

# Nicolas Florine, Belgisch helikopterpionier

Alphonse Dumoulin en Paul Jourez  
Vertaald door Paul & Marie-Christine Buyse

## I. De persoonlijkheid

- Geboren te Batoum (Georgië) op 1 augustus 1891.
- Overleden te Brussel op 21 januari 1972.
- Burgerlijk ingenieur in de vliegtuigconstructie aan het Instituut voor Ingenieurs voor Communicatiewegen te Sint-Petersburg.

(Was geen lid van de Vieilles Tiges)

### *Zijn loopbaan*

- Emigreert in 1920 naar België en bekomt snel de kleine Belgische naturalisatie.
- Wordt onmiddellijk aanvaard in de Technische Luchtvaartdienst en bekleedt er de functie van Ingenieur in het Belgisch Aerotechnisch Laboratorium dat pas in Sint-Genesius-Rode was opgericht.
- Leidt er de richting wiskundige studies over aerodynamische fenomenen die tot dan weinig gekend waren, onder andere in het domein van helikopter-techniek en aerodynamica, dat nog relatief braakliggend is.
- In 1926 legt hij in Brussel een uitvindersbrevet neer voor nieuw ontworpen onderdelen voor helikopters met meerdere rotors.
- Op het einde van het jaar 1920 ontwerpt hij een basisproject voor het gebruik van in tandem gemonteerde opwaarts trekkende rotors. Deze “Florine-oplossing” wordt tussen 1929 en 1939 ingebouwd in drie helikopter-prototypes. Na de 2<sup>de</sup> Wereldoorlog wordt het project gelanceerd voor een kleine helikopter voorzien van vier rotors. Doch dit wordt in 1949 niet officieel weerhouden. België biedt hem in 1934 de grote naturalisatie aan als waardering voor de uitstekende diensten die hij aan de natie en aan de luchtvaart heeft bewezen.
- Tot aan zijn pensioenstelling in 1956 blijft Nicolas Florine verbonden aan de Technische Luchtvaartdienst.



*Ingenieur Nicolas Florine is 29 jaar oud wanneer hij Rusland verlaat om zich te vestigen in België waar hij in 1920 aankomt. (identiteitsdocument van destijds)*

## II. Curriculum vitae

Een ijzeren hand in een fluwelen handschoen... met drie lagen! Uiterst bescheiden en milde persoonlijkheid. Een leider die de hoeken kan afronden en op een subtiele manier zijn bevelen geeft! En nochtans ontbreekt het hem niet aan karakter, vastberadenheid en wilskracht.

Een ingenieur die een probleem tot in de kleinste details durft bekijken zonder benauwd te zijn van de eventuele gevolgen die zijn eigen veelbetekende theorieën kunnen ontcrachten. Een weten-

schapper die verschillende uitvindingen tezelfdertijd bestudeert en wel zodanig dat men zich soms de vraag stelt of hij niet over de gave van alomtegenwoordigheid beschikt.

*“Als geboren mathematicus ontspant hij zich door te werken en werkt hij om zich te ontspannen”*. (Victor Boin in de Verovering van het Luchtruim – Brussel – 1 april 1929).

Geboren te Batoum tijdens een verblijf van zijn ouders in Georgië, brengt Nicolas Florine zijn kindertijd en zijn jeugd door in Sint-Petersburg waar zijn familie woont. Hij is 19 jaar wanneer hij in 1910 met zijn vader naar België komt ter gelegenheid van de wereldtentoonstelling te Brussel.

Hij volgt cursus aan het Instituut voor Ingenieurs in de Verbindingswegen van Sint-Petersburg. Op 23-jarige leeftijd verwerft hij in 1914 het diploma van burgerlijk ingenieur in de luchtvaartwerktuigkunde. Hij wordt in hetzelfde instituut assistent van professor S. Timoshenko, de beroemde Russische werktuigkundige. Hij ontmoet rond 1910 te Kiev een jonge ingenieur die zonder succes getracht heeft twee helikopters van zijn eigen makelij te doen vliegen: het betreft Igor Ivanovich Sikorsky, die heel wat later zijn droom in de Verenigde Staten zal zien verwezenlijken.

Hij wordt verbonden aan de Dienst van het Technisch Comité in de Centrale Administratie van de Russische Luchtmachtoorlogsvloot met als directeur professor Dimitri Yacovleff (deze zal later gewoon hoogleraar worden aan de Universiteit van Luik).

Wanneer in 1917 de Bolsjewistische revolutie uitbreekt, beslist hij Rusland via Finland te verlaten. Hij biedt aan verschillende naties zijn diensten aan: de Verenigde Staten en België reageren positief.

Hij kiest voor België, waar hij in 1920 op 29-jarige leeftijd aankomt. De Belgische wetenschappers die hij ontmoet staan versteld van de levendige intelligentie, grote kennis en wiskundige be-gaafdheid van deze jonge inwijkeling. Hij wordt onmiddellijk tewerk gesteld als ingenieur bij de Technische Dienst voor Luchtvaart en wordt er belast met wiskundige studies over de aerodynamica van vleugels en de werking van de propellers in vlucht.

Vanaf 1920 wordt hij aangesteld bij het Belgisch Aerotechnisch Laboratorium dat te Sint-Genesius-Rode werd opgericht. Als compagnon van Alfred Renard neemt hij deel aan de studie en aan de constructie van de eerste grote windtunnel die in België wordt gebouwd.

Zijn wiskundige studies betreffende diverse, vrij onbekende, aerodynamische fenomenen, worden gepubliceerd zowel in België als het buitenland. Vanaf januari 1922 publiceert het aerotechnisch laboratorium het bulletin nr. 1, een wetenschappelijke en wiskundige studie getiteld “Remmende werking van vliegtuigvleugels”. Later zal een monumentale studie van een honderdtal bladzijden worden gepubliceerd met als titel “Enkele problemen van de werveltheorie van de schroef en de vleugel”.

De studies van Florine bespreken ook het gans braakliggend domein van de toestellen met draaiende vleugels. Op 3 december 1926 legt hij te Brussel een uitvindersbrevet neer ter bescherming van de systemen en nieuwe mechanismen die hij tekent voor helikopters met meerdere rotors; het zijn rotors in tandem die in dezelfde zin draaien; de controle over de reactiekoppels door laterale inclinatie van de rotorassen; de inrichtingen voor het besturen van de pas van de bladen voor meervoudige rotors. Dit brevet zal later eveneens neergelegd worden in Groot-Brittannië, Duitsland en de Verenigde Staten.

