

Sommaire Gazette N°35



Editorial F.Guimera



Remise des Palmes 3AF



Soirée Cocktail «Découverte»
N.Pillet



La vie du groupe 3AF MP
F.Guimera



Le Béluga M.Ababsa



Les avions Maurice Brochet P.
Gilliéron



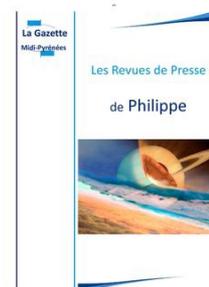
CR conférence M. Desclaux
JL.Chanel

Avec les ballons aussi, la
science française vole haut !
M.Saccoccio



Le projet des moyens de
lancements J.Bertrand

Ensemble du module d'équipage
et ESM du MPCV-Orion pour
EM-1 P.Mairet



Voyages interstellaires
D.Valentian

Revues de presse
de Philippe



Programme des conférences
2016



Mon ami Francis JM.Duc



In memoriam André Brahic



AIR EXPO 2016



La Gazette

**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**

N° 35

**Mars-Juin
2016**



Midi-Pyrénées

ISAE campus SUPAERO
Bureau 02-034
10, avenue Edouard Belin
31400 Toulouse

Téléphone : 05 62 17 52 80
Messagerie : aaaf-mp@sfr.fr
Site : www.3af-mp.fr

Editorial

Chers amis,

Dérogeons à la tradition de publier un éditorial d'annonces de nos futurs événements et consacrons celui-ci, à l'information nécessaire du rajeunissement de notre site www.3af-mp.fr (déjà 5 ans). Profitant d'un changement de prestataire de service informatique, nous avons considéré différemment notre référentiel habituel.

Ce nouveau site reflète le contexte particulier dans lequel s'inscrit l'évolution de notre Groupe 3AF de Midi-Pyrénées (et non plus Groupe Régional, décision prise lors de la réunion dernière des Présidents de Groupes par suite des Régions agrandies).

Il nous apparaissait nécessaire, de caractériser plus précisément nos valeurs, nos objectifs, d'affirmer notre positionnement par rapport au site national, tout ceci afin d'apprécier à sa juste valeur notre identité propre par rapport aux grands enjeux de notre Association : les axes stratégiques que la 3AF s'est fixé à court et moyen terme.

C'est en liaison avec la Société «Human's Connexion», un «exhausteur de valeur» que nous avons entrepris de rénover notre site, votre site, afin de le rendre plus attrayant, plus lisible et d'une manière générale, plus convivial.

C'est au moyen d'une charte graphique rénovée, d'une nouvelle arborescence, d'un développement de modules spécifiques, d'un référencement promotionnel que ce site a été reconsidéré.

C'est en tenant compte de la compréhension des objectifs d'informations de ce site, de son concept de communication, de son design, des besoins fonctionnels et techniques, de la méthodologie associée à la répartition des tâches et enfin en respect d'un budget en adéquation avec nos convenances que nous avons ensemble avec Human's Connexion défini ce nouveau site.

Nous le voulons, innovant, lumineux, convivial, ouvert (il vivra parce que vous le ferez vivre) respectant ce qui a fait sa force jusqu'à présent, à savoir être notre fil rouge des actualités 3AF en Midi-Pyrénées.

Soyez convaincus que notre choix est celui de répondre à vos attentes et expectations : ouvrez sans crainte ce site vitrine, il vous convaincra, nous en sommes sûrs !

Francis Guimera

Sommaire

- 1 Editorial
- 2 Remise des Palmes 3AF
- 5 Soirée Cocktail «Découverte»
- 7 La vie du groupe 3AF MP
- 12 **Les nouvelles de l'Aéronautique**
- 13 Le Béluga
- 22 Les avions Maurice Brochet
- 24 CR conférence M. Desclaux
- 26 **Les nouvelles de l'Astronautique**
- 27 Avec les ballons aussi, la science française vole haut !
- 30 Le projet des moyens de lancements
- 38 Ensemble du module d'équipage et ESM du MPCV-Orion pour EM-1
- 39 Voyages interstellaires
- 41 **Revue de presse de Philippe**
- 45 **Les hommes de l'Air et de l'Espace**
- 46 Mon ami Francis
- 54 In memoriam André Brahic
- 55 **Programme des conférences 2016**
- 56 AIR EXPO 2016



Pour reconnaître les mérites de ses membres, la 3AF dispose de trois types de distinctions : les **Prix**, les **Grades** et les **Palmes**. Je précise que ces distinctions ne sont pas exclusives les unes des autres.

La distinction « Palmes 3AF » a été peu attribuée. J'ai tenu à relancer cette pratique de façon systématique afin de distinguer ceux qui s'impliquent très fortement au sein des GR.

Pour le groupe Midi-Pyrénées le président, **Francis Guimera** a proposé deux candidatures que le conseil d'administration a retenues à l'unanimité.

Francis Guimera a motivé les qualités que cette distinction souhaite reconnaître et sans lesquelles notre Association en général, et les groupes régionaux en particulier, n'auraient pas le dynamisme et le rayonnement dont je suis fier et pour lesquels je vous adresse à tous mes plus sincères remerciements : dévouement et efficacité au quotidien et de longue date dans le fonctionnement du Groupe 3AF Midi-Pyrénées, service des adhérents en organisant régulièrement des conférences, publication d'une lettre de qualité, implication dans des colloques, efforts au profit des jeunes.

Vous connaissez bien les deux récipiendaires. Je retiendrai que tous les deux ont un point commun : la passion de l'Aéronautique et de l'Espace chevillée au corps. Et surtout je mettrai en exergue un point majeur pour moi : le fait qu'ils donnent de leur temps avec la volonté de rendre ce qu'ils ont reçu et de faire partager cette passion.

Jean Baptiste Desbois, est le **Directeur Général de la Cité de l'espace**, le centre de culture scientifique le plus important en Europe pour parler de spatial et d'astronomie au grand public. Il est Membre du Comité exécutif (trésorier) **d'ECSITE**, le réseau européen des centres de culture scientifique, est représentant de la Cité de l'espace au sein de **l'IAF – International Astronautical Federation** et met en place actuellement un groupe international de Space science centers / museums au sein de l'IAF pour amplifier la promotion de l'espace auprès du grand public.

Par ailleurs il est membre du comité de pilotage de Toulouse Montaudran « **La piste des Géants** ».

Ainsi par ses compétences de direction et ses capacités de gestionnaire, il a permis à la Cité de l'espace de tendre vers l'excellence par ses expositions permanentes, et temporaires, pierres précieuses incontournables du tourisme spatial toulousain.

Toujours attentif à la 3AF, il contribue à un partenariat de conférences avec le Groupe 3AF Midi-Pyrénées, remarquées par l'excellence de chacune de ces interventions. Grâce à son action soutenue en direction de la 3AF, celle-ci se sent chez elle à la Cité de l'espace, contribuant de façon heureuse à l'excellence des conférences spatiales.

On lui doit d'accueillir aussi des manifestations importantes, telles que « Ciel en fête », « robotique », «les étoiles et les ailes» (moments incontournables des acteurs aérospatiaux) et plus récemment l'anniversaire des 50 ans du lancement du premier satellite Français «Asterix», ainsi que la célébration des 50 ans de lancement de ballons du CNES, où il a tenu à ce que notre association participe, car Jean Baptiste croit en la capacité de la 3AF de promouvoir les activités spatiales et derrière lui, c'est toute la Cité de l'Espace qui doit se sentir honorée aujourd'hui. D'ailleurs, cette remise de palmes, est derrière Jean Baptiste

En conclusion de ces coups de projecteurs sur les compétences professionnelles et techniques, les qualités humaines et l'implication dans la vie associative de la 3AF de **monsieur Jean Baptiste DESBOIS**, je confirme que la 3AF a eu à cœur que lui soient attribués les **Palmes 3AF 2015**.

Guy DESTARAC, est de la lignée de ces hommes qui ont œuvré sans faillir à l'excellence de leur métier, «**les Essais en vol**», souvent dans l'ombre mais présent au sol, afin que le personnel navigant d'essais, puisse monter sereinement dans ces merveilleuses machines volantes.

Sa carrière à Sud Aviation, devenu Aérospatiale et enfin Airbus France, n'est qu'un long déroulé d'exploitation d'essais en vol, climatisation Caravelle, Concorde, l'éclipse solaire de 1973...

Puis ce fut Airbus, d'abord responsable des essais systèmes, avant de devenir le responsable des équipes d'exploitation des essais en vol sur Airbus, ATR et Transall 2^{ème} génération. Ses qualités de meneur d'hommes (ancien seconde ligne de rugby...) le conduisirent à être nommé adjoint au Directeur des essais en vol et expert en méthodes et moyens d'essais, conduisant aux instrumentalisations des essais embarqués.

On a plaisir à souligner les mérites de quelqu'un qui a efficacement contribué au bon niveau des programmes d'avions commerciaux prestigieux dans le domaine délicat des essais en vol, activité ingrate mais nécessaire, toujours dans un cadre réglementaire exigeant et contraignant..

Guy DESTARAC a un parcours qui montre son constant désir de s'améliorer, en ne rechignant pas à l'occasion à s'investir dans des tâches prenantes et difficiles, du pas mesuré et permanent du montagnard qu'il est.

Ce parcours et cette volonté de bien faire, nous la retrouvons dans les tâches auxquelles il veut bien se consacrer à la 3AF. Il est un des piliers essentiels du bureau du Groupe 3AF de Midi Pyrénées, par sa mémoire vivante à la sagesse reconnue, par son investissement personnel, sa fidélité à la 3AF, sa foi dans le bénévolat.

Au-delà de son énergique, systématique et intransigeante gestion financière du groupe régional Midi Pyrénées sur laquelle je ne m'étendrai pas ici car la supposant largement connue des destinataires, je

voudrai préciser sa présence constante et rassurante dans le cadre des activités du Groupe 3AF Midi-Pyrénées.

Il a été quatre ans Président de ce GR, six ans Président de la Commission technique «essais». Et puis et surtout, il a été le Président du Comité d'organisation et le secrétaire du comité de programme d'un congrès incontournable à Toulouse, **ETTC** (European Test and Telemetry Conference): l'année 2015 fut la 9^{ème} session, un rendez-vous immanquable.

Un dosage subtil entre l'art d'attirer les gens, (pour un travail commun, dynamique, compétent) et un sens aiguisé de la concertation est aussi ce qu'il déploie dans l'animation d'un groupe de travail «Patrimoine» du Groupe 3AF Midi Pyrénées explorant les méandres du passé aéronautique de la région.

Il fut un grand acteur d'Aérothèque, mémoire de l'Aérospatiale et a agi pour que notre groupe régional soit membre actif de «Terre d'envol» partenaire d'Aérosco피아, dont l'ambition est de conserver et valoriser le patrimoine Aéronautique.

A ces divers titres, je suis fier d'être en situation de témoigner des nombreuses qualités que **Guy DESTARAC** met au service de la 3AF et que nous avons à cœur de lui attribuer les Palmes 3AF 2015.



Jean-Baptiste Desbois, Jacques Sauvaget, Guy Destarac



Jean-Baptiste Desbois, Francis Guimera, Guy Destarac, Jacques Sauvaget

Soirée Cocktail «Découverte»

Nicolas Pillet, Bureau 3AF



Créée en 1972, 3AF est la Société Savante Française de l'Aéronautique et de l'Espace.
Elle a pour objet la progression et la promotion des sciences et techniques aérospatiales.

Étudiants, Jeunes Diplômés ? Passionnés par l'aérospatiale ?

Vous rêvez de rencontrer des personnes travaillant dans ce milieu afin de pouvoir discuter avec elles et échanger sur leurs expériences.

Le comité Jeunes Midi-Pyrénées de la 3AF est heureux de vous inviter à la première édition de son cocktail découverte qui se tiendra à l'IPSA le **jeudi 12 mai** à partir de **19h**

Déroulement de la soirée

- Accueil dès 19h et présentation de la 3AF
- Témoignages d'experts ayant fait carrière dans l'aéronautique et le spatial
- Echanges autour d'un cocktail

La soirée est offerte par le groupe Midi-Pyrénées de la 3AF mais l'inscription motivée est obligatoire par **email : aaaf-mp@sfr.fr**

Accès : Métro ligne B arrêt Compans-Caffarelli
Adresse : 40 Boulevard de la Marquette, Toulouse

Le jeudi 12 mai au soir à l'IPSA Toulouse, ce sont près de 30 étudiants de la région qui ont répondu à l'invitation de 3AF-MP pour une soirée témoignages autour des métiers de l'aéronautique et du spatial. Après deux témoignages brillants et émouvants de deux «grosses» pointures du domaine, la soirée s'est poursuivie autour d'un buffet, où les étudiants ont pu échanger avec 8 témoins de qualité pour des discussions et échanges autour de la recherche aérospatiale, le marketing des avions, la gestion de projets et autres sujets qui nourrissent les carrières. A 23H00, il a fallu éteindre la lumière du tout nouveau hall de l'IPSA pour que les uns et les autres se quittent, avec regrets, mais pour les étudiants avec des contacts et plein d'idées en poche !

Une première en la matière pour 3AF-MP et son comité jeune qui orchestrait la soirée. A renouveler très certainement !

Ils viennent de l'IPSA, de Toulouse Business School, de l'ENAC, de l'université Paul Sabatier, de l'INSA... Et ont tous des étoiles dans les yeux quand on leur parle d'avions ou de satellites. Mais ils sont parfois démunis lors de la recherche d'un premier emploi et sur la façon de mener leur carrière dans ces secteurs. C'est pourquoi, 3AF-MP, qui dispose d'un important réseau dans le domaine aérospatial a décidé d'organiser cette soirée.

L'idée a germé autour d'un déjeuner à l'automne 2015, réunissant Francis Guimera (président du groupe régional 3AF-MP) ,deux membres du bureau 3AF-MP (Philippe Mairat et Nicolas Pillet) ainsi que 2 jeunes étudiants diplômés, Alexandra Legrand (INSA Lyon) et Quentin Miltat (TBS), respectivement en mission d'intérim chez Airbus et en recherche d'emploi. Malgré un diplôme prestigieux, force est de constater qu'il n'est pas évident à ce jour d'entrer directement dans les entreprises qui font rêver comme le CNES, Airbus, Thales Alenia Space ou encore Safran.

C'est pourquoi, début 2016, une cellule «jeunes» de 3AF-MP s'est constituée pour organiser cette soirée du 12 mai. Hugo Lenclen de l'IPSA a ainsi rejoint Alexandra et Quentin pour se lancer dans l'aventure !

Mais laissons les parler !!

Alexandra,



«18h30... C'est avec une certaine émotion que nous, comité jeune, accueillons les premiers témoins et étudiants de la soirée. L'équipe des volontaires de l'IPSA Toulouse venue nous prêter main forte s'active, distribue des badges, dispose les dernières affiches. Une précieuse aide ! Derniers réglages, mise au point micro.

Le président de 3AF-MP prend la parole pour remercier chaudement Monsieur Chalin, Président de l'école hôte, pour son accueil et la mise à disposition de sa salle flambant neuve!

Quentin enchaîne sur l'interview de Benoit de Maupeou. Mon grand témoin Michel Comes, ingénieur en chef du département Recherche et Technologie d'Airbus, a un peu de retard... nous tentons de temporiser. Ce sont les aléas du direct ! Le voilà enfin qui nous présente ses 40 ans de carrière chez Airbus, tout en humour et simplicité. Je suis impressionnée par ses talents d'orateurs et la manière qu'il a de se mettre à la portée de son auditoire.

Des conseils aux jeunes ingénieurs? Rester professionnel, consciencieux, vivre son travail avec passion et prendre du plaisir dans ce que l'on fait. «Aujourd'hui nous n'avons jamais eu autant besoin d'ingénieur» affirme-t-il, ce qui semble rassurer l'assemblée. Tous les témoins finissent par nous rejoindre sur le devant de la scène et se présentent à tour de rôle. C'est la remarque de Daniel Hernandez qui m'a particulièrement marquée : «l'ingénieur doit, de nos jours, intégrer une dimension psychologique et sociologique à son métier», une belle ouverture du débat jusque-là très axé scientifique (n'oublions pas que nous avons parmi nos jeunes invités des juristes du CNES à qui les systèmes propulsifs et calculateurs embarqués ne parlent pas beaucoup).

Lancement des tables rondes. Toutes les 20 minutes, les gongs retentissent afin que tous puissent profiter des différents témoins. Les échanges entre ancienne et nouvelle génération me semblent denses et animés.

23h00 : les dernières discussions se clôturent dans la bonne humeur. Je récolte de nos étudiants et jeunes actifs d'excellents retours ; et bien souvent la question revient: «à quand la prochaine ? ». C'est très encourageant !»

Quentin,

C'est avec beaucoup de plaisir et d'humilité que j'ai participé à la réalisation de cette belle soirée. J'ai eu le plaisir d'interviewer Benoît de Maupeou, qui, riche d'une passionnante carrière dans les satellites, a su donner des conseils très importants aux étudiants ingénieurs et non ingénieurs présent ce soir-là.

J'ai par la suite pu conseiller des élèves ingénieurs et des élèves TBS non pas sur de la technique, mais sur des astuces autour du parcours du combattant qu'est la recherche d'un premier emploi. J'ai moi-même pu échanger par la suite avec un grand monsieur de l'industrie, Philippe Jarry, qui a donné d'excellents conseils pour mes orientations futures.

