

# La Gazette

Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées

N° 24

Février 2012 -  
Mai 2012

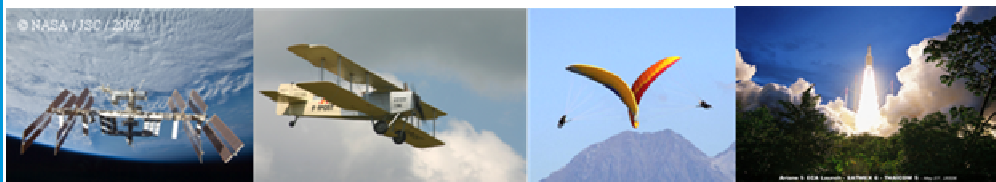


## Midi-Pyrénées

ISAE campus SUPAERO  
Résidence 2  
10, avenue Edouard Belin  
31400 Toulouse

Téléphone : 05 62 17 52 80  
Télécopie : 05 62 17 52 81  
Messagerie : [aaftlse@aol.com](mailto:aaftlse@aol.com)  
Site : [www.3af-mp.fr](http://www.3af-mp.fr)

## Editorial



Chers Amis,

La volonté du bureau du groupe régional 3AF Midi Pyrénées, est toujours de proposer et d'organiser des activités de nature à répondre au mieux, aux souhaits de ses adhérents. C'est le but que nous nous sommes fixés pour affirmer non seulement notre volonté d'existence dans la promotion de l'Aéronautique et du Spatial, mais aussi afin de renforcer la compétitivité et le développement durable de cette branche de l'industrie.

Avancée au 12 juin, pour ne pas interférer avec l'AG nationale du 14 juin, notre Assemblée Générale 2012, aura lieu à l'IAS, suivie de la conférence de Bernard Certain, Eurocopter qui nous parlera «**des hélicoptères, un siècle de premières et de records français**».

A cette occasion le bureau sera renouvelé, les candidatures peuvent être adressées à [aaftlse@aol.com](mailto:aaftlse@aol.com)

Lors de l'AG nationale le plan stratégique de la 3AF (tel qu'agréé par le Conseil d'Administration du 12 avril dernier) sera proposé aux votes des adhérents présents. Ce Plan stratégique, que la Gouvernance 3AF veut mettre en place a été défini afin de progresser dans notre tâche journalière de promotion des activités aérospatiales. Ce plan s'appuiera sur l'activité des Commissions Techniques, se référant à un Comité de Pilotage et sous la haute autorité d'un Haut Comité Scientifique.

Pour revenir à nos activités régionales le bureau régional 3AF-MP a concocté un programme de Printemps, qu'il a voulu riche par nature :

### - Un cycle de conférences alléchant:

- Le **29 mars** (voir le dossier associé de Jean-Michel Duc) a eu lieu l'exposition de tableaux de notre ami Jean Pierre Condat aidé par Catherine Durand dans une conférence de présentation de cet art graphique «**détournements d'avions**»,
- Le **4 avril**, «**l'analyse du comportement opérationnel des pilotes dans les situations soudaines, inattendues, rapides et potentiellement dangereuses**» a été présentée par Jean Pinet, ancien pilote d'essais, connu comme pilote du Concorde ayant le premier passé Mach 1 à bord de cet appareil,
- Le **25 Avril**, en partenariat avec la Cité de l'Espace, «**les 50 ans de Spatial Français**» seront exposés par David Assemat, CNES,
- Le **18 mai**, nous serons 21 personnes à **visiter le Pic du Midi**,
- Le **23 mai**, Eugène Bellet nous expliquera comment avec son **Bréguet XIV, il a participé au rallye «Toulouse-St Louis du Sénégal»** en partenariat avec l'aéro club d'Airbus, à l'aérodrome Toulouse-Lasbordes,
- Le **29 mai**, en partenariat avec l'AAE, Bernard Keller, nous fera part de sa «**vision de l'aéroport dans la ville**»

### - Des participations à des manifestations régionales :

Le 31 mars, lors des portes ouvertes de l'aérodrome de vol à voile de Bourg St Bernard, afin de célébrer le nouveau treuil électrique dont ils se sont récemment dotés,  
Le 12 Mai, AIR EXPO, meeting aérien bien connu, organisé à Muret par les premières années de l'ISAE et de l'ENAC avec une participation du comité jeunes au stand 3AF-MP.

Francis Guimera

## Sommaire

- 1 Editorial
- 2 Interview de F. Guimera
- 3 Les nouvelles de  
l'Aéronautique
- 4 ERTS<sup>2</sup> 2012
- 6 Les moteurs à pistons  
libres
- 8 Le 31 Mars, l'AVAT fêtait ses  
20 ans ....
- 9 Synthèse de la Journée  
Scientifique  
«Validation et Certification»
- 12 Les revues de Presse  
de Matthieu
- 15 Les nouvelles de  
l'Astronautique
- 16 Présentation de l'AIAA –  
Section Houston et jumelage
- 17 Exomars : Une bien inatten-  
due et délicate ré-orientation
- 18 Table ronde sur la pré-  
sence prolongée de  
l'homme dans l'espace
- 20 Vega : un nouveau venu à  
l'ESA
- 21 Les Brèves de la CT EOS
- 23 Les hommes de l'air et de  
l'espace
- 24 Les 6 nouveaux astronautes  
européens de l'ESA
- 25 La première femme à traver-  
ser la Manche en avion :  
Harriet Quimby
- 26 Nouvelle Parution
- 27 Programme des  
conférences 2012
- 28 AIR EXPO 2012

## Interview de Francis Guimera par Agnès Baritou Planète Cité --Avril 2012



### LA CITÉ DE L'ESPACE HÉBERGE DES CONFÉRENCES EN PARTENARIAT AVEC L'ASSOCIATION AÉRONAUTIQUE ET ASTRONAUTIQUE DE FRANCE (3AF).

#### Quand le partenariat avec la Cité de l'espace a-t-il été créé ?

C'était en 2010, mais le rapprochement des acteurs de la communauté spatiale entre la Cité de l'espace et la 3AF existe de fait depuis 2008. Notre association, nationale, a pour vocation de promouvoir les activités et les compétences aérospatiales de ses industriels et de ses agences, au niveau national et international. C'est donc naturellement que notre antenne Midi-Pyrénées s'est rapprochée de la Cité de l'espace, afin de fédérer les acteurs régionaux de l'activité spatiale.

#### En quoi consiste ce partenariat ?

Cinq fois par an, une conférence 3AF se tient à la Cité de l'espace, en libre accès et gratuite. Les thèmes sont divers : en 2012, nous allons traiter de la présence prolongée de l'homme dans l'espace, du rover martien Curiosity, de la pollution lumineuse sur Terre... Nous mettons en commun nos moyens et nos carnets d'adresse, ce qui nous permet de faire appel aux spécialistes les plus pointus pour ces conférences.

#### Certaines de vos conférences ont lieu ailleurs. En quoi les conférences de la Cité de l'espace diffèrent-elles ?

Outre le lieu qui est fantastique et emblématique, nous touchons un public plus large à la Cité de l'espace. Il y a ses acteurs mais aussi des curieux, des familiers de la Cité, des adhérents de la 3AF, des universitaires, des étudiants, bref le grand public passionné par l'espace. Nous avons un public conquis à chaque fois !

#### Un partenariat qui remplit bien son rôle, selon vous...

Nous ne pouvons que nous féliciter de ce partenariat, parce que nous avons élevé et promu le débat sur le spatial de par nos rencontres à la Cité. Tous nos adhérents sont heureux de parfaire leurs connaissances à ces conférences, sur un site qui a également la formation pour vocation.

**La  
Gazette**

**Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées**



**Les  
Nouvelles  
de  
l'Aéronautique**

## ERTS<sup>2</sup> 2012

Laurent Mangane

L'édition 2012 du congrès ERTS<sup>2</sup> (Embedded Real-Time Systems Software & Systems) s'est tenue du 1er au 3 février dernier au Palais des Congrès Pierre Baudis à Toulouse. Cet événement organisé conjointement par la 3AF MP et la SEE a rassemblé comme pour les 5 éditions précédentes, tout ce que le domaine comporte de chercheurs et d'industriels sous la Présidence de Joseph Sifakis, Prix Turing 2007. Malgré l'absence de son créateur, feu Jean-Claude Laprie, dont l'esprit a toutefois plané sur ces 3 jours, cette 6<sup>ème</sup> Edition n'a pas dérogé à la tradition qui avait fait le succès des éditions précédentes. A l'occasion de ses 10 ans d'existence, il a permis pour la première fois de battre tous les records établis avec près de 600 visiteurs, conférenciers et exposants de 20 nationalités différentes (cf Figure 1 pour la répartition) répartis entre plus de 60 exposants et 93 conférences. Les conférences ont attiré 423 inscrits et l'exposition a attiré près d'une centaine de visiteurs.