De resultaten van de berekeningen, die geleid hebben tot het neerleggen van het uitvindersbrevet, worden gepubliceerd in het bulletin van de Aeronautische Technische Dienst onder de titel

“Berekeningselementen betreffende de stabiliteit van een helikopter”, aangevuld met een nota aangaande het opstellen van de bewegingsvergelijkingen van de driedimensionale ruimte, getekend door Professor Risack van de militaire school. Het vijftig bladzijden tellend document is van kapitaal belang: het is de basis van de uitvindingen en de latere verwezenlijkingen van Nicolas Florine.

De mogelijkheid tot het realiseren van nieuwe projecten, die voortspruiten uit deze theoretische studies, krijgt vaste vorm in 1927 wanneer de SNETA (Société Nationale pour l'Etude des Transports Aériens – Nationale Maatschappij voor de Studie van Luchttransporten) haar financiële steun geeft aan het project van de jonge uitvinder voor een nieuwe helikopter. De FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique – Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek), zal hem op haar beurt in 1931 financiële steun verlenen. Hij zal zodoende drie helikopters met rotors in tandem bouwen: de “Florines”, respectievelijk Type I, Type II en Type III. Na de Tweede Wereldoorlog zal hij de constructie beginnen van een kleine helikopter, een eenzitter met vier rotors.

Zijn wetenschappelijke werken zijn in hoofdzaak gewijd aan hefschroefvliegtuigen. Doch, in zijn functie van ingenieur bij de technische luchtvaartdienst zal hij af en toe belast worden om onderzoeksteams te leiden bij vliegtuigongelukken in België of in het buitenland.

Zijn vindingrijke geest en zijn veelzijdig persoonlijkheid leiden hem ook naar andere wetenschappelijke domeinen. Hij is gepassioneerd door fotografie en vervaardigt stereoscopische instrumenten. Ook de “cinematografie” boeit hem ten zeerste! Hij ontwerpt en realiseert een onderdeel voor het continu aandrijven van de cinemaprojectoren. Vertrekkend vanaf een zwart-wit film ontwerpt hij hiervoor een methode voor het maken van kleurenfilms. Om dit te bereiken gebruikt hij drie objectieven die gekoppeld zijn aan drie filters welke zodoende het overlappen van gekleurde beelden mogelijk maakt.

Een ander facet van zijn talent is het ontwerpen in 1923 van de plannen voor de constructie van een zweefvlieger. Hij legt die voor op een wedstrijd, die hij trouwens wint. Het betreft een mooie zwever met de vleugels (spanwijdte 16 m) gemonteerd op de verticale zijde van de romp (cantilever).

Hij is niet enkel geïnteresseerd in de wiskunde. Nicolas Florine is bijvoorbeeld een grote liefhebber van schaken. En, zoals vaak bij wiskundige geesten, is ook hij een zeer goed pianist. Hij speelt echter alleen met partituren, hetgeen voor hem een catastrofe zal betekenen wanneer hij op het einde van zijn leven bijna blind wordt door het loskomen van het netvlies.

Als jonge geïmmigreerde burger, die zich in ons land wil vestigen, vraagt en bekomt hij in korte tijd de “kleine Belgische naturalisatie”. De “grote naturalisatie” wordt hem in 1934 door de natie “aangeboden”. Dit is een ongewone procedure die echter gerechtvaardigd is door de uiterst waardevolle diensten die hij België en haar luchtvaart heeft geboden.

Tot aan zijn oppensioenstelling in 1956 is hij verbonden aan de Technische Luchtvaartdienst. Nicolas Florine sterft op 81-jarige leeftijd te Brussel op 21 januari 1972.

### **III. Een buitengewone verwezenlijking**

#### *Het kader*

In de loop van het eerste derde van de 20<sup>ste</sup> eeuw is de helikopter omzeggens een “onbereikbare droom” !!! Terwijl men een technische evolutie beleeft bij de vliegtuigen die snel “operationeel” worden (men overschrijdt de Noord-Atlantische Oceaan in 1927), moet men vaststellen dat de

voortgang van de helikoptertechniek uiterst langzaam vordert en dat de talrijke pogingen van moedige uitvinders voor het merendeel uitmonden in een mislukking.

In 1922 voert een “monstrueus” toestel met vier rotors, ontworpen in de Verenigde Staten door de Bothezat, een stationaire vlucht uit van 1 minuut en 42 seconden. Acht jaar later, in 1930 (het jaar waarin Mermoz met een vliegtuig de eerste postverbinding uitvoert van Europa naar Zuid-Amerika) slaagt de Italiaanse constructeur D’Ascanio er in een helikopter met twee tegenovergesteld draaiende rotors gedurende 8 minuten en 45 seconden te laten vliegen. Doch dit alles is slechts tijdelijk.

Onder de bescherming van de Belgische Technische Luchtvaartdienst gaat Nicolas Florine vanaf de jaren 1920 de enorme uitdaging aan betreffende de stabiliteit en de bestuurbaarheid van toestellen die uitgerust zijn met draaiende vleugels. Met dit doel voor ogen maakt hij ingewikkelde, op hogere wiskunde gebaseerde, studies en hij realiseert talrijke praktische proeven in de windtunnel. De resultaten doen hem besluiten te experimenteren met een helikopter waarvan de beide rotors in tandem zijn gemonteerd.

In 1929 bouwt hij een eerste prototype dat als proefkonijn zal dienen voor zijn uitvindingen. In 1933 volgt er een tweede toestel, dat volgens hetzelfde doch verbeterde principe is geconstrueerd en hij slaagt er in de eerste onbetwistbare demonstratie te geven van de technische mogelijkheden van in tandem geplaatste rotors. Dit exploit vindt wereldwijde weerklank.

### *De realisatie*

Om de steeds terugkerende problemen te overkomen, die de prestaties van een helikopter ver achter deze van een vliegtuig plaatsen, zal Nicolas Florine zijn wetenschappelijke kennis, genie en vindingrijkheid volledig in de schaal werpen.

Hij beschikt in Sint-Genesius-Rode over moderne middelen die hem door het luchtvaartlaboratorium ter beschikking worden gesteld. Hier worden de dynamische onderdelen en de voornaamste mechanische componenten uitgetest die nodig zijn om een helikopter te bouwen met rotors in tandem. Hij gebruikt op schaal gemaakte rotorbladen waarvan de pas kan worden bijgesteld. Om dit te verwezenlijken heeft Florine een ingenieus proefapparaat gebouwd dat tegelijkertijd zeven verschillende parameters kan registreren en dat toelaat;

- verschillende aanvalshoeken van de rotorbladen in te stellen (collectieve spoed),
- de invalshoek van de in beweging zijnde rotorbladen te wijzigen (cyclische wijziging van de spoed van de rotorbladen),
- de rotoras ten opzichte van de relatieve wind te doen overhellen (simulatie van de verplaatsing van de helikopter),
- het grondeffect ten opzichte van de draagkracht (bij een vlucht laag bij de grond) na te bootsen en te meten,
- de rotor in autorotatie te laten draaien (in het geval van motordefect).