C'était un immense plaisir d'écouter autant de carrières passionnantes, et j'espère que celles du Comité Jeunes le seront tout autant pour qu'un jour nous puissions, nous aussi nous raconter devant des étudiants et jeunes diplômés.

Hugo,

Ce fut une expérience très enrichissante, tant sur le plan personnel que professionnel. La mise en place d'un tel événement a en effet nécessité beaucoup de préparation et le développement de ce projet c'est révélé très intéressant.

Cette soirée a également permis la rencontre entre des étudiants et des acteurs majeurs des milieux aéronautiques et spatiaux. Étant moi-même étudiant dans cette filière, j'ai pu rencontrer des personnes passionnantes, avec des carrières incroyables, qui m'ont donné envie de poursuivre dans cette voie. "

La vie du Groupe 3AF Midi-Pyrénées

Raconter la vie d'un Groupe 3AF tel que celui de Midi-Pyrénées, c'est soit en réciter ses événements en une liste à la «Prévert», soit venir à l'essentiel au risque d'oublier, involontairement, certaines activités plus modestes certes, mais intéressantes car faisant partie d'un tout.

La vie de notre Groupe, c'est raconter le partage entre amoureux de l'aérien passé, présent et à venir et de l'exploration incertaine de l'immensité azurée de l'univers.

C'est raconter l'immortalité de l'Aviation, de l'Espace et du courage de ceux qui sont allés voir au-delà du raisonnable, pour faire progresser la connaissance et le savoir.

C'est vous dire notre présence dans la première région européenne aux 213 000 emplois salariés, aux 37500 entreprises industrielles, aux 86 000 emplois directs dans l'aéronautique et le spatial!

C'est en fait tout cela qu'il faut dire en phrases mesurées mais lourdes de travail, d'investissement personnel et de présence constante.



Cette vie associative en Midi-Pyrénées, est avant tout un programme léché de conférences passionnantes, 12 pour le moins chaque année, aux titres attractifs où l'histoire et le patrimoine y ont une bonne part. Certaines se font à la Cité de l'Espace, d'autres à la Médiathèque en partenariat avec l'AAE, dans les grandes écoles (ISAE-Supaero, ENAC...) d'autres enfin en des lieux d'excellence de l'Aéronautique et de l'Espace ou même dans des auditoriums de mairie comme récemment à L'Union.

Quelques exemples «L'aviation dans la Grande Guerre» de Francis Renard, les «énergies alternatives dans l'Aviation civile de transport ?»

par Gérard Théron et Paul Küntzmann, «le Panorama des missions actuelles et futures : Insight, Exomars, Mars2020, ...» par Philippe Laudet et André Debus...

Rappelons que juste après nos Assemblées Générales, il est de tradition qu'une conférence au titre attractif clôture l'événement. En 2016, elle est prévue le Mercredi 8 juin et sera suivie de la conférence sur «L'Airbus A350» présentée par Alain de Zotti.



Notre Groupe s'emploie aussi, à organiser des visites techniques de qualité ; des exemples : le Pic du Midi de Bigorre, la tour de contrôle de l'aéroport Toulouse Blagnac, le Fauga,...

Cette vie associative se retrouve dans l'organisation d'importants congrès :

- ERTS²2016 du 27 au 29 Janvier 2016, au centre de congrès Pierre Baudis en partenariat avec la SEE et la SIA (350 inscrits, 450 visiteurs),



- ETTC en partenariat avec la SEE au mois de Juin passé (220 inscrits, 250 visiteurs),



**EUROPEAN TEST AND TELEMETRY
CONFERENCE
JUNE 9-11, 2015
Centre de Congrès Pierre Baudis
TOULOUSE - France**

-« More Electrical Aircraft » en Février 2015 (250 inscrits 250 visiteurs) et prochainement en Février 2017 à Bordeaux, en partenariat avec la SEE MIP et la SEE/ 3AF Aquitaine.



A chaque fois ce sont des organisations exigeantes et laborieuses, en recherche d'auteurs, et de sujets novateurs, de commodités difficiles à trouver pour plaire à tous, Il faut ici en remercier les collaborateurs actifs et zélés.

Notre Groupe s'appuie aussi sur un comité «jeunes» qui, s'il est soumis aux aléas du renouvellement étudiant, répond toujours présent à nos sollicitations.

Nous leur proposons ainsi un « e-parrainage » capable de les soutenir par des parrains plus âgés, sûrs de leur propre expérience professionnelle. C'est par cet intermédiaire que nous pouvons prétendre leur transmettre notre acquis du rôle de l'ingénieur et ainsi espérer soutenir les vocations. Nous leur manifestons aussi notre intérêt par l'organisation de rencontres «informelles» autour d'un pot, capable de briser la barrière de l'âge et l'apport de l'expérience...



Nous organisons aussi un forum étudiant entre élèves de grandes écoles, sur des thèmes précis (cette année le thème sera «réinventons le transport aérien», choisi comme événement de fin d'année en Décembre prochain : moment incontournable pour permettre la diffusion d'idées et de synthèses).



Notre Groupe veut aussi être présent systématiquement aux meetings aériens de Muret (Air Expo) traditionnellement organisés par les élèves de 1^{ère} année de l'ISAE–Supaéro et de l'ENAC, occasions uniques de démontrer notre intérêt toujours renouvelé !

Par nos interventions auprès des nouvelles promotions de l'IAS (FASIA), auprès des doctorants de Poitiers, ainsi que plus récemment, à l'Université du Temps libre nous prétendons répondre à notre objectif premier de promotion des activités Aéronautiques et Spatiales.

« Dans les combats d'esprit, savant maître d'escrime, enseigne-moi,
Molière, où tu trouves la rime »

Il faut citer aussi sans réserve, notre présence sans cesse renouvelée aux cérémonies de remises de diplômes dans nos écoles partenaires, afin de décerner des prix aux élèves les plus méritants et ainsi être présent partout où l'enseignement aérospatial se veut être.

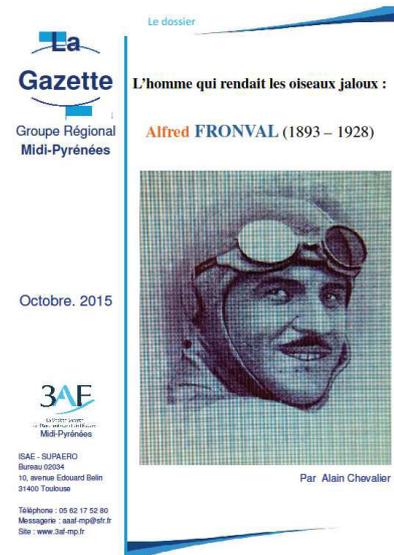


Une vie associative qui répond présent aux autres Groupes 3AF (Languedoc-Roussillon par exemple,) soit en échangeant nos conférences, soit en profitant de visites organisées (le four d'Odeillo), soit en les invitant à pratiquer du tourisme technique à Toulouse (PACA, Aquitaine, ...).

Nous pratiquons aussi une coopération de partage d'articles avec l'AIAA de Houston avec laquelle un partenariat existe depuis 2009. Certains de leurs textes apparaissent dans nos gazettes, comme certains de nos écrits sont cités dans leur gazette «Horizons».

C'est enfin un site WEB (www.3af-mp.fr), notre site local, «fil rouge essentiel à nos activités propres en Midi-Pyrénées» qui nous donne force et contact avec nos adhérents locaux, venant chaque jour consulter nos écrits et noter nos événements.

Nous y retrouvons les trois gazettes annuelles ainsi que des dossiers sur des sujets spécifiques émis en parallèle, dans lesquels, ceux qui le veulent, peuvent s'exprimer librement, comme «L'homme qui rendait les oiseaux jaloux : Alfred Fronval» d'Alain Chevalier ou «Automatisation du traitement au sol des avions commerciaux ? de Jean-Baptiste Rigaudias, derniers exemples.



Le Groupe Midi-Pyrénées est donc tout cela, mais avant tout c'est l'action commune et volontaire d'adhérents actifs, soucieux de supporter l'essence même des activités de la 3AF, à savoir :

- une action importante en faveur des jeunes, à l'objectif de promouvoir les formations scientifiques et les métiers de la filière aéronautique auprès des élèves de l'académie de Toulouse ;
- une présence constante auprès des industriels, des établissements de recherche et d'enseignement !

«C'est proprement ne valoir rien, que de n'être utile à personne»

disait Descartes.

Francis Guimera

Président du Groupe Midi-Pyrénées

**La
Gazette**

**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**



**Les
Nouvelles
de
l'Aéronautique**

BELUGA

Malik Ababsa,
Avec la participation de Francis Renard, GT Patrimoine

1. HISTOIRE

1.1. *L'histoire de la naissance du Beluga*

1.1.1. L'idée

Au début des années 60 la famille des "GUPPY" indirectement lié aux bombardiers B29 et B50 et directement lié au B-377 (Strato-Cruiser), car le premier donna ses ailes et son fuselage tandis que le second sa motorisation et sa dérive verticale.

Cela permit à BOEING de créer le premier proto commercial d'après-guerre produit qu'à 56 exemplaires.

1.1.2. Les années 70

À partir de 1972, une flotte de quatre « Super Guppies » profondément modifiés a été mise en place. Il s'agissait d'anciens Boeing Stratocruisers des années 1940, convertis pour porter des chargements de taille exceptionnelle pour le programme spatial de la NASA durant les années 1960. Pourvus d'un fuselage particulier et de turbopropulseurs, le Super Guppy est néanmoins devenu insatisfaisant : son âge impliquait un important coût opérationnel, en augmentation, et ses performances ne permettaient pas de répondre aux besoins de la production croissante d'Airbus.

1.1.3. Les années 80

En 1984, l'A300-600 ST (pour Super Transporter) mieux connu sous le nom de Beluga en raison de sa ressemblance frappante avec la silhouette du cétacé du même nom. Cette version se caractérise par l'immense renflement de la partie supérieure de son fuselage. Elle est destinée à assurer le transport des éléments volumineux des avions Airbus de leur lieu de fabrication vers les chaînes d'assemblages.

1.1.4. Les années 90 : Naissance du Beluga...



En 1991 l'Aérospatiale et la Dasa, deux des partenaires majeurs d'Airbus, ont créé une entreprise, le SATIC (Special Aircraft Transportation International Company), pour développer un remplaçant au Super Guppy. Le point de départ était un bi-moteur à fuselage de gros diamètre Airbus A300 standard : les ailes, les moteurs, les freins, et la partie inférieure du fuselage ont été retenus.

En revanche plusieurs modifications importantes ont été effectuées. La partie supérieure du fuselage a été remplacée par une énorme structure dont la section en fer à cheval à un diamètre de 7,4 mètres, et une porte frontale géante fut adaptée à l'avion. Pour fournir un accès à la zone cargo par l'avant sans devoir débrancher toutes les connexions électriques et hydrauliques, et celles des commandes de vol (sans parler des recalibrages nécessaires après rebranchements), le cockpit de l'A300 standard a été déplacé vers le bas, sous le niveau de l'étage cargo. La structure de la queue a été élargie et renforcée pour maintenir la stabilité directionnelle.

La construction débuta en septembre 1992.

Le Beluga a effectué son vol inaugural le 13 septembre 1994 mais n'a atterri pour la première fois à Saint-Nazaire qu'en juillet 1996. IL venait re-remplacer les anciens transporteurs Super Guppy. Il doit son nom à ce front bombé qui lui donne le profil du dauphin blanc de l'océan Arctique.

Le premier vol eut lieu en septembre 1994. Après 335 heures de vols d'essais, la certification fut accordée en octobre 1995 et l'A300-600ST, désormais connu sous le nom de Beluga, est entré en service.

Quatre autres Belugas furent construits, un par an, et les cinq appareils sont en service régulier.

1.1.5. Les années 2000

Le cinquième Beluga produit a effectué son premier vol au début de l'année 2001.

Le géant du transport UPS en 2001 portant sur 60 A300-600F ferme et 50 options a cependant bouleversé toutes les prévisions. Sa commande confirme la prolongation de carrière qui est offerte à l'A300 en version fret. L'A300 a au total été commandé en 589 exemplaires auxquels on peut aussi rajouter les 260 A310 étroitement dérivé de l'A300. Toutefois Airbus est bien conscient que son A300 est maintenant beaucoup trop vieux et ne peut plus véritablement s'imposer (hormis dans le fret) notamment à cause de l'absence de commande de vol électriques et du manque de communauté avec la gamme. C'est pourquoi de nombreuses solutions de remplacement ont été envisagées. Dans un premier temps (début 2000), il fut question de moderniser encore une fois l'A300 mais cette solution impliquait de coûteuses modifications (modifications de la voilure pour augmenter la capacité des réservoirs et monter des commandes de vol électriques, nouvelle avionique...). Cet avion qui aurait dû s'appeler A306 fut rapidement abandonné au profit d'une solution moins coûteuses : une version raccourcie du biréacteur A330 baptisé dans un premier temps A330M19 puis A330-100 et capable d'emporter 266 passagers. Raccourcie de 8 cadres (4,78 mètres), l'A330-100 aurait aussi possédé un plus grand rayon d'action (12.050 km) c'est pourquoi le nom de A330-500 lui fut préféré, le -500 illustrant mieux la grande autonomie que le -100... Toutefois, seule la compagnie Singapore Airlines semblait intéressée par un tel avion et c'est d'abord Boeing avec son projet concurrent de 777 raccourcie baptisé 777-100 qui abandonna puis il fut suivi par Airbus qui mit fin aux études de l'A330-500.

1.1.6. Aujourd'hui...

Airbus exploite actuellement, via sa filiale Airbus Transport International (ATI), une flotte de cinq A300-600ST qu'elle propose à des clients extérieurs, pour des vols commerciaux à la demande

L'avion-cargo A300-600ST va s'offrir une nouvelle jeunesse, cinq nouveaux avions seront construits.

Exit l'A300, dont Airbus a stoppé la production en 2007. Pour façonner le Beluga nouvelle génération, l'avionneur s'inspirera de l'A330, son gros porteur en service depuis vingt ans maintenant. Airbus décrit une "réutilisation importante des composants et des équipements de l'A330 existants" pour le Beluga version 2.0. Le cockpit bas distinctif de l'avion-cargo, la structure du renforcement ainsi que le train arrière et la queue de l'appareil seront redessinés.

1.1.7. Demain...

Cinq avions sont en prévision et le premier vol est fixé pour 2018

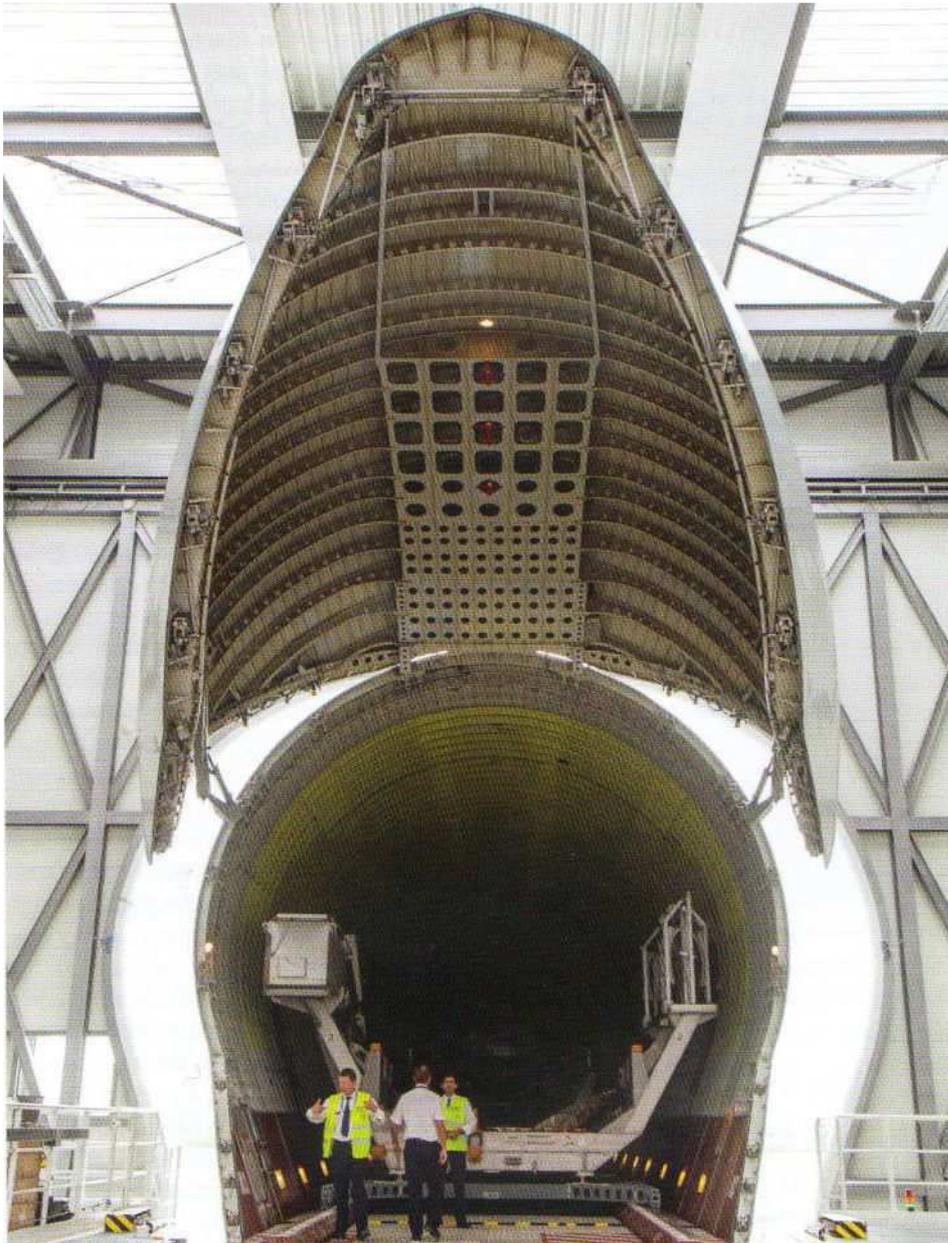
Le Beluga XL est développé sur une base de biréacteur A330-200. Il mesure 63,10 m de long (7,10 m de plus que le Super Beluga), 18,9 m de haut et 60,3 m d'envergure. Son fuselage a un diamètre de 8,8 m. Le mètre supplémentaire de la soute et ses 6 mètres supplémentaires de long, doivent permettre au futur transporteur de charger deux ailes d'A350 XWB, alors que l'actuel Super Beluga ne peut en contenir qu'une seule. Cet appareil permettra de charger 30% de masse en plus que la précédente version.

