

10, avenue Edouard Belin – 31400 Toulouse – tél : 05 62 17 52 80 – [aaaf-mp@sfr.fr](mailto:aaaf-mp@sfr.fr) – [3af-mp.fr](http://3af-mp.fr)

## Editorial

Cher membre,

Le nouveau bureau 3AF-MP a été élu lors de notre dernière assemblée générale du 13 octobre 2020 dernier qui s'est tenue exceptionnellement en présentiel dans la salle symposium Bellonte de l'ENAC en respectant les gestes barrières, il faut en remercier encore ici l'équipe de direction de nous en avoir donné la possibilité ! Ce nouveau bureau, s'est réuni le 20 octobre (en présentiel à la salle des thèses de l'ISAE-SUPAERO), afin de se répartir les responsabilités et les tâches. Cette année, notre bureau est revenu à une configuration traditionnelle par la nomination d'un président, Francis Guimera, d'une Vice-présidente, Cassiopée Galy - (IRT) et d'un conseiller auprès du Président, Philippe Marchal - retraité CNES : je vous engage à consulter l'organigramme page 4 pour plus de détails.

Nous avons décidé de procéder ainsi afin de permettre à ce bureau de s'exprimer dans un objectif d'avenir, de renouvellement et d'innovations. En particulier, nous voulons donner plus d'orientation à notre action auprès des jeunes, car ils sont notre avenir et nous devons les intégrer à nos actions en allant à leur devant. C'est aussi un vœu exprimé par notre Siège à Paris qui veut davantage s'engager auprès de nos jeunes, qu'ils soient en collèges, lycées ou grandes écoles.

Évidemment, nous sommes tenus tous ensemble de tenir compte de l'évolution pandémique, en l'absence d'une solution médicale de protection.

En réponse aux recommandations gouvernementales pour freiner la propagation de la COVID-19, toute l'équipe de la 3AF poursuit sa mission à domicile, mais reste bien entendu à votre écoute.

C'est ainsi que notre bureau à l'ISAE-SUPAERO est fermé et Joëlle Stella est en télétravail à la maison où elle peut être jointe sur le site habituel [aaaf-mp@sfr.fr](mailto:aaaf-mp@sfr.fr).

En ce qui concerne les conférences et les manifestations proposées sur notre programme 2020, et premier trimestre 2021, elles sont pour certaines repoussées à une date ultérieure ou annulées. Nous vous engageons à consulter notre site, mis à jour régulièrement, afin de vous tenir au courant des possibilités en fonction des autorisations qui nous seront accordées par la situation sanitaire.

Nos congrès prévus en 2021 (ETTC et MEA) ont aussi le risque de report si les conditions sanitaires ne sont pas adéquates : nous vous tiendrons informé de l'évolution.

Cette situation exceptionnelle, dont l'un des risques majeurs est le repli sur soi, doit nous imposer de maintenir les liens pour pallier l'isolement. Il nous faut inventer de nouvelles formes de solidarité et de communication pour traverser ensemble cette période difficile. Le bureau 2020/2021 sera à l'écoute de vos suggestions.

J'espère que vous et vos proches êtes en bonne santé et que vous continuez à vous préserver de l'épidémie qui plonge notre pays et le monde dans une situation inédite.

Bien sincèrement,

Francis Guimera, Président du groupe Midi-Pyrénées

AG 2020	L'aviation commerciale après la Covid-19	Encart mobilité : COVID-19 et climatisation de JB Kerisel et A Colpart	Une nouvelle de Marc Nicol : «L'As de Midway »	Coopération spatiale Franco indienne	Le mystère de l'hélice du « Père Boulard »
Page 1 à 5	Page 6 à 14	Page 15 à 16	Page 17 à 19	Page 20 à 25	Page 26 à 36

## Compte rendu de l'Assemblée Générale du Groupe 3AF Midi Pyrénées du 13 octobre 2020

Carsten Döll

L'Assemblée Générale du Groupe 3AF Midi-Pyrénées s'est déroulée le 13 octobre 2020 dans l'amphithéâtre Maurice BELLONTE de l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile ENAC de 16h30 à 17h30, devant une vingtaine de participants physiques. Avec les pouvoirs envoyés, il y avait 49 votants, seulement un de moins qu'il y a un an, ce qui est remarquable vu la situation sanitaire.

Philippe Le Lignée, le secrétaire général adjoint de l'ENAC, a souhaité la bienvenue aux participants physiquement présents en précisant les mesures de distanciation renforcées mises en place à l'ENAC à cause de la crise sanitaires de la COVID19.

Francis Guimera, Président 3AF MP sortant (son 11<sup>ième</sup> mandat), l'a d'abord remercié de nous avoir accueilli malgré la situation exceptionnelle et nous avoir ainsi permis de tenir notre AG en présentiel. Il a également souhaité la bienvenue aux participants présents.

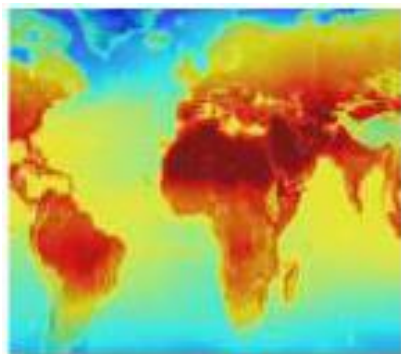
Il a ensuite présenté le mot du président de la 3AF national concernant la crise sanitaire de la COVID19. Il a présenté le diagnostic de l'atelier stratégique et les valeurs et missions fondamentales de la 3AF (notamment la relation avec les jeunes et les liens entre experts) et la priorité de ses actions (satisfaction de ses adhérents, modernisation de ses moyens de communication en interne qu'en externe, gestion des commissions techniques, coordination entre les groupes régionaux).

Il a ensuite présenté son rapport moral Il a mis à l'évidence que notre groupe régional MP a fourni un effort considérable tant que se peut dans la promotion et le support des activités aéronautiques et spatiales en étant un lieu d'échanges entre experts, passionnés et chercheurs. Il a parlé de la crise sanitaire que nous traversons et que pour y faire face, le groupe devait redoubler ses efforts pour se ressourcer et trouver de nouveaux moyens de communication. Il a conclu sa présentation en disant avec force, qu'il lui semble que le groupe MP est bien vivant, conscient qu'il est de sa mission de proximité avec les entreprises en région et de sensibilisation auprès du grand public pour la défense de nos emplois et de notre avenir. Il a tenu à remercier tous les membres du bureau qui se sont investis dans l'organisation d'événements et dans la vie de l'association, en particulier Alice Torgue et Francis Renard et a incité de nouvelles volontés à nous soutenir.



« Solar Orbiter, une mission très chaude » le 11/03/2020

Nicolas Pillet, co-président Espace, a ensuite présenté les activités Espace de la 3AF MP. Il a cité 5 conférences/tables rondes en 2019 et pour l'instant 3 en 2020 (malgré la Covid19, voir les photos ci-dessus et ci-dessous) en partenariat avec la Cité d'Espace, le CNES et en coordination avec l'Académie Air et Espace AAE ainsi que les Amis de la Cité d'Espace. Il a également présenté les perspectives pour 2021, notamment la participation de la commission Espace (avec la commission Jeunes) au projet d'étudiants de l'ISAE « Drone transatlantique sans émission de CO2 ».



« Quels impacts du changement sur les océans et les glaciers ? » le 29/04/2020

Sandrine Basa-Rolland, secrétaire sortant du bureau 3AF-MP a fait le rapport d'activités aéronautique de la 3AF MP. Elle a mentionné 4 conférences en 2019 et 2 pour l'instant (effet COVID) en 2020. Elle a cité l'organisation conjointe avec la SEE du congrès international ERTS2020 (voir photo ci-dessous) au Palais de Congrès Pierre Baudis à Toulouse. Deux gazettes (les numéros 43 et 44) sont sorties. Elle précise que le bureau MP s'est réuni 7 fois, dont 4 fois en visio-conférence et que l'3AF MP s'est investi beaucoup dans la promotion des jeunes : remises de prix à l'ISAE-SUPAERO (Formation Ingénieur et Master), ENAC et ENSEEIHT, support aux élèves participants à EuroTour 2019.



« Congrès international Embedded Real Time Systems ERTS 2020 » à Toulouse

Elle a malheureusement dû annoncer l'annulation de plusieurs conférences et événements comme la soirée « Témoin carrière », d'EuroTour 2020 et d'AirExpo 2020 à Muret ainsi que le report du Forum Étudiant « Le transport aérien du futur » en 2021. Elle a ensuite fait le point sur la situation des adhérents au groupe MP en précisant que la décroissance continue.

Jean Claude Torgue, notre web master, fit un exposé sur la situation de notre site local. Sa consultation (3807 dont presque la moitié par des nouveaux utilisateurs) est restée à un niveau comparable à 2018 malgré la crise, mais il a quand même constaté une baisse de fréquentation (-18%) par rapport à 2019 qui a commencé avant la crise sanitaire. 30% des consultations se font sur tablette ou smartphone. Pour lui, ceci est dû à un manque de nouveautés (gazettes et dossiers).

Guy Destarac, notre Trésorier sortant, présenta le rapport financier, qui illustre la bonne situation financière du groupe régional grâce à l'organisation des congrès MEA2019 et ETTC2019. L'ERTS<sup>2</sup>2020 a pu se tenir comme prévu au Palais de Congrès Pierre Baudis fin janvier avant le confinement, mais avec un nombre de participants payants inférieur aux années précédentes. Une réflexion est en cours sur des changements potentiels pour ce congrès.

Les trois rapports (moral, activité et finance) furent adoptés à l'unanimité des participants et des représentés.

Les activités des commissions techniques hébergées à Toulouse, ont été présentées à leur tour. Guy Destarac a fait une présentation sur les activités du GT Histoire-Patrimoine : les conférences, notamment celle de Francis Renard sur « 1936 – MM Dewoitine et Latécoère – Le combat des chefs pour le ciel toulousain » au nouveau musée « Envol des Pionniers » et les coopérations avec Terre d'Envol « Amis d'Aérosopia ». Quant au GT Aviation Commerciale, Francis Guimera a mentionné que le GT a fourni plusieurs articles récemment apparus dans les « Lettres de la 3AF », par exemple les articles « L'aviation commerciale après la Covid19 » dans le numéro 43 et « Autour et au-delà du B737 MAX » dans le numéro 42.

Joëlle Stella a ensuite donné le résultat de l'élection du nouveau Bureau 3AF MP proposé. Il a été élu sans restriction tel que présenté à l'unanimité des participants et des représentés.

Francis Guimera s'est excusé encore une fois pour l'annulation pour cause de pandémie de la conférence initialement prévue « ÉOLE/Altair : la démonstration réussie du lancement aéroporté » de Jean Hermetz et Nicolas Berend, tous les deux de l'ONERA et membres de l'AAAF avant de, une fois l'ordre du jour épuisé, clôturer cette AG en espérant que nous pourrions de nouveau organiser une AG en présentiel avec une conférence et un verre de l'amitié en 2021.