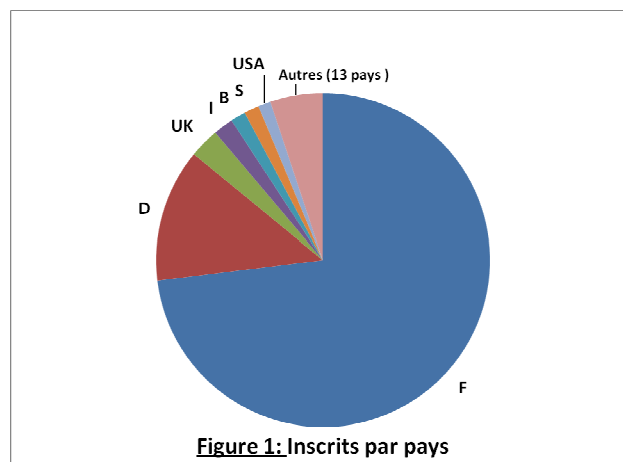


Figure 1: Inscrits par pays

On a constaté en 2012 un élargissement au domaine de l'énergie et du bâtiment alors que la participation des constructeurs automobiles a plutôt marqué le pas. L'exception à cela fût néanmoins la fascinante intervention de Klaus Grimm de Daimler-Benz qui a fourni un aperçu de tout ce que le domaine va permettre de révolutionner dans les véhicules de prochaine génération. L'équipementier Continental a aussi constitué la plus forte participation suivi de près par Airbus et Renault. Le graphique ci-dessous donne un aperçu de la répartition par secteurs d'activités:

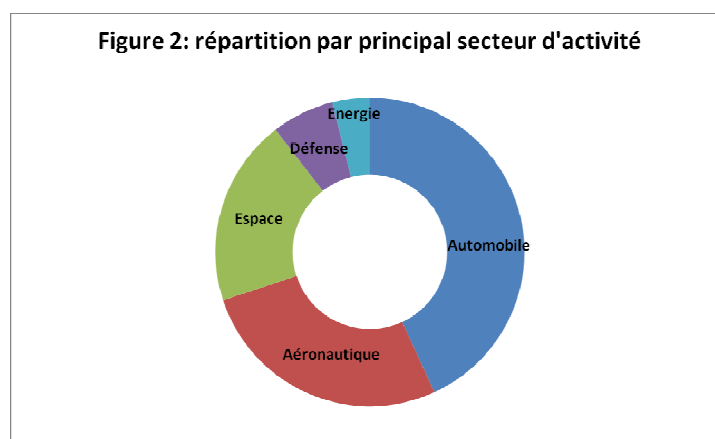


Figure 2: répartition par principal secteur d'activité

Les organisateurs souhaitent encore élargir l'édition 2014 pour y accueillir à la fois une participation non-Européenne plus importante (e.g. Amériques, Asie) et d'autres secteurs d'activités pas assez représentés cette année (ex : le ferroviaire). Les appréciations des participants recueillies au moyen d'un petit sondage sont à plus de 70% soit bonnes voire excellentes. Quelques axes d'améliorations ont été identifiés au niveau de l'organisation (dont une partie de l'équipe apparaît sur la photo ci-dessous) qui seront sans aucun doute pris en compte pour l'édition 2014 dont l'organisation se met déjà en place au travers de la création d'un comité de pilotage destiné à faciliter la coordination entre comités scientifique, logistique, financier et communication. Joseph Sifakis a notamment déjà accepté d'être reconduit à la Présidence du comité scientifique, ce dont nous le remercions.

Rendez-vous donc en 2014 pour embarquer de nouveau à bord d'ERTS<sup>2</sup> !



Claire Pagetti, Christel Seguin, Jean-Paul Blanquard, Gérard Ladier, Alice Torgue, Laurent Mangane, Francis Guimera

## Les moteurs à pistons libres

Jean-Luc Chanel

Commission aviation légère et machines dérivées

La Gazette n°21 de Avril-Juin 2011, contient un grand dossier qui concluait l'année 2010 en matière d'hydravion.

Nous exploitions là toute la vue de Christian De Pescara sur l'hydravion de son père.

A l'invention d'Henri Fabre, il existait toute une suite d'évolutions. La continuité était déjà assurée par l'hydravion de Gabriel Voisin. Le Canard Voisin, ayant lui aussi comme le Fabre 1910, quatre flotteurs (du même type que les flotteurs Fabre). Nous sommes en Aout 1911.

La technique évolua : l'hydravion à flotteurs devint hydravion à coque. Pour l'illustrer cette évolution, le cas du Donnet-Lévêque (1912) était évoqué et décrit dans ce dossier. Fêtons là aussi les 100 ans. Des hydravions à coque existeront à côté, en parallèle, aux hydravions à flotteurs. Ils sont peut être plus légers et satisfont des fonctions particulières.

En 1913 le meeting d'hydravions de Monaco réunissait plusieurs constructeurs d'appareils. L'état d'esprit est à l'amitié entre les constructeurs. Tout est à faire, tout est à conquérir. Les progrès des uns ne portent pas ombre aux perspectives des autres.

Je le rappelle, au sujet des fonctions particulières, l'hydravion à flotteurs de Raoul Pateras Pescara que nous décrivions largement dans cette gazette 21 est un -hydro torpilleur-.

Christian de Pescara, fils de Raoul, est membre de la Commission « Aviation légère et Machines dérivées ». Il a la gentillesse de nous faire profiter de l'immense technicité et donc de toute l'innovation créée dans la Famille. Celle-ci nous instruit, et en échange, celle-ci se valorise dans le temps présent.

Nous le valorisons par nos médias. Ecrivons à son sujet. La Gazette le permet, toute la structure AAAF aussi, et c'est un devoir de mémoire.

En ce qui concerne la Gazette 24 actuelle, nous pensons lui et moi, que nous avons les moyens de constituer un autre dossier dans un domaine différent, celui des technologies non directement aéronautiques mais pouvant de toute façon servir ce domaine. C'est d'ailleurs la vocation de la branche « Machines dérivées » de notre Commission.

Il s'agit principalement des moteurs à pistons libres, grosse activité de la famille Pescara. Un dossier consacré à cette technologie innovante qui n'a pas eu la chance de connaître tout le développement auquel elle aurait eu droit vous sera présenté dans la prochaine Gazette. La première moitié du XXe siècle comporte dans son histoire bien des conflits qui ne sont pas propices au développement des techniques civiles. Quant au temps de la paix, il comporte nombre de guerres plus ou moins « froides », avec leur lot de trahisons, de vols, d'espionnages industriels, et autres maux de l'activité industrielle. Le meilleur ne gagne pas toujours.

Le moteur à piston libre est déjà extrêmement séduisant par rapport à son classique concurrent, par la suppression de l'embellage sous la forme bielle-manivelle. Celui-ci comporte une tare originelle. La décomposition de l'effort vertical (au moins dans l'axe du cylindre) de poussée du piston sur la bielle présente une résultante d'effort radial qui est la source principale du frottement. Cet effort radial équivaut à une proportion de 20 à 25 % de l'effort total de poussée du piston sur la bielle. Bien sûr l'effort nuisible induit perte de puissance, de rendement, échauffement, vibrations alternatives et usure.

Le moteur à piston libre prend un intérêt maximum lorsque la puissance à prendre n'est pas disponible classiquement sur l'arbre de sortie en rotation, mais sur un piston opposé plus ou moins directement lié au piston moteur. Le meilleur usage du piston libre consiste alors à créer sur la partie réceptive un débit d'air comprimé, de vapeur ou autres fluides.

Le terme employé dans ce cas, par la famille Pescara, est Auto-compresseurs et générateurs à pistons libres.

Je le disais, le devoir de mémoire nous amène à sauver cette technologie de l'oubli par l'écriture dans les médias. Il s'agit d'en parler.

Il existe une autre voie : ressusciter cette technologie en l'utilisant à nouveau, tout simplement.

Nous devons construire des automobiles électriques, des avions de tourisme et des ULM électriques, des bateaux électriques, etc..

Les batteries d'accumulateurs ne sont pas promises avant longtemps à un résultat de compacité dans le rapport énergie potentielle emportée/masse emportée comparable au pétrole et ses dérivés. Les piles à combustible sont envisagées malgré leur problématique de complexité. Quant au moteur à hydrogène, il serait intéressant, faute de pouvoir stocker valablement l'hydrogène, de le produire et de le consommer directement.

Pendant de longues décennies il faudra accompagner le mouvement de progrès des batteries d'accumulateurs, par la conception de véhicules de transports hybrides, appelés « à prolongation d'autonomie ».

Il ne faut pas enterrer le moteur thermique. Il faut le faire évoluer. Lui et ses carburants. Le temps n'est pas à guerre idéologique entre les technologies. Dans la crise énergétique actuelle et à venir, je dirais : tout le monde sur le pont, on a besoin de toutes les solutions propres.

Ceux qui par goût et/ou compétence (l'un engendrant l'autre et inversement) travaillent sur une technologie ; le feront ou pas, ils s'y mettront ou s'y remettront, continueront ou s'arrêteront, mais ne feront pas autre chose. Ils seront dans cet axe. C'est à prendre ou à laisser. Alors qu'ils fassent, bien entendu !

Les carburants évolueront. Chacun aura besoin de son prolongateur d'autonomie, compact, léger, et efficient. Tous les véhicules, mais aussi les installations fixes.

J'ai fait part à Christian de Pescara de ces besoins. Mon besoin de prolongation d'autonomie électrique sur mon projet routier est certainement le même en tous points sur l'avion électrique (même puissance, à peu près le même cahier des charges). J'ai dit à Christian l'absolu besoin de revisiter les idées anciennes avec les moyens d'aujourd'hui. Nous pourrions ainsi servir la mémoire des anciens tout en produisant pour l'avenir

Eh bien, si le piston libre peut générer une puissance d'air comprimé, un débit massique, il y a certainement moyen de s'en servir sur tous véhicules propulsés par moyen aérien. Directement. Par ailleurs je reste convaincu que l'électricité est un fluide (sec) que nous pourrions savamment marier avec la disponibilité du mouvement alternatif du piston libre.

Nous pourrions ressusciter un piston libre léger et miniaturisé pouvant produire d'une manière mixte : air comprimé et électricité (l'un stabilisant l'autre dans la phase motrice et retour du piston moteur). Christian et moi nous y réfléchissons. Un groupe de travail pourrait être constitué, en intégrant quelques bonnes volontés de notre commission, autour de cette problématique.

Le principe du groupe de travail pourrait plus tard servir d'autres technologies.

D'autres inventions de la famille Pescara pourraient être ré-exploitées, comme le piston libre actuellement, et nous pensons plus après à l'exploitation de l'aérostat pour l'épandage agricole, technique actuellement très coûteuse car confiée à l'hélicoptère ou à l'avion. Epandre plus bas, plus près de la culture, moins vite et plus précisément, serait un gain économique et écologique évident : moins de matière perdue, mieux répartie, régulière, et transportée beaucoup plus économiquement. A ce sujet, nous pouvons consulter le brevet d'invention de M. Christian Pateras-Pescara : nouveaux types de dirigeables (FR 02 02412, date de dépôt 26/02/2002).

## Le 31 mars, l'AVAT fêtait ses 20 ans ....

Mathieu Biason

L'Association Vélivole et Aéronautique Toulousaine (AVAT) a fêté ses 20 ans le 31 mars dernier sur l'aérodrome de Bourg Saint Bernard. : Une belle occasion pour inaugurer la plateforme fraîchement agrandie et son nouveau moyen de décollage, le treuil électrique.

Le public a pu visiter les locaux de l'aéroclub où se sont déroulés des mini cours théoriques de mécanique de vol.

Le simulateur était placé dans le hangar des planeurs et chacun pouvait voler 10 à 20 minutes.

