fram bevis härför. Medlemmarna äro särdeles underkunniga om att många som utföra beräkningar alltför lätt glömma bort att dessa böra hava som grund, som utgångspunkt teorier, icke barnsligt godtyckliga sådana, men lagar som tydligt påvisats med experimentella metoder. Beräkningen är ett hjälpmedel som, likt alla andra, måste användas med största omdöme, så mycket mera som den är det mest allmängiltiga, det mest fulländade, det skönaste, det kraftfullaste av alla hjälpmedel, men vart och ett av dess resultat har inget logiskt värde förrän det verifierats.

Det är verkligen beklagligt att så många förtjänstfulla begåvningar hava övergivit dessa så nödvändiga, så kloka och försiktiga, så vetenskapliga överväganden, för att överlämna sig åt tomma abstraktioner och åt att slösa bort tid och kraft som de borde hava kunnat använda på ett bättre sätt. Som alltid i liknande fall hava de angripit problemet bakvänt och de hava börjat där de borde hava slutat. Missräkningarna hade kunnat undvikas om de, som vi, hade stött sig på talrika experiment.

Vad nytta har det egentligen att avhandla gestaltningen eller detaljerna hos flygapparaten om dess drivkraft, dess hjärta, ännu icke är känd? Hade man kunnat giva en förnuftig teori om elektrisk telefoni innan Graham Bells och Elisha Grays skapelser förelågo, eller om kraftöverföring över stora avstånd före upptäckten av dynamomaskinens omvända funktion? Lägg märke till att vi ännu denna dag icke hava en invändningsfri teori om Grammes maskin!

Drivanordningen, allt ligger däruti. Om man sedan föredrager aeroplanet, skruvflygaren eller fågelflygaren är helt sekundärt, det är en fråga om effektivitet, naturligtvis en fråga att noga beakta, men en som är strängt beroende av drivanordningens egenskaper. (3) Det är då, men icke förr, som beräkningar kunna komma till nytta eftersom de utgå från en punkt som vilar på experimentell grund och deras resultat därigenom omedelbart kunna verifieras.

"Den oförsiktige, som under givna omständigheter", sade herr Marey vid Franska Sällskapets för Vetenskapernas Utveckling kongress i Nancy, "tager risker i sina beräkningar kommer till absurda resultat. Men när en ny metod tillkommer som tillåter noggrant mätande av sådant som undgår våra sinnen återtager vetenskapen sin säkra gång." Och vilken är den drivanordning som på en gång uppfyller de båda svårförenliga villkoren om stor kraft och extremt liten vikt? Det är vad jag nu skall försöka klarlägga.

Herr Mareys iakttagelser och goda erfarenheter, Herr Espitalliers studier, mina egna arbeten, allt resulterar i det odiskutabla faktum att fåglarna i medeltal förbruka ett arbete om 75 kilogrammeter per enhet av sin vikt /mellan 3,6 kg och 12,5 kg/ för att höja sig vertikalt med 1 meter per sekund. Det handlar lyckligtvis om musklernas arbete, ej om det nyttiggjorda arbete som överförts direkt till luften. Även Goupil, som är en respektabel auktoritet,

har funnit att hos duvan en ånghästkraft utvecklas vid vikten 12,5 kg. Det är det ådagalagda arbetet men icke det av djuret verkligen utvecklade arbetet, vingen besitter i likhet med luftskruven endast en begränsad effektivitet. (4)

Jag kommer därför att välja den minsta enhetsvikten 3,5 kg per hästkraft som kommer från erfarenheterna med min elektriska helikopter, emedan jag i förväg vet att jag icke kan uppnå naturens effektivitet eftersom i denna vikt skall innefattas vikten av energikällan, drivanordningen och alla tillbehören.

Det är för mig omöjligt, det måste man förstå, att i denna starkt begränsade studie klassificera alla kända kraftmaskiner och ändå mindre de påfund som kunna tillkomma, uppfinnarna förbehålla sig på detta område rätten till överraskningar. Dock, utan att låta mig ryckas med av min fantasi långt ifrån den experimentella vetenskapen, är det mig tillåtet att studera huruvida ångan, elektriciteten eller energiaccumulatorer såsom kautschuken, stålet, den komprimerade luften, motorer såsom gasmotorer, sprängämnen... skulle kunna duga.