2. UTILISATION

2.1. *Le Beluga est essentiel*

L'avion-cargo, qui transporte d'énormes pièces entre les usines du groupe européen, a fêté son vingtième anniversaire. Il compte doubler ses heures de vol d'ici 2017

2.2. *Un fret précieux*



Le « métier » du Beluga, l'énorme avion-cargo d'Airbus, est de transporter des tronçons d'avion vers les chaînes d'assemblage. Les pointes avant et tronçons centraux des A320, A330 et A350 partent ainsi de Saint-Nazaire pour Hambourg et Toulouse. Les éléments trop volumineux pour le Beluga sont transportés par voie maritime, fluviale ou par la route. Le Beluga a doublé ses heures de vol depuis 1994. Il va encore les doubler d'ici 2017, pour satisfaire le carnet de commandes d'Airbus.

2.3. Maximiser les opérations

Six mille est le nombre de rotations du Beluga recensées à Saint-Nazaire depuis 1996, à raison de 2 ou 3 par jour vers Hambourg et Toulouse. Les cinq Beluga d'Airbus effectuent 60 vols par semaines entre 11 usines du groupe (Séville, Madrid, Broughton...). L'avion peut transporter sans escale 47 tonnes de charge marchande sur 1 660 km.

2.4. Les cinq célèbres

Il existe 5 modèles de l'Airbus A300-600 ST. Ils font la navette entre les différentes usines du constructeur européen. Les ailes des avions sont généralement fabriquées au Royaume-Uni, l'empennage en Espagne, le fuselage en Allemagne, le nez et la section centrale en France, et les pièces délicates en Belgique. Tout est assemblé à Toulouse, Hambourg, ou Séville.

TA → Tango Alpha
TB → Tango Bravo
TC → Tango Charlie
TD → Tango Delta
TF → Tango Fox



2.5. Anecdote avec la Patrouille de France





2.6. Caractéristiques techniques

Nom de code : A 300-600 ST. Dimensions : 56 m de long, 17 m de haut, 7,71 m de diamètre de fuselage. Volume en soute : 1 400 m³ en pont principal. Volume utile : jusqu'à deux tronçons d'avion. Poids à vide : 90 t. Poids plein : 145 t. Vitesse de croisière maxi : 700 km/h. Équipage : un pilote, un copilote et un mécanicien navigant.

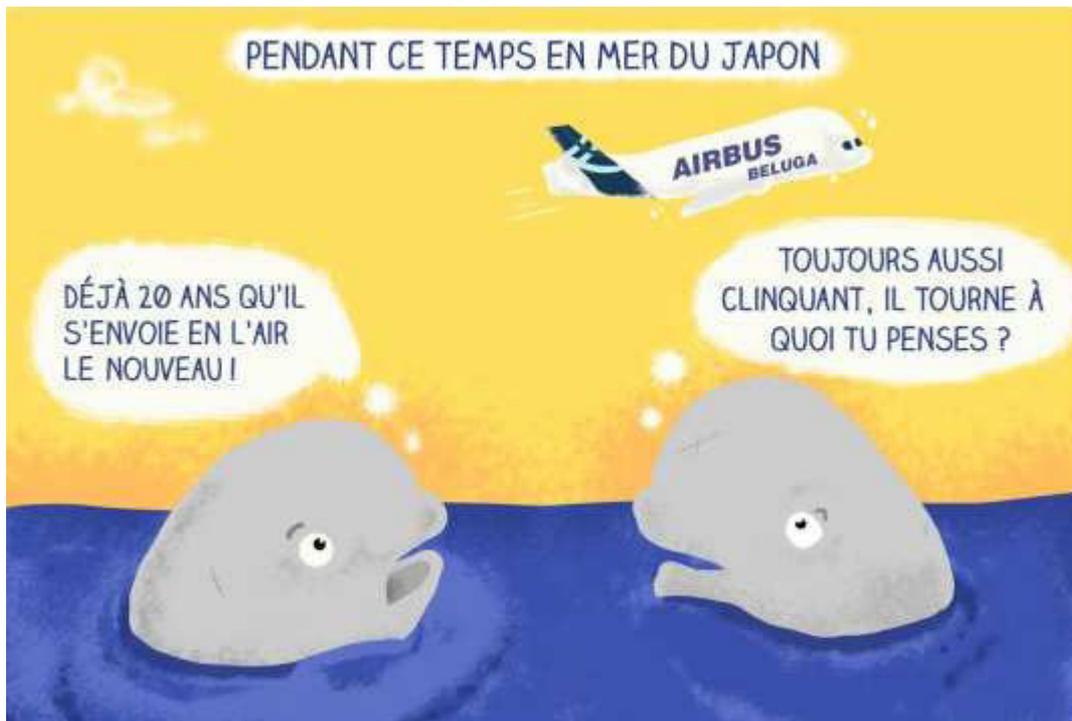
Caractéristiques des plus gros avions cargos					
	Super Guppy 201	Sup. Transporter	Antonov 124	Lockheed C-5B	Boeing 747 200F
Longueur	44 m	54 m	69,1 m	75,5 m	70,7 m
Envergure	48 m	44,8 m	73,3 m	67,9 m	59,6 m
Hauteur	14,8 m	17,2 m	21,08 m	19,85 m	19,3 m
Charge utile	23,8 t	45,5 t	150 tonnes	118,4 t	112,4 t
Capacité	1 106 m ³	1 520 m ³	1 027 m ³	985 t	761 m ³
Autonomie	800 km	1 600 km	4 500 km	5 500 km	8 220 km
Vitesse	450 km/h	780 km/h	850 km/h	834 km/h	896 km/h

3. QUIZZ

3.1. Pourquoi ce nom de Baleine ?

L'Airbus A300-600ST, également connu sous le surnom de Beluga en raison de sa forme.

Cet appareil doit son nom de Beluga à sa ressemblance frappante avec la silhouette du cétacé du même nom (espèces menacées d'extinction sur la planète).



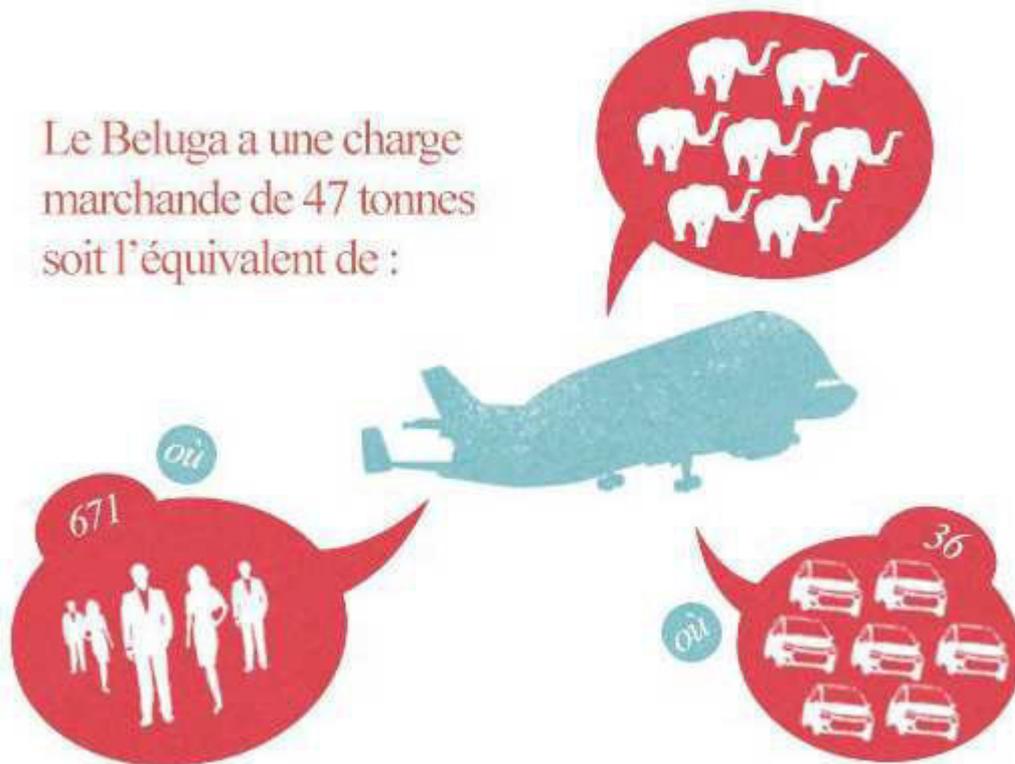
© Adrien Manso / AGR école de l'image Nantes Le beluga d'Airbus, un hommage à la baleine de l'arctique.

3.2. Le Beluga est il le plus gros porteur au monde ?

La réponse est non. Il est surpassé en charge utile par les Antonov 124/225, les 747 et même l'A380. Certaines pièces de l'A380, fabriquées à Saint-Nazaire ne rentrent pas dans le Beluga. Il faut transporter les ailes et le fuselage du transporteur passager géant d'Airbus par bateau, ces pièces sont embarquées au port de Nantes Saint-Nazaire.

La soute du cargo est de 1 400 m³. Il s'agit bien de la plus grande capacité "d'emport existant dans un avion".

Le Beluga a une charge marchande de 47 tonnes soit l'équivalent de :



© Aurélie Chéron / AGR école de l'image Nantes Le Beluga d'Airbus peut faire rentrer dans sa soute plusieurs baleines et quelques éléphants.



© C Kinkmann / Airbus SAS Toutes les pièces de l'A380 ne rentrent pas dans un Beluga.

LES AVIONS MAURICE BROCHET

L'histoire des avions Brochet débute le 25 janvier 1931 lorsque Maurice Brochet, né le 18 juin 1899 dans le 14ème arrondissement de Paris, effectue son premier vol plané sur les terrains de l'Institut Aérotechnique de Saint-Cyr-l'École à bord d'un planeur Avia 11-A¹ [1]

À l'époque, les planeurs sont lancés au sandow² à partir de terrains plats et les distances parcourues ne dépassent généralement pas 300 mètres. Le planeur s'élève rarement au-dessus d'une vingtaine de mètres et le vol dure une vingtaine de secondes.

Enthousiaste, Maurice Brochet décide de construire seul un planeur de sa conception dans son atelier de l'hôtel des voyageurs situé près de la gare de Plaisir-Grignon à 15 kilomètres à l'ouest de Versailles. Le premier essai a lieu en avril. Maurice Brochet commence alors son apprentissage du vol en août et obtient son premier brevet³ (brevet A) de pilote d'avion sans moteur le 22 novembre 1931. Entretemps, En juin 1931, la famille Brochet s'installe comme carrossier automobile au 17 de la rue Saint-Martin à Neauphle-le-Château, ville plus connue pour avoir accueilli l'ayatollah Khomeini d'octobre 1978 à février 1979.



Planeur MB 10 désigné Ginette. Les premiers vols de 47 et 32 secondes ont lieu le 14 juin 1931 sur l'aérodrome de Beynes-Thiverval.



Avion Maurice Brochet, Brochet MB 70, F-BCZF pour Fox Bravo Charlie Zoulou Fox.

En mai 1932, il s'inscrit au Club Aéronautique Universitaire de Beynes inauguré le 8 mars de l'année précédente. Il construit sur demande trois planeurs Avia 32-E en 1933 et transforme un planeur Avia 15-A en planeur à moteur auxiliaire propulsif qu'il baptise MB 20 (MB pour Maurice Brochet). L'appareil équipé d'un moteur Poinard⁴ de 25 CV⁵ intéresse l'AVIA qui l'achète pour le compte de l'aéroclub de Paris, le renomme Avia-50 et signe un protocole pour une construction en série. Les essais de l'appareil s'effectuent le 17 mai 1934 sur le terrain de Toussus. Une version à moteur tractif désigné MB 30 sort des ateliers la même année pour être présenté en vol et au public le 9 décembre 1934 à Orly. Maurice Brochet se spécialise alors dans la construction et la réparation de

¹ Planeurs AVIA (Association pour la Valorisation de l'Industrie Aéronautique), inspirés des planeurs monoplaces Zögling largement utilisés en Allemagne avant la seconde guerre mondiale pour la formation des pilotes.

² Sandow, bandes de caoutchouc tendues de chaque côté du planeur positionné sur une rampe de lancement servant de catapulte.

³ En plaine, le brevet A nécessitait de se maintenir en l'air au moins 10 secondes, 60 secondes pour obtenir le brevet B.

⁴ Moteur à deux cylindres placés à l'horizontale, refroidi par air, conçu par René Poinard et fabriqué par les Établissements Pierre Mengin.

⁵ CV, (HP Horse Power en anglais) pour Cheval Vapeur, unité de puissance hors du Système International mais couramment utilisée pour caractériser la puissance des machines terrestres, aériennes et maritimes. 1 CV = 736 watts (1 watt = 1 joule par seconde).

planeurs pour le centre vélivole de Beynes et commence la réalisation d'une version biplace du MB 30 désignée MB 40 qui restera inachevée à la veille de la Seconde Guerre mondiale.

Après la libération de 1945, Maurice Brochet reprend ses activités de réparation et achève en 1947 la réalisation d'un appareil monoplace désigné MB 50 (plus communément désigné Pipistrelle). Cet appareil effectue son premier vol le 27 avril sur le terrain de Beynes-Thiverval et obtient son certificat de navigabilité le 10 octobre 1948. Le 24 juin de l'année suivante, une version biplace en tandem désignée MB 60 décolle de l'aérodrome de Chavenay. Équipé d'un moteur Salmson⁶ de 83 CV, l'appareil est utilisé pour tester sa capacité à remorquer un planeur C800 (planeur biplace côte à côte). Suivent ensuite les MB 70 et MB 71 qui effectuent leurs premiers vols les 28 janvier et 7 avril 1950. Ces deux appareils obtiennent leurs certificats de navigabilité et le SALS⁷ (Service de l'Aviation Légère et Sportive) commande 10 appareils.



Avion Maurice Brochet, Brochet MB 80, F-BGLA pour Fox Bravo Golf Lima Alpha.



Avion Maurice Brochet, Brochet MB 80, F-PGLA pour Fox Papa Golf Lima Alpha en vol en 2015.

Apparaissent ensuite le triplace MB 80, version améliorée et élargie du MB 70, le MB 90 destiné au remorquage de planeurs, les MB 100 et MB 120 pour le voyage (3 à 4 places) puis en mars 1954, le MB 110, un quadriplace équipé d'un moteur SNECMA de 170 CV.



Avion Maurice Brochet, Brochet MB 100, F-WBGH pour Fox Whisky Bravo Golf Hôtel.



Avion Maurice Brochet, Brochet MB 110, quadriplace, F-WDKE pour Fox Whisky Delta Kilo Écho.

Maurice Brochet projette également la réalisation d'un avion bipoutre à hélice propulsive qui est abandonnée faute de moyens financiers. Il poursuit son activité de construction et de réparation de planeurs et d'avions légers jusqu'en décembre 1962.

⁶ Entreprise créée en 1890 par Émile Salmson. En 1896 la société s'installe à Billancourt et crée un pôle aéronautique pour la construction de moteurs d'avions. Cette société produit des voitures puis se recentre sur la production de pompes. L'entreprise existe toujours en 2016.

⁷ Service de l'Aviation Légère et Sportive qui devient en 1993 le Service d'Exploitation de la Formation Aéronautique (SEFA) et fusionne le 1er janvier 2011 avec l'École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC).

Compte rendu de la conférence Michel Desclaux

Jean-Luc CHANEL,
Président de la commission 3AF ALMD

M. Michel Desclaux a inventé un concept de moteur 2-temps à 3-cylindres disposés en étoile, sur lequel il travaille depuis de nombreuses années.

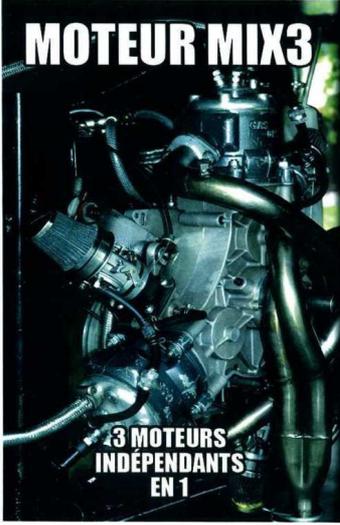
J'ai pu suivre Mr Desclaux presque 20 ans et il a eu beaucoup de courage de réaliser tout cela sur ses deniers personnels ; il en ressort un moteur qui fonctionne très bien, que j'ai pu voir et entendre tourner. Il s'agit là d'une vraie solution au 2 temps par sa dépollution de 80 % grâce à son injection. La technologie déployée peut « sauver » le moteur 2-temps, qui, gardant ses grandes qualités fondamentales supprimera pratiquement son seul défaut qui est la pollution, notamment par la phase de transfert de gaz frais perdus dans le dispositif d'échappement.