# Compte rendu de la réunion constitutive du bureau du Groupe 3AF Midi Pyrénées du 20/10/2020

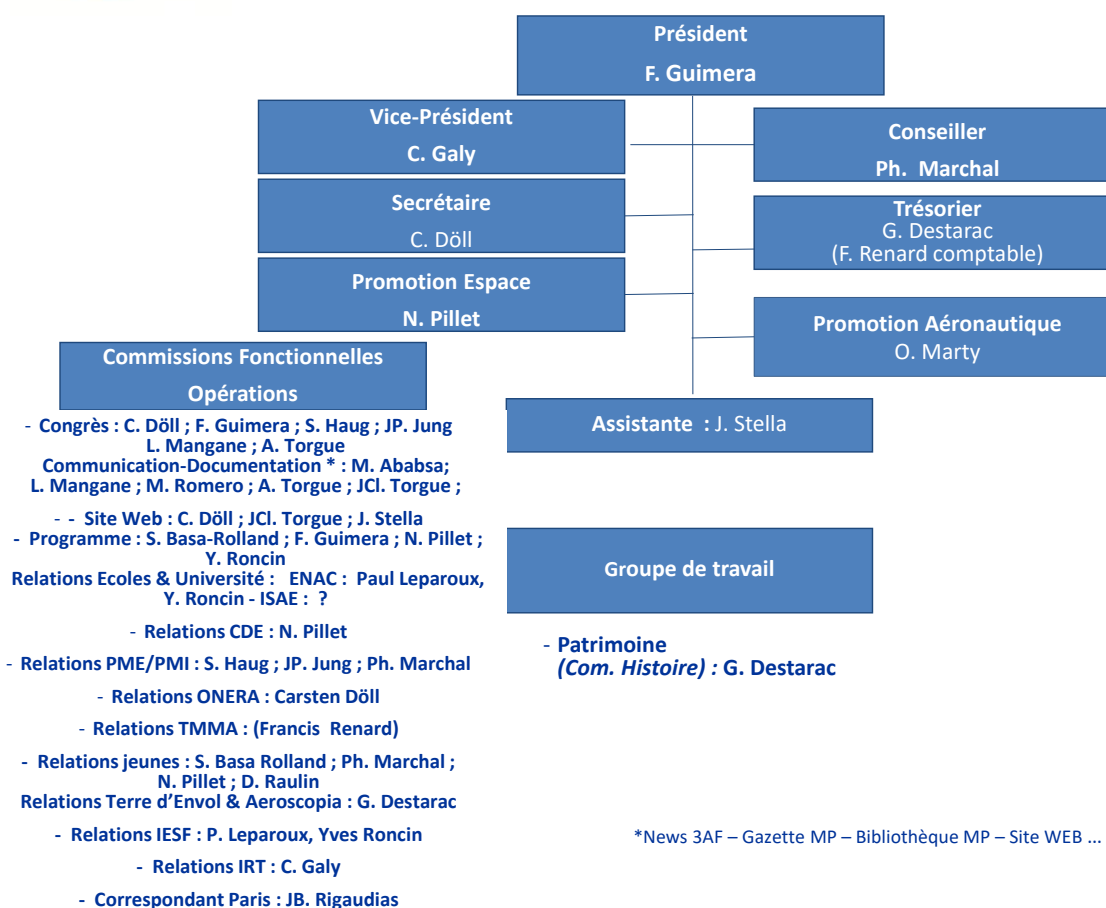
Carsten Döll

13 élus du bureau (7 excusés) se sont réunis le 20 octobre 2020 à 16h30 pour choisir le président (Francis Guimera), la nouvelle vice-présidente (Cassiopée Galy), le nouveau conseiller (Philippe Marchal), le nouveau secrétaire (Carsten Döll) et le trésorier (Guy Destarac avec Francis Renard pour la comptabilité). Nicolas Pillet reste le responsable de la Promotion Espace, Olivier Marty celui de la Promotion Aéronautique. Joëlle Stella est l'assistante salariée du bureau. Les autres fonctions, notamment des Commissions Fonctionnelles Opérations, sont résumées dans l'organigramme du groupe ci-après.



Midi-Pyrénées

## ORGANIGRAMME BUREAU 2020-2021



\*News 3AF – Gazette MP – Bibliothèque MP – Site WEB ...

# L'aviation commerciale après la Covid-19

Par la CT 3AF Aviation Commerciale :

Carsten Döll, Philippe Chenevier, Francis Guimera, Philippe Jarry, Alain Joselzon, Jean Pierre Jung, Laurent Mangane, Jean Baptiste Rigaudias, Jean Claude Ripoll, Manola Romero

## Introduction

Une pandémie s'est déclarée, les mesures prises de par le monde ont interrompu pratiquement le trafic aérien commercial de passagers. Cette interruption prolongée provoque une crise dont les conséquences marqueront sans aucun doute profondément le secteur et par ricochet bien d'autres. Tous les transports sont fortement touchés, l'aviation l'est de façon massive et certainement durable.

Dans le présent article, la Commission technique Aviation commerciale de la 3AF aborde à grands traits les conditions de reprise des activités et les perspectives d'avenir pour le transport aérien (TA).

## Une crise inégalée

Le transport aérien est une branche de l'industrie du voyage, très sensible évidemment au contexte économique-financier.

La figure 1 montre sur le demi-siècle précédent, la corrélation étroite entre l'évolution du PIB mondial et le trafic aérien en passagers-kms. On y constate que le transport aérien a jusque-là surmonté les crises qu'il a rencontrées et qu'il a rattrapé en quelques trois ans les retards de croissance qu'il avait subi.

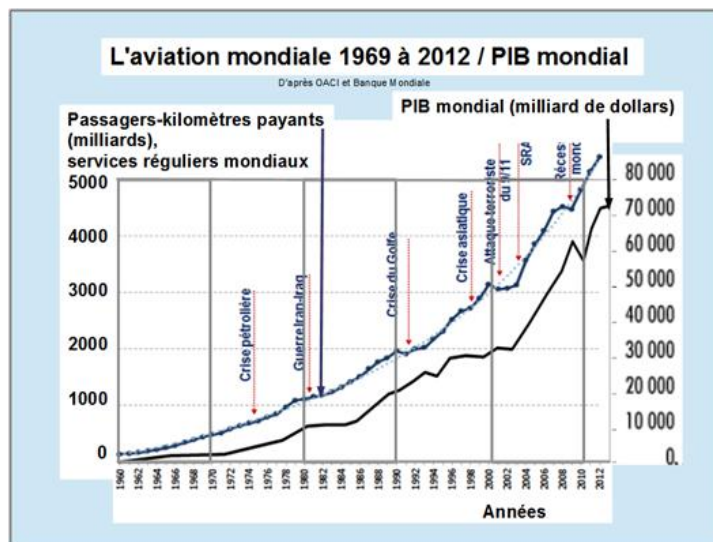


Figure 1. Transport aérien et PIB mondial

La dernière grande crise, en 2008, initialement de nature financière, a eu sur le transport aérien de fortes répercussions. Elle présentait temporairement des caractéristiques géographiques et économiques similaires. Aux USA, le secteur du voyage a enregistré une baisse encore plus grande que celle de l'indice S&P500 des plus grosses firmes US. Les actions des compagnies aériennes US ont chuté d'environ 70% en moins d'un an, entre le niveau moyen au moment du déclenchement de la crise et le point le plus bas. Malgré la sévérité de cette crise, le transport aérien s'en est remis en un an et demi environ avec de nombreuses concentrations. Le degré de gravité de la crise actuelle fait plutôt penser que ses conséquences pourraient être de plus longue portée, avant une reprise complète éventuelle, avec peut-être des mesures nouvelles et des changements d'habitudes de voyages.

### La crise économique du transport aérien engendrée par la Covid-19 est majeure

Cependant, il y a des différences notables entre la crise actuelle - laquelle de plus, n'est pas terminée - et celle de 2008, tant du point de vue général que du point de vue du transport aérien : la crise de la Covid-19 est-elle une crise comme une autre, ou ouvre-t-elle sur une ère nouvelle ?

Il y a de nombreuses évaluations de l'impact économique de la crise sur le transport aérien. Toutes ne sont pas convergentes, mais elles s'accordent sur la gravité de la situation.

Les diagrammes ci-après, donnés en tant qu'exemples, proviennent des données de l'IATA, complétées des PIB établis par la Banque Mondiale :

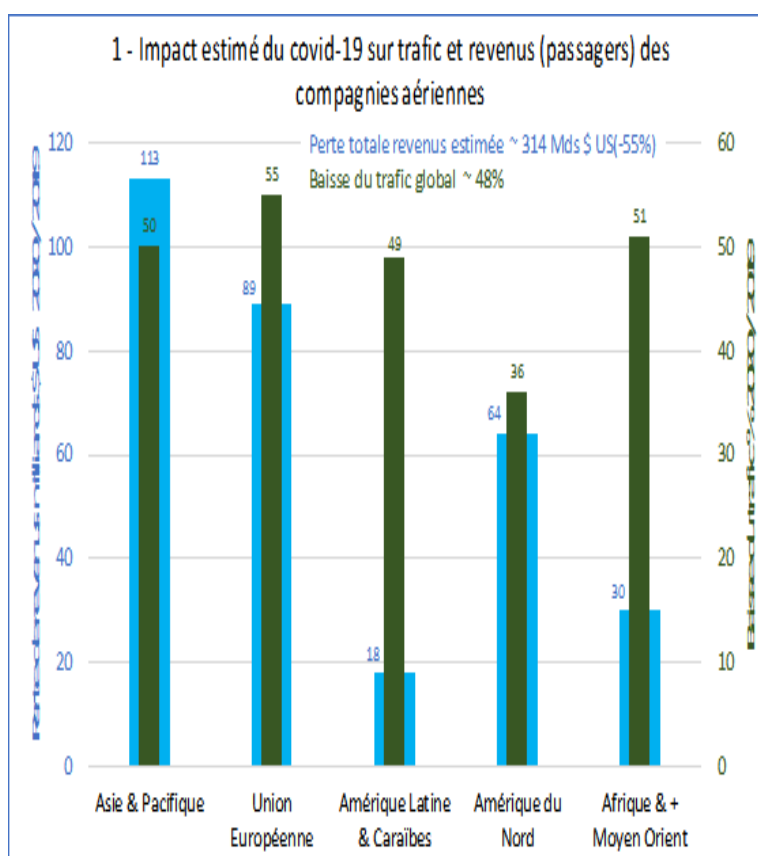


Figure 2. Trafic au moins réduit d'un tiers en Amérique du nord, de moitié ailleurs, 200 milliards de dollars de recettes en moins en Asie-Pacifique et Europe

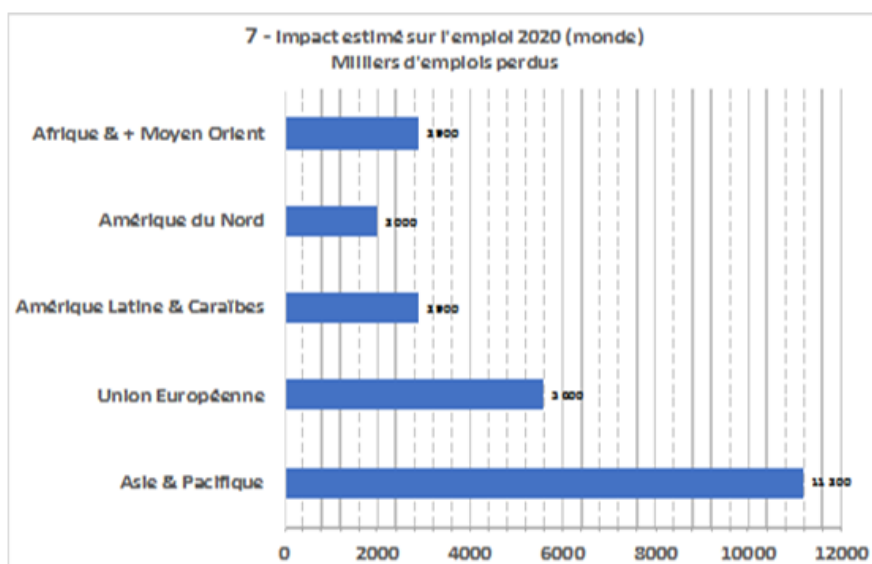


Figure 3. 25 millions d'emplois induits perdus dans le monde

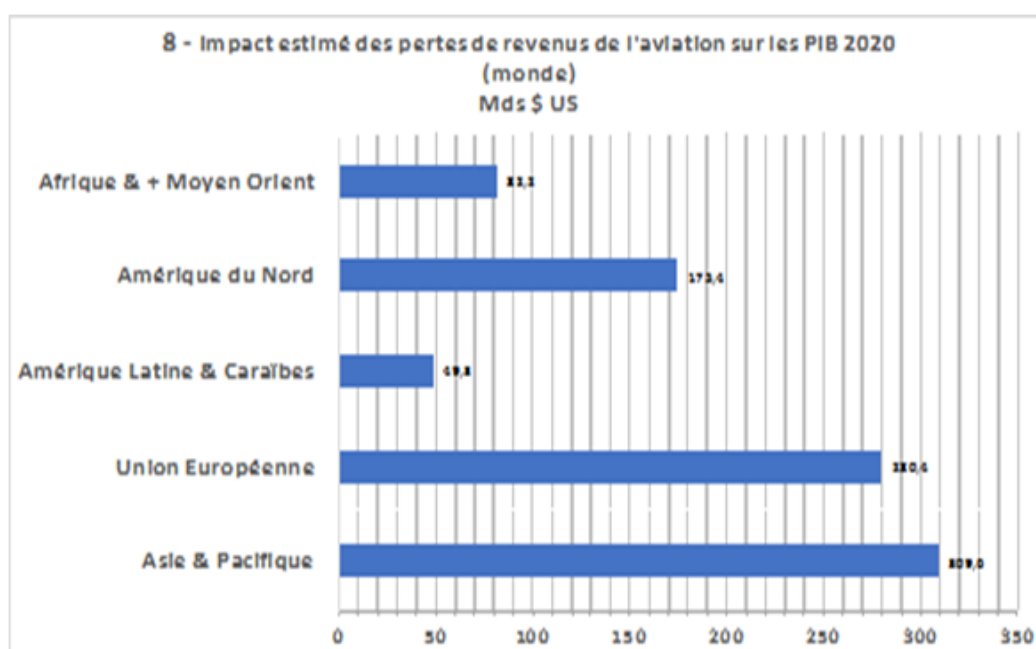


Figure 4. Impact des pertes de recettes de l'aviation sur les PIB 2020

TOTAL : 900 milliards de dollars, soit 1,06% du PIB 2020)

Ces chiffres sont préliminaires et approximatifs, à réévaluer selon les dates et rythmes de reprise. Les impacts sur les PIB ont été estimés en supposant « simplement » une baisse uniforme des PIB de 8% en 2020 par rapport à 2019.