Säkerligen kan man i dag med speciella åtgärder konstruera ångmaskiner med extremt låg vikt, med en vikt per hästkraft mycket nära 3,5 kilogram; dock, om man lägger till den oundgängligen nödvändiga energikällan och den nödvändiga framdrivningsanordningen, stegras vikten till formidabla proportioner och systemet blir omöjligt för all slags luftburenhet.

Elektriciteten, ehuru favoriserad i många rapporter, förtjänar likaså kritik. Emellertid har jag år 1887 vid Franska Sällskapets för Vetenskapernas Utveckling kongress i Toulouse, och något senare, år 1888, vid Fysikaliska Sällskapets påsksammanträde haft den äran att inför Eder och inför våra kolleger utföra några experiment som jag tror att Ni gärna velat bedöma fördelaktigt.

Jag hade med all tänkbar omsorg konstruerat en elektrisk motor helt i aluminium med undantag av polstyckena som måste vara av mjukt järn. Dess vikt var 70 gram och dess kraft, mätt med en dynamometer som Akademien välvilligt lånat mig, var 2 kgm. Detta motsvarar exakt en hästkraft per 3,375 kg. (5)

Denna motor, utrustad med en lätt luftskruv med perfekt skruvgeometri, tillverkad enligt ett nytt sätt som jag har presenterat för Vetenskapsakademien och vars beskrivning har bilagts min *studie rörande ett nytt navigationssystem,* placerades på den ena skålen av en våg och anslöts till en elektricitetskälla på konstant 40 watt. *Den lyfte hela sin vikt.*

För att underlätta förståelsen av resultatet och för att ge en mera exakt uppfattning uppställde jag en våg med långa armar, på vars ena arms ände jag fäste experimentmotorn. /fig 1/

De elektriska förbindelserna gingo genom foten, eggarna och vågarmarna för att ej påverka rörelsefriheten. Denna våg, rörlig vertikalt och horisontalt, går genast från position AB till position A′B′; det av motorn uträttade arbetet, mätt med största omsorg, befanns vara lika med 2 kilogrammeter som jag sagt härovan. Detta arbete, avsevärt i beaktande av motorns vikt, kan åstadkomma en vertikal lyfthastighet om 22 meter per sekund. Den enkla teoretiska beräkningen stödd på de experimentella resultaten visa att en motor på 3,375 kg skul-

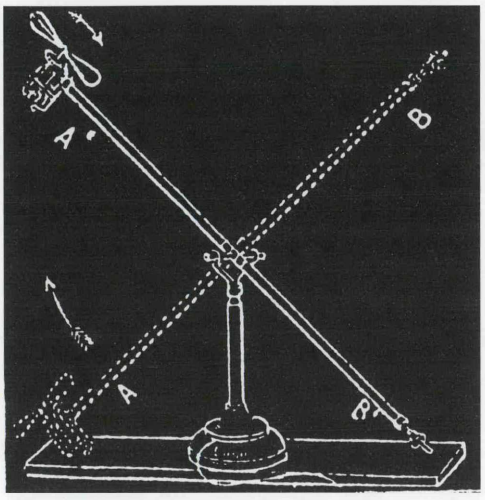


Fig 1. "Hélicoptère et Aéroplane électriques."

le kunna utveckla 75 kilogrammeter. Men en så liten motor ger endast omkring 20 % av den energi som man tillför den, medan en motor på 50 à 100 hästkrafter ger 80, 90 eller 92 %, det är därför förvisso så att en stor motor – deras effekt växer snabbare än deras vikt – utnyttjande 60 à 70 % utan svårighet kommer att lyfta sin kraftkälla, sin drivanordning och sin aviatör. (6)

Jag vill emellertid ej inteckna framtiden genom att förlita mig på ogrundade antaganden som verka riktiga vid första påseendet, men som ännu icke fått sin nödvändiga bekräftelse genom experiment. Ävenså förkastar jag för ögonblicket den elektriska motorn av den anledningen att den tillsammans med sin kraftkälla och sin framdrivningsanordning bleve tyngre än 3,5 kg per hästkraft som jag valt att använda, minimivikten som blev ett resultat av mina ovan nämnda experiment.

