

La Gazette

Groupe
Régional
Midi-Pyrénées

N° 28

Juillet -
Octobre 2013



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 : aaaf-mp@sfr.fr
Site : www.3af-mp.fr

Editorial

Bien à vous tous,

De l'Histoire à l'Innovation, notre relation au temps.

Ces temps-ci l'histoire nous amène à commémorer le centenaire de Roland Garros (voir ci-contre) et la traversée de la Méditerranée. Une excellente conférence de Francis Renard a été donnée. Quelques temps avant, la Manche était traversée.



Toujours plus haut, toujours plus vite et toujours plus loin. C'est la devise.

C'est donc le rêve de ces pionniers de l'aviation, une petite élite d'Hommes courageux physiquement et moralement, d'Hommes visionnaires et solides dans leur Foi.

C'est eux qui font l'aviation d'aujourd'hui.

En empilant les progrès technologiques sans discontinuer depuis que l'Homme s'est élevé dans les airs, nous avons engendré la qualité de nos avions d'aujourd'hui, fiables et sans soucis. Nous en jouissons à défaut de nous en émouvoir autant qu'au début.

Pourtant, l'émotion du début nous revient aujourd'hui dans le cas du Solar Impulse.

Il y a cette même griserie de la découverte, cette même émotion de la nouveauté, et ce même frémissement devant le risque, certes maîtrisé, de la mission.

Et finalement, cela engendre encore la même répercussion positive sur nos avions d'aujourd'hui, petits ou grands.

Qu'elle différence entre l'endurance du Solar Impulse et celle de Rolland Garros ? Peu de différence à mon avis. C'est aussi une question qu'il est agréable d'ouvrir.

Je ne veux pas vous influencer.

Le Solar Impulse a certainement beaucoup apporté à l'aviation électrique. C'est notre temps présent.

Et demain ?

L'innovation prend place aussi sur l'axe du service à la personne comme une valeur pragmatique. Si le produit existe toujours c'est qu'il est fonctionnel et qu'il rend service à son utilisateur.

La vision des industriels ne s'arrête pas à la conception des appareils mais s'attache de plus en plus à démontrer comment les appareils doivent être mieux exploités au sol et en vol afin de répondre de manière durable et efficace à la croissance programmée du transport aérien dont l'encombrement du trafic génère retards, risques et pertes économiques.

Des solutions nouvelles ont été pensées par les avionneurs et les autorités de navigation pour permettre de réduire l'encombrement du trafic aérien en empruntant des lignes plus directes, en choisissant de meilleurs profils de vol. Ceci devrait contribuer à la diminution des coûts des services de la navigation aérienne par le biais de communications et technologies avancées..

L'innovation se déploie du passé au futur, continûment, parfois passionnelle, parfois raisonnable. Mais tout est lié.

Jean-Luc Chanel,
Président de la Commission 3AF
Aviation légère et Machines dérivées.

Sommaire

- 1 **Editorial**
- 2 Remise du Prix FASIA 2013
- 3 **Les nouvelles de l'Aéronautique**
- 4 ETTC 2013
- 6 Des nouvelles de l'été
- 7 Premier anniversaire d'une grande Première SOLAR IMPULSE à Toulouse
- 10 Hommage à tous ces pionniers et pionnières qui ont défié l'Océan Atlantique en Avion.
- 11 Année mondiale Roland Garros 2013
- 13 **Les nouvelles de l'Astronautique**
- 14 Exploration habitée en orbite martienne
- 19 Ciel en Fête 2013
- 20 Vécu et expériences spatiales
- 22 SOAR, "l'héritière" des projets spatiaux Hermès, Vehra et K1000
- 23 Les 20 ans du CADMOS
- 24 Des nouvelles de la CT EOS
- 25 Réflexions et projections L'éthique de la colonisation spatiale
- 31 **Les hommes de l'air et de l'espace**
- 32 Hommage à Jean-Pierre SARRATO
- 33 **Programme des conférences 2013**
- 34 Communiqué de Presse ERTS² 2014

Remise du Prix FASIA 2013 de l'Institut Aéronautique et Spatial

Le vendredi 20 septembre dernier, l'IAS a récompensé les 52 participants à son programme annuel lors de la cérémonie French Aeronautic and Space Industry Award.