Pour schématiser à des fins de description et sachant bien que les situations réelles – aujourd’hui imprévisibles - ne seront sans doute pas aussi tranchées, on peut imaginer deux types de « scénarios » post-crise à moyen et long terme :

*Scénarios A* : dans la continuité avec le demi-siècle précédent, l'évolution se fait à moyen et long terme principalement fondée sur les facteurs économiques et selon une approche économique non dirigiste. L'impact de la crise de la Covid-19 sur les PIB représente alors la variable décisive qui dimensionne le transport aérien mondial. C'est la famille de scénarios *Business as usual*.

*Scénarios B* : on constate que deux extrêmes, l'un profondément naturel et biologique, l'autre profondément artificiel et technologique, se rencontrent, dans une dramaturgie qui remet en cause le confort de l'humanité. Admettre qu'un virus puisse réduire la population mondiale paraît désormais inadmissible à l'opinion publique, (seul l'accroissement de la menace terroriste matérialisée par le 11/9/2001 et ses conséquences a eu un impact psychologique comparable). Le drame immédiat met en lumière l'approche d'autres drames qui pourraient résulter des aveuglements sur le caractère vital de certains des rapports entre humanité et nature notamment au travers du changement climatique. Parce que la crise sanitaire amène à de nouvelles visions du sens de la vie, parce qu'elle est globale, massive et donne lieu à des interventions économiques d'urgence étatiques, elle donne l'opportunité à de nouveaux comportements socio-économiques d'émerger, ou de se cristalliser alors qu'ils étaient déjà présents mais pas en situation de se poser en ruptures acceptables. C'est la famille de scénarios *Ruptures sociétales*.

### **Futur proche du Transport Aérien**

On peut penser qu'à échéance d'environ trois ans, la menace du virus passera, soit parce qu'on aura trouvé vaccins et traitements qui le confineront (à son tour !) dans la catégorie des affections contrôlées, soit parce que l'évolution (la plus souvent observée lors des pandémies) ne le rendra plus d'actualité. En attendant, il faut faire avec !

La reprise ne pourra intervenir qu'en ordre dispersé, en surcapacité : en domestique, entre 2 régions que l'État permettrait, pour les clients que l'État autoriserait, puis entre 2 États qui l'auraient permis. Les réouvertures dépendront donc des décisions politiques auxquelles chacun, en ordre dispersé parfois, se résoudra.

S'agissant d'un transport public, le transport aérien devra satisfaire les exigences que chaque État stipulera en matière d'opérations !

### ***La protection des personnes***

Le transport aérien est le mieux « adapté » de tous les moyens de transports à la situation présente : l'air de la cabine y est renouvelé rapidement et passées les premières minutes, en vol cet air est exempt de virus venus de l'extérieur parce qu'aucun humain n'y séjourne. Bien sûr, avant l'embarquement, les virucides s'il en est, auront été diffusés en cabine, mais dès l'embarquement, les passagers apporteront leurs virus !

En vol, les passagers sont bien rangés, tous dans le même sens, chacun séparé de son voisin de devant par un dossier relativement épais. Bien que les passagers qui ne s'accompagnent pas, n'aient aucune raison de se tourner l'un vers l'autre, il est possible de leur demander de se masquer, y compris d'une écharpe, avec visière si l'intérêt est avéré !

Certes, une action commerciale peut être la fourniture d'un accessoire par leur transporteur, mais il n'est pas nécessaire d'en faire une règle. Le transporteur peut aussi laisser un siège vide entre 2 voisins non réservés ensemble, mais, vu les marges qu'il dégage, une telle restriction de charge marchande devrait être légitimée par la prise de plus de précaution.

Les exploitants tenteront de faire observer les gestes barrières dans l'aérogare, la passerelle et la cabine. Comme depuis le 11/9/2001, cela ralentira embarquements et débarquements : si les passagers ne savent toujours pas charger en porte-bagages sans obstruer l'allée, le transporteur pourra aussi interdire les bagages à mains, mais ce sera très impopulaire. Les distances à respecter en passerelle entre passagers ne résidant pas ensemble peuvent être marquées au sol, mais les salles d'embarquement sont trop exiguës pour que ne s'y forment pas spontanément les queues d'embarquement.

Aux enregistrements et dans les couloirs d'aérogare, les marquages peuvent réguler la cadence du cheminement des passagers dociles : pour retrouver des surfaces suffisantes pour un trafic réduit, les sièges des salles d'embarquement, sinon quelques-uns, isolés et distants, devraient être simplement supprimés, évitant tous litiges entre inquiets légitimes et indociles ! Aux aérogares d'organiser entre rubans à enrouleurs, des multiples mais distantes, queues d'embarquement.

### *Reprise du trafic opérationnel*

Les transporteurs auront entamé ou épuisé leurs réserves financières pour payer leurs frais fixes. Ils auront d'abord mis fin aux locations et retardé les livraisons des machines pour lesquelles les engagements contractuels l'auront permis : les constructeurs le subiront. Boeing disposera donc de temps pour solutionner sa déconfiture sans qu'Airbus puisse en profiter.

Les marges des exploitants étant très faibles, leurs réserves seront rares : les plus « gros » trouveront des financements bancaires, les autres, sauf rares niches lucratives et pérennes, disparaîtront, laissant la place à reprise des créneaux après rétablissement des demandes. Les autorités internationales ont déjà recommandé que les droits ne soient pas perdus malgré les suspensions des dessertes imposées en ordre dispersé par les États. La tendance favorisera les concentrations.

Évidemment chacun des exploitants pourra être aidé par son État, inégalement selon la richesse nationale et le profit pour l'économie nationale que chaque gouvernement trouvera dans le service : l'Europe limitera probablement les aides de ses États pour proscrire à ses yeux l'occurrence de biais de concurrence. A moins qu'une des conséquences de cette crise ne soit que la valeur « concurrence » ne soit quelque peu démonétisée devant l'ambition de mieux maîtriser la souveraineté et le développement de l'Europe.

Les aides d'états font supposer que peu d'opérateurs disparaîtront pendant le confinement : quelle que soit leur taille, certains seront très affaiblis. Certes le carburant n'aura pas coûté, ni les redevances d'atterrissage et de navigation, ni les commissions sur ventes, mais les loyers des machines, les salaires des employés non au chômage, les loyers des terminaux et bureaux, et les budgets d'aviations civiles auront été réglés : les aéroports imagineront aussi les moyens de rattraper les manques à gagner : ils sont en situation de monopole !

Les flottes auront été stockées sans possibilité d'entretien : le premier jour du déconfinement initiera les tâches de remises en service que les opérateurs les plus fins ont programmées d'avance. Les machines redeviendront aptes au vol progressivement ! Ce peut être assez rapide, quoique rythmé par la reprise commerciale pour éviter de dupliquer la maintenance.

De même, les équipages retrouveront leurs aptitudes, moins progressivement que les machines, selon les capacités des simulateurs et des vols techniques.

Les réservations auront repris, soit dès le premier jour du déconfinement, soit d'avance pour les opérateurs qui auront imaginé comment. C'est l'état des réservations qui renseignera sur les dessertes pour lesquelles la demande sera présente. Les ouvrir d'avance sur déconfinement conditionnel permettrait d'organiser les remises en exploitation.

Il peut être considéré qu'il suffit de se replacer quelques décennies en arrière avec les outils, machines et systèmes d'informations d'aujourd'hui. Ce n'est pas une inconnue, c'est le quotidien que chaque exploitant a vécu un jour, avec la particularité que tous dans le monde le vivra en même temps... donc agressivité accrue essentiellement bilatérale entre pavillons d'origine et de destination, peu favorable aux marges !

*Combien de temps durera la suroffre ? La phase transitoire.*

Il est impossible de faire un pronostic d'autant que les mesures réglementaires limitant la mobilité sont encore en vigueur : chaque exploitant fera le sien selon la levée des restrictions réglementaires, ses réservations et leurs cadences. Les concentrations s'imposeront, d'autant qu'il y aura peut-être un changement de consommation de la mobilité basé à la fois sur une plus grande habileté dans les activités à distance et en sens contraire, par la soif de tourisme ou de retrouvailles familiales ou amicales héritée des privations vécues.

La demande sera modeste là où elle attendra la reprise des activités après période d'appauvrissement de tous les consommateurs, entreprises d'une part, accueils touristiques et touristes d'autre part, durement touchés par les mesures de confinement.

Des entreprises seront impatientes de reprendre des activités interrompues contre leur gré, pour autant que leurs reprises se fassent sans délai ni mobilisation de finances : celles-ci seront calées sur celle des échanges économiques, qui n'ont pas de raison d'être très dynamiques et qui auront aussi pris quelques habitudes de savoir-faire à distance.

Les offres des accueils touristiques, en manque, tenteront de remotiver la consommation de clients longtemps sevrés mais désargentés...

La demande sera ainsi satisfaite en surcapacité, donc plus que jamais :

- en moyens courriers avec maximisation des fréquences, donc moindre capacité par vol et

- en long courrier, directement entre plates-formes de correspondances alliées, avec les appareils de moindre capacité de sa flotte.

Hors hub allié, il pourra être opéré une bretelle supplémentaire « bout de ligne », bien que ce ne soit qu'un pis-aller.

Notons qu'en suroffre, le coût des redevances, d'atterrissage et de navigation, basées sur les masses maximales au décollage, réduit les marges et que la composition de la flotte devra également s'y adapter en privilégiant les faibles tonnages au détriment des plus gros appareils dont la capacité de remplissage serait inutile.

La surcapacité d'une part, et la demande d'autre part, privilège des plus aisés, exigeront de renouveler les offres diversifiées de haute contribution en concurrence ! La pratique exige souvent le remodelage onéreux des cabines. Les finances devront le permettre.

Il faut être conscient que la situation initiale des acteurs : avionneurs, compagnies, aéroports, services associés, différant grandement et les politiques propres des acteurs et de soutiens des états, ayant des efficacités variées à plus long terme - que l'on ne pourra apprécier qu'après ! -, il y aura des disparitions parmi ces acteurs, des survivants dont la récupération prendra plus ou moins de temps et d'autres pour qui la crise aura été une opportunité. C'est de toute façon la loi des scénarios *Business as usual*.

### **Vers un autre avenir du transport aérien ?**

Dans son texte à l'enthousiasme communicatif publié sur Aero buzz le 15 avril 2020, Catherine Maunoury, présidente de l'Aéro-club de France, a fait joliment résonner des mots incarnant les valeurs qui ont fondé l'aéronautique. Le texte évoque les nouvelles avenues prometteuses qui pointent à l'horizon en dépit des difficultés actuelles.

Les experts redoutent combien il est difficile de continuer sur la lancée des progrès accomplis et les prochaines avancées seront plus que jamais dépendantes d'un engagement très soutenu dans la recherche en particulier et l'investissement en général. En 2017, l'OCDE notait l'embellie de la croissance, et l'analysait comme portée par l'investissement. Lequel investissement avait été préalablement mis à mal par une forte généralisation des politiques de rémunération à deux chiffres du capital. En Europe, la politique monétaire de la Banque centrale européenne, en maintenant des taux d'intérêt très bas, a permis aux entreprises d'investir plus facilement.

Quels seront les facteurs critiques pour affronter les grands défis de l'aviation ? Le développement phénoménal du secteur a engendré une croissance industrielle, des enjeux économiques et de compétitions colossaux, un changement d'échelle tel que la vision, l'esprit pionnier, la culture technique et les atouts qui étaient à la base de la réussite, semblent étouffés sous leur poids.

Ce sont les mêmes valeurs qu'il faut donc amplifier, pour réaliser les transformations permettant de relever les grands défis qui jalonnent la route. L'aviation est un domaine stratégique, une étroite dépendance l'unit aux autres domaines dont ni elle, ni aucun autre ne pourra se sauver tout seul. Elle ne se montrera à la hauteur de ces enjeux qu'en retrouvant et partageant ses valeurs.