Par ailleurs, son moteur MIX3 est très innovant sur le point de vue de la sécurité, en cas de serrage donc de blocage d'un des 3 cylindres le moteur continue de fonctionner sur les deux autres.

Ce n'est donc pas un « projet de papier ».

Michel Desclaux est donc membre de ma commission Aviation légère et Machines dérivées, commission 3AF nationale qui héberge et soutient son projet parmi quelques autres dans un contexte d'entrepreneuriat, d'aventure industrielle et de produits innovants. J'ai donné une tribune à cet homme courageux et vaillant en organisant une conférence à l'ICAM. Ecole d'ingénieurs en mécanique dans un contexte d'éducation et de valeurs chrétiennes.

De plus L'ICAM a déjà travaillé il y a quelques années sur son moteur qui a été passé au banc pour essayer un système d'allumage commun aux 3 cylindres.



MOTEUR MIX3

**DÉCOLLEZ EN
2 TEMPS,
3 MOUVEMENTS !**

INJECTION DIRECTE
=
MOINS DE POLLUTION
+
MEILLEUR RAPPORT
QUALITÉ PRIX

Michel DESCLAUX
06 03 37 25 14

micdesclaux@voila.fr
<http://micdesclaux.site.voila.fr>

**3 MOTEURS
INDEPENDANTS
EN 1**

Ce présent article dans la Gazette pourrait en constituer un compte-rendu de la conférence. Michel Desclaux a donc pu nous dévoiler les qualités de son projet.

Nous avons pu faire intervenir d'autres personnes pour placer sa technologie dans un contexte de crise qui attend des progrès, de l'entrepreneuriat, de la croissance et de l'écologie. Etienne Espirac, mon stagiaire partenaire sur mon projet Leyel, travaillant à l'ISEG Business School - Etudiant Master 4ème année Commerce option innovation, a présenté la partie prolongateur d'autonomie et le besoin pour l'automobile.

En effet, la technologie que propose Michel Desclaux est universelle au sens où le rendement thermique et la dépollution sont là. Les marchés les plus larges doivent être

visés, combien même la technologie serait utilisée incomplètement, par exemple par l'utilisation de l'injection sur un seul cylindre et non par la prise en compte du moteur entier. Combien même aussi si le moteur ou partie de celui serait utilisé en dehors de l'aviation ou des drones.

Un prototype de ce moteur a été réalisé par la société M.G.H.P. (Mécanique Générale de Haute Précision), qui envisage d'industrialiser cette technologie innovante, sous réserve qu'elle réponde à certains critères de performance. Pour le savoir, M.G.H.P. a souhaité faire caractériser au banc un prototype du moteur en version monocylindre, injection directe avec un contrôle électronique, afin d'évaluer les performances potentielles du moteur.

A partir des résultats de mesure, une réflexion a été engagée pour évaluer la capacité de cette technologie de moteur à des applications industrielles dans les secteurs de l'aviation ultralégère (en particulier ULM), des drones et de l'automobile (prolongateurs d'autonomie de véhicule électrique). Il a été analysé et montré les bénéfices de l'injection sur le moteur 2 temps. Une comparaison a été faite entre l'injection directe et semi-directe. Dans tous les cas, les performances sont supérieures au modèle à carburateurs.

Mr Desclaux pourra donner des chiffres, mais retenons celui-ci : 80 % de gain en pollution, ce qui veut dire que la pollution a été divisée par 5. Nous allons pouvoir nous intéresser encore au 2 temps dans l'avenir.

La Gazette

Groupe
Régional
Midi-Pyrénées



Les Nouvelles de l'Astronautique

Avec les ballons aussi, la science française vole haut !

Par Muriel SACCOCCIO,

Chef de projet ballon PILOT au CNES Toulouse

Vous connaissez les satellites en orbite, les sondes interplanétaires, ou les expériences embarquées sur avion... Mais savez-vous que l'on peut aussi observer l'Univers et sonder l'atmosphère depuis des ballons ? C'est possible, au XXIème siècle comme aux débuts de l'histoire des ballons, mais aujourd'hui avec des technologies modernes, efficaces, performantes, sûres et peu coûteuses par rapport aux autres véhicules d'observation.

Les scientifiques français se sont toujours intéressés à ces véhicules écologiques et économiques (mais aussi esthétiques), que l'on peut lancer sans avoir besoin d'infrastructures très lourdes. Ce fut d'ailleurs même au péril de leur vie, aux débuts de l'histoire des ballons, qu'ils montèrent à bord alors qu'ils ne connaissaient rien de l'atmosphère terrestre...

Aujourd'hui, en France, la maîtrise technique de ces véhicules et de leurs opérations (du lâcher jusqu'à l'atterrissage) et la connaissance de l'atmosphère sont telles qu'elles permettent d'amener des instruments scientifiques à n'importe quelle altitude entre 0 et 40 km d'altitude (c'est à dire jusque dans le haut de la stratosphère), et de les piloter sur mesure depuis le sol, de façon sécurisée. Cela peut être fait depuis divers lieux sur Terre, pour des durées allant de quelques heures à plusieurs mois, selon les besoins et la taille des instruments.

Ces instruments scientifiques dédiés, soit à l'étude de l'atmosphère soit à l'observation de l'Univers, sont emmenés à bord de nacelles de taille variable, équivalentes aux plateformes des satellites. Ces nacelles sont à la fois simples et robustes, mais elles permettent si besoin une utilisation sophistiquée pour optimiser les observations scientifiques. Les ordinateurs de bord, les mécanismes et équipements embarqués peuvent, par exemple, permettre un pointage plus ou moins fin, et même asservi, des instruments scientifiques, réglable en temps réel en vol, si tel est le besoin.

Le CNES, agence spatiale française est, avec la NASA pour les Etats-Unis et la JAXA pour le Japon, l'un des 3 principaux acteurs au monde qui développent, utilisent et opèrent de manière durable des expériences scientifiques sous ballons. Sa large gamme de ballons et de services proposés à la communauté scientifique française et internationale, est telle qu'elle se place au premier plan dans ce domaine. Elle maîtrise l'ensemble du système, de la conception des ballons, nacelles, instruments et segments sol, jusqu'à leurs opérations en vol (de la préparation du lâcher à l'atterrissage), en passant par des prévisions météorologiques sur mesure pour maîtriser l'instant de lâcher et la trajectoire.

Pour l'astronomie par exemple, les nacelles ont besoin de télescopes de grande taille pour faire des images très précises, avec une résolution de plus en plus élevée, et des plans focaux refroidis nécessitant des protections thermiques volumineuses et un refroidissement actif. Les instruments sont donc de grande taille, et leur masse est importante. Les nacelles complètement équipées peuvent avoisiner ou dépasser la tonne, comme certains satellites.

C'est le cas par exemple de l'expérience PILOT, menée par la France avec des contributions internationales, pour la première mesure à haute résolution, sous ballon, de la polarisation et de l'intensité des signaux émis par les poussières interstellaires dans l'infrarouge submillimétrique. Ces mesures visent à permettre de lever le voile appliqué par ces poussières sur le vrai fond diffus cosmologique, c'est-à-dire les premières lumières émises

par l'Univers quand il était « jeune » (à environ 380 000 ans contre plus de 13 milliards d'années aujourd'hui !).



PILOT juste avant son premier vol, au Canada, en septembre 2015.
©CNES, E. Grimault, 2015

PILOT a volé pour la première fois, au Canada, en septembre 2015. Les données scientifiques, en cours d'analyse, sont très prometteuses. Le deuxième vol aura lieu en Australie, en avril 2017. Dans cet intervalle de temps, l'instrument, la façon de l'utiliser et le plan de vol seront encore optimisés, grâce aux données acquises lors du premier vol.

Les technologies requises pour la science sont les mêmes que sur les satellites, mais peuvent être plus modernes, du fait d'opportunités de vols beaucoup plus fréquentes. En effet, les durées de développement de ces instruments scientifiques sont plus réduites, notamment en raison d'un lancement moins stressant et de la durée de vol plus faible, qui réduisent les exigences de fiabilité, donc d'essais à faire avant le vol. Les coûts sont donc également réduits.

Les ballons permettent ainsi aux scientifiques de multiplier les données acquises, grâce à une fréquence de vol beaucoup plus élevée que sur satellite. Cette fréquence élevée permet des comparaisons plus rapides entre sites de lâcher donc entre zones de la terre ou du ciel. Elle permet également de faire évoluer la science et la conception des instruments plus rapidement que les missions sur satellite, plus coûteuses et plus longues à réaliser. Les vols sous ballon permettent aussi d'accéder facilement à des observations qui sont impossibles ou dégradées depuis le sol, à cause de l'atmosphère terrestre.

Ce domaine d'activité scientifique et spatiale étant méconnu, le CNES a proposé à la 3AF et à la Cité de l'Espace de le faire (re)découvrir au grand public comme aux professionnels et institutionnels, lors d'une semaine spéciale dédiée, organisée à la Cité de l'Espace, du 6 au 10 avril 2016. Cet événement baptisé « Les Ballons pour la Science, à la frontière de l'Espace » comprenait une semaine d'exposition de matériels, photographies, films et animations grand public, avec des interventions directes de professionnels, pour les scolaires les familles et les curieux d'espace. Ces animations étaient exceptionnellement offertes au public de la Cité de l'Espace dans le cadre de leur visite.

En complément de ces animations en journée, le CNES a proposé à ses partenaires dans l'organisation et mis au point avec eux, une grande soirée exceptionnelle, gratuite et tout public. Cette soirée, très riche, comprenait notamment des conférences scientifiques inédites, illustrant les différentes applications scientifiques actuelles de ces expériences embarquées sous ballon. De l'étude du climat, de la météorologie et des cyclones, à l'observation de la vie et de la mort des galaxies, des rayons cosmiques ou de l'enfance de l'Univers, le spectre était large, et il y en avait pour tous les goûts et toutes les curiosités.

Près de 600 curieux de tous âges, de tout profil et de tout métier sont venus au rendez-vous, ce soir du 6 avril 2016, à la Cité de l'espace. Entre 2 conférences, les curieux pouvaient rassasier leur estomac, après avoir assouvi leur appétit de connaissances. Ils pouvaient aussi reposer les pieds sur terre et mieux comprendre ces expériences en voyant du vrai matériel de vol, et en discutant avec les ingénieurs de tous métiers intervenant dans ces expériences et dans leurs opérations. Ils pouvaient aussi interroger en tête à tête les scientifiques, s'ils avaient été trop timides en public, ou s'il leur restait des questions.

Enfin, pour leur montrer que les mondes ne sont pas hermétiques, et que les scientifiques sont des gens ouverts, les organisateurs leur ont proposé, en accompagnement, de petits concerts improvisés sur place par des scientifiques, ingénieurs et enseignants, également talentueux musiciens...

L'ambiance de la soirée était chaleureuse et conviviale, avec de vrais échanges, tels que tout le monde aimerait le voir lors des soirées « scientifiques ». Tous les participants à cette soirée et plus généralement à la semaine, organisateurs, intervenants et visiteurs, ont savouré ces différents moments, et sont repartis la mine réjouie et la curiosité bien éveillée. Tout ceci a donc un petit goût de « reviens-y »... A suivre ?

C'était Muriel SACCOCCIO pour la sous-direction Ballons du CNES. Merci pour votre attention !

Le projet des moyens de lancement Ariane 6 en Guyane

Juin 2016

Jacques BERTRAND

Sous-Directeur à la Direction des Lanceurs du CNES, en charge des développements sol

Depuis quelques années, on constate une montée en puissance de la concurrence dans le domaine des lanceurs avec l'arrivée de nouveaux entrants tels que SpaceX qui a développé le lanceur Falcon. Grâce à des choix de conception judicieux, une architecture simplifiée, un processus de production centralisé et rationalisé, et à des contrats des autorités américaines à des conditions avantageuses, le prix de lancement de Falcon 9 sur le marché commercial est inférieur d'un facteur deux à celui d'Ariane 5 ce qui condamne, à terme, le lanceur européen qui est maintenant quasi exclusivement dédié à des missions commerciales.

Le programme Ariane 6 décidé lors de la Conférence Ministérielle le 2 décembre 2014, a pour objectif de réduire de moitié le coût de lancement par rapport à Ariane 5 et donc de maintenir l'Europe en position de leader sur le marché des lancements commerciaux.

L'Agence Spatiale Européenne (ESA), maître d'ouvrage du programme Ariane 6, prévoit de s'appuyer sur deux maîtres d'œuvre :

- Airbus Safran Launchers (ASL) pour le développement du lanceur Ariane 6
- Le CNES pour le développement des moyens de lancement en Guyane.

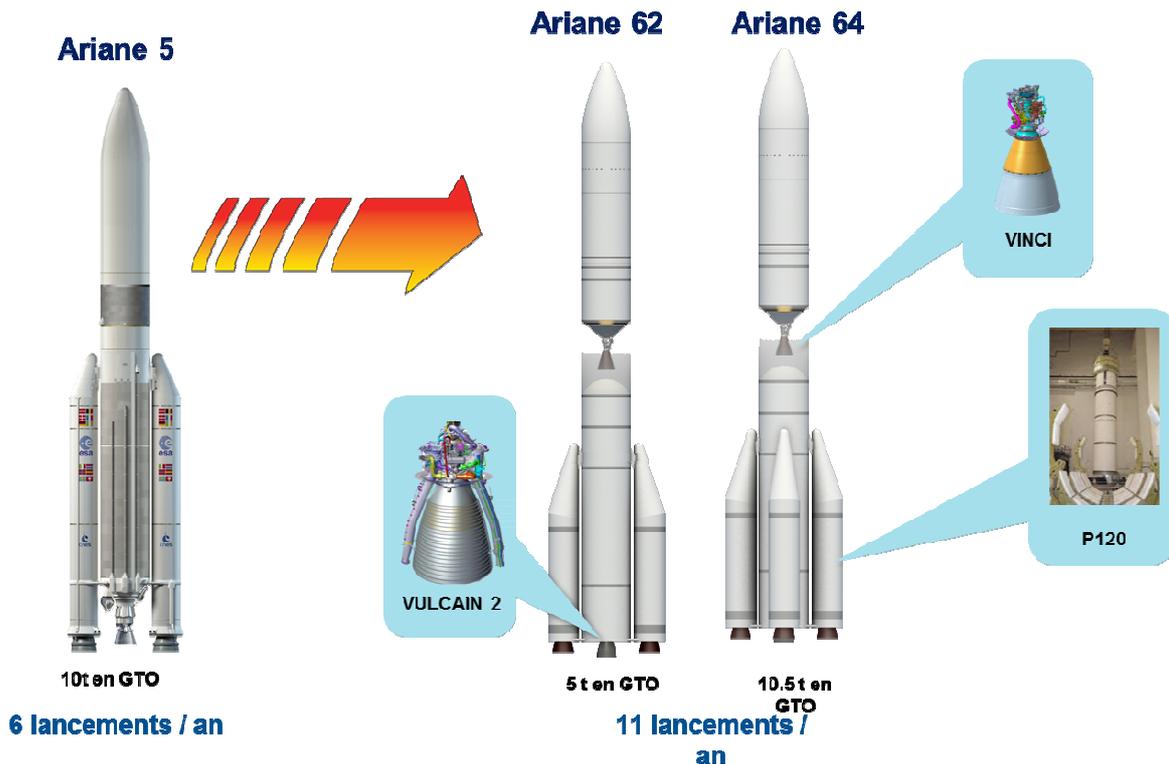
Dans ce cadre, l'ESA a négocié un contrat avec le CNES pour construire un nouvel Ensemble de Lancement Ariane appelé l'ELA4 et pour adapter les moyens existants du Centre Spatial Guyanais au lanceur Ariane 6. Le montant du contrat qui a été signé le 12 août 2015 est de 600 M€. Ce contrat prévoit un retour géographique au niveau des futurs contrats industriels de 52% pour la France, 22% pour l'Allemagne, 6% pour l'Espagne, 3.5% pour la Belgique et 3% pour la Suisse. Le reste des retours est réparti entre les autres pays européens participants au programme Ariane 6 pour des montants inférieurs à 2%. Il s'agira du 9^{ème} ensemble de lancement construit par le CNES au Centre Spatial Guyanais.

Le lanceur Ariane 6

Le concept d'Ariane 6 a été étudié en travaillant en particulier sur la simplification de la conception et sur sa modularité pour s'adapter aux évolutions du marché. Les acquis des développements d'Ariane 5 ECA, d'Ariane 5 ME et de Vega seront utilisés pour limiter les risques, les coûts et les délais de développement.

L'objectif de performance permettant le lancement double a été fixé à 10,5 tonnes au minimum, en orbite de transfert géostationnaire. La version d'Ariane 6 répondant à ce besoin est composée d'un étage principal cryogénique issu d'Ariane 5 et équipé d'une évolution moteur Vulcain 2, flanqué de quatre propulseurs solides latéraux dits P120, dérivés du premier étage de Vega et surmonté d'un étage supérieur utilisant le moteur Vinci et d'une coiffe, éléments développés dans le cadre d'Ariane 5 ME.