Ces 52 participants, originaires des pays suivants : Afrique du Sud, Angola, Arabie Saoudite, Brésil, Chili, Chine, Corée du Sud, Oman et Thaïlande ont suivi des Master spécialisés dispensés par les écoles supérieures de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE), l'Ecole Nationale d'Aviation Civile (ENAC), l'Institut d'Administration des Entreprises (IAE) et Toulouse Business School (TBS).

Lors de cette remise de prix, l'IAS a également présenté l'ensemble de ses activités de l'année 2012-2013 et notamment les projets de formation construits et mis en place depuis septembre 2012 en Arabie Saoudite, Inde, Malaisie, Russie, et Tanzanie.



En fin de cérémonie, M. Francis Guimera, président du groupe régional Midi-Pyrénées, a remis le traditionnel prix 3AF à M. Antonio Hebo, de la compagnie SonAir, pour récompenser son parcours exemplaire, tant pour sa réussite au Master Air Ground Collaborative Systems Engineering de l'ENAC, qu'au sein de la compagnie portugaise TAP où il a effectué son stage pratique.



**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**



**Les
Nouvelles
de
l'Aéronautique**

ETTC 2013**CONFERENCE EUROPEENNE DES ESSAIS
ET TELEMESURE**

Du 11 au 13 Juin 2013

Guy Destarac

L'édition 2013 d'ETTC (European Test and Telemetry Conference) s'est tenue du 11 au 13 Juin au Centre de Congrès Pierre Baudis à Toulouse. Organisée conjointement par la SEE et la 3AFgroupe Midi Pyrénées, cette conférence traite du domaine des essais et des moyens d'essais dans le domaine aéronautique et spatial.

Elle a débuté par une séance plénière qui comportait quatre exposés généraux le 11 juin au matin, puis 63 conférences techniques réparties en 9 sessions dans trois salles en parallèle.

Une exposition à accès libre, présentait, sur 34 stands, les principaux fournisseurs européens et américains du domaine.



C'est l'IGA Didier Malet qui a ouvert la séance plénière par un exposé sur les centres d'essais de la DGA dans le cadre de la Coopération Européenne, suivi par :

Une conférence sur les conséquences des nouvelles réglementations mondiales des radiocommunications sur les télémesures aéronautiques par Jérôme André de l'Agence Nationale des Fréquences.

- Une conférence sur l'organisation mise en place pour le premier vol du nEUROn, démonstrateur européen de drone de combat par Sylain Courtois de Dassault Aviation.
- Une conférence sur la stratégie mise en place pour les essais sol avant premier vol de l'A350 par Tim Scott-Wilson d'Airbus.
- Une conférence sur le fonctionnement des expérimentations françaises présentes sur le rover «Curiosity» sur mars par Jérémie Lasue du CNES.

Les 63 conférences techniques se sont ensuite succédées dans trois salles en parallèle. Il faut remarquer que dans les différentes sessions, la plus chargée concernait l'acquisition et l'enregistrement des données d'essais, avec 12 présentations. On voit, dans ce domaine, émerger les systèmes en réseau, avec ou sans fil. Les avionneurs demandant de réduire au maximum les câblages dans les installations d'essais de leurs futurs programmes.

Bien que les restrictions budgétaires aux Etats Unis nous aient privés de la présence des représentants du DOD et que les grèves dans le transport aérien aient retardé certains participants, cette manifestation s'est bien déroulée. On a noté la présence de l'ordre de 200 personnes.

Le mercredi soir, cent trente personnes ont apprécié le diner de gala au restaurant du Petit Prince, animé par l'orchestre de Jazz «Graine de swing».

En conclusion : une bonne édition 2013 du congrès ETTC, merci à tous les participants, auteurs, auditeurs, exposants, visiteurs et à dans deux ans pour ETTC 2015, à Toulouse, la semaine précédant le salon du Bourget.



Des nouvelles Aéro de l'été

Jean-Michel DUC

1 - C'était tout juste il y a un an, Solar Impulse de retour du Maroc faisait escale à Franczal.(voir page 7)

2 - Cette année, il aura réussi son nouveau pari : traverser le continent américain d'Ouest en Est. Même si le départ (de la base de la NASA de Moffett Field à 80 kilomètres au sud de San Francisco, laissant pour plus tard la vedette dans un autre genre à Asiana Airlines à SFO !) a été très protégé pour ne pas dire «chouchouté», le reste du voyage a affronté certains des aéroports les plus fréquentés des Etats-Unis pour terminer à JFK. Chapeau !