De oplossing van Nicolas Florine omvat een buitengewone en nieuwe karakteristiek, namelijk om de twee rotors, die de helikopter liften, in dezelfde zin te laten draaien. Hun reactiekoppels zijn niet tegelijkertijd in evenwicht, doch de berekeningen uitgevoerd door de uitvinder wijzen er op dat het toestel zodoende volop gebruik kan maken van de gyroscopisch en aerodynamisch stabiliserende effecten, eigen aan de rotatie van twee onafhankelijk draaiende vleugels. Niettemin moeten de reactiekoppels onderling worden uitgebalanceerd. Om dit te bereiken, komt Florine met een totaal onuitgegeven oplossing voor de dag : hij laat de rotorassen lateraal (één naar links en de andere naar rechts) ongeveer  $7^\circ$  overhellen ten opzichte van de lengteas van de helikopter en bekomt

zo dat de koppels automatisch worden uitgebalanceerd. Van de andere kant kan de piloot met behulp van de voetsturen de helling van de assen lichtjes wijzigen om zodoende de horizontale draaiing rond de verticale as van de helikopter te bekomen.

In 1927 begint Nicolas Florine de constructie op ware grootte van het eerste prototype in Sint-Genesius-Rode. Het wordt de Florine I die zal dienen om de technische en aerodynamische ontwerpen uit te testen die beschermd worden door het patent van 1926. De proeven vangen aan in 1929 en lopen tot de zomer van 1930. In de loop van een statische test doet zich een catastrofale breuk van de overbrenging voor, waardoor het toestel ernstig wordt beschadigd. De Florine I zal echter tot zijn vernieling als testbank op de grond gebruikt worden, om alle dynamische elementen methodisch en tot het uiterste uit te testen.

Voortgaand op de proeven die hij heeft uitgevoerd op het eerste prototype, begint Florine in 1931 de constructie van de Florine II: het frame van de romp wordt bij Alfred Renard vervaardigd en bestaat uit aan elkaar gelaste buizen. De steromotor van 9 cilinders en 200 PK wordt eveneens door de werkhuizen Renard geleverd. Een jonge ingenieur van het aerotechnisch laboratorium, Robert Collin, wordt betrokken bij het bouwen van de helikopter en wordt ook de testpiloot. Op het smalle grasplein tussen de gebouwen van het laboratorium op de Steenweg op Waterloo wordt op 12 april 1933 de eerste proef uitgevoerd. Het betekent het begin van een lange reeks van een twintigtal vluchten (hetgeen voor een prototype in de pionierstijd heel uitzonderlijk was). Deze vluchten van enkele seconden worden geleidelijk opgedreven tot enkele minuten en zijn doorspekt met verschillende technische voorvallen die Florine, Collin en Renard methodisch oplossen.

In de herfst wordt een markante vooruitgang geboekt: de stabiliteit en de handelbaarheid geven danige voldoening dat vanaf de 25<sup>ste</sup> oktober 1933 een officiële aanval op het wereldrecord van de duur van het vliegen met helikopter wordt gedaan. Robert Collin zit aan het stuur van de Florine II en blijft in de vlucht gedurende 9 minuten en 58 seconden. De vluchten uitgevoerd in Sint-Genesius-Rode bewijzen voor de eerste maal de praktische mogelijkheden van een helikopter met in tandem gemonteerde rotors. Hij kan onafgebroken vliegen, voornamelijk dank zij een besturingssysteem dat efficiënt, betrouwbaar en precies is. Dit biedt de piloten de mogelijkheid het toestel goed te controleren om zijn rol- stamp en richtingsas.

Begin 1934 wordt de Florine II naar het vliegveld van Haren verplaatst om er de testen in vlucht verder te zetten voor het rechtlijnig vliegen en het nemen van bochten, telkens aan progressief hogere snelheden. Op 4 mei 1934 wordt het toestel volledig verwoest. Als gevolg van een niet functioneren van de koppelingen van de overbrenging, draaien de rotors aan licht verschillende snelheden. Hierdoor ontwikkelen zij geen onderling gesynchroniseerde draagkracht en de piloot verliest de controle over de helikopter. Robert Collin wordt goed beschermd door het uit buizen gelaste rompframe en is ongedeerd. Het is een zeer merkwaardig feit dat de Florine II meer dan dertig proefvluchten heeft uitgevoerd in de periode tussen april 1933 en mei 1934 en dit in de pioniersperiode waarin de prototypes van helikopters een kort leven waren beschoren.

De basisprincipes van de “Florine-oplossing” kwamen niet in het gedrang door het ongeval met het prototype II, zodat de beslissing werd genomen een derde toestel te bouwen volgens dezelfde formule. De Florine III zal echter twee motoren hebben (voor de kracht en de veiligheid); de rotorbladen kunnen bij stilstand worden samengevouwen (herleiden van de benodigde stalplaats) en de structuur van het gelaste buizenframe zal worden herberekend om een lichtere uitvoering te bekomen dan deze van de Florine II.

Collin voert de eerste vlucht uit op 15 september 1936. Niettegenstaande de technische verbeteringen in het nieuw prototype, blijkt het minder goed te vliegen dan zijn voorganger: het frame werd verlicht doch mist hierdoor de nodige stijfheid wat een onvoorzienbare grondstabiliteit en handel-

baarheid in vlucht tot gevolg heeft. De korte vluchten volgen elkaar op in de herfst van 1937 maar geven weinig voldoening. Tijdens een test verliest Collin de controle over de Florine III waardoor deze laatste zwaar in het gras terecht komt. In 1939 wordt de beslissing genomen de testen niet meer verder te zetten. Op 17 juli 1939 wordt de Florine III, OO-STA geïmmatriculeerd, uit de registers afgeschreven. Dit betekent meteen het einde van het programma betreffende helikopters uitgerust met in dezelfde zin draaiende tandemrotors.