Une galerie de panneaux décrivaient la treuillée (rotation, incidence, largage du cable etc..).

Dans ce même hangar, dans lequel 3AF tenait un stand étaient réunis les exposants (écoles, peintres..).

Un planeur était à la disposition des visiteurs ; c'était l'occasion de s'installer et d'apprécier l'aménagement intérieur.

Au cours de l'après-midi nous avons eu droit à 2 nouvelles séances de voltige et nous avons surtout vu toutes les treuillées dans le cadre des vols d'initiation qui étaient vendus à moitié prix pour l'occasion.

Le club a réalisé entre 50 et 60 treuillées entre 14h et 18h.

A partir de 18h le public est parti pour laisser les membres du club se reposer et boire un petit coup pour fêter cette fatigante et belle journée.

Vous trouverez aussi des commentaires de l'évènement sur le site du club <http://www.avat.fr/>





## COMMISSION STRUCTURES

### Synthèse de la Journée Scientifique

#### «Validation et Certification»

Le 22 Novembre 2011

AIRBUS, Toulouse

Jean-François Imbert, Michel Mahé

La modélisation et l'analyse des structures jouent un rôle croissant dans le secteur aérospatial pour la certification et la qualification. Cette journée thématique 'Validation et Certification' de la Commission Structures de la 3AF, organisée par Airbus avec le soutien du groupe régional 3AF MP et en partenariat avec le Département Aéroélasticité et Dynamique des Structures de l'Onera, se proposait de présenter un état de la pratique industrielle et de la recherche dans ce domaine. Elle a connu un grand succès en rassemblant un auditoire de 89 personnes de l'industrie, la recherche, et l'enseignement.

#### Concepts de base et standards

J.F. Imbert (SIMconcept) a présenté les concepts de base en V&V (Vérification et Validation) ainsi que la situation des standards dans ce domaine. En effet des standards spécifiques à la validation des analyses ont été développés aux USA depuis une dizaine d'années, notamment par l'ASME et la NASA, mais, il n'y a pas eu d'initiative spécifique en Europe, dans ce domaine. Les règlements ou standards existants aujourd'hui en Europe définissent seulement des exigences de haut niveau. Cette journée n'a pas permis de mettre en évidence de connaissance préalable, ni a fortiori d'expérience de l'utilisation des standards spécifiques, cependant il serait intéressant d'avoir un bilan de l'utilisation des standards existants aux USA. Enfin l'importance de la notion de maturité prédictive qui englobe celle de validation a été particulièrement soulignée.

#### Aéronautique/Airframe

L. Pinsart (EASA) a présenté la situation actuelle des exigences de certification. Il faut noter que l'aéronautique a une longue expérience de la certification, et que celle-ci est régie par des autorités indépendantes (EASA, FAA...) qui définissent les exigences réglementaires applicables (ex : CS.25). En règle générale, on constate une utilisation croissante des analyses, mais toujours supportées ou validées par essais. La validation systématique par approche pyramidale est aujourd'hui la règle en aéronautique, avec des exigences de validation par essais qui dépendent du type de structure. Aujourd'hui les analyses non-linéaires sont couramment utilisées pour les démonstrations de résistance. Par ailleurs les progrès récents des analyses en dynamique rapide, ont été mis en évidence dans le domaine de l'impact (ex : choc à l'oiseau) et du crash. Il faut noter l'utilisation exclusive des analyses pour les cas de « landing gear separation ».

Enfin, la réglementation actuelle ne formule pas d'exigence spécifique sur les processus de validation, ni sur la vérification ou la qualification des codes de calcul, mais ces sujets devront être développés à l'avenir.

J.M. Faure (Airbus) a présenté les progrès de l'utilisation industrielle de la simulation numérique en dynamique rapide. Le développement des approches d'« essais virtuels » dans le cadre de l'étude de la vulnérabilité des structures aéronautiques civiles (phénomènes de crash et d'impact) assure des gains de cycle notamment dès les phases de trade-off portant sur l'architecture et la sélection des concepts et des technologies. Dans le cas d'introduction de nouvelles technologies la simulation numérique permet donc de gagner en cycle de développement avec les approches de validation pyramidale ascendante (du niveau du coupon jusqu'au niveau du barrel). La validation par essais est systématique, l'approche « essais virtuels » ne conduit pas nécessairement à une réduction des essais mais à leur rationalisation (moins d'essais dans le haut de la pyramide, mais plus dans la partie inférieure et plus tôt).

## Aéronautique/Moteurs

A. Bassot (Safran/Snecma) a présenté la situation des analyses en dynamique rapide pour les moteurs d'avion pour les événements exceptionnels tels que la perte d'aube de fan et l'ingestion d'oiseau. Ces événements accidentels sont aujourd'hui justifiés en certification sur la base d'essais spécifiques et non de simulations numériques. Cependant la simulation numérique joue un rôle croissant dans le processus industriel de développement d'un nouveau moteur en permettant d'une part une conception robuste et optimisée des composants du moteur et d'autre part une réussite des essais de certification dès le premier essai. Les analyses sont également utilisées, pour la validation de modifications ou de réparation de définitions déjà certifiées. Un processus formel de validation est systématiquement utilisé pour les cas d'ingestion d'oiseau et de perte de pale. Ce processus requiert notamment la mesure des écarts simulation/essais sur le comportement et les dommages constatés dans les cas d'essais de référence, ainsi que la détermination des limites d'application des simulations numériques ainsi validées. Enfin les perspectives présentées concernent principalement le cas d'ingestion de glace pour lequel il est envisagé de certifier sur la base de simulations numériques seules.

## Espace / Lanceurs

La situation actuelle des lanceurs civils est exposée par F. Lavelle (CNES) et P. Blanchard (Astrium). La qualification du lanceur est acceptée par le CNES, en tant qu'autorité de conformité. De plus, depuis la mise en application de la loi spatiale française, le CNES est également devenu autorité de certification pour la sécurité des personnes et des biens pour le système de lancement. La qualification de lanceurs comme Ariane passe notamment par des démonstrations de marges de sécurité en tenue structurale et requiert des validations par approche pyramidale. Elle repose principalement sur des essais sur sous-ensembles et dans la partie basse de la pyramide, ou sur des analyses supportées par des essais et faisant appel à des méthodes de calcul éprouvées (peu ou pas d'utilisation d'analyses non-linéaires). Les exigences de conception et de validation sont définies dans les spécifications du programme. La politique de marges est basée sur le standard ECSS, mais qui ne détaille pas spécifiquement les exigences en matière de processus de validation.

## Nucléaire civil

G.Nahas (IRSN) a présenté la pratique actuelle du secteur nucléaire français en s'appuyant sur l'expérience de l'IRSN. Le contrôle de la sûreté nucléaire est assuré en France, au nom de l'Etat par l'ASN qui élabore la réglementation (Guides ASN, Référentiel de Sûreté...) et en assure l'évolution en fonction de l'évolution des connaissances. Le secteur nucléaire a une haute exigence de validation des analyses avec des approches multi-échelles, mais la réglementation applicable ne détaille pas de façon spécifique les exigences relatives à la simulation numérique. Par rapport au secteur aérospatial, le secteur nucléaire présente des spécificités qui ont été présentées notamment quant aux durées de vie, aux approches de sûreté (par exemple, le concept de défense en profondeur, l'utilisation de maquettes à l'échelle...). L'IRSN utilise un référentiel de validation des calculs dont l'interprétation est assurée par des panels d'experts.

La présentation de J.R. Levesque (Accelmedia) a porté plus particulièrement sur les approches de validation mises en œuvre par EDF et principalement sur la vérification des codes de calcul. En effet, EDF en tant qu'exploitant est responsable de la sûreté des installations en exploitation. La modélisation intervient comme outil d'aide à la décision, par exemple pour l'analyse des aléas de fonctionnement, la prise en compte de l'évolution de la réglementation, l'optimisation des performances et des durées de vie, pour justifier l'utilisation d'un matériel ou d'un processus nouveau. Les analyses non linéaires sont indispensables pour justifier les marges de sécurité. Chez EDF la vérification exhaustive et systématique du code ASTER repose sur l'assurance de la qualité du développement et du cycle de vie, ainsi qu'une validation / qualification indépendante du code et le traitement du retour d'expérience.

## Recherche

F. Thouverez (ECL/LTDS) a présenté les avancées des modèles prédictifs dans 2 problématiques :  
Réponse quasi harmonique stochastique de modèles non linéaires multi cycliques  
Modèles simplifiés pour l'optimisation en moyennes fréquences

P. Ladevèze (LMT-Cachan) a montré l'impératif de la quantification des incertitudes dans le processus de validation. Il s'est plus particulièrement intéressé aux incertitudes épistémiques provenant des méconnaissances des modèles (Lack of Knowledge (LOK)). Il a montré que la théorie des méconnaissances permet d'estimer des bornes d'incertitudes sur les résultats des modèles en utilisant des données expérimentales pertinentes (solution enveloppe). L'approche est illustrée par un exemple industriel du secteur spatial (analyse modale). Enfin les perspectives actuelles consistent à en étendre le domaine d'application à la prévision de la rupture, du flambage, et plus spécifiquement aux modèles de liaison...

Une application à une liaison aéronautique complexe a été présentée à titre d'illustration et en a bien montré tout l'intérêt industriel.

## Conclusions générales

Cette journée a suscité beaucoup d'intérêt par la pertinence et la qualité des présentations ainsi que par la table ronde animée par J. Rouchon (J2R Consulting). Elle a permis de dégager les conclusions suivantes.

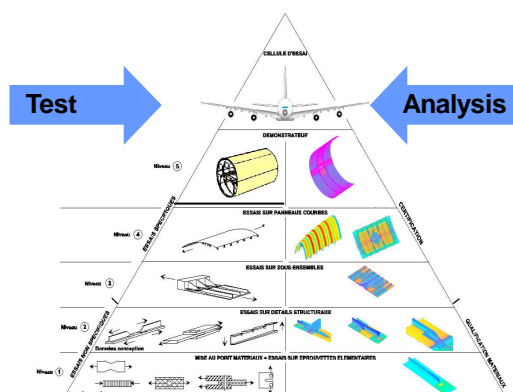
L'approche pyramidale ainsi que les méthodologies du type matrice de validation, sont très largement adoptées dans les secteurs Aéronautique et Spatial, La journée a permis de dégager un consensus général sur l'utilisation intelligente de la simulation numérique qui permet de rationaliser la pyramide des essais (généralement plus d'essais dans la partie basse mais moins dans la partie haute), et non pas pour supprimer les essais.