Är det då så att den elektriska helikoptern för närvarande saknar en stor fördel: den att kunna höja sig i luften under förutsättning att en källa på marken lämnar energi? Förvisso icke och min fasta övertygelse är att det blir på slagfältet eller i en belägrad stad som den förankrade helikoptern kommer att ersätta ballongen med sina fördelar och enkelhet. Ballongen är genom sin storlek förutbestämd att bli ett mål för fiendens projektiler och dess ömtålighet tillåter den knappast att utmana motståndarens löpgravar eller befästningar. Helikoptern har däremot genom sitt utförande helt i metall och med sina begränsade dimensioner knappast att frukta vare sig gevärs- eller kanonkulor och dess aeronaut kan i fullständig säkerhet och på nära håll upprätta sina kartor eller taga sina fotografier.

Systemets perfekta stabilitet kan säkras genom rotation av två luftskruvar på samma axel men i motsatta riktningar. Denna kombination av två luftskruvar är nödvändig för att förhindra den kringvridning som gondolen och dess aeronaut ofördröjligen skulle utföra om en ensam luftskruv skulle taga stöd mot själva luften. Beträffande den elektriska strömmen så bör den levereras av en dynamo som drives av en ångmaskin. För övrigt måste man i syfte att undvika all värmeutveckling i ledarna eftersträva en ström av svag styrka och hög spänning och med hjälp av en transformator omvandla spänningen och strömmen vid motorns anslutningar. Denna operation kommer ej att medföra någon stor energiförlust eftersom transformatorn besitter en effektivitet av 95 à 96 %.

Jag är därför helt övertygad om att den elektriska helikoptern inom en nära framtid bör kunna ersätta den förankrade ballongen.

I fullföljandet av vår översikt av de förnämsta energikällorna komma vi så till klassen accumulatorer.

Kautschuk t ex vars elasticitet gör att den ofta utnyttjas som en effektiv kraftreservoir, och som i detta hänseende är femton gånger överlägsen stål, åstadkommer på en gång kraften och rörelsen. Om en anordning med mycket litet luftmotstånd skulle kombineras därmed erhölle man en flygapparat tyngre än luft. Pénaud har med framgång utnyttjat detta material, ett utmärkt val. Han har även förverkligat en av de första skruvflygarna. Men tyvärr, även om kautschuk kan magasinera en stor energimängd så försvinner denna snabbt emedan den av sig själv ej kan inhämta energi eller förnya förrådet därav. Pénaud kunde dock lyckas blott i liten skala eftersom banden han använde endast kunde töjas och återgå långsamt, och hade han funnit medel att påskynda förloppet så hade detta ökat vikten av energiförrådet och kommit honom att förlora de ursprungliga fördelarna av sitt väl genomtänkta val.

Motorer att drivas med komprimerad luft såväl som gasmotorer åtnjuta i våra dagar viss uppskattning, meriterad av, vågar jag påstå, vissa rapporter; men så som de äro konstruerade kräva de anordningar för sin smörjning samt tunga anordningar för kylning, nackdelar som för närvarande omöjliggöra deras användande för framdrivning i luften.

Det finnes således ej vare sig ångmaskiner, elektriska motorer eller energiaccumulatorer såsom kautschuk eller stål, ej heller motorer för komprimerad luft eller gas som fullt ut svara mot kraven. Varken den ena eller den andra uppfyller de samtidigt uppträdande stränga kraven på kraft och låg vikt som påbjudas av problemets natur.

Finnes då verkligen i dag ingen motor med sina tillbehör, energikälla och framdrivningsdon (7) som man omedelbart kan disponera eller som man kan komplettera mer eller mindre till att svara mot det ändamål som vi föresatt oss? De jämförande experiment som jag redogjort för och som jag kontrollerat med min universaldynamometer synas bekräfta detta.