Gedurende de bezetting van België tijdens de Tweede Wereldoorlog, bestudeert Florine in het geheim het ontwerp van een kleine éénmotorige helikopter met vier rotors. Bij de bevrijding wordt het project goedgekeurd en wordt de constructie van de Florine IV vanaf 1945 aangevat. De gedeeltelijk gemonteerde helikopter samen met een model schaal 1/5 voor de windtunnel zullen worden getoond tijdens het Luchtvaartsalon te Brussel in 1947, waar wordt aangekondigd dat de testen in 1948 zullen aanvangen. Echter, vooraleer de helikopter is afgewerkt, wordt de officiële geldelijke steun voor de Florine IV opgeschort, met tot gevolg dat het project in 1949 definitief wordt afgevoerd. Dit betekent voor Nicolas Florine het einde van de officiële taken die hij in België heeft uitgevoerd in het domein van de constructie van toestellen met draaiende vleugels.

### *De context*

Om het uitzonderlijk belang en de internationale draagwijdte van het pionierswerk van Nicolas Florine te kunnen evalueren, in het domein van de ingewikkelde helikoptertechnologie, volstaat het zijn werk te plaatsen in de algemene context van de vooruitgang op het gebied van de luchtvaart in de 20<sup>ste</sup> eeuw. Zo stelt men een enorm verschil vast in de snel evoluerende evolutie van de vliegtuigtechnologie en de eerder trage vooruitgang in de evolutie van de toestellen met draaiende vleugels. Enkele richtpunten bakenen deze periode af (de data die betrekking hebben op de helikopters zijn in cursief vermeld):

- 1903: eerste vlucht van een vliegtuig (Wilbur en Orville Wright)
- *1907: een toestel met twee rotors, dat in Frankrijk werd ontwikkeld zou de eerste vrije vlucht gedurende enkele seconden zijn van een helikopter (Paul Cornu)*
- *1908-1910: in Rusland tracht Igor Sikorsky tevergeefs twee door hem ontworpen helikopters te laten opstijgen.*
- 1909: eerste overtocht van het Kanaal met een vliegtuig (Louis Blériot)
- 1914-1918: op de slagvelden van de Grote Oorlog voeren de vliegtuigen van beide kampen dagelijks verkennings- en bombardementsvluchten alsmede fotografische vluchten uit en bekampen elkaar tijdens luchtgevechten
- *1914: in België wordt zonder succes de Ornis getest (inrichting voorzien van een dragende rotor en een antikoppeling staartschroef) (Henri Gérard)*
- *1922: in de Verenigde Staten maakt een helikopter, voorzien van vier dragende rotors, een stationaire vlucht van 1 min 42 seconden. Dit betekent een wereldpremière (Georges de Bothezat)*
- 1927: eerste Noord-Atlantische overtocht met vliegtuig (Charles Lindberg)
- 1930: eerste luchtpostverbinding tussen Europa en Zuid-Amerika (Jean Mermoz)
- *1930: in Italië vestigt een gyrokopter het wereldrecord met een helikoptervlucht (8 minuten en 45 seconden). Het toestel werd ontworpen door D'Ascanio en was voorzien van twee coaxiaal gemonteerde rotors.*
- 1933: een vliegtuig Potez 50 bereikt een hoogte van 13660 meter (Gustave Lemoine)
- *1933-1934: de Belgische ingenieur Robert Collin voert een dertigtal vluchten uit vanaf Sint-Genesius-Rode en Haren aan het stuur van een experimentele Florine II-helikopter met twee rotors in tandem geplaatst en uitgerust met een motor Renard*
- 1935: eerste proefvlucht van een Douglas DC-3, voorloper van de befaamde C-47 Dakota

- *1939: Op het einde van het jaar heeft de eerste stationaire vlucht plaats van de helikopter Vought-Sikorsky VS-300 met hoofd rotor voor lift en met een antikoppel staartpropeller. Het toestel was met kabels aan de grond verankerd,*
- *1941: na twee jaar van tegenspoed, moeilijke testen en verschillende wijzigingen aan de bestuurorganen, werkt Igor Sikorsky zijn kleine gyrokopter af. In zijn uitvoering VS 300-E is hij de eerste bruikbare monorotor en zal in serie worden besteld door het Amerikaans leger.*

Zo ziet men dat, wanneer Nicolas Florine in de jaren 20 zijn berekeningen maakt om vervolgens in de jaren 30 de prototypes van experimentele helikopters te bouwen en te laten vliegen, er reeds honderden vliegtuigen over de ganse wereld worden ingezet voor talrijke burgerlijke en militaire opdrachten. De vliegtuigen waren reeds de kinderschoenen ontgroeid.

Daar tegenover staat dat gedurende dezelfde periode, de geregistreerde gunstige resultaten zeer povertjes waren bij de experimentele toestellen met draaiende vleugels. In de meeste gevallen hadden zij weinig betekenis. Dit is te wijten aan de uiterst ingewikkelde problematiek, zowel aerodynamisch, als mechanisch en industrieel, die eigen is aan het helikopterconcept. De dynamische elementen worden onderworpen aan zeer gevaarlijke trillingen van de overbrengingsassen en aan enorme belastingen, veroorzaakt door de middelpuntvliedende kracht van de in beweging zijnde rotors.

De studies en verwezenlijkingen van Florine zijn de voorbode van latere ontwikkelingen. Inderdaad, men stelt vast dat na de opzienbare reeks van vluchten met de Florinne II, een periode van zes jaar verloopt vooraleer Sigor Sikorsky (waarvan men dikwijls beweert dat hij de vader van de bruikbare helikopter is), de studie betreffende zijn helikopter afwerkt. De volledige op puntstelling zal nog twee jaar zal duren (tot in 1941) vooraleer hij er in slaagt een eerste stationaire vlucht te maken aan boord van de VS 300.

De Florine II heeft het belang van het concept van rotors in tandem aangetoond, dat later zal toegepast worden door Frank Piasecki; mede dank zij de technologische vooruitgang en de financiële middelen die door de Amerikaanse militairen werden ter beschikking gesteld. Pas twaalf jaar nadat Nicolas Florine het terrein had ontgonnen, werd een bevredigende oplossing gevonden voor de complexiteit van de helikopters met meerdere rotors.

Het werk van Florine onderscheidt zich voornamelijk door de wetenschappelijke benadering van het begrijpen en het progressief beheersen van de ingewikkelde fenomenen die verbonden zijn aan het vliegen met toestellen met draaiende vleugels. Heel wat pioniers van die tijd beamen dat ze zich “lieten leiden door hun kristallen bol” vooraleer het besluit te nemen op een empirische wijze opeenvolgende remedies te testen voor het oplossen van deze problematiek. Bij Florine lag dit anders: zijn algemene en zijn geniale wiskundige kennis lieten hem toe de oorzaken te bepalen van de problemen die ontstonden tijdens de testen. Hij kon snel met adequate oplossingen uitpakken, en dit zowel in het domein van de aerodynamica van de rotors, als bij het opvangen van gevaarlijke trillingen bij de mechanische elementen.