Certes, il existe actuellement des référentiels de certification en aéronautique (EASA...) et de dimensionnement pour le secteur spatial (ECSS...). Cependant peu de présentations ont montré une **formalisation claire et harmonisée des processus** de V&V (à l'exception de l'Aéronautique/moteurs et du nucléaire). Ceci semble indiquer une pratique industrielle basée sur des processus V&V conduits par experts uniquement interprétant les directives des programmes.

Par ailleurs, même s'il y a une compréhension générale assez cohérente des concepts de V&V, il subsiste dans le secteur aérospatial un manque d'homogénéité dans l'interprétation de la terminologie (par exemple vérification, validation, capacité prédictive...), ainsi que des exigences relatives aux démonstrations de conformité par rapport aux exigences de dimensionnement et des politiques de marges. Cette situation résulte pour une part importante, de l'absence d'application de standards spécifiques communs en Europe et justifie le lancement d'actions appropriées telles que la promotion des standards existants, ou tout au moins adoption d'un glossaire commun, et plus généralement la promotion de la « culture V&V ».

De plus, il est unanimement reconnu que la validation doit inclure la quantification des incertitudes, à la fois du côté analyses et de celui des essais. Néanmoins, il faut s'interroger sur l'absence de présentation d'application industrielle sur la quantification des incertitudes. Cette activité ne semble donc pas encore rentrée dans la pratique industrielle mais reste principalement une activité de recherche. De façon générale, il serait souhaitable de renforcer l'effort de transfert de la recherche vers l'industrie notamment dans le domaine de la quantification des incertitudes (par exemple l'application de la théorie des incertitudes par P. Ladevèze)

Enfin cette journée a bien montré la nécessité de renforcer la gestion des compétences en simulation numérique, notamment pour maîtriser la robustesse des processus d'analyse dans l'Entreprise Étendue.





# Les Revues de Presse de Matthieu



## Aviation Légère

## Revue de Presse n°20 – Février, mars 2012

### EDITO



En cette année d'élection présidentielle, j'ai trouvé de bon augure une interview croisée, faite par la rédaction d'Info Pilotes, des différents candidats à l'élection présidentielle. Sans parti pris politique, j'ai été particulièrement frappé en constatant que les réponses apportées à des questions simples concernant la place de l'aviation légère dans l'aéronautique française étaient fortement déconnectées de la réalité du terrain. Pourquoi ? La raison est simple, notre faible visibilité, voire lisibilité – notre sport est trop souvent perçu comme réservé à certains érudits

-- aux yeux du grand public, et de nos décideurs. Cela conduit inévitablement à l'adoption de contraintes légales loin de la réalité des petites structures de la vie associative de l'aviation légère. Cela conduit aussi à un certain laissez-faire vis-à-vis des décisions prises de manière unilatérale par les organismes européens – foncièrement risquophobe si je me risque à un parallèle économique – qui souhaitent au plus encadrer cette spécificité française de l'aéroclub. J'en veux pour preuve cette directive de l'EASA obligeant les petites structures d'aéroclub à contracter un ATO, l'équivalent d'un certificat d'école de formation, ô combien contraignant pour des bénévoles loin des bureaux de la Commission Européenne ou de l'EASA. Je ne suis pas souverainiste, et ne pense pas que les idées de mon pays sont les seules valables, pour autant je souhaite que soit reconnue cette spécificité française de l'aéroclub, qui est bien plus qu'une histoire, c'est un terroir, un patrimoine, qu'il convient de protéger et de partager avec nos voisins européens. Pour cela, il nous faut de la visibilité et de la lisibilité, auprès des décideurs, des législateurs, des médias, mais aussi une forte politique de proximité avec les riverains de nos aéroclubs, pour susciter les vocations et s'intégrer dans le paysage associatif.

## Constructeurs

### Info Pilote

#### [ElectroLight2 : le premier motoplanneur signé Electravia](#)

L'ElectroLight2 est un nouveau motoplanneur conçu par la société Electravia installée à Sisteron. Réalisé sur la base d'un planeur Fauconnet, équipé d'un pack de batteries lithium-polymère de 5,55 kWh, il peut grimper jusqu'à 3000m ou réaliser deux montées à 1500 m, Le coût de la recharge batterie est de 0,5 €. L'ElectroLight2 est annoncé à 27 de finesse moteur coupé et 315 kg de MTOW avec parachute de cellule, Electravia commercialise un kit complet incluant moteur, contrôleur hélice batterie chargeur et instrumentation de bord (18000 € TTC) permettant de rétrofiter tout planeur en bois, composite ou treillis métallique des années 1960. L'entreprise assure aussi la pose de ce kit moteur (environ 7000 €TTC). Temps de montage: environ deux semaines, Une fois modifié, le planeur devient motoplanneur ULM.

### Ce Virus qui fait le tour du monde...

Pipistrel annonce que le biologiste/pilote slovène Matevz Lenarcic, déjà auteur d'un tour du monde est-ouest en Sinus en 2005, est reparti pour un tour du monde... dans l'autre sens. Cette fois, Lenarcic a opté pour un Virus SW Turbo. Première étape: Ljubljana - Batouta, au Maroc. Suivie de la traversée entre Dakar et le Brésil. Pour ne rien rater de ce périple qui devrait durer une dizaine de jours: [www.worldgreenflight.com](http://www.worldgreenflight.com)

### Première photos du Corvus Fusion

Nous vous l'annonçons en avant-première au mois de janvier, le constructeur hongrois Corvus Aircraft lance un nouveau biplace, le Fusion. Ce côte à côte tout composite est proposé avec deux ailes au choix: la première destinée au voyage et la seconde pour réentraînement à la voltige. Peter Besenyei, pilote des Red Bull Air Race, a participé au développement de cet appareil. C'est la seconde collaboration liant le voltigeur et l'avionneur hongrois après la conception d'un avion de voltige haute performance, le Racer 540. Différentes motorisations figurent au catalogue du Fusion: ULPower 260 IFA (107 hp) alimenté dos pour la voltige et Rotax 912S (100 hp) pour la version voyage. Sur la version voltige, les winglets pourront être remplacés par des réservoirs supplémentaires (2 x 551) et rangés dans le coffre à bagages lors des vols de liaison. De même, la structure de l'avion permet de le transformer en train classique ou tricycle en quelques heures, afin de faciliter sa revente. Vendu comme ULM en Europe, en attendant la LSA, le Fusion, en version voltige tout équipé et avec glass cockpit, devrait coûter autour de 103000 € HT (7000 à 8000 € de moins pour la version voyage).

### 16700m<sup>2</sup> de hangar pour le plus grand avion du monde

La construction de l'usine et du hangar d'assemblage dans lequel le plus grand avion du monde verra le jour a débuté sur le Spaceport de Mojave (Etats-Unis). Cet hexaréacteur (six moteurs de 747) de 125 mètres d'envergure et 550 tonnes dessiné par Burt Rutan sera exploité par la société Stratolaunch Systems. Lancée en décembre dernier par le milliardaire Paul Allen, l'entreprise utilisera ce « très gros porteur » pour envoyer des charges diverses en orbite autour de la Terre. La construction des locaux devrait être achevée mi-2013. Ils occuperont plus de 16700 m<sup>2</sup> soit une surface supérieure à deux terrains de football. Le premier vol de cet avion porteur taille XXL est prévu en 2016.

### Kestrel Aircraft recrute

Depuis 2010, la société américaine Kestrel Aircraft poursuit la certification du Kestrel, un monoturbo-prop en composite, capable d'accueillir six à huit occupants, qui a effectué son premier vol en Angleterre en 2006. Kestrel Aircraft compte cinquante ingénieurs. En avril, elle va emménager dans de nouveaux locaux de 3200m<sup>2</sup> dans le Wisconsin. Son ambition: générer jusqu'à 600 emplois dans les prochaines années. Les recrutements ont déjà commencé. En 2011, le marché des turbopropulseurs a été le secteur de l'aviation générale le moins touché par le ralentissement des ventes: -5,9% sur les neuf premiers mois de l'année contre -8,8% pour les monomoteurs et -13% pour les jets d'affaires.

### Le Taurus G4 nommé au Collier Trophy

Premier quadriplace tout électrique à voler au monde, le Taurus G4 de Pipistrel a été sélectionné par la National Aeronautic Association (Etats-Unis). Il va concourir pour le Collier Trophy, un prix récompensant « la plus grande réussite dans le domaine de l'aéronautique ou de l'astronautique » au cours de l'année en Amérique. Parmi les gagnants passés, signalons les équipages d'Apollo 11 et 8, Mercury 7 ou Howard Hugues. Des programmes comme la station spatiale internationale, le Boeing 747, le Cessna Citation ou encore le F-22 ont été récompensés. Le Collier Trophy sera remis d'ici à la fin du printemps

# La Gazette

Groupe  
Régional  
Midi-Pyrénées



# Les Nouvelles de l'Astronautique

## Présentation de l'AIAA – Section Houston

**Philippe Mairet**

Environ 800 membres

15 Commissions Techniques

Un Conseil Exécutif responsable des activités de la Section de Houston

Site web : <http://www.aiaa-houston.org>

Organigramme 2011-2012 : <http://www.aiaa-houston.org/Uploads/Documents/OrgChart.pdf>

### Jumelage 3AF MP- AIAA Section Houston :

Une phase probatoire de 3 ans a été initiée le 23 octobre 2007. Un accord sur une base permanente a été signé le 26 mai 2010.

Il a été convenu de coopérer par des échanges d'articles (voir le dossier joint sur «*Phobos-Grunt's Inexorable Trans-Mars, Injection Countdown Clock*» de Daniel R. ADAMO, Astrodynamics Consultant paru dans la revue Horizon de Janvier-Février 2012. ([http://www.aiaa-houston.org/Newsletter/Horizons-2012\\_01\\_and\\_02.pdf](http://www.aiaa-houston.org/Newsletter/Horizons-2012_01_and_02.pdf)))

Douglas Yazell (alors Chairman de l'AIAA Section Houston en 2008) est venu à Toulouse, accompagné de son épouse Béatrice Cartier-Yazell nous rencontrer (25 et 26 juin 2008), le Président 3AF MP alors en exercice étant Alain Chevalier.