La première question que l'on pose donc ici est : peut-on se contenter de tourner la page de la Covid-19 sans tenter d'en tirer avec recul, des leçons ? Pour ne pas faire mentir Winston Churchill, «il ne faut jamais gaspiller une bonne crise !», tout indique que le monde d'aujourd'hui, tel qu'il fonctionne, est devenu vulnérable sur beaucoup de plans, malgré les progrès scientifiques et technologiques, avec sa fragilité économique-financière liée à plusieurs facteurs mondiaux combinés, énergie, compétition, enjeux de productivité, spécialisation, dépendances... Il en résulte de multiples vulnérabilités, d'ailleurs interdépendantes :

- vulnérabilité géopolitique avec ses lignes de fractures,
- vulnérabilité environnementale (qualité de l'air et de l'eau, particules fines, pollutions chimiques, biodiversité, réchauffement climatique),
- vulnérabilité sanitaire (besoins d'investissement, adaptabilités réglementaires, besoins de recherche médicale ou écologique),
- vulnérabilité sociale (démographie, migrations, inégalités besoins éducatifs), accompagnées de forte incertitude dans tous les domaines et d'interactions complexes.

La crise actuelle est bien partie pour entraîner des dégâts économiques inédits dont les répercussions vont peser lourdement pendant plusieurs années et marquer d'autant plus les mentalités.

On ne peut ignorer évidemment les nombreuses victimes de la crise sanitaire, ni le fait que bien d'autres personnes aient à endurer ses conséquences. On ne peut ignorer le bouleversement mondial provoqué par la Covid-19, dont on ne sait pas si ses futures variantes n'auront pas une contagiosité et des effets encore plus sévères. « L'après » doit être pensé dans toutes ses dimensions, mettant à profit l'immédiat riche en interrogations, avant que les esprits se « renferment ». Les difficultés économiques à court terme poussant en priorité la reprise économique, ne doivent pas amener à négliger les changements profonds structurels et fonctionnels nécessaires pour préserver l'avenir.

Dans le contexte de telles crises soudaines et évolutives, la grille de jugement de chacun, simple citoyen comme dirigeant, peut évoluer très vite :

- Qui imaginait que le monde entier se figerait à l'exception des hôpitaux et services essentiels, en quelques semaines ? N'avait-on pas omis de tenir compte des risques que les crises sanitaires précédentes auraient dû mettre en évidence ? La notion du « retour d'expérience », bien connu des techniciens de navigabilité de l'aéronautique, ne devrait-elle pas faire partie plus systématiquement de la panoplie méthodologique des acteurs et décideurs ?
- Comment peuvent se combiner les crises de toutes natures, y compris guerres de l'eau et guerres tout court ? Quelles sont les « bonnes » décisions sur quels critères ? Seront-elles prises, et, surtout, par qui ?

Aujourd'hui, dans une crise dont l'impact déborde les frontières, les décisions sont prises dans l'urgence, par des états redevenus des acteurs économiques majeurs agissant sur la base de critères stratégiques plutôt qu'uniquement financiers, mais pour combien de temps, avec quelle régulation et légitimité mondiale ? Quid de l'ensemble des menaces qui se profilent ?

- Comme « gouverner, c'est prévoir », cela suppose donc aussi de disposer de bons indicateurs. Quel a été le taux de réussite des scénarios produits dans le passé, comparés aux tendances réellement suivies ? Correspondent-ils à la réalité, du point de vue des facteurs pris en compte, des types d'évolutions, du découpage des options envisagées et des résultats prédits ?
- Comment différencier les mesures réellement efficaces des mesures symboliques, comme de vouloir limiter les lignes aériennes intérieures quand il y a une desserte par train, avant d'avoir analysé toutes les implications : apports réels des uns et des autres, complémentarité, concurrence, efficacité globale pour l'aménagement des territoires, etc. La vision système est à la fois une nécessité et un véritable défi.
- Le transport aérien est une composante indissociable de l'écosystème global incluant l'humanité, tel qu'il s'est développé en un siècle marqué par des progrès entrecoupés de guerres, crises énergétiques, économiques et pandémies. C'est une infrastructure mondiale indispensable, non seulement pour soutenir l'économie mondiale mais aussi pour faire barrière à des isolationnismes néfastes, réduire les inégalités et stimuler le co-développement. Il pourra être possible plus tard d'apprécier son impact « en creux » par les conséquences de l'arrêt quasi-total provoqué par la pandémie de Covid-19.

### **A titre de conclusion.**

Compte tenu de cette imbrication profonde du transport aérien dans le tissu socio-économique mondial, toute tentative de remodelage du système de transport aérien, ou d'action d'envergure sur lui, que ce soit pour améliorer son efficacité ou diminuer son empreinte écologique, ne pourrait avoir de sens et ne saurait être conçue hors d'une stratégie globale mûrement réfléchie, pesant notamment l'importance de chacun des facteurs et chacune des répercussions en jeu, dans chacun des domaines-clés concernés.

Dans cette situation où l'on doit affronter des vulnérabilités et des incertitudes multiples, croissantes, la meilleure « arme défensive » est de s'assurer que les transformations des systèmes - incluant le transport aérien - souhaitées ou nécessaires, aillent dans le sens de maximiser leur résilience.

Nous pouvons méditer dans ce contexte, ce qu'écrivait Paul Valéry dans *Regards sur le Monde et autres essais (1945)* :

*Il s'agit d'essayer de concevoir une ère toute nouvelle. Nous voici devant un désordre universel d'images et de questions. Il va se produire une quantité de situations et de problèmes tous inédits, en présence desquels presque tout ce que le passé nous apprend est plus à redouter qu'à méditer. C'est d'une analyse approfondie du présent qu'il faut partir, non pour prévoir les événements sur lesquels, ou sur les conséquences desquels, on se trompe toujours, mais pour préparer, disposer ou créer ce qu'il faut pour parer aux événements, leur résister, les utiliser.*

## Encart mobilité : COVID-19 et climatisation de JB Kerisel et A Colpart

Par Jean Baptiste Rigaudias  
(ex AFR et membre de la CT Aviation Commerciale)

A défaut de voiture familiale, prolongement du logement, la mobilité fait utiliser d'abord les moyens publics de surfaces « de voisinage », taxi, autobus ou tramways, métropolitains ou trains de banlieues : ces « déplacements du quotidien » ne sont pas vraiment ceux du « voyage » qui sont notre objet. Tant que l'offre reste abondante (que l'activité économique reste réduite !), ils ne sont pas bondés, l'environnement n'y est pas différent de celui des rues où passants se suivent et se croisent. Les précautions à y prendre sont constamment l'objet des spécifications des pouvoirs publics : masque, gants, distance, rideau entre arrière et avant de taxi (faudrait-il spécifier pause entre deux courses ?).

Examinons les conditions une fois franchies les installations publiques que sont gares routières ou ferrées, ports ou aéroports : oublions les navires de croisière, lieux de vacances (qui reviennent là d'où ils sont partis) et les ferries, le plus souvent de trajet courts sur les ponts desquels chacun peut se tenir, et parfois de longue traversée, dont les aménagements s'apparentent, en plus denses, à ceux des autres modes.

Autocars, trains et avions semblent, malgré la faiblesse de la demande, bien remplis, sans doute parce que leurs opérateurs ont logiquement coupé les programmes.

Les aménagements les plus favorables des cabines se résument à peu de chose : dossiers suffisamment hauts pour faire écran d'un rang à l'autre, absence de siège vis-à-vis. Il ne s'agit absolument pas d'un avantage concurrentiel de l'un par rapport aux autres puisque l'un ne va en général pas où vont les autres !

Ainsi dans les autocars et les avions, les sièges sont tous dans le sens de la marche et, dans les avions, les dossiers cachent les têtes de la rangée de devant. Les trains présentent quant à eux des situations contrastées : certaines voitures des trains « intercités », sont aménagées en compartiments de sièges en vis-à-vis, 6 ou 8 selon la classe, et les autres et ceux des TGV, dits « en salle », disposent de quelques tables de 4 places (voire de 2 en première) qui placent leurs occupants en face les uns des autres (rien ne semble réserver de telles places aux membres d'une même famille).

A noter que les « premières classes », d'avion comme de train, laissent davantage d'espace entre chacun.

Il existe encore une différence de taille provenant de l'espace dans lequel tous ces moyens de transports se déplacent : les moyens de surface traversent en particulier des zones urbanisées dans lesquelles les résidents respirent : par contraste, l'avion se déplace en espace absolument vierge de toute respiration. Son stationnement, même en aéroport, ne voit qu'un mécanicien et un pilote faire son tour, l'un après l'autre, et un tractiste le repousser.

Reste alors la climatisation : celle de l'avion renouvelle intégralement l'air de la cabine avec de l'air extérieur, là où aucun virus ne risque de se trouver, en 3 minutes, et ses filtres, comme la rappelle la Directrice générale d'air France il y a peu, ont les caractéristiques de ceux installés pour les salles d'opérations chirurgicales.

Les situations sont, en termes de protection sanitaire, assez différentes selon le moyen que chacun est amené à utiliser pour aller d'un endroit à un autre : à chacun, selon le voyage qu'il doit faire, de se prémunir pour lui-même et pour les autres, afin que soit évitée une mesure supplémentaire de confinement préjudiciable à l'économie et aux modes de vie.

Reste qu'au-delà de l'aménagement, tous dans un même sens par exemple, dossiers protecteurs, renouvellement rapide de l'air extérieur hors zones urbanisées, filtration efficace, le virus est apporté par ceux qui sont réunis : chacun donc, qui n'aurait pas réservé avec ses voisins, doit rester dans l'alignement de son siège, porter son masque comme l'exploitant le prescrit, et désinfecter ses mains ou ses gants avant, pendant et après son voyage !



## Une nouvelle de Marc Nicol : « L'As de Midway »

Jean-Michel Duc

Lorsqu'il était adolescent, notre ami Jean-Michel Duc a connu le Professeur Marc Nicol en Algérie. Ce dernier avait fait ses études de médecine à l'Université d'Alger, passé l'agrégation de Chimie Biologique et commencé une carrière d'enseignant-chercheur d'abord comme Maître de Conférences puis comme Professeur, Adjoint du Directeur du Laboratoire de Chimie Biologique (le Professeur René Grangaud dont la mère de Jean-Michel était la Secrétaire) de cette Faculté de Médecine algéroise.

Anticipant sur l'indépendance à venir de l'Algérie, le Ministère de la Santé rapatria, début 1961, ce laboratoire, déjà renommé mondialement pour ses travaux sur la vitamine A et le bêta-carotène, et tout son personnel, à Rennes en Bretagne pour qu'il y fusionne avec le Laboratoire de Chimie Biologique qui y existait déjà. Quand le directeur de ce laboratoire pré-existant prit sa retraite, c'est monsieur Grangaud qui prit la succession de l'ensemble, puis, quelques années plus tard, vers 1975, c'est monsieur Nicol qui succéda à monsieur Grangaud partant à la retraite à son tour.



Professeurs Marc Nicol et René Grangaud vers 1970

Au fil des années, Jean-Michel est devenu, après ses parents, un grand ami de Marc Nicol (dont, le monde est petit, la fille aînée est Ingénieure Civile à la DGA !).

A plus de 90 ans aujourd'hui, le Professeur Emérite Marc Nicol a conservé toute l'imagination créatrice qui caractérise les grands chercheurs, fait toujours preuve d'une grande verve et de beaucoup d'humour et s'adonne avec plaisir à la rédaction de nouvelles fantastiques pleines de subtilité comme vous pourrez le constater par vous-mêmes. Nous vous souhaitons bonne lecture de cet "As de Midway"!

### L'As de Midway

Epaules basses, harassé par une longue journée de manutention dans le hangar d'une grande surface de la banlieue parisienne, Fred ouvrit la porte de son studio. Quatre étages sans ascenseur, par un escalier aux marches de bois brunes, fendillées par le temps : monde étriqué d'une petite rue du XI<sup>e</sup> arrondissement. Mais, dès qu'il fut entré, il se sentit ragaillardi. Son logement comportait une cuisine minuscule, aménagée en cabinet de toilette. Il la traversa en deux pas et poussa la porte de la chambre, sur laquelle il avait fièrement placardé un « Mess de l'Escadrille », surmonté de deux ailes stylisées. La pièce n'avait rien de particulier : un lit étroit ; une table où trônait un ordinateur ; un vieux fauteuil de cuir près d'un meuble-bar bon marché.