### *Tot besluit*

Het valt niet te weerleggen dat , Nicolas Florine vanaf 1930 de basiselementen beheerste van de in tandem gemonteerde rotors. Het is tijdens deze periode dat België, dank zij zijn pionierswerk, een vooraanstaande positie heeft verworven in deze sector. Door wetenschappelijke en concrete verwezenlijkingen heeft ons land op een betekenisvolle wijze bijgedragen aan de vooruitgang van de in zijn kinderschoenen staande techniek van de helikopter in het algemeen en de helikopter met multirotor in het bijzonder.



*Nicolas Florine, ingenieur bij de Belgische Technische Dienst voor Luchtvaart, gezien door de karikaturist Delp (De Verovering van het Luchtruim – Brussel – april 1929)*

Het wordt op internationaal niveau erkend dat met de Florine II, aangedreven door een motor Renard en gevlogen door de testingenieur Robert Collin, Nicolas Florine vanaf 1933 voor de eerste maal en op een terugkerende wijze de potentiële waarde van de formule voor een helikopter, met rotors in tandem gemonteerd, heeft aangetoond. Dit werd gestaafd door te Sint-Genesius-Rode talrijke gecontroleerde vluchten te maken en een officieus wereldrecord qua vliegduur te vestigen.

Bij gebrek aan voldoende financiële middelen en bij het ontbreken van een vaste verbintenis met de burgerlijke en militaire overheden van het land, kon de ontwikkeling van het veelbelovend ontwerp niet snel genoeg worden verwezenlijkt. Het gevolg was dat het project van de zo gegeerde “praktische helikopter” niet tijdig kon afgewerkt worden.

*(Franstalige tekst opgemaakt door Kolonel-Vlieger o.r. Alphonse Dumoulin, lid van de beheerraad van de Vieilles Tiges van de Belgische Luchtvaart).*

## IV. Bibliografie en diverse getuigenissen

### VERSCHENEN WERKEN

BESSER, Rolf: Technik und Geschichte der Hubschrauber (Band I)  
Bernard und Graef Verlag - 1982 - München

De auteur bevestigt dat de opstelling van in tandem gemonteerde rotors op een helikopter met succes voor de eerste maal werd aangetoond in België door Nicolas Florine. Door de vergelijking te maken tussen de Florine II (1933/1934) en het prototype XHRP-1 van de “vliegende banaan” door Piasecki, schrijft Besser dat de helikopter Florine een voorloper is van de toestellen “Piasecki; Vertol Seaknight en Chinook”.

BOULET, Jean : L'hélicoptère raconté par ses pionniers (1907-1956)  
Uitgeverij France Empire – 1982 – Parijs

In zijn boek wijdt de auteur (vroeger directeur van de proefvluchten bij de Helikopterafdeling van Aérospatiale) een belangrijk hoofdstuk aan het werk van Florine. Hij is van mening dat hij een belangrijk pionier van de helikopterontwikkeling was en één van de grote namen van zijn tijd.

DUMOULIN, Alphonse : Les hélicoptères Florine 1920-1950  
België aan de spits van de draaiende vleugels “Geschiedenis van de Belgische Luchtvaart” – 1999

-  
Co-uitgave FNAR en BLM – Brussel

Historiek van het geheel van de verwezenlijkingen van Nicolas Florine betreffende de helikopters met multirotors die bestudeerd en ontwikkeld werden in België over een periode van een dertigtal jaar.

LIBERATORE, Eugene: Rotary Wing Handbooks and History  
Prewitt Aircraft Company – 1954 – Clifton Heights, PA, USA



Een studie verwezenlijkt op vraag van de Amerikaanse strijdkrachten. Omvat meerdere duizenden pagina's, inventariseert alles wat in de ganse wereld mogelijk is te bedenken en te bouwen in het domein van draaiende vleugels (vanaf Leonardo da Vinci tot de jaren 50). Deze Amerikaanse studie vermeldt verschillende malen de verwezenlijkingen van Florine.

## **GEPUBLICIEERDE STUDIES**

DESCAMPS, Alphonse, Contribution à l'étude des voilures tournantes

Koninklijke Vereniging van Industriële Ingenieurs – nr. 5 – 1948 - Brussel

In de hoedanigheid van aspirant-onderzoeker heeft de auteur samen met Florine deelgenomen aan de proeven in de windtunnel die in 1935 werden uitgevoerd op modellen van bladen en rotors voor de Florine III. Hij beschrijft deze proeven en analyseert de resultaten.

FLORINE, Nicolas, Eléments du calcul de la stabilité d'un hélicoptère

Bulletin van de STLu nr. 10 – 1930 – Brussel

Dit wetenschappelijk document van 50 bladzijden is van vitaal belang : het vormt de basis van de uitvindingen en verwezenlijkingen van Nicolas Florine in het domein van de helikopters met multirotors.

FLORINE, Nicolas, Hélicoptère

Uitvindingbrevet nr. 338.599 van 3 december 1926 – Brussel

Beschrijvend en geïllustreerd document van de “oplossing Florine”, m.b.t. een helikopter voorzien van twee rotors in tandem of een helikopter met drie rotors in driehoek gemonteerd.

NOUVELLE BIOGRAPHIE NATIONALE (Nieuwe nationale biografie)

(Onder de auspiciën van de Belgische Koninklijke Academie)

JAUMOTTE, André (Baron): Nicolas Florine, Ingenieur bij de Technische Dienst voor Luchtvaart NBN, Deel 3 – 1994 – Brussel

Sedert 1866 inventariseert de Belgische Koninklijke Academie de Belgen die een belangrijke bekendheid hebben verworven. Onder toezicht van eminente redacteurs publiceert zij de biografische beschrijving die de waarde van het personage en zijn werk beklemtoont, om zodoende de eerbetuiging van de natie te vereeuwigen.

## **DIVERSE DOCUMENTEN**

FLORINE, Nicolas : Les recherches sur l'hélicoptère au STAé

Getypt document van 10 pagina's met foto's en tekeningen - 1931

De auteur maakt een stand van zaken betreffende de werken, de studies en de verwezenlijkingen sinds de jaren 20.