Ils sont revenus en France en 2011. Francis Guimera (Président actuel de 3AF MP) les a reçus à Sète les 19 et 20 juillet de la même année.

En 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012, des articles ont été (co-rédigés) par des membres 3AF MP et publiés dans la Newsletter « Horizons » de l'AIAA Section Houston (1 en avril et 1 en juin 2008, 1 en avril et 1 en juin 2009, 2 en mars et 2 en juillet 2010, 1 en mai, 1 en juin, 1 en sept./oct. et 1 en nov./déc. 2011, 2 en janvier/février et 2 en mars/avril 2012).

En 2009, 1 article a été proposé par un membre de l'AIAA Section Houston et publié dans la Gazette 3AF MP n°17. En 2012, 1 article a été proposé par ce même membre de l'AIAA Section Houston (voir dossier 24-2)

Toujours en 2009, l'AIAA Section Houston a proposé à la 3AF MP d'organiser un colloque à Toulouse sur le thème de la base lunaire. Cependant, ce colloque a été annulé conjointement par les deux parties suite à un changement aux USA et en Europe de stratégie spatiale.

Pour ce colloque, 7 Experts Internationaux avaient été informellement contactés : l'Astronaute Léopold Eyharts, M. Chris Culbert, Dr. Arnauld Nicogossian, Dr. Jeffrey Jones, Dr. Bernard Comet, M. Christophe Lasseur et Pr. Bernard Foing.

Il est à noter l'excellente relation établie entre les deux « Sister Sections ». Des échanges suivis sont établis par mails et au téléphone.

Un investissement financier de la part de la 3AF est souhaitable, ne serait-ce que pour l'organisation d'une visite à Houston des membres 3AF et 3AF MP qui souhaitent rencontrer des membres de l'AIAA Section Houston.





## Exomars : Une bien inattendue et délicate ré-orientation

Philippe Mairet, commission EOS

Des Ténors de l'Agence Spatiale Européenne ont déclaré le 13 février 2012 qu'ils essaieraient d'aller de l'avant en ce qui concerne ExoMars même en l'absence de la NASA en renforçant leur coopération avec la Russie.

En effet, le budget annuel de l'année fiscale 2013 divulgué par l'OMB fédéral américain indique un net retrait pour ce qui est de la participation américaine à l'exploration martienne robotisée. Il semble, à l'heure où l'on rédige cette brève, que les États-Unis se retirent entièrement de la mission Exomars 2016 conjointement prévue avec l'ESA et ne peuvent pas se prononcer pour la mission Exomars 2018 pour l'instant.

Il apparaît, bien que le budget proposé par l'OMB fédéral américain ne soit pas encore entériné par le congrès US, que les américains préfèrent assurer MSL puis MAVEN ultérieurement. En complément, la NASA doit assumer la dérive budgétaire de son projet de télescope spatial James Webb, le successeur du télescope spatial Hubble. Enfin, la nouvelle priorité affichée par l'administrateur général Charles Bolden en vue d'une mission martienne en 2018 ou 2020 est de préparer, en étudiant l'habitabilité de Mars à travers une mission peu chère, un voyage de l'homme vers Mars envisagé vers 2050. Les objectifs précédents, qui portaient sur l'exobiologie et la préparation du retour d'échantillons robotiques, étaient bien plus en phase avec ceux de l'Europe sur ExoMars.

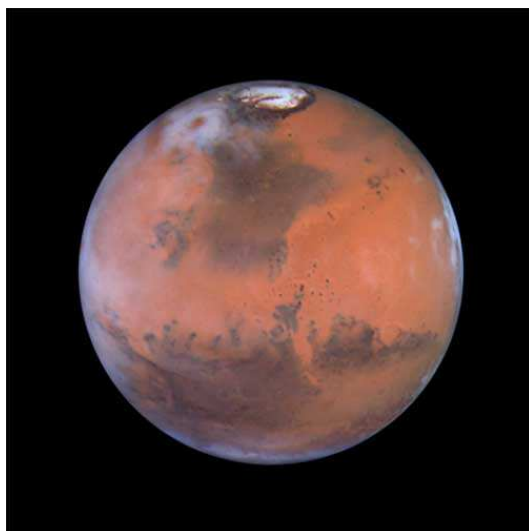
Or, nombreux sont ceux, en Europe, qui pensent que les objectifs assignés initialement à Exomars, à savoir la démonstration de la capacité à se poser en douceur sur Mars pour s'y déplacer et creuser le sol, doivent être remplis.

Pour Exomars 2016, l'ESA doit trouver de l'argent supplémentaire, et un partenaire qui doit remplacer la contribution américaine, c'est-à-dire pour l'essentiel un lanceur. Une équipe euro-russe a donc travaillé en ce sens et a proposé aux directeurs généraux de l'ESA et de Roscosmos de s'allier pour Exomars 2016. En contrepartie d'un lanceur Proton, la Russie placerait des instruments scientifiques sur l'orbiteur et l'atterrisseur, dont la durée de vie serait portée à une année martienne grâce à un générateur thermoélectrique à radio-isotope également fourni par la Russie.

En 2018, la Russie fournirait à nouveau un lanceur Proton, et un atterrisseur capable de poser un rover européen de 300 kg. Cet atterrisseur serait un nouveau développement pour la Russie. Selon le scénario avec les États-Unis, qui a maintenant du « plomb dans l'aile », les agences des États-Unis et d'Europe se partageaient la réalisation d'un rover de 900 kg, déployé par un système d'atterrissage américain de type « skycrane », similaire à celui qui doit être utilisé par la sonde MSL lors de son atterrissage sur Mars le 6 août prochain.

En l'état, le nouveau schéma de mission échafaudé entre l'Europe et la Russie pour ExoMars ne semble pas dénué de risques. De plus, par rapport au programme qui était prévu avec la NASA, il engendre pour l'Europe une augmentation de coûts d'au moins 20%.

Dernière nouvelle (celle du 6 avril 2012 parue sur le site web de RIA Novosti) : les agences spatiales russe et européenne, Roscosmos et ESA, se sont mises d'accord de réaliser conjointement le projet d'exploration de Mars « ExoMars ».



## **Table ronde sur la présence prolongée de l'homme dans l'espace avec Dr. Anne Pavy-Le Traon, SOFRAMAS et Dr. Bernard Comet, MEDES, MEDESSAT**

Marc Rieugnié, Alice Torgue et Philippe Mairet

Le 13 mars à 18h00, à la Cité de l'Espace, une table ronde a réuni Bernard Comet, ingénieur Sup-Aero et docteur en médecine, médecin au MEDES-IMPS, président de MEDESSAT, et Anne Pavy-Le Traon, neurologue au CHU Purpan, responsable de la branche « Espace » au comité scientifique de la SOFRAMAS, pour discuter des aspects médicaux de la présence prolongée de l'homme dans l'espace.

Bernard Comet a d'abord présenté les contraintes des vols spatiaux de longue durée, puis la séance a été ouverte aux questions du public pendant environ une heure.

Les problèmes humains du vol spatial de longue durée, dans l'optique du voyage interplanétaire, sont nombreux et liés à trois caractéristiques essentielles : impesanteur, confinement, isolement. Trois aspects doivent retenir notre attention car ils ne sont pas bien maîtrisés à l'heure actuelle et font apparaître des effets cumulatifs sur la durée des vols :

- Les radiations
- La perte de masse osseuse
- L'impact psychologique

Le vol spatial a bien d'autres impacts sur la physiologie, mais ils apparaissent mieux compris et mieux maîtrisés grâce à l'expérience acquise : effets musculaires, vasculaires, vestibulaires et immunitaires. Tous ces effets sont partiellement maîtrisés par l'emploi de contre-mesures (exercice physique, médicaments, vêtements de contention) et font l'objet d'une adaptation de l'organisme dans un délai de quelques jours à quelques semaines, vers et depuis les conditions spatiales. En ce qui concerne les problèmes immunitaires, ils apparaissent principalement liés au confinement, qui réduit la stimulation du système immunitaire des astronautes. La récupération est rapide au retour, avec quelques maladies bénignes. La présence de contaminants, en confinement total, maintient une concentration sanguine élevée en permanence dont les effets sont mal connus.

Les radiations ionisantes rencontrées hors de la protection de l'atmosphère sont de plusieurs types : protons, noyaux d'hélium, ions lourds. Leurs effets sont cumulatifs au cours du vol. Les effets physiologiques des ions lourds sont mal connus et débattus entre experts. En orbite terrestre déjà, les doses de radiation reçues sont surveillées, mais n'ont pas révélé d'effets induits notables. Pour les vols interplanétaires, la protection du champ magnétique terrestre est perdue. La dose reçue sans précaution devient équivalente à une radio du poumon par jour. Il faut alors impérativement concevoir le vaisseau spatial avec une protection (blindage) contre les radiations, plus particulièrement en cas d'éruption solaire. L'objectif est de permettre à l'équipage de supporter 3 éruptions solaires équivalentes à la plus forte enregistrée. La solution d'un réduit aménagé dans l'espace de stockage paraît suffisante et n'induit pas un supplément de masse important en raison de la quantité de provisions qui doivent être emportées (eau en particulier). Outre les radiations ionisantes, il faut aussi prêter attention aux rayonnements non ionisants (UV et IR) : il y a eu au moins un cas de rétinite dû à un travail trop long sans protection oculaire (visière opaque relevée en activité extravéhiculaire).

La perte de masse osseuse est directement liée à la diminution de sollicitation des os due à l'absence de pesanteur: elle est très faible, voire négative au niveau de la tête et augmente vers les pieds. Elle est cumulative et quasi-linéaire avec le temps, sans signe d'infléchissement après plusieurs mois. Au bout de 6 mois, la perte de masse au niveau du bassin approche le seuil de risque (-15%) où on peut se fracturer un membre dans une chute de sa propre hauteur. Les membres inférieurs font apparaître une anomalie car leur déperdition osseuse est plus faible que celle du bassin : ceci semble dû aux chocs reçus pendant les exercices physiques des astronautes. Il y a eu des tentatives de compensation par prise de médicaments. Jusqu'à ce jour, c'est un échec car ils sont très mal tolérés par l'estomac, ceci étant exacerbé par les conditions d'impesanteur (pas de stratification, d'où des gastrites voire des œsophagites). Des essais seront menés par injection. On a mis en évidence une composante génétique au phénomène de perte osseuse. Les marqueurs ne sont pas encore identifiés, mais Bernard Comet et Anne Pavy-Le Traon pensent qu'une sélection génétique des astronautes sera nécessaire pour les vols interplanétaires.