Om nu energikällan och framdrivningsdonet, lika nödvändiga båda två, äro de organ som gäcka oss, skulle vi då icke kunna taga till något konstgrepp? De elektriska helikoptrar med vilka jag uppnått så goda resultat, representera de möjligen en helt speciell tillämpning av skruven tillsammans med en motor, som i likhet med alla elektriska motorer, roterar med en mycket hög hastighet? Kombinationen synes vara helt lyckad, eftersom det ena verktyget är så att säga gjort för det andra. Under mina försök med elektriskt drivna båtar har jag ofta förundrats över det faktum att virveln därbakom är nästan omärklig. Det är som om skruven i mitt roder-motor-propeller system på grund av sin stora hastighet /2 400 varv i minuten/ skär sig fram genom vattnet såsom skruven engagerar sin mutter. Det är på samma sätt vid min elektriska helikopter. Skruven utgör så att säga en integrerad del av motorn, något som vi kunna kalla motor-drivenhet.

Kautschuk återigen erbjuder oss en fulländad kombination av energikälla och motor helt identisk med generator /accumulator/ och motor. Kautschuk utgör en enhetsmotor.

Sålunda oförmögen att kunna eliminera vare sig apparatens energikälla eller dess framdrivningsdon har jag fördjupat mig i problemet och skapat en ny anordning som ensam räcker till och som jag benämner *drivenhet.* (8)

Denna drivenhet har jag baserat /fig 2/ på ett Bourdon-rör som hela världen känner till och som är huvuddetaljen i manometrarna med samma namn. Elektriciteten spelar endast en sekundär roll, ehuru en viktig sådan.

För närvarande är jag fullt tillfreds med min drivenhet, som när man betraktar den om och om igen framstår som enda grundval för en flygapparat tyngre än luft.

Man vet att om trycket hos gasen som är innestängd i röret ökar, så deformeras detta och strävar att fjärma ändarna av dess elliptiska skänklar från varandra. Sjunkande tryck, däremot gör att fenomenet går i motsatt riktning. Om man därför framkallar en serie tryckändringar, växelvis sänkningar och ökningar i rörets inre utför detta en serie oscillationer, kraftfulla svängningar användbara som drivkraft, den förnämsta och kanske den enda möjliga för det ändamål som jag uppställt. I syfte att ytterligare öka rörets energi och även för att minska volymen hos den kammare i vilken tryckstötarna alstras, har jag inneslutit i röret ett andra rör av samma slag. detta tillägg ökar den elastiska kraften hos den arbetande gasen, allt i syfte att minska beroendet av bränslet. (9)

Systemet är sammansatt så som visas i figur 2.

Vingarna A, B, äro fästade direkt, men med en vridled till rörets svängande ändar, på så sätt undvikande alla med friktion behäftade mellanled för kraftens överförande genom en rätlinjig rörelse eller rotation (10); mot tryckminskningar svarar att vingarna sänkas, mot tryckökningar att de lyftas. (11)

Den kemiska reaktion som kommer till användning är oxidation av väte; väte kan erhållas enkelt, snabbt och i stor mängd, dessutom rent, och syre varmed det för-

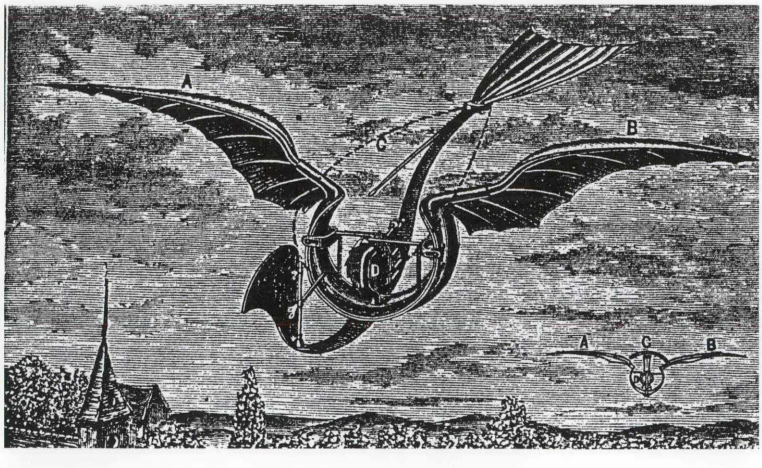


Fig 2. "Aviateur générateur-motoeur-propulseur."