HELICOPTER CLUB OF GREAT BRITAIN

The First Belgian Helicopter – 5 maart 1992

In overweging nemend dat de Florine II wel degelijk het eerste toestel is dat werd uitgerust met rotors in tandem en als dusdanig met succes heeft gevlogen en dat dit exploit een aanzienlijke bijdrage heeft geleverd aan de geschiedenis van de draaiende vleugels, heeft de Helikopter Club van Groot-Brittannië het initiatief genomen aan de ingenieur Robert Collin, testpiloot van de Florine II, een document te wijden met als titel “The First Belgian Helicopter” die de historische vluchten, uitgevoerd te Sint-Genesius-Rode in 1933, beschrijft en waarmerkt.

De originele akte werd op 5 maart 1992 te Brussel door Robert Collin ondertekend. Ze wordt bewaard in het Internationaal Helikoptermuseum van Weston-super-Mare in de Somerset. De akte maakt deel uit van de verzameling historische documenten die de eerste opzienbare verwezenlij-

kingen van de pioniers van de historie van de helikopter legaliseren.

## **TIJDSCHRIFTEN EN DAGBLADEN**

**BOIN, Victor, Monsieur Florine, Ingenieur bij de Belgische Burgerlijke Technische Luchtvaartdienst**

De Verovering van het Luchtruim – 1 april 1929 – Brussel

De auteur (in die tijd directeur en chef-redacteur van het officieel orgaan van de Belgische Aero-club) maakt met een scherpe pen een frappant portret van Florine die hij goed kent. Hij publiceert in hetzelfde nummer een door Delp getekende karikatuur van deze inventieve ingenieur.

**DUMOULIN, Alphonse : Nicolas Florine en Alfred Renard réunis pour un record mondial d'hélicoptère Aviastro – oktober 1991 – Brussel**

Ter gelegenheid van de honderdste geboortedag van de geniale uitvinder, herinnert het artikel aan de vruchtbare samenwerking tussen Florine (ontwerper van helikopters) en Renard (constructeur van rompen en motoren) die er zullen toe bijdragen dat de Florine II (gevlogen door Robert Collin) in oktober 1933, officieus het wereldrecord vluchtduur met helikopter zal vestigen.

**EUAN HOOPER, W Fifty years of tandem rotor helicopter engineering**

Vertiflite – January/February 1993 – USA

De auteur was toentertijd Director of Vehicle Technology bij de Helicopter Division van de Boeing Defense and Space Group. Hij brengt hulde aan Nicolas Florine die in België in 1933 een helikopter had doen vliegen uitgerust met twee rotors in tandem “hij maakte hiervoor gebruik van een differentieel voor de spoedregeling van de rotors”. Vervolgens heeft hij het over de ernstige problemen betreffende de hellingshoek waarmee Piasecki in 1945 had te kampen. Hij schrijft verder dat deze laatste zich verplicht zag een differentieel voor het regelen van de collectieve pas te monteren in zijn prototype met twee rotors. De auteur voegt hieraan toe: “Laat ons terloops opmerken dat dit systeem voor de hellingcontrole in 1933 reeds gebruikt werd op de tandemuitvoering van Florine”.

**FLORINE, Nicolas, Les progrès récents de l'hélicoptère**

De Verovering van het Luchtruim van 1 december 1933 – Brussel

In dit uiterst belangrijk artikel vat de uitvinder het belang van zijn project samen en geeft hij uitleg aangaande het verloop van de studies en testen uitgevoerd te Sint-Genesius-Rode en dit voor de periode van begin de jaren 20 tot het behaalde succes met de Florine II in de herfst van 1933.

**LACAINE, Jean. Nouvel appareil à voilure tournante. L'hélicoptère Florine**

De Natuur nr. 2925 – 15 maart 1934 – Parijs

In dit gedetailleerd gedocumenteerd artikel, gebaseerd op het uitvindersbrevet van 1926, legt de auteur in detail uit hoe de bedieningsorganen van de Florine II worden aangedreven. Dit wordt geïllustreerd met een zeer precieze tekening.

**VON BAUMHAUER, A.G. – Hélicoptère (sic) van Florine**

Algemeen Handelsblad – December 1933 - Amsterdam

De auteur is een Nederlands ingenieur die heeft meegewerkt aan het ontwerp van een helikopter met één enkele rotor, die in Holland zonder groot succes vloog van 1928 tot 1930. In oktober 1933 werd hij op de hoogte gebracht van het succes dat Florine had behaald met gevolg dat hij naar Sint-Genesius-Rode is gekomen om er met zijn collega te discussiëren en de vluchten bij te wonen van de Florine II. Hij beschrijft dit op een professionele en lovende manier.

## RADIO- EN TV-UITZENDINGEN

OPNAME VAN DE UITZENDING OP DE RADIO RTBF (HOOFDSTAD BRUSSEL). Rechtstreeks vanuit Sint-Genesius-Rode op 25 oktober 1993 wanneer de 60<sup>ste</sup> verjaardag werd herdacht van het "duurrecord" van de Florine II (De originele numerieke cassettes worden bewaard in de archieven van de Afdeling Lucht en Ruimte van het KLM).

Deze opname omvat onder andere een telefonisch interview met Robert Collin, piloot van de Florine II in 1933/1934.

OPNAME VAN DE TV-UITZENDING OP DE RTBF (CHARLEROI) onder de titel "INEDITS" (ONUITGEGEVEN). Deze uitzending van 23 januari 1982 is gedeeltelijk gewijd aan de verwezenlijkingen van Nicolas Florine.

## AFDELING LUCHT EN RUIMTE VAN HET KONINKLIJK LEGERMUSEUM

### EXPOSITIESTAND "FLORINE"

Deze stand, gesitueerd in de galerie van de grote hall, legt aan de hand van teksten, foto's, tekeningen en plannen het werk van Nicolas Florine uit in het domein van helikopters met meerdere rotors. Hier wordt eveneens de windtunnelmaquette (schaal 1/5) getoond van het project Florine IV met vier rotors.