Itinerary from San Francisco (California) to Phoenix (Arizona), to Dallas (Texas) to St Louis (Missouri) ending in Washington D.C. and New York City

The kickoff of the mission has also officially launched the global "Clean Generator" initiative – a movement of Americans who pledge to change needs for greater investment in technological innovation for a cleaner future. Thousands of signatures are online crossing the United States, their names carried on a USB key. By joining here, you too can become part of this community of pioneers and believers in change.

The "Across America" mission at a glance:

- 3-4 May 2013: First leg San Francisco/Moffett Airfield – Phoenix/City Harbor
- 22-23 May 2013: Second leg Phoenix/Sky Harbor – Dallas/Fort Worth
- 1-4 June 2013: Third leg Dallas/Fort Worth – St Louis/Lambert Airport
- 14-15 June 2013: Fourth leg St Louis/Lambert Airport – Washington DCColles via Cincinnati
- 6 July 2013: Fifth and last leg Washington DCColles – New York/LFA

Carsten Schloter, adieu notre ami

Nous avons appris avec une grande tristesse le décès de Carsten Schloter, CEO de Swisscom.

Carsten n'était pas seulement le patron d'une entreprise partenaire de Solar Impulse, il était devenu un ami de notre projet et de notre équipe.

Nous pensons beaucoup à sa famille ainsi qu'à ses collaborateurs

ACROSS AMERICA 2013: BAYER MATERIAL SCIENCE



Inspiring future engineers

Bayer Material Science organized an event on Friday, July 12th presenting chemistry to an audience of disadvantaged school children from the Bronx. In its mission "Science for a Better Life", the chemical giant and Solar Impulse partner is demonstrating how research and innovation in the chemical industry ...

Read more

3 – Quant à nos «bleus» du Tour Aérien des Jeunes Pilotes, ils auront pu vérifier avant-hier et hier que Lézignan est bien l'un des points les plus chauds de France. Les mauvaises langues vont jusqu'à dire que ce qu'ils ont le plus apprécié de l'Antonov Il de la caravane aérienne, c'est sa très grande surface de voilure qui projette beaucoup d'ombre sur le parking ! Ne demandez pas les places tenues à ce jour par les pilotes originaires des clubs de Midi-Pyrénées.

A la différence du Tour de France cycliste, le classement quotidien est maintenu secret. L'explication donnée me laisse rêveur : ça pourrait monter à la tête des mieux classés qui se laisseraient aller ensuite et ça découragerait les derniers qui baisseraient les bras pour les étapes suivantes. Donc il y aurait le risque d'une baisse générale de «punch» et de qualité ! Je ne blague pas, ce sont des psychologues, des pédagogues, des formateurs professionnels qui tiennent ces brillants «raisonnements» et proposent ces «méthodes» de travail ! Autres temps, autres mœurs, Sénèque, lui, écrivait : «Malheur à ceux qui n'ont jamais connu le malheur, ils ne sont pas préparés à la dureté de la vie !».

Après les orages de la nuit passée, l'étape d'aujourd'hui, de Lézignan à Rochefort via Mont-de-Marsan, devrait être sans problème. En revanche (ça vaut hélas pour tous ceux qui passent leurs vacances en Bretagne) la météo à Saint-Brieuc le week-end prochain s'annonce pourrie. Espérons que ça ne gâchera pas l'arrivée et la fête (meeting avec la PAF).



Premier anniversaire d'une grande Première SOLAR IMPULSE à Toulouse Retour du Maroc en Suisse (juillet 2012)

Jean-Michel Duc
10 juillet 2013

Sur le chemin de retour du Maroc (Ouarzazate), les principaux aérodromes par où doit passer Solar Impulse (Rabat et Madrid) ne sont mis à sa disposition que pendant leur couvre-feu (avantage de la propulsion électrique silencieuse) entre minuit et 6 heures du matin afin d'éviter toute interférence avec le trafic commercial (la vitesse d'éventuels avions de ligne serait incompatible avec celle de Solar Impulse s'ils le suivaient, et si c'était l'avion tout électrique très lent qui passe derrière, il ne supporterait pas la turbulence de sillage des précédents). On doit faire une stricte ségrégation des trafics, expérimental et commercial, d'une part. Mais d'autre part, compte tenu de la météo (force et direction des vents), on n'est pas sûr de pouvoir faire le dernier trajet Madrid-Payerne (lac de Neuchâtel en Suisse) en une seule étape de 24 heures, d'une nuit à la suivante.