Aux murs, épinglées, des cartes géographiques, des images d'avions et surtout trois photos, celles de Guynemer, l'aigle impérieux, de Mermoz, l'archange si juvénile, et de SaintEx, le grand duc sagace et débonnaire. Ces héros formaient pour Fred une lumineuse constellation au fond d'un ciel de gloire ; elle orientait ses rêves secrets.

Il s'affala avec volupté dans le fauteuil, se versa un copieux bourbon et ferma les yeux avec un soupir d'aise. Aujourd'hui, il ne s'agissait pas de rêver, mais d'être prêt à agir!

Autour de lui, c'était, comme d'habitude, le brouhaha du mess. Il sentait par la baie entrouverte le souffle tiède de la plage au sable d'un blanc éclatant, et entendait le ressac du Pacifique tout proche. Au piano, par moments, son ami Tex jouait un refrain de De Souza. Parfois, une radio lointaine, nasillarde, diffusait une rengaine à soldat : « O give me a home where the buffalo roams... », ou, plus sentimentale : « If you have a part to my land, will you kiss my old mother for me ? », ou encore la rauque « Lili Marlen » ... Fred songeait à tous ses compagnons de vingt ans exposés d'un jour à l'autre à mourir loin du pays : la maison, l'amie, la mère, voilà les fibres vibrantes, maintenant si fines, si tendues, de leur monde intérieur !

La piste, recouverte d'un maillage de plaques métalliques perforées et bordée de cocotiers, paraissait plonger dans la mer. Quelques baraquements kaki, l'infirmerie avec sa grande croix rouge, l'ambulance Dodge, trapue, en attente, et surtout, logés dans des alvéoles construites en sacs de sable, six P 38, « Lightning » argentés, autour desquels s'affairaient les mécanos. Sacrés zincs ! Ces bimoteurs monoplaces « double queue », à long rayon d'action, rapides, inégalables en altitude, très fortement armés, s'avéraient peut-être moins maniables que les Zéro, mais bien pilotés ils étaient sans doute les meilleurs chasseurs de cette guerre ! Leurs adversaires les surnommaient les « diables à queue fourchue » ! Le lieutenant Fred, dit Tiger, se montrait fier de son taxi, le Blue Hellen, au flanc duquel il avait fait peindre une dizaine de petits drapeaux du soleil levant, autant de combats gagnés contre les Japs. Il savourait encore son alcool à petites gorgées lorsque son réveil se mit à tinter férocement. Alerte !

D'un bond, Fred fut aux commandes de l'ordinateur toujours en veille. « Troisième alerte aujourd'hui, se dit-il. Ça va être dur ; faudra demander de la benzédrine au toubib ! » Rapidement, il déclencha le programme des « As de Midway ».

Décollage immédiat, base bombardée. Il fut le premier à placer son appareil dans l'axe de la piste. Sono au max, moteurs synchronisés, il poussa les manettes des gaz à fond, un œil sur le badin. Décollage, ascension train rentré, au bord du décrochage, tandis qu'autour de lui éclataient les bombes et giclaient les rafales. Un sec virage sur l'aile, un coup d'œil dans le miroir de cockpit : derrière lui, presque dans l'axe, deux taches vertes, deux Zéro.\* Attention, Blue Leader ! Bandits derrière toi ! » lui cria à la radio Tex qui décollait à l'instant. Tiger s'engagea alors dans un mortel combat tournoyant, arc-bouté sur son joystick : tout basculait. Il entendit des impacts sur son fuselage. Soudain, les Japs furent devant lui, défilant avec une étonnante rapidité. Il centra la gerbe orangée de ses balles traçantes sur un premier Zéro qui explosa. Le second fut plus difficile à atteindre, mais, touché, il perdit de l'altitude, suivi d'une traînée de fumée. C'est alors que, subtilement, l'ambiance du combat se modifia. Il y eut d'abord dans l'habitacle une odeur complexe de cordite brûlée, de kérosène et d'huile de moteur surchauffée. Fred se sentit moins libre de ses mouvements, sanglé sur le siège d'acier, durement assis sur son parachute. L'écran du téléviseur s'était mis à grandir, à l'entourer littéralement. Un casque de cuir lui enserrait la tête, et il sentait battre sur sa poitrine son masque à oxygène. Une cacophonie ininterrompue d'ordres, d'appels, de cris lui venait des écouteurs.

Son « manche à balai » à volant bifide s'articulait maintenant avec l'appareil et il avait les pieds sur des palonniers ! Il se sentait par instant écrasé sur son siège par la force centrifuge et parfois soulevé comme sur le dos d'un pur-sang. Curieusement, ces changements lui paraissaient naturels, il était en phase avec sa machine dont il ressentait les moindres vibrations. Sous un ciel plus clair, presque laiteux, la mer trop bleue de l'ordinateur avait pris un aspect argenté, tavelé d'ombres par quelques nuages bas.

Il y avait un grand soleil aveuglant. Le combat se poursuivait, chaque pilote engagé dans un duel sans merci. De temps en temps, un Dieu invisible signait sur le ciel blanc, d'un grand paraphe noir, l'acte de décès d'un héros ! Soudain Fred vit un Zéro foncer sur lui dans une passe frontale suicidaire. Il déclencha son tir d'instinct, la carlingue secouée par le départ d'une grêle mortelle. Il vit son pare-brise voler en éclats, et eut la sensation d'être projeté brutalement contre un mur, sans rien de vraiment douloureux. Un brouillard rouge devant ses yeux, il sourit vaguement, avec le sentiment d'être une goutte de pluie chassée par le vent sur une vitre. Une semaine plus tard, la concierge, inquiète de ne plus voir un locataire ponctuel, fit ouvrir le studio par un serrurier en présence d'un officier de police. Le logis, soigneusement fermé de l'intérieur, était vide. L'ordinateur était encore allumé devant la fenêtre ouverte ; il y avait un verre vide renversé sur le bar. Le policier se penchant sur l'à-pic des quatre étages, dit : « Il ne s'est tout de même pas envolé ». Marc NICOL, Juin 2020

## La coopération spatiale FRANCO-INDIENNE

Nicolas Pillet

FRANCE-INDE Une histoire fraternelle MATHIEU WEISS, correspondant du CNES à Bangalore

(Issu d'un article paru dans le CNES MAG de 2014)

L'année 2014 a marqué les cinquante ans de coopération spatiale entre l'Inde et la France. Elle constitue la plus ancienne et la plus importante des collaborations conduites par l'Inde avec un pays européen. L'agence spatiale indienne représente en volume le deuxième partenaire du CNES, après la NASA.

L'observateur occidental situe généralement l'Inde parmi les acteurs récents du secteur spatial, à tort. L'Inde est devenue, dès 1963, le deuxième partenaire international du CNES après les États-Unis. Les échanges engagés au début des années 1960 entre ce qui allait devenir l'agence spatiale indienne (ISRO) et le tout jeune CNES ont posé les premiers jalons d'une fraternité discrète mais continuellement entretenue entre les deux agences spatiales. Ce partenariat pour et par l'espace a souvent servi de poste avancé, nourrissant de son exemple chaque rencontre bilatérale, chaque sommet, chaque réunion du partenariat stratégique franco-indien. Même pendant les phases les plus tendues de l'embargo américain, alors que les autres Européens s'alignaient, la France ne reniera jamais son affection pour le sous-continent. Ces épisodes restent profondément ancrés dans la mémoire collective indienne. C'est cette confiance démontrée, éprouvée, qui sous-tend chacun de nos échanges bilatéraux, notamment dans le domaine spatial.

**Au commencement étaient les fusées sondes** Le premier accord de coopération spatiale franco-indien remonte à mai 1964. Il porte sur l'attribution des licences pour la construction en Inde des fusées sondes Bélier et Centaure de Sud-Aviation, et, partant, sur le transfert des techniques de propulsion solide. Sous le patronage des Nations unies et sous l'égide d'une équipe CNES dirigée par Jacques Blamont, ce sont au total une cinquantaine de fusées françaises construites localement qui décolleront à partir de 1965 du site de lancement équatorial de Thumba, dans l'État du Kerala. Le tout premier lancement depuis le territoire indien avait été effectué par la NASA en 1963.

La fusée-sonde Nike-Apache embarquait déjà une charge utile française. À Thumba, le transport des éléments des Centaures vers l'église du village, qui servait de bâtiment d'assemblage, se faisait sur des bicyclettes. La grande part des équipements techniques du site de lancement était fournie par le CNES. Cette épopée fut immortalisée par Henri Cartier-Bresson lors de son voyage en Inde en 1966. Quelques années plus tard, c'est à partir de cette technologie française que l'Inde développera sa toute première fusée, Rohini. La France ira jusqu'à dupliquer ses propres structures et bâtiments sous les cocotiers du Kerala, donnant naissance au Centre technique de Trivandrum. Désormais Vikram Sarabhai Space Center, ces infrastructures restent au cœur même du dispositif de l'ISRO. C'est un ingénieur issu de ce centre qui vient d'être appelé à diriger le bureau parisien de l'ISRO.

## **Les lanceurs, l'âge d'or du partenariat.**

En 1971, l'Inde lance de grands travaux pour installer sur la côte Est, à Sriharikota, un site de lancement pour sa future famille de lanceurs spatiaux. À la demande de son partenaire du bout du monde, le CNES fournit l'expertise technique nécessaire, et aujourd'hui encore SHAR (Sriharikota High Altitude Range) compte avec le Centre spatial guyanais parmi les infrastructures de lancement les plus modernes au monde. Les années 1970, avec les transferts de technologie du programme Diamant puis d'Ariane, resteront dans les esprits comme l'âge d'or du partenariat spatial franco-indien. Les premiers ingénieurs indiens arrivés en France se sont formés aux technologies du lanceur Diamant au centre technique de Brétigny, au sein de la division Lanceurs du CNES. Peu après, ce ne sont pas moins de 40 ingénieurs indiens triés sur le volet qui s'installeront en famille à Vernon. Les échanges se font autant le week-end autour des spécialités culinaires respectives des épouses et à travers les amitiés nouées par les jeunes enfants que la semaine, où l'on travaille avec les équipes de la SEP à la motorisation liquide d'Ariane destinée à être adaptée au lanceur indien, lui aussi en développement. Les licences du moteur Viking sont transférées en 1972. Les échanges dans le domaine des lanceurs se poursuivent jusque dans les années 1980. Certains ingénieurs indiens participeront au développement du moteur cryotechnique HM7B. Ils s'en souviendront lorsque, de retour au pays, l'accès de l'ISRO à la propulsion cryotechnique leur donnera du fil à retordre quelques dizaines d'années plus tard. Quant au moteur Viking, adapté sous la dénomination Vikas, il constitue toujours le cœur de la production de Godrej Aerospace, à Mumbai, et équipe toute la gamme des lanceurs indiens, offrant une sorte de seconde vie à Ariane 4. Au-delà même de la propulsion, les ingénieurs du PSLV n'ont jamais fait mystère de leur source d'inspiration. Même les chiffres de fiabilité, devenus au fil des années aussi époustouflants que ceux de sa cousine, confirment l'air de famille entre PSLV et Ariane 4.

Dans le même temps, l'Inde s'est rapprochée politiquement de l'URSS. Les Russes resteront aussi fidèles au sous-continent que les Français. Et jusqu'à tout récemment la politique internationale de l'ISRO se lisait à travers le double prisme du grand frère russe et de la grande sœur française. Quand, dans les années 1990, les États-Unis, sous couvert de non-prolifération, dénie à l'Inde le droit d'accéder à la technologie cryotechnique, les négociations entamées avec la Snecma, partenaire historique et naturel, achoppent. L'Inde fait alors le choix de la Russie, qui promet un transfert de technologie à un coût défiant toute concurrence. La technologie ne sera jamais transférée et la plupart des modèles de vol livrés sur étagère se révéleront défectueux. L'Inde s'en mordra les doigts pendant trente ans. Au-delà de la perte de confiance, cet échec aura conduit au développement local de la technologie cryotechnique. Le premier moteur indien de ce type finira par voler en janvier 2014

## **Et les satellites ...**

Une photographie officielle de l'ISRO montre le transport vers l'aéroport du premier satellite de communication indien, Apple (Ariane Passenger Payload Experiment), destiné à être acheminé au CSG pour son lancement par Ariane 1 en juin 1981. On y voit le satellite à l'air libre sous une tente de fortune, arrimé à un char à bœufs, entouré de ses concepteurs qui tentent de le protéger de la poussière tant bien que mal.