brännes, finnes helt färdigt i atmosfären; min fågel, liksom de i naturen, hämtar således en stor del av sin näring därifrån. Den explosiva blandningen regleras efter behag, men ligger i närheten av 25 % vätgas och 75 % atmosfärisk luft och antändningen åstadkommes med elektricitet, som vid gasmotorerna.

Vid den lilla modellen /fig 2/ utgöres explosionskammaren av en revolvertrumma laddad med 12 patroner vilkas laddningar hava bestämts med stor omsorg; tvenne spärrhakar kringvrida automatiskt trumman, men för att få hakarna att fungera och trumman att vrida sig, är det nödvändigt att lämna flygapparaten åt sig själv, eftersom slagstiftet hålles spänt enbart av apparatens egen vikt (12).

Starten tillgår sålunda: den lätta flygapparaten är upphängd i en tråd fästad i nocken av en ställning i form av en galge /fig 3/. Den på så sätt åstadkomna pendeln hålles från vertikalläget av en andra tråd som är fästad vid galgens stolpe.

Tvenne gaslågor, den ena rörlig A och den andra, B, fast placerad vertikalt under upphängningspunkten, hava tilluppgift att bränna av de båda trådarna.

Med lågan A avbrännes först den ena tråden. Flygapparaten påbörjar en svängning likt en Foucault-pendel. Den kommer från läge 1 till läge 2 beskrivande en cirkelbåge men kommen dit, dess uppnådda hastighet är nu horisontell, så bränner lågan B av tråden, det nu frigjorda slagstiftet slår till, den första patronen exploderar, röret gör ett kraftigt slag och vingarna piska luften energiskt vid nedåtslaget. Samtidigt lämnar fågeln den ursprungligen horisontella banan och tack vare lutningen hos sin stjärt, tager den en lätt stigande bana /läge 3/. När den utvecklade gasen utströmmar i atmosfären, i en riktning motsatt rörelseriktningen, för att utnyttja även dess reaktion, återtager röret sin ursprungliga form och vingarna höja sig åter men något långsammare än vid nedåtslaget.

Raskt för nu trumman, kringdriven av sin spärrhaksanordning, en patron i läge

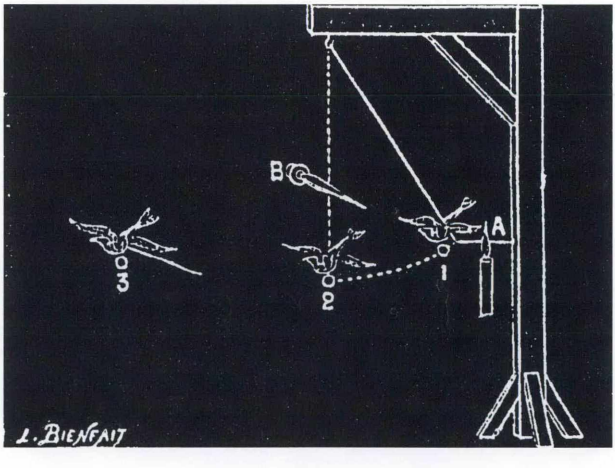


Fig 3. "Dispositions pour le départ de l'aviateur."

för slagstiftet som utlöses, en andra explosion inträffar, varefter förloppet upprepas i samma ordningsföljd. Under den tredje, fjärde, femte ... och tolfte explosionen tillryggalägger fågeln en horisontell sträcka av mellan 75 och 80 meter, kämpande mot tyngdkraften och gradvis stigande.