L'aérodrome de Toulouse-Francazal apparaît alors comme la planche de salut pour une escale intermédiaire : il est à peu près à mi-distance, dispose d'une piste en dur au standard OTAN donc assez longue et peut être mis à la disposition de Solar Impulse 24 heures/ 24 car les contrôleurs du CEV (DGA/Essais en Vol) installés en salle de contrôle à Blagnac peuvent gérer les espaces autour de cette plateforme de Francazal sans aucune interférence avec celle de l'aéroport international de Blagnac.

La décision est donc prise de partir en milieu de nuit de Madrid pour arriver dans l'après-midi ou la soirée à Francazal.



Atterrissage à Francazal

L'un des cinq hangars géants en métal (chacun pouvait contenir une vingtaine de Nord 2501 dans les années 1960), classés monuments historiques, de l'ancienne base aérienne de l'Armée de l'Air, héberge Solar Impulse et permet d'y faire la maintenance à l'abri des curieux, du vent et de la pluie comme du soleil. L'avion tout électrique est protégé dans un cocon tout en métal !

Et le 24 juillet 2012, Solar Impulse repart de Toulouse-Francazal en décollant à l'aube (absence de turbulence) pour arriver à la tombée de la nuit à sa base de Payerne en Suisse. Le périple Suisse, Espagne, Maroc, Espagne, France, Suisse est ainsi bouclé.



L'envol

Sur les photos ci-dessus, on voit également très bien en bordure de piste l'équipe au sol qui a préparé l'avion, sur la piste les véhicules qui suivent l'appareil pour le secourir en cas d'incident et toutes les ombres portées en lumière rasante. En particulier, le grand « serpent » qui semble s'échapper de l'aile de Solar Impulse est l'ombre portée sur l'herbe de la dérive verticale de l'appareil !



Le monde appartiendrait-il à ceux qui se lèvent tôt ?

Au-revoir et merci, Ville Rose !



(Crédit photos : TSR et Solar Impulse)

Au sud de Toulouse (du côté de Portet, Roques-sur-Garonne) après le décollage

Hommage à tous ces pionniers et pionnières qui ont défié l'Océan Atlantique en Avion.

Philippe Mairet

Il n'y a pas si longtemps de cela, le Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF avait produit, en partenariat avec l'AAE (Académie de l'Air et de l'Espace ou Air and Space Academy, dont le site web est : www.academie-air-espace.com/), une conférence intitulée «A la recherche de l'Oiseau Blanc».

N'ayant pu m'y rendre, j'avais suivi de plus près, que ce soit par la presse nationale ou Internet, toute information à ce sujet. Pensez donc : tous ces pionniers et ces pionnières qui défièrent l'Océan Atlantique en Avion, au début du siècle dernier, parfois avec succès, parfois en y trouvant la mort, hélas. C'était la «course» à celui (ou celle) qui y arriverait le premier (ou la première).