L'adaptation à des missions de performance réduite, autour de 5,0 tonnes en GTO est assurée en limitant à deux le nombre des propulseurs solides latéraux, le reste du lanceur étant inchangé. Le propulseur solide P120 sera également utilisé comme premier étage du lanceur Vega-C, permettant ainsi d'augmenter sa performance tout en réduisant ses coûts.



Les moyens de lancement Ariane 6

Pour préparer le lanceur Ariane 6 et ses charges utiles jusqu'au lancement, le CNES a défini les moyens nécessaires en Guyane en plus des moyens existants pour les lanceurs déjà opérationnels.

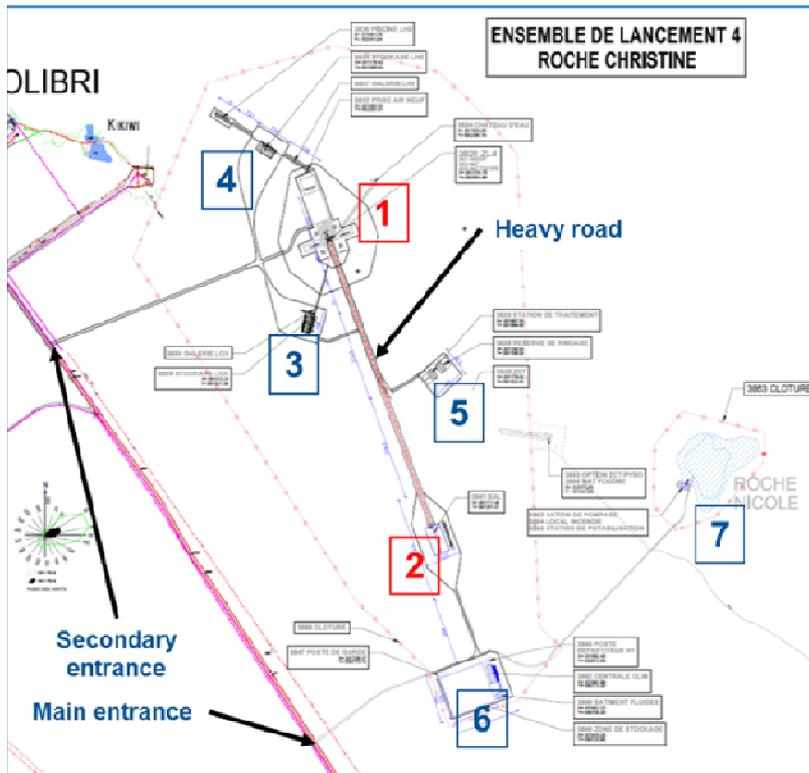
L'ELA4, 4ème Ensemble de Lancement Ariane, sera situé à 4 km au nord-ouest de l'ELA3 (le site de lancement d'Ariane 5) sur environ 170 ha. Cette localisation permet des lancements dans tous les azimuts de l'Est au Nord en minimisant les contraintes imposées pour la sécurité des populations lors des premières minutes de vol du lanceur.

L'ELA4 comprendra :

- Une zone de préparation composée principalement d'un bâtiment d'assemblage du corps central du lanceur (les deux étages cryotechniques) à l'horizontale, le BAL.
- Une zone de lancement (la ZL4) équipée d'un portique mobile pour la verticalisation du corps central, la mise en place des étages à propulsion solide et des charges utiles déjà intégrées sous la coiffe.

- Le centre de lancement n°3 d'Ariane 5 sera adapté pour accueillir la salle de contrôle des opérations de l'ELA4.

Le plan de masse de l'ELA4 est présenté ci-après :



La zone de préparation

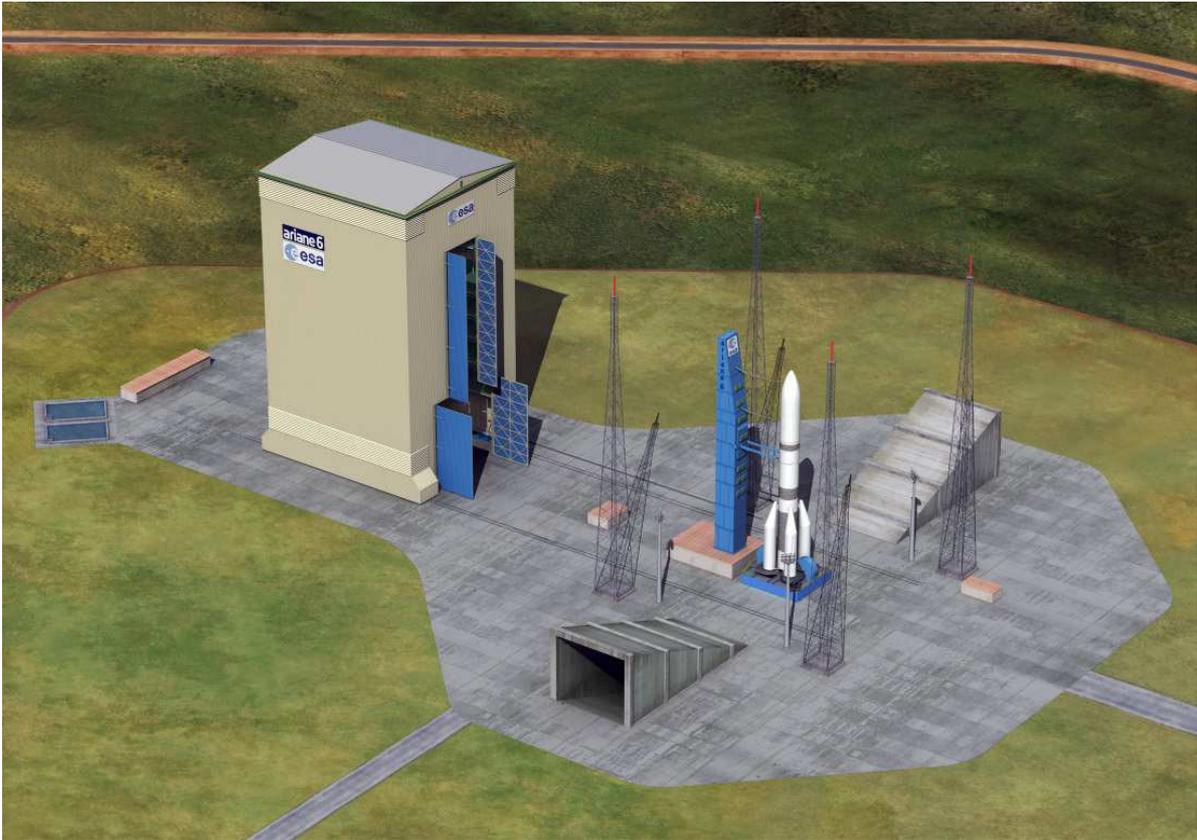
Cette zone comprend plusieurs ouvrages principaux :

- Le BAL. Il s'agit d'un bâtiment en charpente métallique de 120 m de long sur 50 m de large et 20 m de hauteur. Il accueillera les conteneurs des étages cryotechniques d'Ariane 6 qui sont fabriqués en Europe. Les deux étages seront assemblés à l'horizontale pour former le corps central du lanceur. Les contrôles sur les étages assemblés seront extrêmement limités pour réduire la durée de la campagne de lancement. Le BAL sera capable de recevoir deux corps centraux pour lisser la charge des opérateurs et pour traiter des aléas techniques sans perturber le calendrier des lancements. Le corps central une fois constitué est transféré en zone de lancement à l'horizontale sur un chariot de transfert.
- Une zone servitudes avec les moyens de production ou de distribution pour les systèmes de climatisation, d'alimentation en énergie et en eau de l'ELA4.
- Une zone de traitement des effluents en provenance des carneaux de la zone de lancement. Ces effluents doivent être traités avant rejet dans la nature. Cette zone abritera aussi un bâtiment de stockage et de revalidation des palettes de supportage du lanceur qui doivent être réhabilitées après chaque lancement.

La zone de lancement

Cette zone comprend les ouvrages suivants :

- Le massif. Cet ouvrage de génie civil enterré bénéficie du retour d'expérience de l'Ensemble de Lancement du lanceur Soyouz (ELS). Il accueille tous les systèmes qui convergent vers le lanceur. Les systèmes fluides et ergols, les systèmes électriques et de commande ainsi que les moyens en interface avec les charges utiles. Le massif supporte la voie de roulement du portique mobile.
- Les carneaux. Ils permettent d'évacuer les gaz des moteurs du lanceur au décollage et réduisent les effets vibro-acoustiques. Ils bénéficient du retour d'expérience de l'ELA3 d'Ariane 5 pour optimiser leur maintenance après chaque lancement.
- Le portique mobile. Il s'agit d'une structure métallique de 90m de haut pesant environ 5 000 tonnes qui se déplace en une vingtaine de minutes sur une distance de 120 m juste avant le décollage. Cet ouvrage abrite le lanceur des intempéries et permet l'accès aux différents niveaux du lanceur pour effectuer les opérations finales de campagne. Il est équipé d'un pont roulant permettant la mise en place du corps central sur la table de lancement ainsi que le hissage et le positionnement sur le lanceur de la charge utile déjà encapsulée sous la coiffe du lanceur.
- La table de lancement et le mat ombilical. Ce sont des structures métalliques fixes qui sont en interface directe avec le lanceur. La table supporte le lanceur et distribue les interfaces fluides et électriques au niveau des étages inférieurs du lanceur. Le mât ombilical comprend toutes les interfaces fluides et électriques avec l'étage supérieur du lanceur, de la coiffe et des charges utiles.
La mise en place sur la table des étages à propulsion solide (P120) fabriqués en Guyane est réalisée par ripage du propulseur depuis le fardier routier sur la table.
- Des mats de protection du lanceur contre la foudre.
- Un château d'eau pour alimenter un réseau d'eau déluge au moment du décollage ce qui permet de réduire les effets acoustiques sur le lanceur
- Les stockages ergol oxygène liquide et hydrogène liquide pour le remplissage des étages cryotechniques du lanceur. Ces stockages sont mobiles et remplis à partir d'usines de production existantes en Guyane et utilisées pour Ariane 5 et Soyouz.



Vue d'artiste de la zone de lancement n°4 de l'ELA4

Les autres moyens de lancement

Par ailleurs, des moyens existants seront adaptés pour Ariane 6 :

- Les moyens de suivi en vol du lanceur mis en œuvre par le CNES/CSG comme les Systèmes de Télémessure, de localisation et de sauvegarde en vol, les moyens de télécommunication et le centre de contrôle Jupiter 2.
- Le Hall d'encapsulation Ariane 5 (BAF HE) sera adapté pour effectuer l'encapsulation de la partie haute d'Ariane 6 (Assemblage des charges utiles sous la coiffe du lanceur)
- Les capacités des usines de production d'air, azote et hélium seront adaptées au besoin du lanceur Ariane 6 en considérant une phase de transition pendant laquelle ces usines devront alimenter les 4 sites de lancement pour Ariane 5, Vega, Soyouz et Ariane 6.



Vue d'ensemble de l'ELA4

La réduction des coûts d'exploitation

La réduction des coûts d'exploitation d'Ariane 6 de moitié par rapport à ceux d'Ariane 5 impose aux moyens de lancement en Guyane de faire un effort équivalent. Cet objectif qui est un des enjeux principaux du projet, a été pris en compte dès la conception préliminaire de l'ELA4 et à chaque étape du projet nous devons vérifier que les coûts récurrents ne dérivent pas.

Les axes principaux nous permettant d'obtenir ce résultat sont les suivants :

- La prise en compte du retour d'expérience de l'exploitation de l'ELA2, de l'ELA3, de la ZLV et de l'ELS ainsi qu'une analyse des architectures des différentes bases de lancement dans le monde nous ont aidés à faire les grands choix techniques de l'ELA4.
- Un concept de l'ELA4 avec 2 zones principales (le BAL et la ZL4) plus simple donc moins cher à maintenir que celui de l'ELA3 qui comporte trois zones (le Bâtiment d'Intégration Lanceur, le Bâtiment d'Assemblage Final et la ZL3)
- Un lanceur Ariane 6 plus simple à mettre en œuvre par rapport à Ariane 5. En particulier, la logique des contrôles du lanceur qui minimise le nombre d'opérations à réaliser en Guyane et l'intégration du lanceur à l'horizontale dans le BAL nous permettent de proposer des bâtiments plus faciles à maintenir et une durée de campagne de l'ordre de 10 à 15 jours à comparer aux 32 jours nécessaires pour une campagne de lancement Ariane 5.
- La simplification du lanceur Ariane 6 doit aussi se traduire par une réduction de la consommation des ergols et fluides surtout pour l'hélium qui est un gaz très coûteux.

- Les installations sol bénéficieront des dernières technologies en termes d'économie d'énergie en particulier pour la climatisation des locaux qui représente le poste le plus gourmand en particulier à cause du climat de la Guyane.
- L'organisation industrielle pour l'exploitation et la maintenance des installations va être complètement revue pour gagner en efficacité. Nous avons intégré dans les appels d'offre pour le développement de l'ELA4, des exigences précises sur les coûts d'exploitation des systèmes sol.
- Enfin, l'effet de l'augmentation des cadences de lancements Ariane 6 (11 vols par an) par rapport à Ariane 5 (7 vols par an) aura un effet mécanique de baisse des coûts par une répartition des coûts fixes sur un plus grand nombre de lancement.
- Enfin, l'ELA4 sera capable de remplacer à la fois l'ELA3 et l'ELS de Soyouz pour un coût d'exploitation bien plus faible. Un site de lancement sera moins cher à que 2 sites à exploiter et maintenir.

Grâce à tous ces éléments nous sommes très confiants dans l'atteinte de l'objectif de diviser par deux les coûts d'exploitation de l'ELA4 par rapport à ceux de l'ELA3.

Etat d'avancement et planning général

Le planning de réalisation de l'ELA4 est ambitieux. Pour tenir compte des contraintes liées à la saison des pluies, les travaux de terrassement ont été anticipés en début de saison sèche 2015 et sont maintenant terminés depuis la fin avril 2016 comme en témoigne la photo ci-dessous :



Vue aérienne du site ELA4 : au premier plan la plateforme du BAL et au fond, la future ZL4

Le CNES a lancé début 2016 les consultations industrielles pour les principaux lots techniques de l'ELA4. Les travaux de génie civil sur site devraient débuter en août 2016.

L'étape principale de cette année pour le programme Ariane 6, consistera à présenter en juillet prochain aux pays participants au programme un rapport d'étape qui démontre l'engagement complet de l'industrie à tenir les objectifs techniques et économiques du

programme Ariane 6, notamment en phase d'exploitation. Cette revue, appelée Program Implementation Review (PIR) est en cours de préparation active par l'ESA, ASL et le CNES.

Les études industrielles et le chantier se dérouleront de mi 2016 à début 2019. Les essais de qualification des installations sol sont prévues en 2019 ce qui permettra le démarrage des essais combinés avec le lanceur fin 2019. Ces essais achèveront la qualification du lanceur et des installations sol en validant les phases importantes de la campagne de lancement et de la chronologie finale. Il est prévu aussi d'effectuer des essais à feu du premier étage d'Ariane 6 directement sur la zone de lancement.

Enfin, la première campagne de lancement avec un premier vol d'Ariane 6 est prévue mi 2020. La cadence de lancement de 11 vols par an sera atteinte à l'horizon 2023 en fonction de la vigueur du marché des lancements de satellites.

Conclusion

Le projet moyens de lancement Ariane 6 est un projet ambitieux en terme de réduction des coûts d'opérations et de planning. Même s'il s'agit du 9ème ensemble de lancement réalisé en Guyane, ce projet est bien plus important que les deux derniers réalisés pour les lanceurs Vega et Soyouz.

Les enjeux en terme de coût récurrent sont essentiels puisqu'il s'agit de répondre rapidement à la concurrence déjà en place pour les lancements commerciaux.

Les spectaculaires résultats de SpaceX à la fois en matière d'augmentation de la performance de leur lanceur et de récupération d'étage sur une barge en mer, montrent que la compétition restera féroce avec une pression durable sur la réduction du coût d'accès à l'espace.

L'Europe devra poursuivre ses efforts afin de réduire à long terme le coût des lanceurs y compris en évaluant la filière de lanceurs récupérables. De nouveaux moyens de lancement et de récupération seront alors probablement nécessaires mais cela est une autre histoire...

Ensemble du module d'équipage et ESM du MPCV-Orion pour EM-1 (2018).

Philippe Mairet, Commission Technique EOS

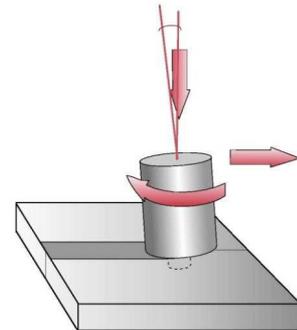


Multi-Purpose Crew Vehicle (MPCV) Orion - ESAAirbus Defence and Space

Le Programme de Vaisseau Spatial MPCV-Orion co-développé par la NASA et l'ESA (ou Agence Spatiale Européenne) est en bonne voie de réalisation pour la première mission dans l'Espace profond ("Exploration Mission EM-1", prévue en 2018).

Rappelons que c'est le premier exemplaire de la fusée SLS (Space Launch System) qui enverra le MPCV-Orion (non-habité) dans l'Espace profond (EM-1). Cela permettra de tester l'ensemble avant une première mission d'exploration spatiale habitée (EM-2).