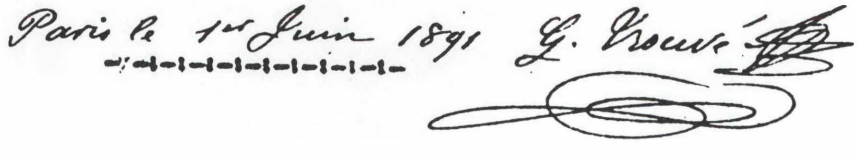
I slutet av sin bana faller flygapparaten ej lodrätt ned, vingarna, som förbliva upplyftade av rörets ändar som närmat sig varandra, och stjärtfenan C /fig 2/, vars yta står i proportion till vikten av pseudo-djuret, agera som en fallskärm och apparaten sänker sig i en lutande bana långsamt till marken. Styrlinorna (13), återgivna med streckade linjer, sammanbinda vid styret fågelns huvud, vingarnas armbågar och stjärten. I framtiden, och oberoende av drivkraftens styrka, kommer användandet av aeroplanet att vara starkt beroende av ytornas lämpliga dimensionering i förhållande till totalvikten varigenom varje olyckshändelse helt undvikes för den händelse att drivmaskineriet plötsligt stannar.

Jag upprepar att hos en fågel eller apparat av stora dimensioner, så kommer en behållare med komprimerad vätgas att ersätta patronerna hos den lilla modellen, varjämte användandet av aluminium bliver självklart, dels på grund av dess låga vikt, dels på grund av dess överkomliga pris.

Låt oss i förbigående lägga märke till att den stora ytan för kylning av det svängningsalstrande röret och dettas kontakt med luften, en kontakt som är så mycket mera intim eftersom hastigheten är mycket stor, håller röret vid en måttlig temperatur; icke desto mindre vore det en obetydlig olägenhet om detta bleve uppvärmt, eftersom enkelheten hos mekanismen och frånvaron av varje slags roterande eller glidande transmission onödiggör nyttjandet av smörjmedel och av kylmedier.

Med ett ord, alla fördelar som drivenheten besitter utgöra grunden till den lättaste flygapparat som det över huvud taget är möjligt att konstruera. Den garanterar på alla sätt lyftkraft och ändamålsenlighet.

Min tillfredsställelse skulle vara fullständig om jag på Akademien kunde överföra min absoluta övertygelse beträffade möjligheten till och det snara förverkligandet av den praktiska flygkonsten. Min apparat är säkerligen den första enligt systemet tyngre än luft som är ägnad till att byggas i full skala och att erövra lufthavet av egen kraft. Det slutliga förverkligandet av flygning i stor skala är nu endast beroende av penningmedel och av fortsatta studier. Genom att inrikta mina ansträngningar uteslutande på att finna en stark och lätt motor har jag blivit en av de första /år 1870/ att rätt förstå problemet. Den slutliga lösningen kan ej dröja länge."



Så långt Gustave Trouvé. Nu några kommentarer, påpekanden och slutsatser:

(1) Originalet lyder "le philosophe de Stragyre". Detta kan tolkas på två sätt: antingen som "filosofen från (orten) Stragyre", eller som "filosofen (vid namn) de Stragyre". Konsulterade uppslagsverk, franska och andra, ha saknat uppslagsorden "Stragyre" eller "de Stragyre". Franska Ambassaden i Stockholm tillfrågades, men varken dess allmänna avdelning eller dess vetenskapliga avdelning kunde i sina källor finna någon ledtråd. Att en mindre känd filosof med namnet de Stragyre har glömts bort med tiden är mera troligt än att en ort med namnet Stragyre skulle ha "försvunnit". Detta har avgjort valet av översättning.

(2) Originalets tankegång är här förvirrande. Den valda översättningen torde dock innehålla tankegångens kärna.

(3) Här har en mening synbarligen fallit bort ur Trouvés manuskript. Den bör ha haft innebörden att man måste börja med att välja drivanordning.

(4) Trouvé excellerar här i inkorrekta storheter. Att lyfta 75 kg med en hastighet av 1 m/s kräver definitionsmässigt 1 hästkraft. En duva som väger 3,6 kg utvecklar således netto en effekt av 1/20 hk (netto="nyttiggjord"). Att Goupil skulle ha funnit att en duva om 12,5 kg utvecklar 1 hk måste tolkas med försiktighet. Vikten 12,5 kg motsvarar närmast en kalkontupp! Om denna lyfter med 1 m/s krävs nettoeffekten 1/6 hk.