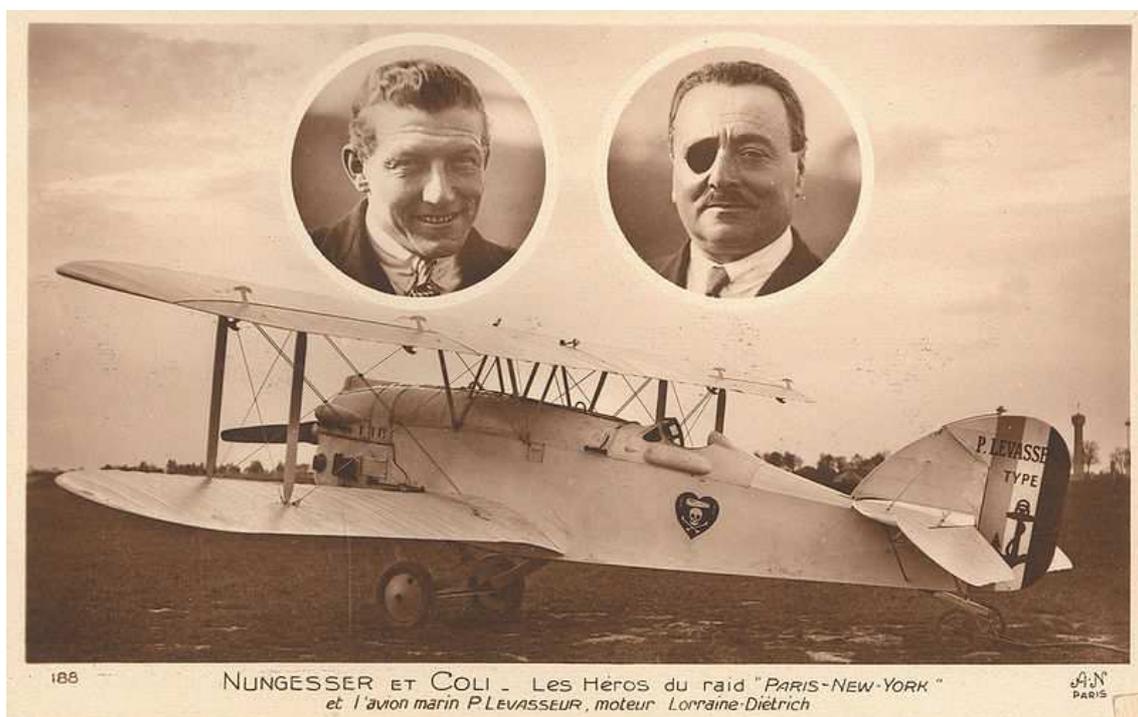
Or, depuis peu, une équipe menée par Bernard Decré essaie, avec l'aide du Groupe Safran, de retrouver des morceaux de l'épave de l'avion de Nungesser et Coli, «l'Oiseau Blanc». Il y a peu, Bernard Decré est allé à la rencontre des Saint-Pierrais, puis des autorités américaines. En effet, il y a une thèse qui dit que cet avion pourrait s'être abîmé en mer au large de St-Pierre et Miquelon, ce petit bout de France proche de Terre-Neuve, voire au large des côtes nord-américaines.

Francis Renard, notre historien 3AF MP, avec qui j'ai échangé sur le sujet, m'a récemment confié avoir surtout le souvenir, suite à un reportage télévisé au sujet de cette vaillante équipe de recherche de l'Oiseau Blanc, que la zone au large de Saint-Pierre et Miquelon, bien que peu profonde, était une véritable poubelle d'objets hétéroclites, due en particulier à un immense trafic durant la « Prohibition ». D'après lui, il faudrait avoir beaucoup de chance pour identifier un moteur en triste état, seul élément semble-t-il que l'on puisse rattacher à cette épave tant convoitée.

J'aurais pu interviewer Yves Chemla, que j'avais reçu à diner à Toulouse, il y a quelques années. Pilote chevronné de la compagnie aérienne Air Saint-Pierre, je lui avais offert et dédié un livre sur l'A380. Peut-être aurait-il été du même avis que Francis Renard... Je l'ignore. Cependant, saluons l'effort de l'équipe de Bernard Decré qui tente de «reconstituer le puzzle», ce qui nous aiderait à en savoir plus au sujet de la tragique histoire qu'ont vécue Nungesser et Coli.

Pour finir, j'ajouterai qu'à mon avis, ce qui importe, ce n'est pas qu'ils soient français, américains, hommes ou femmes, ... à avoir relevé le Défi. Mais, très certainement, c'est qu'ils l'ont fait avec les moyens aériens dont ils disposaient alors. A cette époque, pas de GPS, pas de Galileo... Piloter sur de longues distances, en essayant de ne pas s'endormir pendant la traversée, en bravant les Eléments, en solo ou en duo... Il fallait le faire !

Wikimedia Commons - [Anonymous-EU](#)



Année Mondiale Roland Garros 2013



Le nom de Roland Garros demeure associé au stade qui accueille tous les ans les « Internationaux de Tennis », mais il est bon de rappeler, qu'à défaut d'avoir été un grand joueur dans ce sport, il a fait partie des plus importants pionniers de l'aviation durant les cinq ans qui précédèrent la Grande Guerre.