Principe de fonctionnement du FSW: le joint soudé est réalisé par un outil en rotation qui est composé d'un pion profilé et d'un épaulement qui est enfoncé dans la matière et qui génère la chaleur par friction avec la surface de la pièce.



Les ingénieurs et techniciens Américains ont déjà achevé, au Centre d'Assemblage de Michoud ou "Michoud Assembly Facility" – situé à New Orleans, East (Louisiana, USA), le soudage de l'ensemble du module d'équipage MPCV-Orion. Le procédé d'assemblage utilisé pour les éléments principaux de structure primaire du module d'équipage fut le soudage FSW (pour "Friction Stir Welding" ou soudage par friction-malaxage).

Le 19 mai 2016, l'Europe Spatiale s'active aussi pour la mission EM-1. Le Module de Service Européen (ou "European Service Module", ESM), qui propulsera le nouveau module d'équipage MPCV-Orion, a commencé à être assemblé en Allemagne (Brême, site d'Airbus Defence and Space) pour une livraison à la NASA prévue à la fin de l'année en cours Airbus DS avait déjà livré à la NASA un premier modèle d'essais du module de service, qui est actuellement testé aux Etats-Unis (NASA Plum Brook Station). Le vol spatial EM-1 s'éloignera de plus de 64 000 km au-delà de la Lune (une première !) sur une orbite rétrograde, avant un retour sur Terre, afin de vérifier les performances du véhicule. La NASA a déjà annoncé qu'elle serait prête pour EM-2 (pouvant accueillir quatre Astronautes) en 2021 au plus tôt et en 2023 au plus tard. Placé à l'arrière du module d'équipage, l'ESM, destiné à propulser le MPCV-Orion, fournira par ailleurs électricité (grâce, notamment, à quatre panneaux solaires), eau potable, azote et oxygène, et assurera, qui plus est, le contrôle thermique des Astronautes qui seront à bord lors d'EM-2. L'intégration du premier exemplaire opérationnel d'ESM vient donc de commencer sur le site d'Airbus DS à Brême et environ 25 000 pièces et composants sont à assembler Thales Alenia Space est un autre grand du spatial qui contribue au développement et à la réalisation de l'ESM. Cylindre d'environ quatre mètres de diamètre et de hauteur, l'ESM a une masse totale légèrement supérieure à 13 tonnes. Pour la construction d'ESM, Airbus DS s'appuie sur son expérience de Maître d'Oeuvre de l'ATV (Automated Transfer Vehicle), le cargo spatial européen qui a ravitaillé les équipages de la Station Spatiale Internationale (ISS) entre 2008 et 2015.

Voyages interstellaires

Dominique Valentian

Propulsion photonique laser

La presse a récemment fait état du projet commun de Yuri Milner et de Stephen Hawking de lancer une série de microsondes vers Alpha du Centaure.

La propulsion photonique laser (proposée par les auteurs) n'est pas le seul moyen d'atteindre Alpha du Centaure (ou autre étoile proche).

Le N° d'avril de la revue de l'AIAA (Aerospace America) consacre un article au sujet : pouvons- nous atteindre Proxima du Centaure à partir de 2099 ?

Le concept de voile solaire propulsée par Laser a été proposé par Robert Forward (ancien responsable des études avancées chez Hughes) en 1975. Il l'a amélioré, voir l'article publié en 1984 (Roundtrip Interstellar Travel Using laser Pushed Lightsail. journal of Spacecraft and Rockets, vol 21 N°2, March April 1984).

La voile de 3,2 km de diamètre devait être propulsée par un laser de 65 GW fonctionnant pendant plusieurs années. Le flux thermique devait être suffisamment bas pour assurer la tenue de matériaux conventionnels (ce qui n'est pas le cas des nouveaux projets).

Une variante de propulsion photonique type Hawking est proposée par L'Université technique de Munich : Un microsatellite est propulsé par une voile en graphène (projet Dragonfly).

Le projet Wafersat (NASA et Université de Californie) part du même principe pour accélérer des nano-satellites de 1 g chacun à 20 % de la vitesse de la lumière. La puissance laser requise serait de 50 GW et le laser situé dans l'espace.

Dans le projet Milner / Hawking, les lasers seraient situés au sol.

D'après le site AIAA daily launch du 13 avril 2016, l'accélération prévue serait considérable : 1 million de km parcourus en 2 minutes. Cela correspond à une accélération de 14000 g ! (51 000 G selon d'autres sources)

On peut se demander comment la voile solaire pourrait tenir un tel flux lumineux.

Le but semble de minimiser la durée de fonctionnement des lasers ce qui suppose que l'on puisse utiliser de l'énergie stockée et de recourir à un accumulateur thermique pour le refroidissement. Les auteurs sont aussi conscients du risque de divergence excessive du faisceau laser à partir de quelques heures lumière. Le projet de Robert Forward faisait appel à une gigantesque lentille de Fresnel ultra-mince de 1000 km de diamètre pour éliminer ce problème.

Autre problème intéressant : la source d'énergie de bord.

Les auteurs parlent de radio-isotope mais on voit mal comment faire tenir un générateur radio-isotopique dans un devis de masse de 1 gramme avec l'électronique et les capteurs.

Deuxième possibilité : utiliser de classiques cellules solaires.

Le véhicule serait totalement inerte pendant le voyage balistique et probablement « gelé » à 6 K. Il faudrait donc qu'il se « réveille » spontanément à proximité du Centaure sous l'effet du rayonnement de l'étoile.

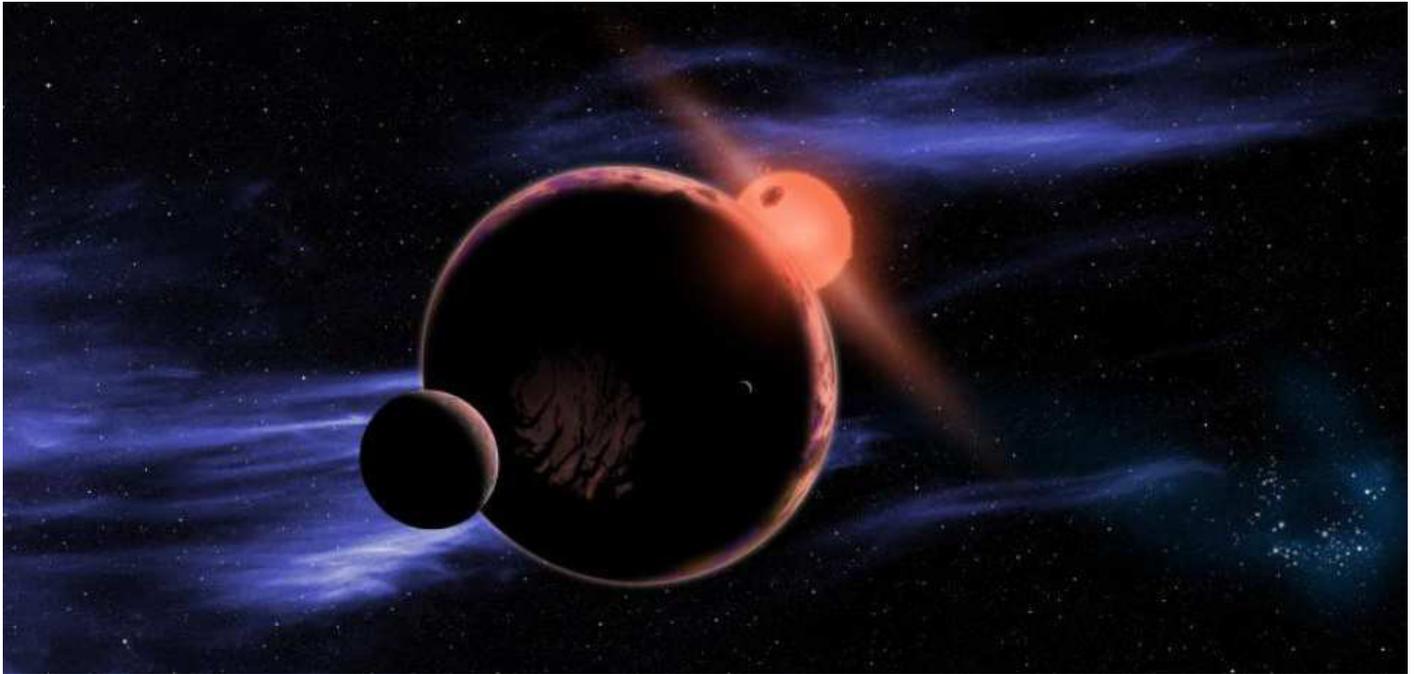
Le problème des télécommunications.

Les auteurs parlent d'un laser utilisant la voile photonique comme miroir parabolique. La précision de forme de la voile sera très probablement insuffisante. Autre point à ne pas oublier : le décalage doppler du laser sera considérable. Il faudra donc un filtre monochromatique ajustable pour recevoir le message sur Terre (ou dans l'espace).

Les autres techniques de propulsion

L'article d'Aerospace America décrit cinq types différents de propulsion par fusion issus du projet Icarus.

- Firefly : deutérium injecté dans un « Z pinch », machine de fusion abandonnée aujourd'hui.
- Ghost ship : billes de deutérium allumées par focalisation de lasers (comme dans le cas du laser Mégajoule).
- Resolution : même concept que Ghost ship mais avec un mélange deutérium / hélium 3.
- Ultradense deutérium : allumage laser simplifié mais personne ne sait comment densifier le deutérium. Ce concept est remplacé par :
- Zeus : confinement magnétique de la bille de deutérium et allumage laser.



Il faut rappeler que le seul mélange capable de fusion à ce jour est le deutérium / tritium. Le mélange deutérium / He3 requiert un couple densité x énergie 10 fois plus important et encore supérieur pour la réaction D-D.

On va se heurter à un problème de tenue des parois aux neutrons (le problème est moins important dans le cas D – He3 mais pas nul !)

Pour un voyage de 20 à 100 ans dans l'espace, il faudra produire le tritium à bord (à partir du lithium) car la période du tritium (12,3 ans) ne permet pas en effet de le stocker à bord (sans parler des risques au lancement).

Il faudra donc faire des années d'essai avec ITER avant de se lancer dans cette voie.

Cependant, c'est actuellement le seul moyen d'envoyer une sonde vers une étoile proche avec un retour scientifique important. Il faudra éventuellement deux étages de propulsion pour atteindre la vitesse visée.

En effet, la propulsion par fusion devrait permettre de se mettre en orbite dans le système solaire visé et il permet une puissance de transmission importante vers la Terre avec un décalage Doppler minimum.

Même en mission automatique, les spécialistes parlent de charges utiles de quelques dizaines de tonnes, permettant d'envoyer des sondes vers les planètes détectées et de pointer le faisceau laser de transmission vers la Terre à l'aide d'un télescope de grand diamètre.

Risques de collisions :

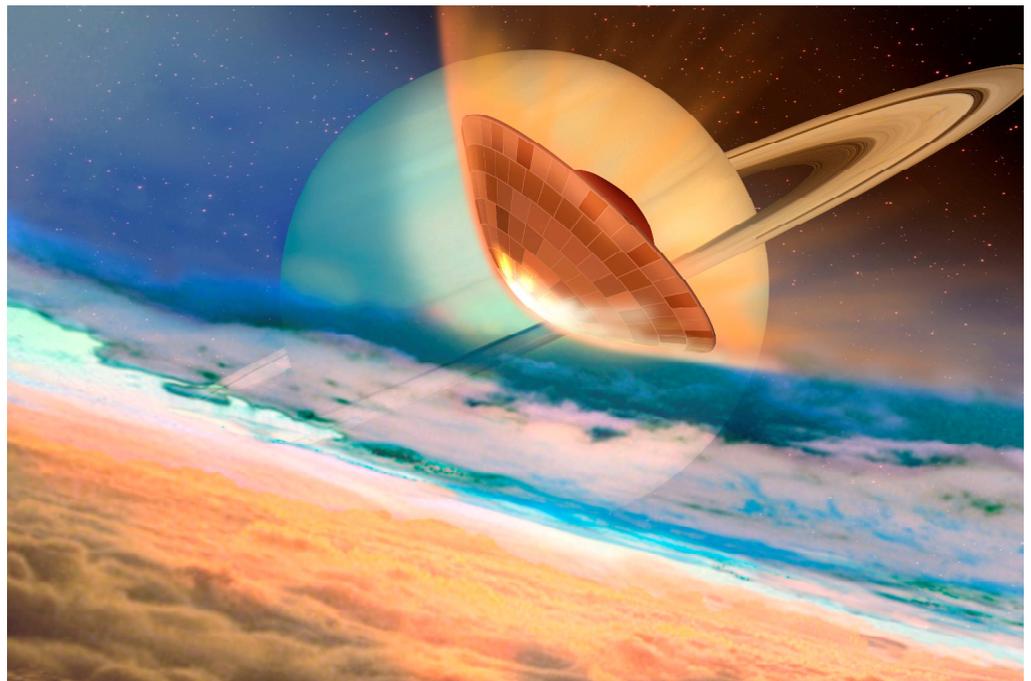
Le milieu interstellaire n'est pas totalement vide et une collision avec une microparticule pourrait avoir des conséquences catastrophiques. Giotto disposait d'un bouclier de protection pour limiter les conséquences d'impacts lors du survol de la comète de Halley mais la vitesse n'était que de 65 km/s. On parle ici de vitesses 1000 fois plus grandes.

Il faudra explorer des solutions passives : un bouclier en « vol de formation » précédant la sonde de quelques km ou actives : laser à impulsions pour dévier les particules pouvant impacter la sonde.

Choisir la bonne destination :

L'article d'Aerospace America aborde un dernier point : Alpha du centaure n'abrite peut-être pas de planète intéressante. Il vaut sans doute mieux viser une étoile un peu plus lointaine (jusqu'à 100 ans de voyage, soit 10 à 15 années-lumières) mais avec une planète dans la zone habitable. Cette durée implique que des projets scientifiques puissent être poursuivis sur plusieurs générations ce qui serait une nouveauté.

Les Revues de Presse de Philippe



Les scaphandres dénommés "GANDOLFI"

Des essais de scaphandres dans la mer, près des calanques marseillaises, ont déjà été menées (GANDOLFI 1) avec, du côté de l'ESA (Agence Spatiale Européenne), Hervé Stevenin, et une participation active de Jean-François Clervoy et de la "COMEX" (société fondée par Henri Germain Delauze en novembre 1961 à Marseille).

Une suite est prévue (GANDOLFI 2).

<http://www.sciencesetavenir.fr/espace/exploration/20160121.OBS3115/quand-les-joggeurs-marseillais-croisent-un-astronaute-dans-les-calanques.html>

ASE : Association of Space Explorers

Le 30ème Congrès aura lieu à Toulouse, France, du 4 au 9 septembre 2017, soit plus de 30 ans après le 1er Congrès de l'ASE qui a eu lieu à Cernay sur le sol français. Une annonce a été faite récemment via les médias locaux.

<http://www.cite-espace.com/actualites-spatiales/astronautes-choisissent-cite-espace-congres/>

COP 21

Au cours de la conférence de Paris sur le climat, qui s'est déroulée au Bourget en décembre 2015, le projet français Microcarb a été présenté.

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/COP21-Segolene-Royal-et-Thierry.html>

En marge de celle-ci, le projet franco-allemand Merlin a été présenté.

http://www.dlr.de/dlr/en/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-16052/year-all/#/gallery/21408

JUICE (JUperiter ICy moon Explorer) de l'ESA (Agence Spatiale Européenne)

JUICE (anciennement JGO et EISM/Laplace) est sonde spatiale qui doit étudier en les survolant à plusieurs reprises trois des lunes glacées de Jupiter - Callisto, Europe et Ganymède - avant de se placer en orbite en 2032 autour de cette dernière pour une étude plus approfondie qui doit s'achever en 2033.

Voici un document qui a été présenté lors du JUICE Industry Day, qui s'est tenu les 27 et 28 octobre 2015 à Noordwijk, à l'ESTEC (Pays-Bas)

http://emits.sso.esa.int/emits-doc/ESTEC/JUICE-Industry-Day-booklet_v2.pdf

De nombreuses informations intéressantes s'y trouvent. On peut voir que l'aspect extérieur a pas mal changé par rapport à quand le programme a été lancé, notamment au niveau des panneaux solaires.

Parmi ces infos, certaines paraissent intéressantes :

- Deux dates de lancement possibles : 1er juin 2022 ou 20 mai 2022, avec une fenêtre de lancement de trois semaines
- Ariane 5 ECA (!) a priori confirmée
- 97 m² de panneaux solaires (record pour Airbus DS ?)

- Delta-V=2,4 km/s environ
- 218 kg de charge utile
- Masse de 5250 kg au décollage, dont 2850 kg de carburant ; ce n'est pas loin de ce que peut faire Ariane 5ECA en "direct escape".

Dans ce cas précis, on est obligé d'utiliser Ariane 5 ECA du fait de la masse de la sonde qui frise effectivement le maximum possible (de l'ordre de 5 tonnes). La version Ariane 5 ES avec un EPS équipé du moteur Aestus ré-allumable n'a pas cette capacité.