(5) Även här blandar Trouvé ihop begreppen kraft, vridmoment, effekt och arbete. De givna siffrorna betyder att motorn utvecklade en effekt av 0,02 hk. Ett vridmoment av 2 kgm innebär då att varvtalet skulle ha varit 7,5 varv/min. De givna siffrorna är därför helt orealistiska.

(6) Resonemanget är höljt i dunkel eftersom det under (5) redovisade varvtalet är helt orealistiskt.

(7) I originalet står "propulseur". Med detta ord avser Trouvé mer än bara en propeller. I avsaknad av en vedertagen och täckande svensk term har ordet "framdrivningsdon" valts.

(8) Gustave Trouvés benämning var "Generateur-Moteur-Propulseur" vilket är svårt att översätta med svenskans snäva betydelse av ordet generator.

(9) Här synes ett tankefel föreligga. Ett extra Bourdon-rör inuti huvudröret ger ej den tilltänkta effekten.

(10) Trouvé använder uttrycket "transmission à friction ou à rotation", ett ur logisk synvinkel helt omöjligt motsatspar. Förmodligen menar han "transmission à friction, rectiligne ou à rotation", vilket uttryck givit den valda översättningen.

(11) Trouvé har här snubblat i tankarna enär vingarnas rörelser blir de motsatta.

(12) När slagstiftet har utlösts första gången spänns det och utlöses omigen vid revolvertrummans stegvisa framvridning.

(13) Originalet säger "Fenan, återgiven med streckade linjer..." vilket uppenbarligen är fel.

Så några ord om personer av betydelse i sammanhanget:

Alphonse Pénaud (fransman 1850–1880) studerade flygkonsten med hjälp av mo-

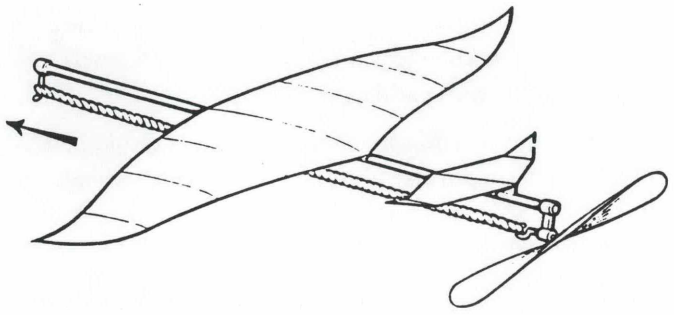


Fig 4. Pénauds modell med gummimotor.

deller som drevs med gummimotor (tvinnade gummiband) och en skjutande propeller (fig 4). Han var den förste som med framgång angrep problemet med ett flygplans egenstabilitet, något som Gustave Trouvé synbarligen tagit alltför lätt på. Pénaud anförtrodde sina ritningar åt Giffard, som emellertid helt enkelt behöll dem medan han fortsatte sitt utvecklingsarbete som avsåg styrbara luftskepp, varigenom Pénauds arbete "föll på hälleberget". Detta tog Pénaud så hårt att han berövade sig livet. (Fig 4 har tagits ur "A brief history of flying", Science Museum Booklet, London 1967.)

Otto Lilienthal (tysk 1849–1896) är det stora namnet på flygning med hängglidare. Han konstruerade flera sådana plan med egenstabilitet. Han studerade även fåglarnas vingrörelser. Skarp iakttagare och god tecknare som han var visar han sina rön i boken "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" (Berlin 1899, facsimileutgåva München 1977). Där framgår att han förvärvade djupa insikter i de för flygkonsten grundläggande lagarna. Han påvisar i boken betydelsen av vingarnas skevringsrörelse, ett grundvillkor för flygning på fåglars vis. (Se fig 5 och fig 6 som har hämtats ur boken).