Les aspects psychologiques sont mal maîtrisés. Aujourd'hui, on se repose sur un profilage psychologique des candidats, un entraînement réduit permettant aux astronautes d'identifier les situations critiques (conflits, dépression) et une prise en charge intensive en cours de mission (communications privées fréquentes). En cas de vol interplanétaire les communications seront très limitées : jusqu'à 20 minutes de temps de trajet aller quand Mars est de l'autre côté du soleil. La stratégie devra donc changer, en se reposant sur un profilage plus complet et surtout un entraînement poussé des astronautes, sachant qu'ils seront en situation d'autonomie complète. De plus, la prise en charge au retour devra être améliorée. En fonction des compétences et des redondances nécessaires, un équipage minimum de 6 à 8 personnes semble nécessaire, le mix hommes/femmes étant très discuté.

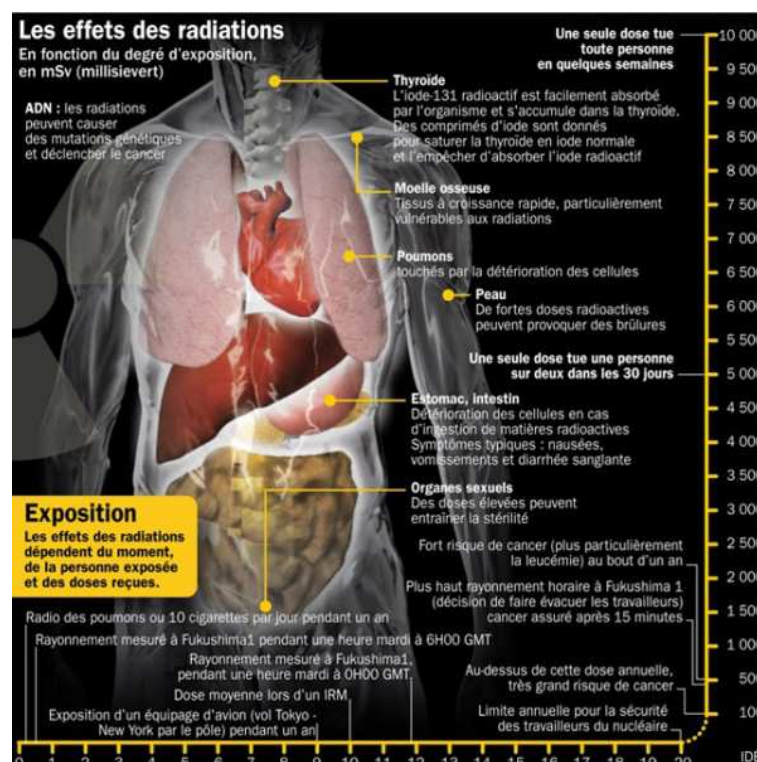
La séance de questions animée par Philippe Droneau a porté sur plusieurs sujets : coopérations, expériences de simulation, solutions techniques aux vols interplanétaires.

Les relations internationales et interculturelles liées aux vols habités sont vues de manière très positive : la coopération dans l'espace marche bien malgré les tensions internationales. Selon Bernard Comet, les récentes déclarations des agences spatiales impliquées dans l'ISS pourraient ouvrir la porte à un « docking » des chinois vers 2016 si les négociations progressent correctement et si les Etats-Unis révisent leur position actuelle. Par ailleurs, à noter que, d'un point de vue technique, le système de « docking » du « vaisseau divin » Shenzhou doit être compatible avec les systèmes de « docking » de l'ISS. Cependant, rivalités et désaccords persistent : la non-implication des Américains dans l'expérience Mars500, alors qu'Européens, Russes et Chinois coopèrent, est révélatrice.

Des solutions de motorisation évoluées (ionique, nucléaire) ont été évoquées pour raccourcir le temps de voyage vers Mars. Une vidéo de la NASA a été présentée montrant un concept de vaisseau avec un tore tournant de 12 mètres pour générer une gravité artificielle de 0.48g pendant le voyage. Le tore serait une structure gonflable en raison des limites de diamètre de coiffe des lanceurs.

Les expériences de confinement comme Mars500 permettent de révéler certains problèmes psychologiques et relationnels liés au confinement. Les difficultés de coordination entre équipes pendant les expériences au sol ont été évoquées, avec jusqu'à 50 chercheurs dans 20 équipes différentes pour suivre quelques sujets d'expérience, en particulier lors des expériences de type « bed-rest » (sujets couchés inclinés pieds en haut pendant plusieurs semaines) suivies par Anne Pavy-Le Traon. Des vidéos de simulation de déplacements en pesanteur réduite sur plan incliné et sur tore tournant à plat ont été présentées (origine NASA).

Cette table ronde très intéressante a apporté une foule d'informations précises permettant d'avoir une idée des défis physiologiques et psychologiques représentés par le vol spatial de longue durée, ainsi que des directions de recherche actuelles.



## Vega : un nouveau venu à l'ESA

Christophe Habas

Le 13 février de cette année, le lanceur Vega a décollé de la base de Kourou (Guyane) emportant à son bord le satellite LARES qui a pour but d'augmenter les mesures de l'effet Lense-Thirring. Un succès pour ce nouveau lanceur qui permet à l'Agence Spatiale Européenne (ESA) d'être équipée d'un lanceur de petite catégorie (comparé au lanceur lourd Ariane 5 et au lanceur moyen Soyouz). Il peut emporter une charge utile de 1500Kg au maximum à une altitude de 700km. «A tous les DDOs, attention pour le décompte final...» annonce le Directeur des Opérations dix secondes avant la mise à feu du premier étage, et donc le début de ce vol de qualification nommé VV01. Cette phrase conclut les quatre années passés à développer ce projet et annonce le début de ce que nous souhaitons être une longue carrière au sein de l'ESA. Cette dernière a vu auparavant le lancement d'autres lanceurs tel Soyouz en Octobre 2011 mais par-dessus tout l'aventure d'Ariane qui débuta ses vols en 1979 pour les premières versions et se poursuit toujours.

L'aventure Ariane dont il y a de cela 3 ans on fêtait les 30 ans restera dans l'histoire comme un succès de l'Europe du progrès :

Ariane1 haute de 47.4m et pesant 210 tonnes s'envola la veille du Noël 1979 mettant en orbite deux satellites de communications. Mais la taille des satellites augmentant, elle fit place en 1984 à sa sœur jumelle Ariane3. D'une hauteur de 49m, pesant 237 tonnes mais capable d'emporter 2.65 tonnes de charges utiles contrairement à Ariane-1 qui ne pouvait en emporter « que » 1.83 tonnes, Ariane-3 effectua 11 vols entre 1984 et 1989. En parallèle, l'ESA développa Ariane-2 qui effectua son premier vol en 1987...

Afin de pouvoir transporter des charges plus lourdes, « Aérospatiale Lanceurs », partie intégrante d'EADS Astrium, développa Ariane-4. Son premier vol s'effectua en 1988 et ce fut un succès. Il y eut 6 versions d'Ariane-4 ; elles firent toutes plus de 58.7m et sa version la plus aboutie, Ariane-44L, pouvait emporter une charge de 4.3 tonnes.

Ariane-5 fut développée afin que l'Europe puisse lancer des satellites de communications. Haute de 53 m et pouvant emporter une charge utile de 6 tonnes, il y eut 5 versions ; finalement Ariane-5 s'imposa comme le lanceur de l'ESA. Malgré l'échec de son premier décollage en 1996, Ariane-5 fut un succès par la suite (avec un taux d'échec de 8% pour les versions G, 3% pour la version ECA et 0% pour la version ES). Aussi, les Industriels et l'Agence Spatiale Européenne décidèrent de faire d'Ariane-5 leur fer de lance.

Mais le meilleur ambassadeur de toute organisation scientifique est la rigueur dont elle fait preuve, et le déroulement d'un lancement en est l'exemple même.

Une fois la fusée sur le pas de tir et l'ordre d'allumage donné, on allume le moteur Vulcain2 et les deux moteurs à poudre (EAP). Après 2 minutes et à une altitude d'environ 69km, les deux EAPs se détachent par l'explosion de deux petites fusées. Environ 1 minute après, la coiffe est larguée ; puis 6 minutes plus tard, c'est au tour du moteur Vulcain d'être expulsé et on allume le second étage. 15 minutes plus tard encore, ce dernier finit par s'éteindre et on sépare généralement le premier satellite 1 minute plus tard. Puis environ deux minutes après, c'est la structure dite « Sylde » qui est détachée. Enfin, on largue environ 2 minutes plus tard le deuxième satellite.

Enfin, selon l'ESA, le lanceur Vega sera utilisé pour le démonstrateur « IXV ». IXV (pour « Intermediate eXperimental Vehicle ») a pour mission première, une fois après avoir été lâché, ... de revenir ! En effet, depuis une trajectoire suborbitale, l'IXV va retourner dans l'atmosphère comme s'il revenait d'une mission d'orbite basse, ceci dans le but de tester et qualifier les nouvelles technologies des véhicules de retour dans l'atmosphère. Bien évidemment, il collectera le maximum de données durant ses phases de vol hypersonique et subsonique, afin de connaître parfaitement les réactions de ses nouvelles technologies intégrées. Durant son vol, il sera dirigé par des propulseurs et deux hypersustentateurs.



A noter que s'il n'y a pas encore officialisation de l'équipe industrielle, l'ESA a signé un contrat avec ThalesAleniaSpace à propos de ce véhicule.

## Les Brèves de la CT EOS

Philippe Mairet

### L'Europe participera-t-elle au projet MPCV-Orion des Etats-Unis ?

Le laboratoire Columbus et l'ATV sont les deux contributions majeures de l'Europe au programme ISS (Station Spatiale Internationale). Pour que l'ISS reste opérationnelle de façon continue jusqu'en 2020 au moins, chaque partenaire doit participer à son exploitation, mais aussi de fournir des services en nature.