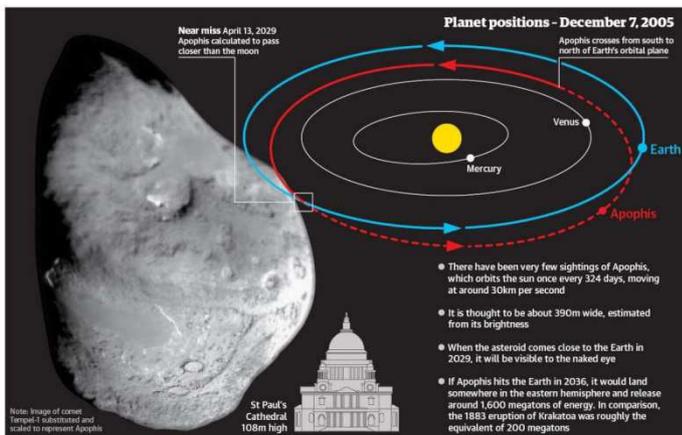
Le choix de la fenêtre de tir sera déterminant pour permettre une trajectoire qui ne nécessitera pas de ré-allumage avant le largage de la sonde.

Le voyage ne dépendra d'ailleurs pas que de la capacité du lanceur, il ne sera pas "direct", il faudra plusieurs manœuvres d'assistance gravitationnelle pour atteindre Jupiter (dans le cas d'un étage supérieur ré allumable, cela aurait été également le cas). En effet, pour parvenir jusqu'au système jovien, la sonde utilisera à quatre reprises l'assistance gravitationnelle de la Terre et de Vénus.

Du nouveau du côté des Russes pour détruire les astéroïdes géocroiseurs

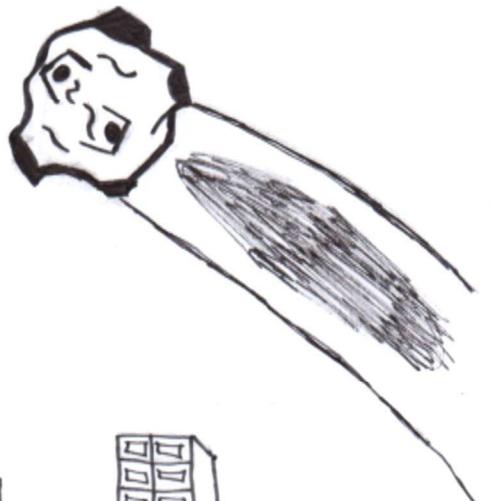
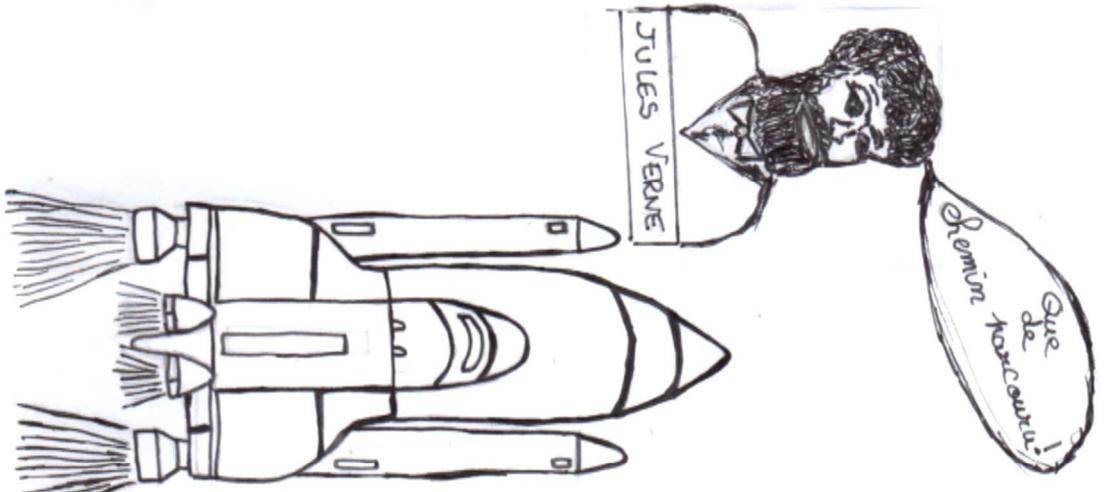
Des scientifiques russes ont développé un projet de d'amélioration de missiles ballistiques intercontinentaux (ICBMs) pour détruire des "météorites" de 20 à 50 mètres de taille situées à proximité de la Terre. Ils voudraient tester les capacités de ces missiles améliorés contre l'astéroïde Apophis dont on s'attend qu'il s'approche dangereusement de la Terre en 2036.

<http://tass.ru/en/science/855968>



Comète et astéroïdes s'approchant de la Terre : que faire ?

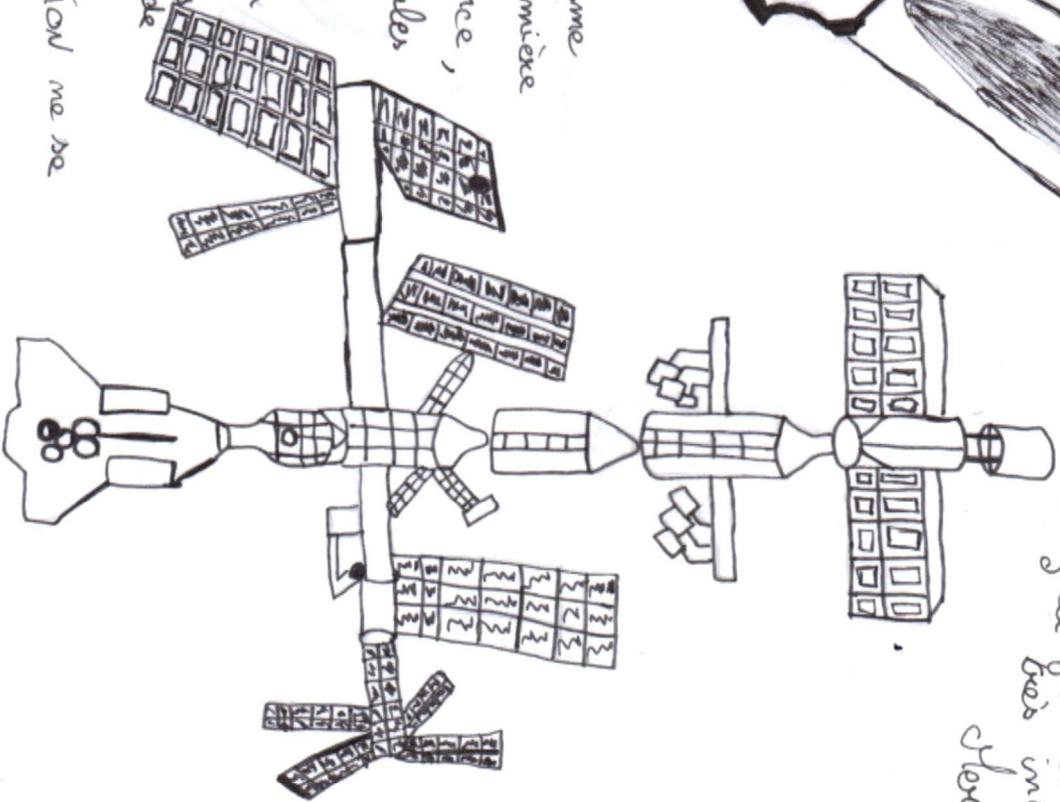
La comète P/2016 BA14 vient de passer à 3,5 millions de km de la Terre le 22 mars, ce qui a permis l'observation de son noyau dans les domaines radar (grâce à l'antenne DSN de Goldstone) et dans l'infrarouge (grâce à l'équipement IRTF de Mauna Kea). L'astéroïde 2016 FY3, d'un diamètre de 310 m, découvert le 19 mars dernier, est passé (ou passe le 25 avril) à 6,4 dT-L (distance Terre-Lune) de la Terre. 2016 GS2, d'un diamètre de 109 m, passera à 3,4 dT-L de la Terre le 18 mai. Il n'a été découvert que le 31 mars dernier. A noter que ces deux astéroïdes, de taille suffisante pour faire de gros dégâts s'ils percutaient la Terre, ont été découverts que peu de temps avant leur passage (pour info, celui de Tcheliabinsk avait une taille comprise entre 15 et 17 m et celui de la Tunguska (1908) autour de 50 m). D'où la nécessité de mieux connaître des corps célestes "approcheurs". Il semble nécessaire que soit étudié le financement d'observatoires avec des télescopes dédiés pour mieux étudier de tels "bolidés", avant que "le Ciel nous tombe sur la tête"...



De l'obscurantisme
à la lumière
grâce à la science,
avec Humilité Jules
Verne apprécie.
De la lune à Mars
mais sommes nous
sans dangers, à
des années lumières
du Tour du monde
en 80 jours.

publions qu'ORION ne se
dégoutte pas.
le rêve deviendra alors réalité

Carla Vernier



Visite Cité de l'Espace
lundi 25 avril 2016
qui s'est fait une rencontre
très intéressante
Merci.

La Gazette

Midi-Pyrénées

Les hommes de l'air



et de l'espace



Mon ami Francis

Jean-Michel Duc
Mai 2016

Introduction

A partir du début de 1999, sur la suggestion de Jean-Claude Ripoll, Jean-Jacques Runavot qui était le Président en exercice de l'AAAF/TMP comme on disait alors, m'invita à participer comme observateur à nos réunions de Bureau avant même que j'en sois élu membre à part entière en juin de la même année. C'est là que je fis la connaissance de Francis Renard qui allait rapidement devenir avant tout pour moi un vrai ami.

Après une vingtaine d'années de dévouement à notre association, aussi infatigable que scrupuleux comme Trésorier-Adjoint et Comptable, le meilleur que nous ayons jamais eu d'une part, et comme conférencier féru d'Histoire de l'Aviation, intervenant fréquemment année après année, conteur remarquable apprécié de tous ses auditeurs d'autre part, Francis Renard a vu ses grands mérites, déjà évidents pour tous ici à Toulouse, reconnus au sommet de la 3AF à Paris et portés à la connaissance de tous les adhérents à l'échelle nationale : les Palmes de la 3AF lui ont été attribuées et c'est le Président Michel Scheller en personne qui lui remet cette distinction, ce prestigieux diplôme, à l'issue de notre Assemblée Générale régionale du 3 juin 2015 à l'E.N.A.C.



Le Laurier et le Palmier

Maître Scheller, dans son rôle bien affirmé,
Tenait à rencontrer, aucun ne l'a caché,
Maître Renard, cent fois sur nos comptes penché,
Et à lui témoigner notre estime confirmée.

Pour le bédouin gourmand, à l'ombre du dattier
Dans l'oasis, ou encore chez Maeva
Pour le maître-nageur, les palmes, oui ça va
Comme sur les pattes du canard très altier.

Foin des Anciens tressant moult feuilles de laurier
Les Académies donc choisirent le palmier,
3AF, savante, fit pareil, au calme,

Chacun son végétal, aussi honorifique
Que possible. Méritant magnifique
C'est Francis Renard qui ... décrocha la palme !

Une vie exemplaire et bien remplie

Un an plus tard, il n'est pas inutile de revenir sur la personne et sur la carrière de Francis Renard, en particulier pour que les absents qui n'ont pas pu entendre le discours du Président Scheller et la réponse de Francis soient informés le mieux possible.

Repartons du début avant de faire une course en zig-zag.

Le petit Francis Renard est né à Toulouse (nul n'est parfait !) le 20 avril 1935. Malheureusement, je n'ai pas eu accès à l'album de photos de famille et je ne pourrai pas vous montrer Francis bébé comme vous auriez évidemment aimé le voir, grand âge et pouponnage étant l'apanage des seniors ! Mais je suis tombé sur un cliché des années 60 et je ne résiste pas à l'envie de vous le faire admirer ci-dessous.

Vous reconnaîtrez sans peine notre fringant Francis portant une cravate d'une élégance raffinée lors d'un Salon de l'Aéronautique en octobre 1967 et vous penserez comme moi que, pour vouloir



se marier avec lui, Jacqueline son épouse fut sans doute séduite autant par sa prestance que par la gentillesse, la finesse d'esprit, la capacité d'écoute, le côté attentionné, etc. que nous lui connaissons.

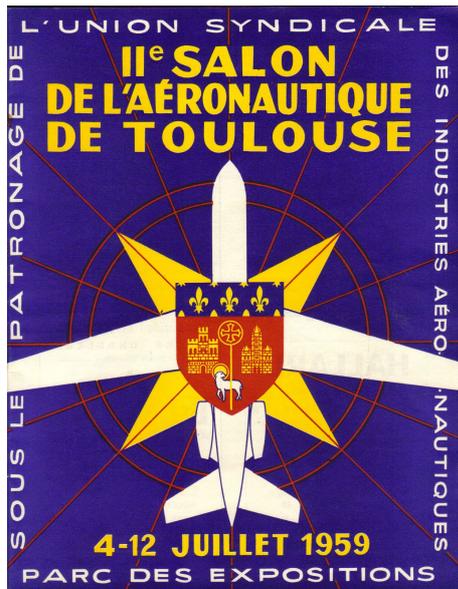
Les Renard ont eu deux filles, Nathalie et Carine, l'aînée leur donnant à son tour deux petits-fils, Titus et Oscar, qui leur procurent beaucoup de bonheur.

Mais j'ai parlé de Salon de l'Aéronautique.

Voilà un sujet sur lequel Francis est intarissable car, dans ce domaine, il a montré de grands talents d'organisateur dès sa jeunesse, au Parc des Expositions, sur la Base de Franczal et à Blagnac. Ainsi s'est-il fait connaître de la plupart des grands patrons de la S.N.C.A.S.E., de Sud-Aviation puis de l'Aérospatiale. Ses chefs, après l'avoir remarqué, ont pu apprécier ses qualités tant professionnelles qu'humaines et lui accorder toute leur confiance. Cela se voit clairement sur le document suivant où le Directeur de l'Information et des Relations Publiques lui donne autorité pour gérer l'accueil des journalistes avant le premier vol de Concorde, tâche délicate s'il en est (après que Francis se soit déjà vu associé à l'organisation du « Roll-out » du 11 décembre 1967).



Les Salons, ce fut aussi pour Francis participant à l'organisation dès 1959 (à 24 ans donc), la possibilité de rencontrer des pilotes renommés et de brillants capitaines d'industrie, des figures historiques auxquelles Toulouse doit sa place éminente dans le monde de l'aviation. Regardons encore quelques documents d'époque.



Sur le verso d'un carton d'invitation au Vème Salon Aéronautique et Spatial (1965) que Francis conserve, vous pouvez distinguer les signatures autographes d'Emile Dewoitine et de Didier Daurat, excusez du peu !

Et c'est ainsi que, tout naturellement, Francis et Jacqueline furent, très jeunes encore, invités à des places d'honneur lors de manifestations importantes, à la fois protocolaires et sympathiques. Les photos suivantes en témoignent. Rares sont ceux qui, à l'âge de 27 ans, ont pu dîner à la droite d'un personnage de légende comme Lucien Servanty, « le père de Concorde », en compagnie de Raymond Grimaud, Directeur des usines de Toulouse, et autres Chefs de Service ! C'était à l'occasion d'une soirée dansante organisée par les anciens élèves du Lycée de Sud-Aviation.



Nuit « Caravelle » du 8 décembre 1962

Cela me permet de rappeler une idée qui m'est chère et qui me fait en général mal voir de certains : la chance ne tombe pas du Ciel comme du pain béni, on se la fabrique inconsciemment soi-même le plus souvent, on la mérite en quelque sorte par la compétence, le travail persévérant, le dévouement d'un côté, l'intelligence du cœur, l'altruisme, la convivialité de l'autre. Le jour venu, quand enfin elle se présente, d'abord on sait la reconnaître et ensuite on sait la saisir sans faire la fine bouche. Combien en ai-je rencontrés dans ma vie professionnelle qui se plaignaient de ne pas être appréciés à leur juste valeur, d'être confinés « dans des placards à balais » sans se rendre compte qu'ils n'avaient qu'à s'en prendre à eux-mêmes de ne pas avoir su se faire aimer par leur entourage et leurs supérieurs hiérarchiques !

Car tout n'avait pas commencé sur une voie royale pour Francis.

Souffrant d'un environnement familial peu chaleureux, il avait consciencieusement effectué un parcours scolaire sérieux mais aux ambitions modestes : Certificat d'Etudes Primaires (quand, dans les milieux plus favorisés, on sautait déjà cette étape pour entrer directement au collège), puis enseignement technique au lycée professionnel de la S.N.C.A.S.E. (aujourd'hui lycée professionnel Airbus - Quand le jeune Francis entre dans ce lycée, c'est alors la deuxième année seulement que cet établissement existe et cela aura une certaine importance, on va le voir un peu plus loin) jusqu'à obtenir le Certificat d'Aptitude Professionnelle de tourneur à 18 ans en 1953.

Et c'est le début dans le monde du travail : quatre ans comme ouvrier en usine (OS2, P1, P2, P3). Puis, ce sera le service militaire. C'est déjà la guerre d'indépendance en Algérie et, pour la « classe » de Francis, ce service durera deux ans. Mais, très logiquement, compte tenu de ses compétences techniques, Francis est affecté dans l'Armée de l'Air. Il servira sur la Base de Drachenbronn dans le Bas-Rhin. Là, l'ennemi n'est pas le « méchant fellagha » mais potentiellement le non moins « méchant Soviet » : tous les radars sont pointés vers l'Est dans la crainte d'une attaque-surprise. En termes de chance, Francis sera donc dispensé des sales besognes et des horreurs de la « pacification », en termes de malchance, Francis ne connaîtra pas les beaux paysages d'Algérie ni les populations bigarrées, Arabes, Kabyles, Pieds-Noirs dans leur milieu naturel.