### ENKELE ILLUSTRATIES

*Tekeningen die gevoegd werden bij de aanvraag voor het uitvindersbrevet welke in 1926 in Brussel werd neergelegd.*

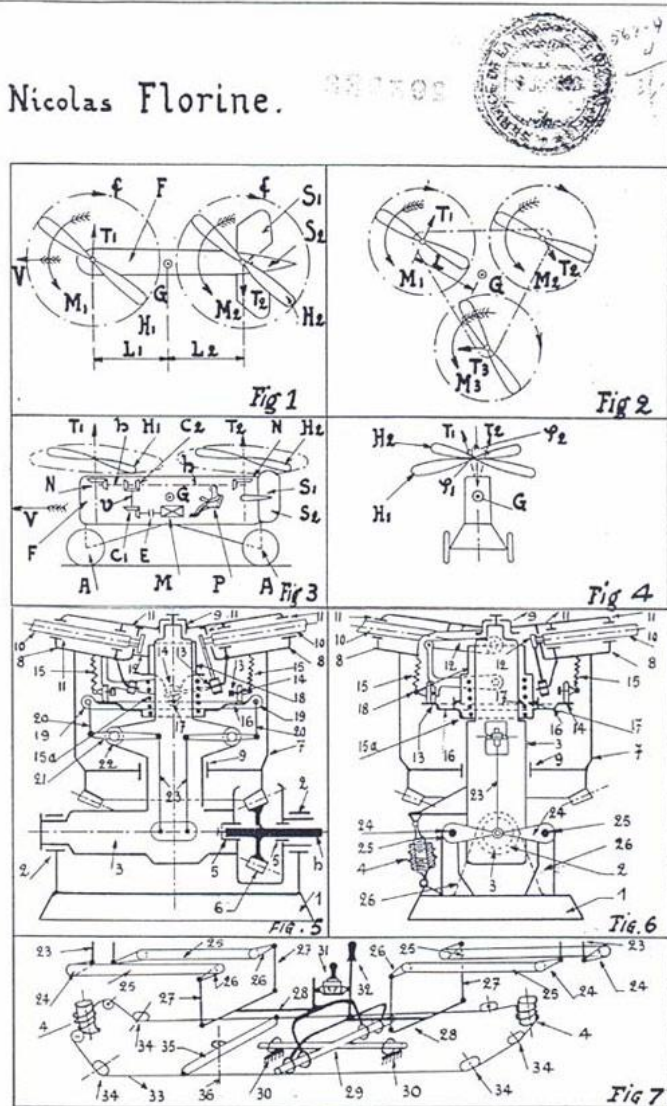
*De schetsen 1, 3 en 4 tonen de opstelling bij de helikopter met twee in dezelfde zin draaiende tandemrotors.*

*Schets 2 toont een mogelijke opstelling met drie rotors welke in 1947 zal worden uitgetest in Groot-Brittannië door La Cierva Autogiro Co Ltd op haar Air Horse VII (in die tijd de grootste helikopter ter wereld).*

*De figuren 5 (zijaanzicht) en 6 (vooraanzicht) tonen de rotornaaf met de besturing van de pas van de bladen.*

*Figuur 7 geeft schematisch het mechanisme weer van de bediening voor de collectieve en cyclische regeling van de stand en de pas van de bladen en tevens de bediening voor het overhellen van de rotorassen.*

Nicolas Florine.



Bruxelles, le 3 décembre 1926

N. Florine



*Achterste rotor van de Florine II. Men bemerkt onder andere de “draagklok van de rotor”, de bovenste en onderste ondersteuningsstijlen (drie per blad); de drijfstangen voor de bediening van de hellingshoek, komend vanaf de plaats van de piloot naar de schroefnaaf en het uiteinde van de achterste overbrengingsas.*

*Op deze foto van 1934 is professor Auguste Piccard te zien, de wetenschapper ballonvaarder en eerste onderzoeker van de aardse stratosfeer (zijn werken en vluchten werden eveneens zoals deze van Florine, gesubsidieerd door het Belgisch Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek). Hij is geïnteresseerd in de pionierexperimenten uitgevoerd door zijn Belgische collega (in witte kledij) en door de piloot Robert Collin (blootshoofds).*

*De knaap rechts op de foto, is Jacques Piccard de zoon van de professor, die in de jaren 60 aan boord van de door zijn vader ontworpen bathyscaaf, met succes de exploratie van de*





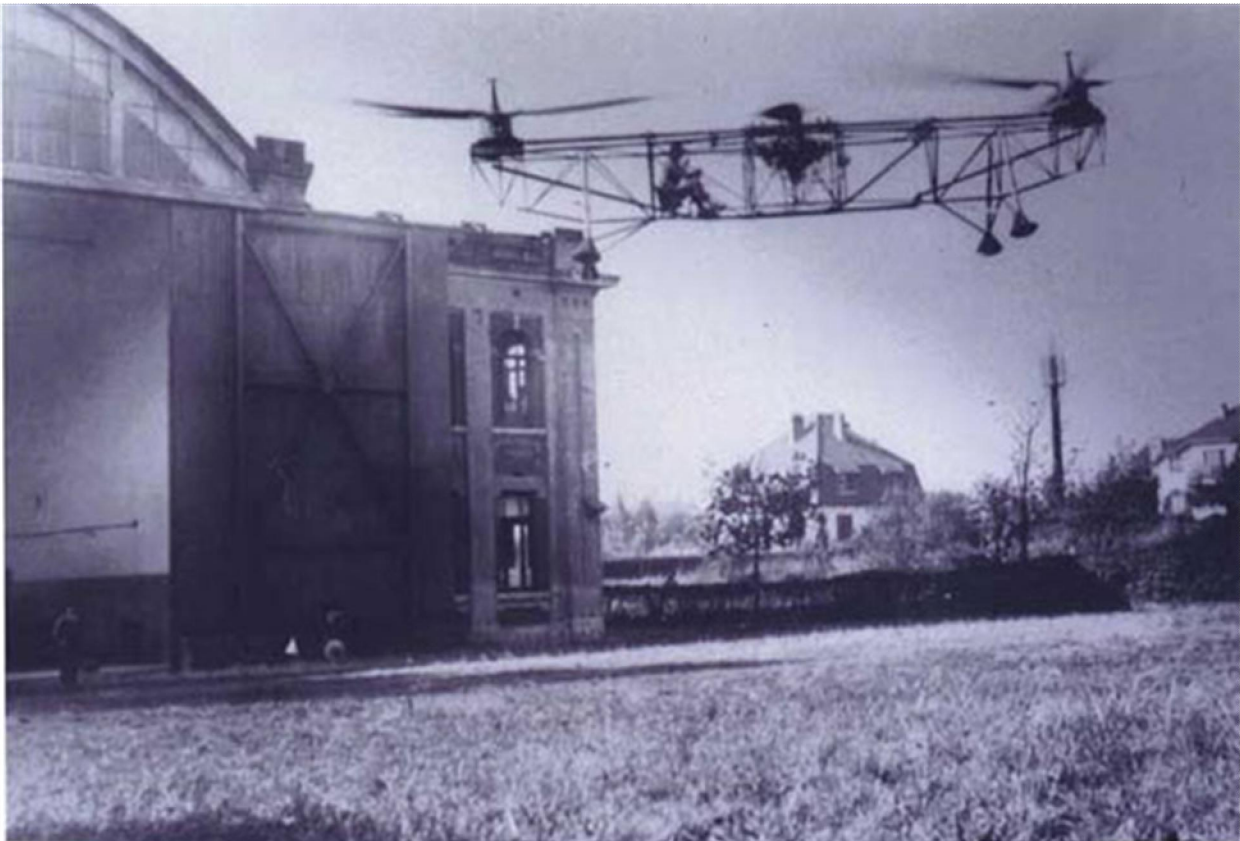
*De helikopter Florine II tijdens de zomer van 1933 in vlucht boven het smalle grasveld van het Belgisch Technisch Laboratorium te Sint-Genesius-Rode ten zuiden van Brussel. Dit is een uitzonderlijk experiment dat heel wat kijklustigen trekt.*