Depuis cette première expérience, d'Ariane 1 à Ariane 5, l'Inde n'aura de cesse de choisir le lanceur européen à chaque fois que ses satellites s'avéreront trop lourds pour ses propres fusées. Dix-huit gros satellites des séries INSAT et GSAT satellites ont été lancés depuis Kourou. De même, les derniers satellites de la famille SPOT ont été lancés par PSLV - SPOT 6 en 2012, SPOT 7 en 2014.



*Transport vers l'aéroport du premier satellite de communication indien*

Plus récemment des coopérations sur les enjeux climatiques et l'environnement se sont développés entre les deux pays.

*Par Selma Cherchali – Responsable de Programme Sciences de la Terre au CNES Toulouse.*

### La mission Megha-Tropiques

La mission Megha-Tropiques est une mission en coopération avec l'ISRO pour l'étude du cycle de l'eau et des transferts d'énergie entre océan et atmosphère, sur une orbite optimisée pour l'observation des régions intertropicales. Le satellite Megha-Tropiques a été lancé le 12 octobre 2011.

Basé sur une plate-forme indienne, le satellite a pour charge utile un ensemble de quatre instruments, dont trois instruments français :

- Le radiomètre imageur micro-ondes Madras, dédié à l'étude des précipitations,
- Le radiomètre sondeur micro-ondes Saphir, dédié à la mesure du profil vertical d'humidité,
- Le radiomètre à bandes larges Scarab, pour la mesure du bilan radiatif au sommet de l'atmosphère.

Le quatrième instrument – indien – est un récepteur GPS (Rosa) fonctionnant en radio-occultation pour la fourniture de profils de température et d'humidité. A l'heure où ces lignes sont écrites, les instruments Saphir et Scarab continuent de fonctionner et de fournir des données précieuses.

Inclinée sur l'équateur à 20°, l'orbite (altitude 867 km) offre une revisite élevée permettant d'observer jusqu'à six fois par jour le même lieu à l'intérieur de la ceinture intertropicale, et d'échantillonner finement le cycle diurne de la vapeur d'eau, des nuages et des précipitations, et leurs effets radiatifs.

Au-delà des objectifs scientifiques initiaux, couvrant trois grands domaines de recherches : la relation entre nuages et vapeur d'eau, le cycle de vie des systèmes convectifs (orages tropicaux) et l'impact hydrologique des pluies (hydrométéorologie), l'utilisation des données Megha-Tropiques s'est progressivement imposée, depuis 2014, dans le domaine de la prévision météorologique opérationnelle (PNT).

Grâce à la diffusion en temps réel des données par le CNES, l'ISRO et Eumetsat, huit centres de prévision météorologiques (Europe, US, Japon, UK...) assimilent actuellement les données de l'instrument Saphir (mesures de la diffusion du rayonnement à 183 GHz).

Il est important enfin de noter les partenariats noués à l'international, notamment autour de la mission GPM dédiée à la mesure des précipitations à l'échelle globale. L'intégration de Megha-Tropiques à la mission GPM s'est faite y compris par le développement de chaînes d'exploitation conçues de manière intégrée, et permettant l'utilisation mutualisée des données et leur combinaison. Depuis 2015, l'instrument Saphir, dont la stabilité radiométrique est excellente, sert d'étalon pour les sondeurs micro-ondes des satellites de la constellation GPM. Dans le domaine de l'hydrométéorologie, les produits Imerg (NASA/GPM) ou Tapeer (diffusé par le pôle Aeris) exploitent les données Saphir.

Un article dressant le bilan scientifique de la mission a été publié en novembre 2019 dans La Météorologie. Cet article est disponible sur le site Météo et Climat : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/70557>

### La mission SARAL/ALTIKA

Lancé le 25 février 2013, le satellite SARAL/AltiKa est une le fruit d'une collaboration entre la France et l'Inde dans le domaine de l'observation et la surveillance de l'environnement.

Sur une plate-forme développée par l'Agence spatiale indienne sont embarqués 2 instruments indépendants, ARGOS-3 et AltiKa :

- ARGOS-3 constitue le récepteur de 3e génération du système Argos qui permet de localiser et de collecter des données environnementales sur tout « objet » équipé d'un émetteur Argos : bouées dérivantes, tortues, oiseaux.
- AltiKa est une charge utile, développé par Thales Alenia Space pour le CNES, novatrice comprenant un altimètre, un radiomètre et un instrument de localisation DORIS. Elle permet de mesurer toutes les surfaces de l'hydrosphère (océan, lacs, fleuves, glaces) en utilisant une fréquence d'ondes électromagnétiques très élevée : la bande Ka (autour de 35,75 GHz contre 13,6 GHz auparavant).

Installé pendant ses 3 premières années sur l'orbite historique du satellite ENVISAT (polaire à 800 km d'altitude, quasi polaire (l'inclinaison finale atteinte est de 98,527 °), synchrone solaire et avec un cycle de répétition de 35 jours), le satellite SARAL/AltiKa a ensuite commencé une nouvelle phase (orbite dérivante) en juillet 2016 suite à une anomalie bord sans impact sur la qualité des données science. Une nouvelle extension de mission jusqu'à fin 2021 a été récemment décidée permettant aux scientifiques du monde entier d'accéder aux données science de SARAL/AltiKa à forte valeur ajoutée.

En effet, SARAL/AltiKa le seul altimètre, en vol, en bande Ka, offre une meilleure résolution au sol permettant de s'approcher plus près du littoral ou d'avoir accès aux fleuves et lacs sur les continents et pénètre moins profondément dans la neige ou la glace permettant ainsi de collecter des informations de hauteur sur ces surfaces.

Ainsi, en plus de contribuer à l'observation de la circulation océanique de type méso-échelle (entre 50 et 500 km) qui est essentielle pour comprendre la dynamique de l'océan et ses impacts climatiques, SARAL/AltiKa s'est également avéré être une excellente opportunité pour les communautés des glaciologues, des hydrologues et ceux intéressés par la géodésie.

Saral/Altika permet la poursuite des longues séries de données temporelles nécessaires à l'étude du changement climatique. Les données SARAL/AltiKa contribuent également à l'océanographie opérationnelle et sont assimilées quotidiennement par le Copernicus Marine Environment and Monitoring Service et les agences météorologiques française et européenne.

Enfin, il est important de noter qu'un projet initialement dédié à l'océanographie satellitaire comme SARAL / AltiKa ouvre la voie - grâce à la bande Ka - aux projets satellites non seulement en océanographie comme SWOT mais aussi en glaciologie (CRISTAL), en hydrologie (SWOT, SMASH).

Pour en savoir plus, un article « The SARAL/AltiKa mission: A step forward to the future of altimetry » publié en 2020 est accessible par le lien suivant :

[https://www.researchgate.net/publication/339012779\\_The\\_SARALAltiKa\\_mission\\_A\\_step\\_forward\\_to\\_the\\_future\\_of\\_altimetry](https://www.researchgate.net/publication/339012779_The_SARALAltiKa_mission_A_step_forward_to_the_future_of_altimetry)

### *La TRISHNA (Thermal infraRed Imaging Satellite for High-resolution Natural resource Assesment)*

Prévue pour un lancement en 2025, **la mission TRISHNA** (est une coopération entre les agences spatiales Française (CNES) et Indienne (ISRO). Elle est destinée à mesurer environ 2 fois par semaine le signal infra-rouge thermique du système surface-atmosphère pour tout le globe, à 57 m de résolution pour les continents et l'océan côtier, et une résolution de 1000 mètres sur le reste des surfaces océaniques.

Il est maintenant admis que sous les effets d'une pression anthropique et climatique croissante, on observe une transformation accélérée de l'environnement du vivant, qu'il s'agisse de nous humains, ou du reste de la biodiversité animale et végétale. Ces changements qui résultent d'interactions entre le climat, l'environnement et les grands cycles biogéochimiques (eau, énergie, carbone,) sont très liés au fonctionnement la végétation (évaporation, transpiration, photosynthèse), et à plus grande échelle aux circulations atmosphériques et océaniques, avec des rétroactions fortes et positives sur le climat de la Terre. Qu'elles soient liées à l'homme, ou au climat, ces modifications affectent particulièrement l'agriculture, l'aménagement des zones rurales, l'urbanisation et l'artificialisation, ainsi que l'hydrologie continentale et côtière.

Depuis l'échelle globale jusqu'à des échelles beaucoup plus régionales auxquelles interviennent les décideurs et les gestionnaires, l'eau est à la fois un élément indispensable à la vie et le principal vecteur des échanges de chaleur dans la machine météorologique et climatique. Aujourd'hui, la modification conjuguée des températures et des régimes de précipitations induit une modification des réserves accessibles d'eau douce dont 70% sont dédiés aux usages agricoles (irrigation), 25% à l'industrie et le reste aux usages domestiques. Il est donc logique de rechercher une gestion optimisée de cette ressource, au travers d'une variable clé, l'évapotranspiration. Pour y accéder, la température de surface et sa dynamique sont des indicateurs précis de l'évaporation de l'eau des sols de la transpiration des végétaux et du climat local.



Dans ce contexte, TRISHNA et ses mesures fréquentes à haute résolution relèvent d'enjeux scientifiques, économiques et sociétaux majeurs au travers des 6 grands thèmes que la mission aborde sous l'angle de la recherche et du développement d'applications. Ces 6 grands thèmes sont :

- 1) La gestion des écosystèmes et la détection de stress hydrique afin notamment d'ajuster au mieux et le plus précocement possible les besoins pour l'irrigation
- 2) Le suivi des eaux côtières et intérieures
- 3) L'urbanisation et les îlots de chaleur urbains
- 4) L'atmosphère (aérosols, vapeur d'eau, nuages)
- 5) La Cryosphère (ruissellement de la fonte des neiges)
- 6) La terre solide (volcanologie)

La mission TRISHNA se concentrera donc en priorité sur l'estimation de l'évapotranspiration, et contribuera à la détection du stress hydrique afin notamment de mieux gérer l'irrigation. Elle fournira donc des informations directes sur l'utilisation de l'eau, et en particulier la consommation agricole. Moins directement, ces données contribueront aussi aux inventaires d'eau disponible localement et elles permettront d'étudier les causes naturelles ou anthropiques des variations de niveau des eaux souterraines.

En effet, sans TRISHNA, la communauté manque d'informations à l'échelle parcellaire avec une revisite temporelle suffisante pour évaluer le besoin en eau des cultures, celle-ci variant selon les assolements et les pratiques agricoles. Avec TRISHNA, il est possible d'estimer cette consommation, voire de l'optimiser, en fournissant à l'agriculteur des données pour l'aider dans sa gestion de l'irrigation. En complément de l'observation optique, il sera possible de détecter d'éventuels stress hydriques dans la végétation et d'en déduire les pertes de rendement par modélisation. TRISHNA peut donc être utilisé comme un outil d'alerte précoce pour prévenir les effets de la sécheresse sur les surfaces agricoles ou pour détecter les problèmes liés à la santé des systèmes forestiers ou des zones humides.

Grâce à la température de surface mesurée par TRISHNA, les données collectées sur la dynamique de l'évapotranspiration deviendront plus précises. Dans la perspective d'une agriculture durable, elles permettront une gestion adaptée de la ressource hydrique disponible et elles aideront à définir de nouvelles pratiques agricoles face à la raréfaction de cette ressource.

TRISHNA pourra aussi être utilisé comme un outil d'alerte précoce afin de prévenir et atténuer l'effet des sécheresses sur les surfaces agricoles ou pour des veiller à la santé des écosystèmes agro-forestiers, ou d'autres écosystèmes comme les zones humides et des récifs coralliens.