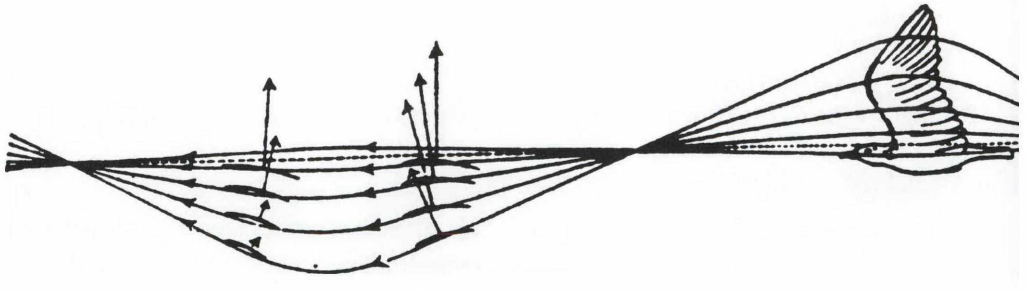


Fig 5. Lilientahls studie av en duvas vingslag.

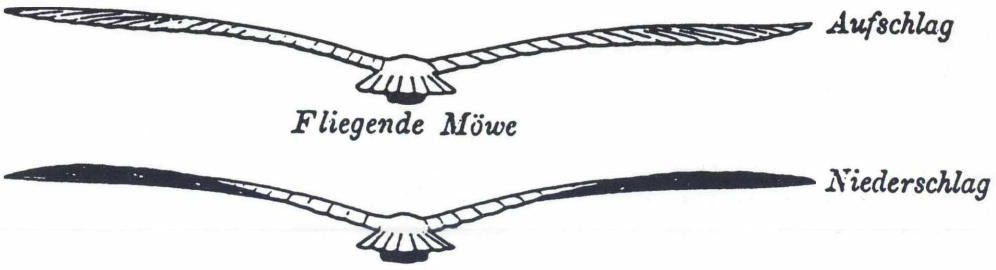


Fig 6. Lilientahls studie av en flygande mås.

Slutsatser

I sitt manus gav Trouvé inte några siffror eller andra resultat från försök med någon "Bourdonmotor", ej heller någon som helst antydan om några lyckade eller misslyckade flygförsök med "fågeln", något som man kunde vänta sig sedan man tagit del av hur noga han redogjorde både för sitt arbete och sina rön med den elektriska helikoptern.

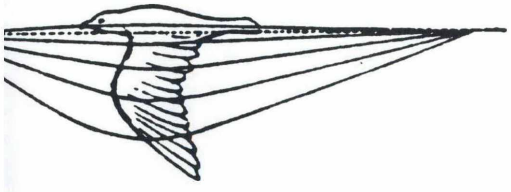
Trouvés "fågel" hade visserligen en vridled mellan Bourdonröret och yttervingen, men han nämner ingenting om att leden skulle arbeta när vingarna flaxade, ej heller kan man på figur 2 spåra någon rörlig led. Det är därför troligt att han ämnade låsa leden med yttervingen i en vinkel som kunde bedömas vara lämplig eller som skulle fastställas genom provflygning. Han synes därför ha missat denna för fågelns flygförmåga avgörande vingrörelse. Troligen kände han ej till Otto Lilienthals rön som publicerats i dennes två år tidigare utkomna bok.

*

Dessa konstateranden gör att man måste betvivla att Trouvé någonsin fick sin "fågel" färdig för provflygning och att man med bestämdhet kan påstå:

Gustave Trouvés fågel flög aldrig.

Men vad gör väl det så här långt efteråt? Om man i våra dagar med facit i handen tycker att pionjärernas idéer och uppfinningar ter sig orealistiska och kanske rentav löjeväckande, så må man minnas vad Runeberg låter fänrik Stål säga om Lotta Svärd, vilket med en lätt anpassning beträffande genus kan gälla även Gustave Trouvé: "Något tålte han skrattas åt men mera hedras ändå!"



Behjälplig med översättningens intrikatare delar har varit Barbro Nyström, jur kand, Stockholm. Hon kan skälla ut en fransk buse på hans eget språk.