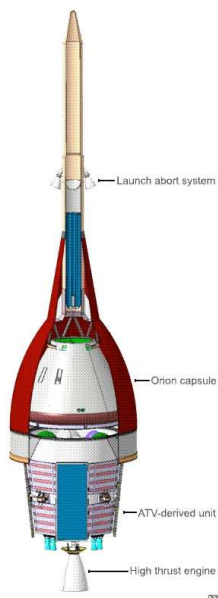
Trois ATVs ont déjà été lancés depuis la Guyane Française (par une fusée Ariane 5 à chaque fois) : l'ATV-1 (Jules Verne) en 2008, l'ATV-2 (Johannes Kepler) en 2011 et l'ATV-3 (Edoardo Amaldi) en 2012. Puis sont prévus l'ATV-4 (Albert Einstein) en 2013 et l'ATV-5 (Georges Lemaître) en 2014.

L'ESA et la NASA discutaient, encore récemment, d'une contribution éventuelle de l'Europe au projet MPCV-Orion de la NASA (sujet déjà suggéré dans la Gazette 3AF MP n°22), dans le cadre de la fourniture de services en nature et ceci afin que l'Europe remplisse ses obligations « post-ATVs ».

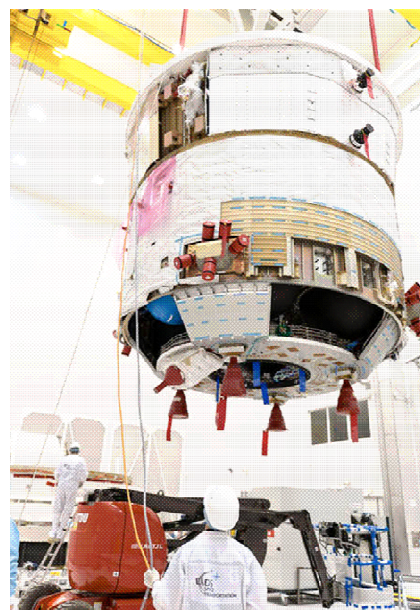
Le 16 janvier 2012, le Directeur Général de l'ESA avait réitéré, devant la presse, son souhait que cette contribution puisse prendre notamment la forme d'éléments du module de service du MPCV-Orion. Pour l'Europe, il s'agirait d'utiliser au mieux les savoir-faire de l'ATV et de Columbus. Pour les Etats-Unis, cela permettrait de gagner du temps sur le développement du MPCV-Orion, et d'en partager le coût. Restait à attendre les approbations de l'Europe (suite à la prochaine ministérielle de l'ESA prévue fin 2012) et des Etats-Unis.

Là... Dernièrement, dans un article daté du 17 février 2012 d'Aviation Week and Space Technology (source : internet) et intitulé « France, Italy Shun Orion Development », on y apprend la position actuelle des Présidents du CNES et de l'ASI qui reflète leur opposition quant à une participation éventuelle au développement du module de service du MPCV-Orion.

Il y a donc un désaccord actuel de la France et de l'Italie sur le barter évoqué par Thomas Reiter (ESA) le 19 septembre 2011 devant la RAeS (cf. Gazette 3AF MP n°22). Affaire à suivre.



ORION-MPCV - Crédit : Futura Sciences et ESA



Préparation de l'ATV-3 dans une des salles blanches du Centre spatial guyanais en vue de son lancement en mars

© Esa, Cnes, Arianespace, Optique Vidéo du CSG  
JM Guillon et Futura Sciences

## Vers une exploration habitée conjointe Russie-USA-Europe de la lune ?

Le 19 janvier 2012, Roscosmos, l'agence spatiale russe a commencé à parler aux Américains et aux Européens au sujet d'une base de recherche scientifique sur la lune.

Le chef de l'agence Roscosmos, Vladimir Popovkin, a mené une discussion avec des fonctionnaires de la NASA et de l'agence spatiale européenne (ESA) à propos d'une base lunaire permanente.

« Nous ne voulons pas que l'homme fasse juste un pas sur la lune » a déclaré Mr Popovkin dans une interview produite par une station de radio russe.

Il est vrai qu'actuellement nous savons qu'il y a de l'eau dans les secteurs polaires de Sélène. Aussi, le Russie discute maintenant à propos du « comment » commencer l'exploration de la lune avec la NASA et l'ESA.

Selon Mr Popovkin, il y a deux possibilités : soit on installe une base stationnaire sur la surface lunaire, soit on met un laboratoire fonctionnant en orbite lunaire.



Rappelons les contributions positives des Russes concernant l'exploration lunaire, et, en particulier, celle des missions « Luna ». De même, souvenons-nous des vols habités US « Apollo » préparatoires aux missions lunaires US de même nom, et, plus proche dans le temps, et plus modestement, à la mission de la sonde spatiale européenne SMART-1.

## Quoi de neuf dans le spatial ?

La nouvelle nous est parvenue en janvier 2012 via internet : Alliant Techsystems Inc. (ATK), de l'Utah, a réussi l'étape « ISD », pendant laquelle les membres de l'équipe du projet de fusée « Liberty » d'ATK, de son associé européen EADS Astrium, et de leurs sous-traitants ont présenté le statut des conditions au niveau système de ce projet inédit, de la conception préliminaire au processus de certification, aux représentants du programme commercial US de transport d'équipage.

Avec le « SAA » en place – qui continue jusqu'à fin mars, au moins, cette équipe a pu continuer à développer le projet « Liberty » avec le but de fournir le lanceur le plus fiable, le plus rentable et ayant la capacité de transporter des astronautes.

Il reste encore, ce jour, deux étapes importantes à franchir par le « tandem ATK - EADS Astrium » sous ce « SAA ».



Qui l'eût cru ? En soi, c'est déjà une victoire ! Que de chemin parcouru depuis

l'appel d'offres de la NASA au tout début du Programme CCDev2. Cependant, la compétition s'annonce rude pour permettre aux USA de limiter le « gap » qui s'ouvre devant eux suite à la fin des vols des navettes US à la mi-année 2011.

En quoi consiste ce Projet, appelé « Liberty » ? Il s'agirait, en gros, d'un projet reprenant pour 1<sup>er</sup> étage celui d'Ares I du Programme Constellation récemment abandonné et, pour 2<sup>nd</sup> étage, celui de notre belle fusée Ariane 5 ! - voir l'image ci-contre

Courtesy : ATK

Notons que le projet « Liberty » ne concurrencera pas la fusée Ariane 5 car leurs missions sont différentes : Ariane 5 est destinée aux vols commerciaux (emport de satellites et d'engins divers - dont ATVs -), alors que le projet « Liberty » est conçu premièrement pour le transport des astronautes vers l'ISS (la station spatiale internationale) depuis le Kennedy Space Center (Floride, USA) vers 2017, le lancement de charges utiles institutionnelles américaines qui échappent à Ariane étant plutôt une opportunité ultérieure.

Précisons également qu'il y a, derrière EADS Astrium, les autres industriels d'Ariane, et en premier lieu Safran-Snecma.

Difficile de dire, à l'heure où nous rédigeons cet article, puis à celle où celui-ci paraîtra, si ce projet est celui retenu. Toutefois, espérons que le beau mot « Friendship » restera dans les mémoires de ceux et celles ayant travaillé sur le projet « Liberty », ceci quel que soit le système spatial habité US de desserte de l'ISS qui verra le jour dans un futur proche, outre celui existant déjà (le « Soyouz » russe).

**La Gazette**

**Midi-Pyrénées**



Les 6 nouveaux astronautes européens de l'ESA



Harriet Quimby  
(11/05/1875- 01/07/1912)

# Les hommes de l'air



# et de l'espace



## Les 6 nouveaux astronautes européens de l'ESA (Agence Spatiale Européenne)

Philippe Mairet



Les 6 nouveaux astronautes de l'ESA. De g. à d. : Luca Parmitano, Alexander Gerst, Andreas Mogensen, Samantha Cristoforetti, Timothy Peake et Thomas Pesquet. Crédit : ESA/S. Corvaja

Parmi eux un français : Thomas Pesquet, pilote de la société Air France. Né en 1978, le jeune ingénieur a également travaillé au CNES entre 2002 et 2004, où il a participé à des programmes de recherche et technologie dans le domaine des systèmes sols.

Le nombre d'astronautes sélectionnés tient compte des occasions de vol prévues dans le cadre des activités de l'ESA, et témoigne de l'importance des activités européennes en matière de vols habités.

Suite à cette sélection, Jean-Jacques Dordain, actuellement Directeur général de l'ESA, avait notamment déclaré : « Nous abordons maintenant une nouvelle phase consistant à utiliser les capacités exceptionnelles de l'ISS ».

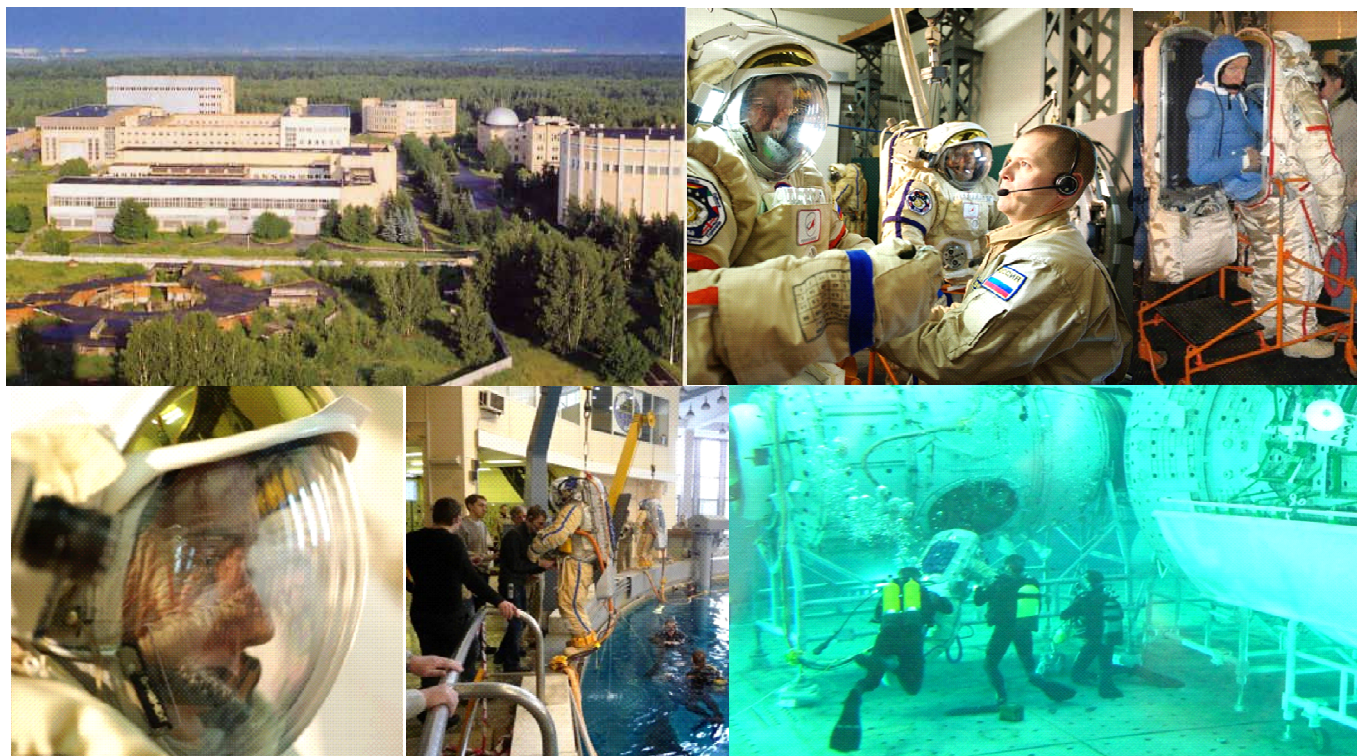
Simonetta di Pippo, l'ancienne Directrice des Vols Habités à l'ESA, avait renchéri :