Plus de détails sont présentés sur le site du CESBIO (Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère), Unité Mixte de Recherche (CNES/CNRS/IRD/Université de Toulouse, INRAE) qui héberge les principaux investigateurs de la Missions (voir lien <https://www.cesbio.cnrs.fr/la-recherche/activites/missions-spatiales/trishna/>)

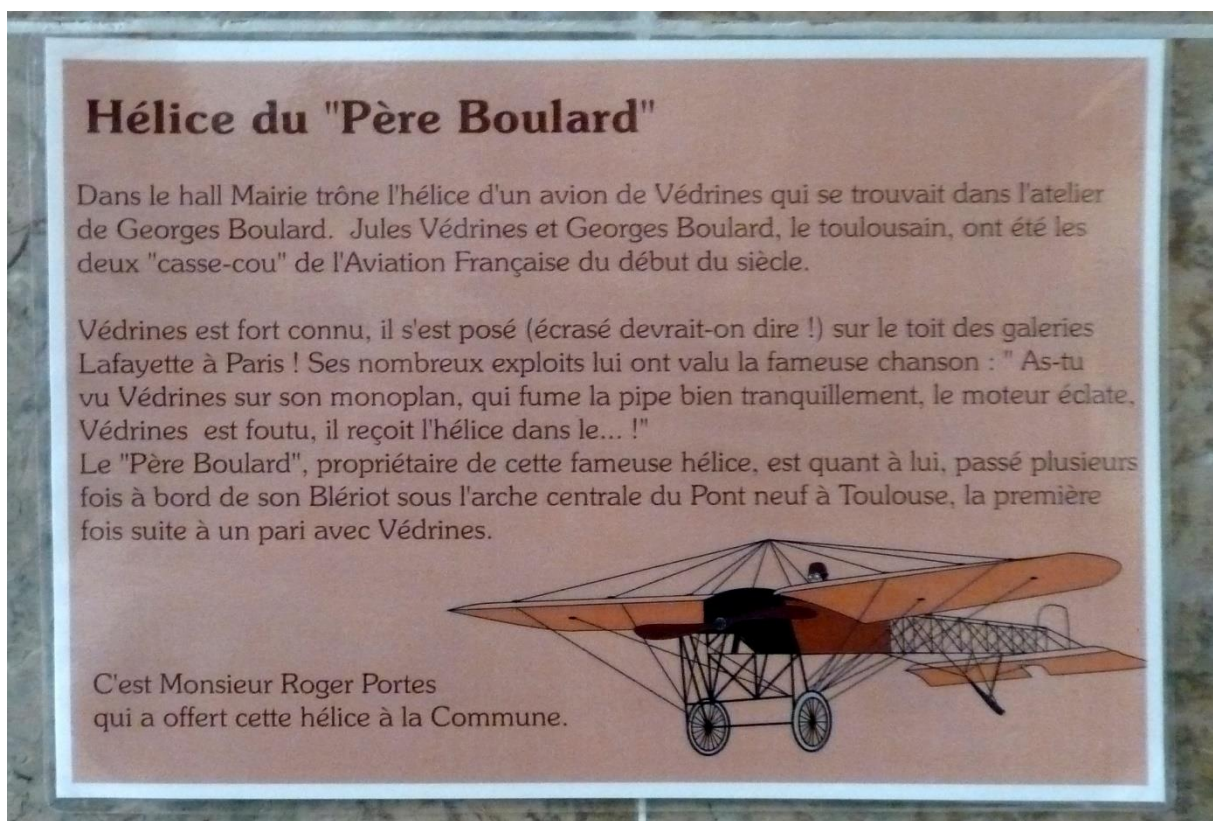
## Le mystère de l'hélice du « Père Boulard »

Alain Chevalier

Dans le hall de l'hôtel de ville de Colomiers, on peut voir, accrochée à un mur une hélice d'avion.



Vue de l'hélice dans le hall de la mairie de Colomiers



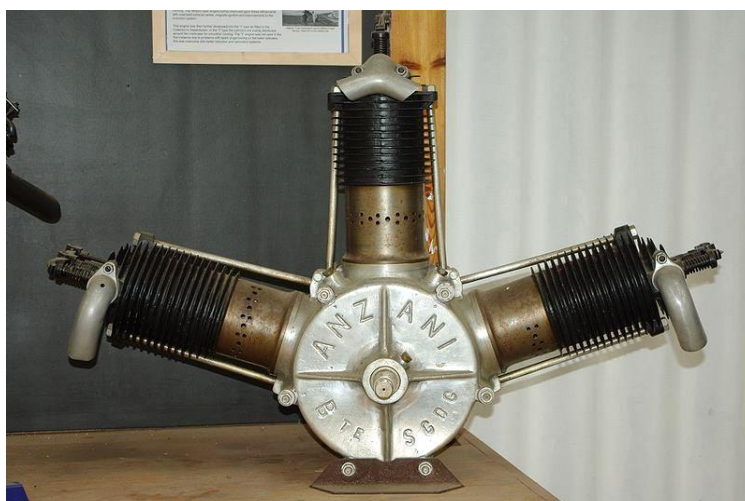
Cette hélice en bois a été déposée à la mairie à l'époque où le maire était Alex RAYMOND (source Bernard SICARD). Elle est de fabrication française et de marque « Normale », elle mesure 2,30m de longueur (ou de diamètre). Elle provient de la société Ratmanoff et Cie, établie à Suresnes.



C'est le modèle R équipant le Blériot XI muni d'un moteur Anzani 3 cylindres de 40 chevaux.

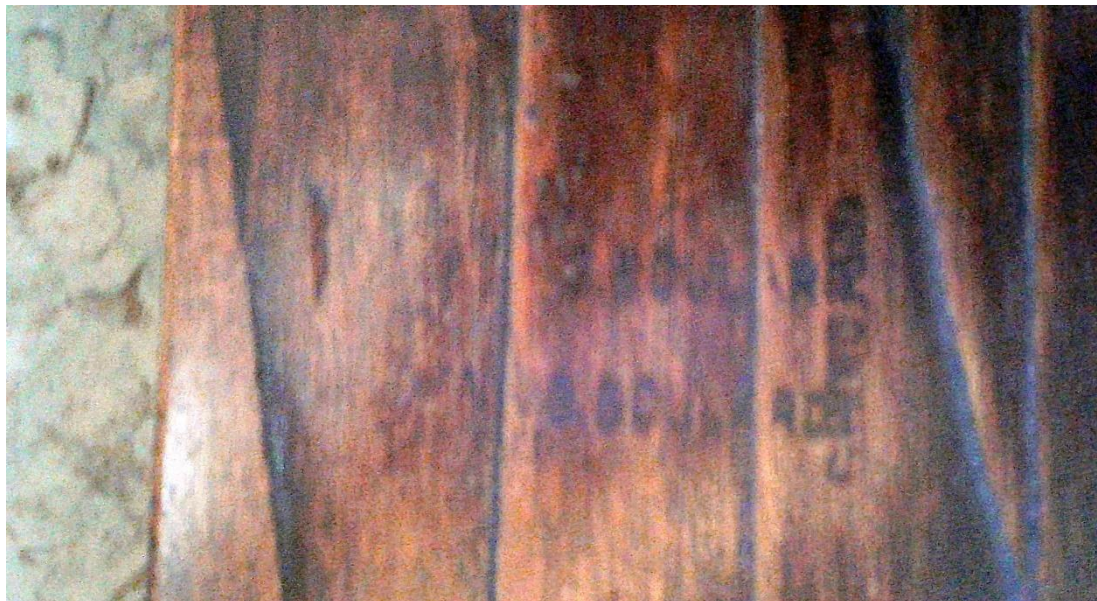
PUISSANCE des MOTEURS	MARQUE DES MOTEURS	TYPE DES APPAREILS	SÉRIE de L'HELICE	DIAMETRE	AVANCE PAR TOUR	VITESSE PRÉVUE DE L'APPAREIL
25 HP	Anzani 3 cylindres G. Y. P. Eole	Blériot XI Divers Divers	B	2 <sup>m</sup> ,400	0 <sup>m</sup> ,760	Km 60
			J	2 <sup>m</sup> ,100	0 <sup>m</sup> ,850	70
			I	2 <sup>m</sup> ,000	0 <sup>m</sup> ,800	60
30 HP	Darracq d° Green Anzani 3 cylindres	Nieuport Blériot XI, Santos-Dumont Divers Blériot	W	2 <sup>m</sup> ,000	4 <sup>m</sup> ,200	90
			E	2 <sup>m</sup> ,000	0 <sup>m</sup> ,800	70
			M	2 <sup>m</sup> ,200	4 <sup>m</sup> ,410	70
			T	2 <sup>m</sup> ,400	0 <sup>m</sup> ,800	70
35 HP	G. Y. P.	Divers	J <sup>1</sup>	2 <sup>m</sup> ,200	0 <sup>m</sup> ,960	85
40 HP	Anzani 3 cylindres Anzani 3 ou 5 cylindres E. N. V. Labor Picker Anzani 3 cylindres Clerget	Blériot XI d° Blériot XI, Nieuport d° Hanriot	R	2 <sup>m</sup> ,300	4 <sup>m</sup> ,000	85
			Q	2 <sup>m</sup> ,440	0 <sup>m</sup> ,800	65
			X	2 <sup>m</sup> ,250	0 <sup>m</sup> ,900	80
			L <sup>1</sup>	2 <sup>m</sup> ,300	4 <sup>m</sup> ,000	80
			L <sup>1</sup>	2 <sup>m</sup> ,300	4 <sup>m</sup> ,000	80
50 HP	Antoinette d°	Antoinette d°	A <sup>3</sup>	2 <sup>m</sup> ,400	1 <sup>m</sup> ,295	85
			A <sup>5</sup>	2 <sup>m</sup> ,400	1 <sup>m</sup> ,370	92

218 LES HELICES AERIENNES



Moteur Anzani 3 cylindres

Elle est gravée (2 fois verticalement et une fois horizontalement) du nom d'un aviateur : G. BOULARD. C'est assez difficile à lire ! Il doit y avoir d'autres renseignements de l'autre côté, en particulier sur la partie lisse du moyeu. Il faudrait décrocher l'hélice pour le voir. Il va falloir demander une autorisation.



### Qui est ce G. BOULARD ?

Georges BOULARD est un aviateur français né le 3 juillet 1891 à Corroy (Marne) et décédé le 8 août 1981 à Lure (Haute-Saône).

Ce pionnier de l'aviation a passé son brevet de pilote le 6 septembre 1912 (n°1030). Il est aviateur et chef pilote chez Hummer.

© Ministère des armées - Mémoire des Hommes

NOM <i>Boulard</i>	Prénoms <i>Georges</i>	Grade <i>Adjud.</i>
Né le <i>3 juillet 1891</i>	à <i>Corroy</i>	Canton
Département <i>Marne</i>	Service Armé ou Auxiliaire	
Fils de feu <i>Alexandre</i> et de <i>Céline Bruchet</i>		
Domiciliés à		
Entré au Service Actif le <i>8 Octobre 1912</i>	Mobilisé le	
Arme avant l'Aviation : <i>1<sup>er</sup> Group. Aviation</i>	Dépôt à : <i>Seign</i>	
Matricule de Recrutement : <i>1255</i>	Recrutement de <i>Châlons</i>	
Classe <i>1911</i>	- Active - <del>Reserve</del> - <del>Territoriale</del> -	
Citations <i>1 à l'ordre de l'Armée</i>		
Décorations <i>méd. militaire et Croix de Guerre</i>		
<del>Marié avec</del>	<del>Domiciliée à</del>	
<del>Rue</del>	<del>Département:</del>	

ADRESSE A PREVENIR EN CAS D'ACCIDENT :

Nom : <i>M. Dubois</i>	Degré de parenté: <i>son oncle</i>
<del>rue</del> <i>B<sup>d</sup> Voltair</i>	N° <i>85</i>
Canton <i>Paris</i>	Départ. du
Emploi dans le civil :	Affectation :
<i>Aviateur Chef pilote chez Hummer</i>	<i>Pilote Caudron</i>

T.S.V.P.

Il entre au service actif de l'armée le 8 octobre 1912 au 1<sup>er</sup> groupe d'aviation et basé à Versailles puis à Saint-Cyr. Il sera pilote d'avion Caudron. Il a obtenu son brevet de pilote civil n°1030 en date du le 6 septembre 1912 sur avion Sommer et son brevet militaire en novembre 1913. Dans le civil il était chef pilote chez Sommer.

## Avion Sommer monoplan 1912 à moteur Gnome de 50 CV



Il est affecté à l'escadrille C11 en 1913 et est blessé en octobre 1914. Il remontera au front où il retrouve la C11, puis l'escadrille Spa 64 en 1915. En 1916, il est détaché aux usines Caudron pour réaliser des mises au point d'appareil.

Le 10 février 1919, on assiste à l'ouverture d'une liaison aérienne de capitale à capitale : à savoir le premier vol réalisé en aérobus ouvert sur la ligne Paris – Bruxelles, auquel prennent part huit passagers dont un rédacteur et un photographe du journal l'Excelsior, messieurs SENTIER et D'AVRON, pour immortaliser l'instant, d'autres journalistes du Petit Parisien, en plus du mécanicien et du pilote Georges BOULARD pour seuls membres d'équipage. Mais l'appareil emportait également une passagère de marque, madame COLETTE, femme de lettres !