*Gemonteerd in het midden van het draagframe bevindt zich een ventilator met 4 houten bladen gemonteerd boven op de stervormige motor met 9 cilinders Renard 200. Nicolas Florine, de uitvinder, bevindt zich rechtstaand aan de zijde van de ingenieurpiloot Robert Collin, gezeten op de pilotenpost. Voor grondverplaatsingen wordt de helikopter steeds op een wagen geplaatst.*



*Robert Collin gezeten aan de sturen van de Florine II. Op de stuurknuppel bemerkt men een horizontaal geplaatst wiel. Door er aan te draaien regelt de piloot de collectieve pas van de beide rotors.*



*Een ware gebeurtenis te Sint-Genesius-Rode op 25 oktober 1933!!! Collin, aan het stuur van zijn volgende Florine II, verbetert, officieus doch onbetwistbaar, het wereldrecord van vluchtduur met een helikopter door in de lucht te blijven gedurende 9 minuten en 58 seconden*





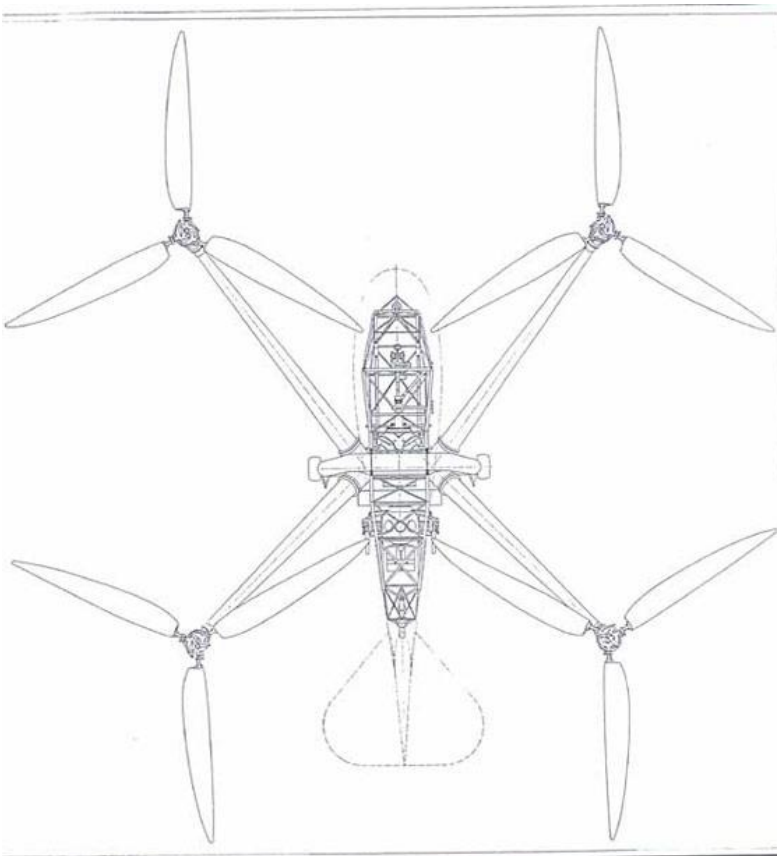
*Vooraanzicht van de Florine II, in stationaire vlucht. Hier ziet men duidelijk de helling van de rotorassen waarvan de hellingshoek zodanig werd berekend dat de reactiekoppels van de rotors zichzelf ophieven.*



*Op 4 mei 1934 vliegt de Florine II (die sedert de lente van 1933 reeds meer dan 30 vluchten had uitgevoerd) boven het vliegveld van Haren, te noorden van Brussel. Men bemerkt de aluminium beplating die later werd toegevoegd om de koeling van de motor te verbeteren. Enkele ogenblikken later zal de helikopter neerstorten op het gras ten gevolg van een accidenteel slippen van één van de centrifugale koppelingen gemonteerd op de overbrengingsas. Hierdoor verloor Robert Collin de controle over de helikopter.*



*Zicht in de windtunnel op de proefmaquette (schaal 1/5) van het project Florine IV. De realisatie hiervan werd gelanceerd na de 2<sup>de</sup> Wereldoorlog. Deze maquette werd gerestaureerd door het Instituut voor dynamische Vloeistofmechanica van Karman en wordt getoond in de Sectie Lucht en Ruimtevaart van het Koninklijk Museum van het Leger en de Krijgsgeschiedenis te Brussel.*



*Algemeen zicht van het project voor de vierrotorige helikopter Florine IV dat in 1949 werd afgeschreven.*



**De hiervoor vermelde feiten en eveneens de internationale getuigenissen beschreven in de bibliografie, betekenen niet alleen een onbetwistbare erkenning van het genie, van de wetenschap, maar ook van de voorwetenschap van Nicolas Florine. Hij was een opmerkelijke pionier van de helikopter, een uiterst bescheiden geleerde en uitvinder, wiens adoptieland lange tijd verzuimde hem de passende eer te betonen.**

**Door aan Nicolas Florine een gedenkboek te wijden heeft de Koninklijke Vereniging De Vieilles Tiges van de Belgische Luchtvaart beoogd om in alle discretie deel te nemen aan de postume eerbetuiging die hij verdient, alsook om bij te dragen aan het in stand houden van de herinnering aan zijn werk.**



*Nicolas Florine bij hem thuis in Ukkel in mei 1961*

De hierboven gepubliceerde teksten en afbeeldingen zijn de eigendom van de VZW “De Vieilles Tiges van de Belgische Luchtvaart” en mogen ten uitzonderlijke titel enkel voor persoonlijk gebruik worden gekopieerd. Elke andere aanwending moet voorafgaandelijk schriftelijk door de vereniging worden toegestaan.

*Vertaald door Marie-Christine en Paul Buyse (juli 2013)*