« Les candidats recrutés sont remarquables, et la représentation des pays européens dans ce groupe est de nature à renforcer le soutien de l'Europe aux vols habités ».

Souhaitons qu'il en soit ainsi, lors des futures missions vers l'ISS (Station Spatiale Internationale) et de l'exploration internationale par l'Homme du Système solaire au cours des 35 prochaines années du 21<sup>ème</sup> siècle.

Au début de l'année 2012, Thomas Pesquet et Timothy Peake, deux nouveaux astronautes de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) se sont entraînés dans l'HydroLab du Centre d'entraînement Iouri Gagarine (Gagarin Cosmonaut Training Centre) de la Cité des Etoiles près de Moscou.

Voici quelques photographies illustrant leurs activités au G.C.T.C. :





## 16 avril 1912 : première traversée de la Manche par une aviatrice américaine Harriet Quimby (11/05/1875- 01/07/1912)

Elle s'oriente vers le journalisme et commence à écrire dans le San Francisco Bulletin, puis dans le Leslie's Illustrated Weekly à New York.

D'un tempérament dynamique, elle a la révélation de l'aviation en octobre 1910 lors de l'International Aviation Tournament à Belmont Park (Long Island).

Harriet rencontre l'aviateur John Moisant, prend des cours de pilotage et devient la première femme brevetée pilote aux Etats-Unis.

Après de nombreuses démonstrations en vol, elle décide de réaliser la traversée de la Manche (Louis Bériot, 25/07/1909, Jacques de Lesseps et Charles Rolls l'année suivante), exploit qu'aucune femme n'avait jamais osé tenter.

Le 16 avril 1912, seule à bord de son monoplan mis à sa disposition par Louis Blériot (Blériot XI de 50 ch) elle devient la première femme à traverser la Manche en avion.



## *Nouvelle Parution*

Vedette du Salon aéronautique du Bourget en 1955, des quotidiens, des hebdomadaires comme *Paris-Match*, Jean Sarrail a été oublié des biographes pendant 50 ans. Pourtant, dernier pilote survivant de l'épopée des tuyères thermopropulsives Leduc, partageant avec André Turcat le privilège d'être aujourd'hui les derniers au monde à avoir chevauché des statoréacteurs, sa carrière est riche de multiples anecdotes et s'émaille de 18 accidents majeurs.

Débutant avec l'Aviation populaire, l'histoire de Jean Sarrail est un exceptionnel témoignage sur la « drôle de guerre », le repli en Algérie, le débarquement allié en Afrique du Nord, la reconquête, l'Indochine, la disparition du général Leclerc à Colomb-Béchar, et les 20 premières années du Centre d'Essais en Vol... Et, bien entendu, sur la saga des avions Leduc, incluant le monumental crash dont il fut victime le 27 novembre 1951.



**ENVOLS VERS L'INCONNU** est un livre de 232 pages sur papier couché, avec couverture luxe à rabats, comportant une centaine d'illustrations dont la plupart inédites. En vente sur le site sécurisé [www.editionslaterales.com](http://www.editionslaterales.com) au prix de 28,50 euros franco de port (chèque, carte bancaire ou Paypal) ou directement par chèque à :

Bernard Bacqué – 6 impasse Seillonnette – 31130 PIN BALMA



Groupe régional Midi-Pyrénées  
 ISAE campus SUPAERO - Résidence 2  
 10 avenue Edouard Belin - 31400 Toulouse  
 Tel : 0562 175 280 - Mail : aaaftlse@aol.com  
 Site internet : 3af-mp.fr



## Agenda 2012 des conférences et des visites

**Mercredi 11 janvier 2012** à 18h00 à l'ISAE, campus SUPAERO

Modélisation dynamique de l'oreille interne : des Systèmes Aéronautiques aux Systèmes Vivants par Yves Gourinat et Pierre Selva, ISAE

**Mercredi 8 février 2012** à 18h00 à AIRBUS en partenariat avec la RAeS

Ravitaillement en vol des avions civils par Raj Nangia et Aurélien Rigollet

**Mercredi 29 février 2012** à 18h00 à l'ENSEEIH

Histoire : Howard Hughes, l'extraordinaire «Aviator» par Francis Renard, 3AF

**Mardi 13 mars 2012** à 18h00 à et en partenariat avec la Cité de l'espace

Table Ronde : Présence prolongée de l'homme dans l'espace par Dr. Anne Pavy-Le Traon, SOFRAMA M-P et Dr. Bernard Comet, MEDES, MEDESSAT

**Mercredi 21 mars 2012** à 17h00 à l'ISAE, campus SUPAERO

Aurora Flight Sciences' Role in the History and Future of UAVs par Dr. James Paduano, Aurora's Research and Development Center

**Judi 29 mars 2012** à 18h00 à l'ISAE campus SUPAERO

Exposition des peintures aéronautiques de Jean-Pierre Condat

**Mercredi 4 avril 2012** à 18h00 à l'ENAC en partenariat avec l'AAE

Analyse du comportement opérationnel des pilotes dans des situations soudaines, inattendues, rapides et potentiellement dangereuses par Jean Pinet

**Mercredi 25 avril 2012** à 18h00 à et en partenariat avec la Cité de l'espace

50 ans de Spatial Français par David Assemat, ancien directeur technique CNES

**Vendredi 18 mai 2012** - Visite du Pic du Midi

**Mercredi 23 mai 2012** - à 18h00 en partenariat avec l'ACAT (Aéro-Club Airbus France Toulouse)

Le BREGUET XIV F-POST sur le chemin de Compostelle des aviateurs par Eugène Bellet, Association Breguet XIV à l'Aéroclub d'Airbus France, à l'Aérodrome Toulouse Lasbordes

**Mardi 29 mai 2012** à 18h00 à la médiathèque José Cabanis en partenariat avec l'AAE

L'aéroport dans la ville par Bernard Keller, maire de Blagnac

**Mardi 12 juin 2012** à 18h00 à l'IAS

Les hélicoptères : Un siècle de premières et de records Français ; Jean Boulet : Un orfèvre en la matière ! par Bernard Certain, Eurocopter

Cette conférence sera précédée à 16h30 par l'AG du groupe régional MP

**Mercredi 20 juin 2012** à 18h00 en partenariat avec la Cité de l'espace

Rover Curiosity de la mission MSL (Mars Science Laboratory) par Sylvestre Maurice, IRAP

**Mercredi 5 septembre 2012** à 18h00 en partenariat avec la Cité de l'espace

Panorama général des connaissances scientifiques sur la planète Mars par Jean-Pierre Bibring

**Mercredi 3 octobre 2012** à 18h00 à AIRBUS FRANCE en partenariat avec l'AAE

Nouvelles Technologies des structures à Airbus : L'A350 et au-delà par Alain Tropis, Airbus

**Mercredi 24 octobre 2012** à 18h00 à l'ISAE, campus ENSICA

La prospective en matière d'aviation régionale par Jean-Luc Establie, ATR

**Mardi 30 octobre 2012** à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis en partenariat avec l'AAE

Sécurité Aérienne, questions et tentatives de réponses par Michel Guérard et Pierre Sparaco

**Mercredi 7 novembre 2012** à 18h00 en partenariat avec la Cité de l'espace

Constellation Terre : La pollution lumineuse par Michel Bonavitacola

**Mercredi 21 novembre 2012** à 18h00 à l'ENAC

Augmentation des rendements des machines thermique par la voie des lubrifiants et carburants par Marc Langlois, PDG Meca run et Gérard Fardeau

**Judi 13 décembre 2012** à 13h00 à et en partenariat avec Météo France

Mesure des gaz organiques dans l'atmosphère par satellite

Projet IASI de mesure de gaz dans l'atmosphère : bilan et perspectives par Olivier Marsal, CNES

Les élèves de  et  présentent :

Le plus grand

# MEETING AERIEN du Sud - Ouest

26<sup>ème</sup> édition  
**Airexpo**  
2012



**WWW.AIREXPO.ORG**  
Aérodrome de Muret-Lherm  
**Samedi 10h - 19h**  
Entrée 5€  
Gratuit - de 12 ans  
Parking Gratuit  
Animations au sol

En partenariat avec



VILLE de MURET  
mairie-muret.fr



THALES



AÉROPORT TOULOUSE  
BLA G N A C  
www.toulouse.aerport.fr



**CREEZ L'AVION DU FUTUR**

**AIRBUS RECRUTE H/F**  
[www.airbus.com/work](http://www.airbus.com/work)



Mise en page 3AF TMP - Edition Airbus SAS  
Le comité de rédaction remercie toutes les personnes qui ont permis la publication de cette gazette.  
Pour nous contacter et nous faire parvenir vos idées d'articles et information :  
3AF TMP - campus Supaéro - Résidence 2 - 10 avenue Edouard Belin - 31400 Toulouse—aaaftlse@aol.com  
ISSN : 2112-728X