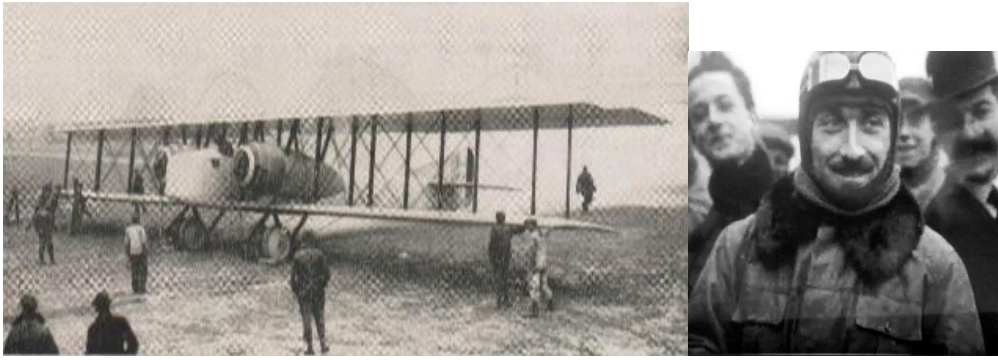
## Première page du journal l'Excelsior



Cette ligne a ainsi été inaugurée, ce 10 février 1919, par l'aviateur Georges BOULARD, installé aux commandes d'un appareil de type biplan C.23 de la firme Caudron équipé de deux moteurs, prenant son envol de l'aérodrome de Villacoublay à 10 h 55 pour rejoindre finalement Bruxelles à 13 h 30. Il y avait comme escorte l'aviateur CHANTELOUP et l'ingénieur en chef des usines Caudron, M. DEVILLE, qui avait pris place à bord d'un petit Caudron C.21.



Si tout ce beau monde arrive à bon port, soit l'aérodrome de Berchem Sainte-Agathe, situé à quelques kilomètres au nord de Bruxelles, c'est au prix d'une lutte contre le froid, la température descendant jusqu'à -27 °C avec un fort vent du nord-est, pour un voyage de 2h35 représentant une distance totale de 260 kilomètres.



### Départ de Villacoublay pour la première liaison Paris-Bruxelles par le pilote Georges BOULARD sur Caudron C. 23

Il avait 2479 heures de vol en janvier 1920 et effectué 454 vols de propagande avec 351 passagers.

Chevalier de la Légion d'honneur 1934, Médaille militaire et Croix de guerre.

Donc, **Georges BOULARD n'est pas toulousain** comme indiqué sur le placard explicatif situé en dessous de l'hélice ! A vérifier s'il est venu à Toulouse ?

A-t-il connu Jules VEDRINES ? Oui, car il est mentionné dans l'article du journal l'Excelsior qu'il était présent au départ : « *La nouvelle du départ du Caudron C23 a attiré de bon matin sur le terrain tous les amateurs de sport et de nombreux as, VEDRINES en tête* ». Ce dernier avait donné son accord au décollage de l'avion Paris-Bruxelles : « *... Avant le départ monsieur FRELAND, directeur technique de la maison Caudron, et LHERMITTE, représentant de la même maison, règlent les derniers détails. Le froid ne nuirait-il pas au voyage ? Convient-il d'ajourner ? L'hésitation cesse vite et VEDRINES consulté, donne son accord pour tenter l'aventure ...* ».

Il devait probablement collaborer avec la firme Caudron. Il faut rappeler que c'est à bord d'un Caudron G3 qu'il s'est posé sur le toit des galeries Lafayette en 1919.

Jules VEDRINES est venu plusieurs fois à Toulouse et dans la région en 1911, 1912 et 1913. Ils se sont peut-être également croisés pendant la première guerre (à approfondir) ou peut être encore lors des premiers vols commerciaux (il est décédé le 21 avril 1919 lors de l'inauguration de la ligne Paris-Rome sur un Caudron C. 23). Ils se connaissaient bien, mais rien ne laisse à penser **qu'ils étaient « amis »**.

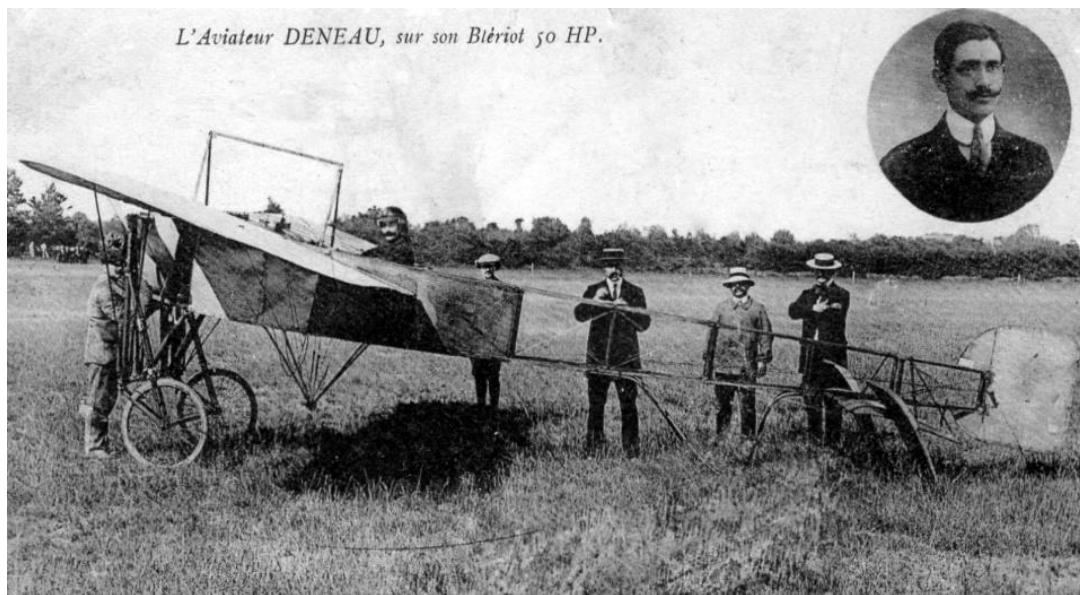
#### Alors existerait-il un autre BOULARD ?

Il semble que oui ... Dans le bulletin de l'AUTA n°36 de mai 2012, on peut lire sous la plume de Jean-Pierre SUZZONI, dans l'article « Les conquérants du ciel toulousain » :

« *... Lucien DENEAU, qui atterrit et décolle de la prairie des Filtres, en 1912, avec son ami Eugène BOULARD, il passe sous une arche du Pont Neuf ...* ».

Lucien DENEAU était un aviateur civil et militaire de l'école Blériot d'Etampes. Il est né à Mainvilliers (28) le 14 avril 1886 et décédé à Chartres (28) le 2 mars 1971.

Il a obtenu le brevet civil de pilote de l'aéro-club de France n° 615, le 8 septembre 1911 et son brevet de pilote militaire n° 71 fin 1911. Il se signale par de belles envolées à côté de Roland GARROS et de Marc POURPE.



Sur cette photo de Lucien DENEAU, avec son avion Blériot, on remarque l'hélice qui est également de la marque « Normale » peut-être du même type que celle exposée dans la mairie de Colomiers.

Le 1er août 1912, l'aviateur Lucien DENEAU passa sous le tablier du pont à transbordeur de Rochefort.



A la lecture du journal « La Dépêche », on découvre qu'il est venu plusieurs fois à Toulouse :

- du 30 décembre 1912 au 10 janvier 1913, pour effectuer des démonstrations en vol,
- du 5 au 10 février 1913, également pour effectuer des démonstrations en vol,
- le 2 mars 1915, lors du conflit de 1914/18, avec 2 officiers, en provenance de Montréjeau, alors qu'il était chef pilote du centre d'aviation de Pau.

Dans aucun des cas il n'est mentionné d'un passage sous une arche d'un pont Toulousain, ni d'un ami Eugène BOULARD. Cependant, cependant, il est à noter qu'il en avait l'idée, car, lors d'une interview début janvier 1913, à son arrivée à Toulouse, il déclare : « ... *Je compte voler à Toulouse pendant les premiers jours du mois. Vous verrez comme mon Blériot aime s'amuser et j'aime m'amuser avec et je compte bien m'amuser ! Maintenant, les Toulousains seraient bien gentils de m'encourager un peu. Ils seront contents de moi, vous pouvez le leur dire. Et, à propos, vous n'avez pas de transbordeurs ici ? ...* »

*Tant pis ! C'eût été intéressant. Mais bah ! je trouverai bien un autre truc à passer dessous ! Et puis vous savez, j'ai deux places à bord. Mes passagers, s'il s'en présente, seront tout à fait bien ... ».*

Parmi ses nombreuses envolées de janvier 1913, il a effectué des vols entre le pont Saint-Michel et le pont Neuf. Il est donc peut-être possible qu'il soit passé sous une arche de Pont à Toulouse en 1913, bien que l'on en ne retrouve aucune trace. Il a par contre bien fait des vols avec des passagers.

Lors de ses prestations de février 1913, le journaliste de La Dépêche nous rapporte une anecdote de Deneau : « *Maintenant je vais amuser les gosses !* ». Nouveau décollage très rapide, le monoplane monte à 40 mètres, suit le fleuve jusqu'au pont Saint-Michel, vire et reprend sa route en sens inverse, presque au ras de l'eau ... Nous avons l'impression que le pilote, se méprenant sur l'écartement réel des arches du Pont-Neuf, va tenter de passer au-dessous ... et ce sera l'écrasement ! Mais non ! DENEAU s'amuse, à 30 mètres du pont, le Blériot se cabre soudain, passe au-dessus d'un tramway et file vers la Dalbade ... Pas de signallement de passage sous une arche !

Le 6 avril 1913, il arrive au Brésil. Le 10 août, sur l'aérodrome de Rio, il traverse un arc de triomphe en feu, toujours des arches !

Il semble donc qu'il y ait une confusion entre les deux BOULARD, c'est bien une **hélice de Georges BOULARD** que l'on peut voir à la mairie de Colomiers, **mais c'est peut-être Eugène BOULARD qui pourrait être passé sous le Pont-Neuf** en tant que passager de Lucien DENEAU ...

**Nota** : En ce qui concerne les passages sous les ponts toulousains, on peut en citer 3, d'après l'ouvrage de Georges BACCRABERE « Toulouse terre d'envol » :

- l'aviateur **Marius TERCE** passe sous le pont Saint-Pierre entre mi 1912 et mi 1914, mais aucune autre trace de cet exploit n'a été retrouvé à ce jour.



**Marius TERCE sur avion Deperdussin**

- L'aviateur **Marcel CHAMBENOIS**, lors des grandes fêtes de l'hydroaviation du 7 juillet 1913 à Toulouse, qui passa deux fois, en rasant la voute, sous le pont Saint-Michel.



**CHAMBENOIS sur son hydravion Lévêque**

- Malheureusement ce dernier se tua quelques jours plus tard, le 28 juillet, lors d'une autre fête d'hydroaéroplane, sur l'Ariège, à Auterive. Il avait 29 ans.



- l'aviateur **Pierre BASTIDE** passe sous le pont Neuf en 1919.

Pierre BASTIDE, pilote du premier avion sorti des usines Latécoère le 5 mai 1918, et qui passe sous le pont Neuf le 14 juillet 1919 : « C'était une folie ... *il voit grossir l'arche centrale du plus gros pont de Toulouse. La caisse de résonance de la voute de briques lui avait fait croire à la collision avec un bout d'aile. La marge s'était révélée faible. Beaucoup plus faible sans doute que pour Charles GODEFROY qui l'avait inspiré en passant sous l'Arc de Triomphe de Paris le 14 juillet précédent. Comment oublier les violents remous qui avaient manqué de le précipiter dans la Garonne ...* ».

Il voulait faire de la « réclame » pour honorer cette industrie nouvelle qui venait de naître à Toulouse. En guise de remerciement sa licence de pilote lui fut retirée et il fut renvoyé. (source : Histoire de la ligne par B. BACQUIE et L. ABAD).



**Pierre BASTIDE passe sous le pont Neuf en 1919**

Il serait aussi intéressant de savoir qui est ce mystérieux monsieur Roger PORTES, donateur de l'hélice à la mairie.

L'enquête continue, la suite dans un prochain article ...

Mise en page 3AF MP - Directeur de la publication : Francis Guimera - Rédacteur en chef : Alain Chevalier -  
Edition Airbus SAS

Le comité de rédaction remercie toutes les personnes qui ont permis la publication de cette gazette.  
3AF MP - ISAE, campus Supaéro - Bureau 02-034- 10 avenue Edouard Belin - 31400 Toulouse  
Site : [www.3af-mp.fr](http://www.3af-mp.fr) - Mail : [aaaf-mp@sfr.fr](mailto:aaaf-mp@sfr.fr) - Tél.: 05 62 17 52 80  
ISSN : 2112-728X