Après sa démobilisation, Francis revient à Sud-Aviation et dans le cadre de la Promotion du travail est promu Technicien. Il fera toute sa carrière dans cette société (qui sera intégrée plus tard avec Nord-Aviation et la S.E.R.E.B. dans la nouvelle « Aerospatiale » qui participera au G.I.E. Airbus) et prendra sa retraite à 59 ans en mai 1994 avec quarante-et-une annuités d'activité (service militaire compris). Au passage, la Grande Médaille du Travail lui aura été remise.

Les responsabilités de Francis sont principalement dans la Production, sur les programmes Caravelle, Transall, Concorde, Airbus (jusqu'à l'A340) et ATR sans oublier les sous-traitances pour Dassault sur le Falcon 50B. Elles consistent à coordonner les activités des différentes usines du groupe et des partenaires (Marignane, Nantes, St Nazaire, Méaulte, sous-traitant Latécoère et, dans le cas du programme international Airbus, CASA/Madrid, Fokker/Amsterdam) pour assurer la qualité des produits et le respect des délais de livraison (En passant, des fréquents voyages qu'il fait vers Madrid en Super-Guppy pendant près de quatre ans, Francis gardera le souvenir de conditions de vol « rustiques » mais aussi de la rencontre de bien sympathiques équipages !). Et au cours de ses nombreuses missions il va montrer un très grand sens de la diplomatie et une grande ouverture d'esprit (du reste, cela va souvent de pair).

C'est sans doute pour cela que, bien que n'ayant pas été navigant sur Concorde, il était régulièrement invité au déjeuner annuel de l'A.P.C.O.S. Il y était entouré d'anciens collègues et amis et osait quitter la salle après le café pour aller au bar regarder un match de rugby à la télé, une autre passion qu'il partage avec son épouse Jacqueline.



Après le café, le sport !

La diplomatie ne consiste pas à éviter les conflits en capitulant sans conditions quand on ne peut pas s'imposer par la force, mais à bien défendre sa position à la fois sans rien lâcher d'essentiel mais sans pour autant froisser la personne en face de soi. C'est beaucoup plus difficile. Dans son travail de coordinateur, quand il constatait un défaut, un retard, etc. plutôt que de dénoncer et d'accabler le « coupable », Francis savait l'aider à se corriger, à rattraper son retard le plus vite possible tout en faisant patienter l'autre partie pour le bien de tous. C'est vraiment très appréciable et ce fut toujours très apprécié. Nous sommes témoins de cette immense qualité de Francis au Bureau de la 3AF/MP.

De même, par l'observation bienveillante des comportements différents dans différentes régions de France et dans différents pays d'Europe, Francis est devenu (on me pardonnera, j'espère, cette déclaration qui pourrait choquer certains) le contraire d'un « Toulousain de Toulouse » qui croit que Toulouse est le centre du monde, que tout ce qui se fait à Toulouse est mieux qu'ailleurs, etc. ! Tous ceux qui ont approché Francis Renard lui reconnaissent tolérance, respect d'autrui, conscience de l'enrichissement qu'apporte la variété des points de vue et des façons d'être.

Les qualités que l'on vient d'évoquer, sens de l'organisation, altruisme, dévouement désintéressé, sens de la diplomatie, finesse d'esprit, vont naturellement trouver aussi tout leur épanouissement et produire tous leurs bienfaits dans la vie associative. Quand Francis Renard entre dans une association et y prend des responsabilités, il procède comme il convient de le faire, en se posant d'abord la question « Que puis-je y apporter ? ». L'inverse de ce que l'on voit chez tant d'égoïstes autour de nous qui se disent en premier « Pourquoi adhérer à cette association, que va-t-elle m'apporter ? » !

La liste des réussites de Francis dans ce domaine est longue et on ne pourra pas donner trop de détails, mais voyons-en les grandes lignes (sans oublier que tout cela relève du bénévolat) :

Elève de la deuxième Promotion du lycée technique S.N.C.A.S.E., diplômé en 1953, il devient Président de l'association des anciens élèves de 1959 (retour du service militaire) à 1962 et en 1963, Louis Casado, Directeur du Lycée, lui demande d'être le parrain de la Promotion « Roland Garros ».

Ses enfants ayant été en classe à l'Ecole Bonnefoy, il est Président de l'association des parents d'élèves en 1976 et 1977, il effectue ensuite des interventions pédagogiques et y revient enfin pour aider son épouse qui organise les cérémonies du Centenaire de cette école en 1996.

Membre fondateur en 1979 et administrateur de la Caisse du Crédit Mutuel de Toulouse-Bonnefoy, il en est Président pendant vingt ans ! A ce titre, il participe pendant quatre ans au comité de crédit de l'A.D.I.E. (Association pour le Droit à l'Initiative Economique) créé par Maria Nowak.

**PENSEZ MÉTIERS avec
LES MISSIONS ITINÉRANTES**

INGÉNIEURS

TECHNICIENS SUPÉRIEURS

TECHNICIENS

OUVRIERS QUALIFIÉS

Des animateurs-métiers à votre service...
06.61.54.43.50

Sa très efficace participation au Comité d'organisation des Salons Aéronautiques et Spatiaux de Toulouse, de 1959 à 1987, a déjà été mentionnée.

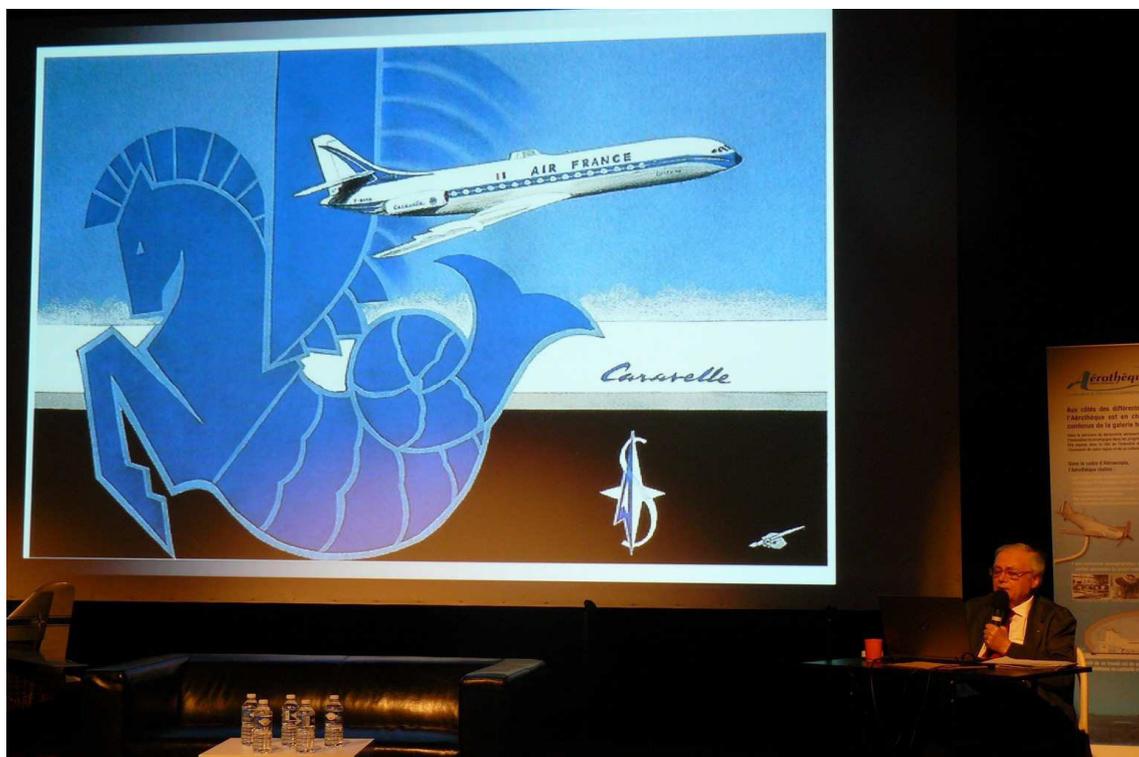
Membre de l'Aérothèque (conservatoire de la mémoire de l'Aérospatiale), Francis a participé à l'élaboration de la fresque historique qui décore la galerie supérieure du musée Aéroscopia.

Enfin bien sûr, on a signalé en introduction son rôle éminent et sans faille de Trésorier-Adjoint et Comptable de la 3AF/MP depuis dix-huit ans

Cet engagement si actif à la vie de notre association m'amène à présenter un dernier volet, mais non le moindre, des talents et des succès de Francis.

Sa passion pour l'Histoire et son respect de la mémoire des grands hommes et femmes qui ont construit ou illustré l'industrie aérospatiale française, européenne voire mondiale (il en a fréquenté plus d'un), d'un côté, sa générosité, son altruisme (« Que puis-je apporter aux autres, aux jeunes en particulier, en retour de ce que mes Anciens m'ont apporté ? ») ont amené Francis à faire de nombreuses interventions dans les écoles, les collèges, les lycées, en particulier dans le cadre de l'A.F.D.E.T. (Association Française pour le Développement de l'Enseignement Technique, voir affiche, page précédente)

De même beaucoup de conférences ont été données par Francis (ses talents de conteur ne sont plus à vanter !) dans le cadre ou au nom de la 3AF. Là aussi la liste est longue et vous en connaissez sûrement une partie, soit que vous ayez assisté à certaines présentations, soit que vous en ayez lu le compte-rendu dans des numéros antérieurs de cette gazette : Mermoz, Guillaumet, Saint-Exupéry à l'occasion du centenaire de chaque naissance, Maurice Noguès, Charles Lindbergh, Howard Hughes (« Aviator ») pour des exploits extraordinaires, Pierre-Georges Latécoère, Emile Dewoitine, les fondateurs de l'industrie aéronautique à Toulouse, les 50ième et 60ième anniversaires du premier vol de Caravelle, etc.



Avec un tableau de Jean-Pierre Condat en illustration

Ces interventions ont parfois eu lieu dans des communes voisines de Toulouse ou dans d'autres régions de France. Je voudrais citer, parmi les dernières présentations, deux d'entre elles qui ont fait tout spécialement honneur à la 3AF.

La première est une conférence sur l'aviateur Roland Garros donnée en septembre 2013, en partenariat avec l'Académie de l'Air et de l'Espace à la Médiathèque José Cabanis à Toulouse. C'est la seule fois à ma connaissance que l'Académie ait donné la parole à quelqu'un qui n'est pas titulaire d'un diplôme de Grande Ecole ou d'un Doctorat universitaire. Les représentants locaux de l'Académie furent tellement enthousiasmés qu'ils demandèrent à leur collègue parisien Jean-Pierre Marec d'offrir la possibilité à Francis de redonner la même conférence à Paris au Palais de la Découverte. Ceci fut fait en novembre 2014.

La seconde a eu lieu à Toulouse début 2016, à l'Hôtel d'Assézat, dans le cadre de manifestations liées au souvenir de la première guerre mondiale (« L'envol de l'Aviation à Toulouse »), à la demande expresse de l'Ingénieur Général de l'Armement Jacques Péchamat, Président régional pour le Grand Sud de l'Association des Anciens Auditeurs de l'I.H.E.D.N. (Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale) et de celle des Anciens Auditeurs du C.H.E.Ar. (Centre des Hautes Etudes de l'Armement).



A l'Hôtel d'Assézat, le 26 janvier 2016, avec l'IGA Jacques Péchamat

A la fin, des applaudissements nourris venant d'une Salle Clémence Isaure archi-comble, vinrent saluer la présentation de Francis qui reçut en remerciement un bel ouvrage édité par le C.H.E.Ar (Géographie et armement au XXI^{ème} siècle).

Conclusion

Que retenir, en résumé, de ce qui fait la personnalité si attachante de Francis Renard ?

Je me limiterai à trois points-clé qui peuvent et doivent servir à tous, à commencer par les jeunes : Un « self-made man », pardon pour l'anglicisme : on peut se créer sa propre « chance » et bâtir une carrière passionnante sans devoir être assis au départ sur une montagne de diplômes ronflants.

La générosité, l'altruisme, le désintéressement sont une des voies de la réussite en plus du travail : c'est en pensant aux autres, en se dévouant sans cesse pour eux, qu'on se réalise soi-même.

Enfin, faire des efforts permanents de diplomatie, s'attacher à résoudre tous les conflits à l'amiable, est un moyen sûr d'arriver à n'être entouré que d'amis.

Et là, je réalise que j'ai commis une erreur, un petit péché d'égoïsme, en choisissant le titre de mon article « Mon ami Francis ». Je ne change plus rien, j'assume, mais si c'était à refaire, j'écrirais

« Notre ami Francis »

car je ne peux pas imaginer que Francis Renard ne soit pas aussi **votre** ami !
Merci en tous cas d'avoir eu la patience de me lire jusqu'au bout.

In Memoriam

Le 15 mai 2016, nous apprenons avec tristesse le décès survenu ce même jour à Paris de l'astrophysicien français André Brahic à l'âge de 73 ans.

Découvreur des anneaux de Neptune, André Brahic fut un personnage éblouissant et hors du commun, extraordinairement chaleureux, profond et authentique, un grand scientifique et en même temps un conteur et un écrivain. Il naquit en 1942 à Paris dans une famille modeste.

Initié à l'Astrophysique par Evry Schatzman, le père de la discipline en France après la guerre, il devint dès les années 1980 un spécialiste de l'exploration du système solaire conduite par la sonde spatiale Voyager et la mission américano-européenne Cassini partie en 1997, qui continue à tourner autour de Saturne. Il s'intéressa aux anneaux de Saturne avant de lancer en 1984 un programme qui lui permit de co-découvrir les anneaux d'une autre planète gazeuse, Neptune, avec l'astronome américain William Hubbard.

Astrophysicien au CEA et Professeur à l'université Paris VII - Diderot, il dirigea également le laboratoire Gamma-gravitation au CEA Saclay.

Vulgarisateur génial, il rédigea les ouvrages "Enfants du soleil" (publié en 1999) et "Lumières d'Étoiles" (publié en 2008).

Son dernier ouvrage sur les exoplanètes "Terres d'ailleurs. Sommes-nous seuls dans l'univers ?" parut l'an dernier.

Ce Monsieur fut un personnage lumineux. Son enthousiasme pour les mystères de l'Univers fut tellement communicatif qu'il aura inspiré des générations de successeurs. Son œuvre se poursuivra sans nul doute à travers eux, c'est sûr mais la tristesse est immense de ne plus pouvoir l'entendre nous décrire la beauté de ces Mondes encore à conquérir.

Le Groupe Midi-Pyrénées de la 3AF tient à exprimer ici à sa famille, ses proches et ses amis ses sincères condoléances.





ASSOCIATION AERONAUTIQUE
ET ASTRONAUTIQUE DE FRANCE
MIDI - PYRÉNÉES



Ce programme peut être modifié – 3 semaines avant les conférences, le site internet est mis à jour
AGENDA des conférences et visites 3AF-MP pour l'année 2016

Judi 21 janvier à 18h30 – Salle des fêtes de l'Union, en partenariat avec la mairie de l'Union
L'aviation dans la Grande Guerre
Francis Renard - 3AF

Mardi 23 février à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE
Des énergies alternatives dans l'Aviation civile de transport ?
Gérard Théron et Paul Küntzmann

Mercredi 24 février à 18h30 à et en partenariat avec la Cité de l'espace
L'observation spatiale de la terre : 30 ans d'innovation

Mercredi 9 mars à 18h00 - à l'ICAM
Moteur piston 3 cylindres pour les drones et l'aviation légère
Michel Desclaux

Mardi 29 mars à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE
De pionnier à n°1 mondial - l'exemple de TURBOMECA
Charles Claveau

Mercredi 6 avril de 17h00 à 22h00 à et en partenariat avec la Cité de l'espace
Des ballons pour la science, à la frontière de l'espace.—Expositions, conférences.
CNES et partenaires.

Mercredi 1^{er} juin à 18h30 à et en partenariat avec la Cité de l'espace
Mars: Panorama des missions actuelles et futures - Insight, Exomars, Mars2020, ...
avec la participation de Philippe Laudet et André Debus (CNES) et de l'ESA (AC)

Mercredi 8 juin à 18h00 à l'ENAC, en partenariat avec l'AAE
L'Airbus A350
Alain de Zotti
Sera précédée à 16h30 par l'Assemblée Générale du groupe régional Midi-Pyrénées

Mercredi 29 juin à 16h15
Visite d'Aerospacia

Mardi 20 septembre à 18h00 à AIRBUS Blagnac B1 salle Symposium avec la RAeS
Perspectives d'évolutions des marchés aéronautiques
Pascal Marlier (BIPE, Bureau internationale perspectives économiques)

Mercredi 5 octobre à 18h30 à et en partenariat avec la Cité de l'espace
Participation française et européenne à l'exploration spatiale habitée : La mission MPCV-Orion
JL Bonnaire, Airbus D&S, MPCV-ESM Deputy Program Manager ,Head of MPCV-ESM Project Management ESA

Mercredi 9 novembre à 18h00 à l'ENSEEIH, en partenariat avec l'AAE
L'aérodrome indépendant énergétiquement
Patrick Gilleron

Mercredi 7 décembre à 18h00 à l'ISAE-SUPAERO
Automobile à propulsion aérienne (Projet Leyel)
Jean-luc Chanel

AIR EXPO 2016

Aérodrome de Muret l'Herm