Il découvre l'Aviation en août 1909, lors de La Grande Semaine de la Champagne à Reims qui voit, après la traversée de La Manche par Louis Blériot, la France rejoindre et dépasser les frères américains Wright à qui on doit les incontestables débuts aéronautiques dans le monde.

Roland Garros va s'intégrer rapidement parmi les meilleurs pilotes de ces « drôles de machines » pour valoriser cette nouvelle technologie qui fera ses preuves durant la Grande Guerre avant de préfigurer l'Aviation Commerciale, source d'un immense progrès humain.

Merveilleux pilote de meetings aériens, de raids, de records, l'année 2013 nous permettra de saluer le centenaire de la première traversée de la Méditerranée qu'il a réalisé sur un fragile avion dont le moteur, durant le vol, crachotait un vilain langage. Tué en combat aérien le 5 octobre 1918, la veille de ses 30 ans, il demeure une grande figure de notre Aviation et la résonance chaque année de son nom sur « terre battue » n'en est que plus sympathique...

Conférence de Mr Francis RENARD

Mardi 24 septembre 2013 - 18h

Médiathèque José Cabanis

TOULOUSE

Accès libre et gratuit



Académie de l'Air
et de l'Espace

Francis Renard, sa femme, quelques-uns de ses auditeurs



Année Mondiale Roland Garros 2013 (suite)

Le 30 septembre 2013 09:50, Jean-Paul VAUNOIS <jean-paul.vaunois@orange.fr> a écrit :

Grâce à une météo exceptionnelle, 7 avions légers de l'Année Mondiale Roland Garros 2013 ont pu voler Sur les pas de Garros.

Parmi eux, l'OCEANAIR TC160hp de construction amateur FPTRO, quadriplace, 4 heures de vol de Cannes à Bizerte pour 800 km avec 96 litres d'essence, équipage Vaunois-Bieswal qui ont construit cet avion en 3 ans.

Ils ont rallié les 20 et 21 septembre Bizerte, soit directement, soit via Cagliari, où ils ont pu assister le 22 au formidable exploit technique et sportif réalisé par Réplic'Air et Baptiste Salisavec 8 heures de vol et 90 litres d'essence : l'arrivée en plein champ du MS G 2013 fut un incroyable moment d'émotion, qui vit la foule courir vers l'avion avec le même enthousiasme que pour Garros à Rome en 1912.

Outre le DC-3 des APMR (Association des Pilotes Militaires de La Réunion et Association des Pilotes à Mobilité Réduite), et les avions de l'Aéro-Club de France, quatre des avions de l'AMRG 13 ont poursuivi, comme Garros les 23 et 24 septembre 1913, sur Tunis.



RO à Bizerte

Les 24 septembre, trois des avions de l'AMRG 13 ont ensuite commémoré le premier vol intercontinental de l'histoire, réalisé par Garros le 18 décembre 1912 de Tunis à Marsala, à l'issue de son 3è record d'altitude à Tunis - signe des temps, l'atterrissage à Trapani-Marsala ne fut pas possible, car terrain maintenant non douanier. Ils ont donc, comme Roland, continué sur Naples et Rome les 24 et 25 septembre . Parmi eux, l' OCEANAIR TC160 de construction amateur FPTRO et Philippe Jung 3AF en F-GIKS et Christain Briand , pilote d'essai ex MORANE SOCATA, avec son G-JREE



Décor Bizerte droit

Un grand merci donc à tous ceux qui se sont dépensés sans compter pour organiser cette historique et émouvante commémoration, à toute cette grande famille de l'aviation qui nous a accueilli avec tant de joie, de convivialité, de passion et de soutien -

Rendez-vous tout au long de l'Année Mondiale lors des diverses commémorations à venir, dont le colloque de synthèse international de Paris le 7 décembre.

Et bien entendu pour les prochaines étapes clés des commémorations Garros:

- * 2014 l'incroyable doublé au Rallye Aérien de Monaco
- * 2015 le premier avion de chasse, la première victoire aérienne du premier pilote de chasse de l'histoire
- * 2018 anniversaires de la naissance, du diplôme HEC et du décès de Roland.

Merci pour tant de bonheur, choukrane, grazie!

Jean-Paul Vaunois

tél : 06 52 65 29 07

Auteur du livre : "l'aérodynamique de l'avion subsonique expliquée aux oiseaux"

en vente www.volez.com ou tel [01 49 74 69 62](tel:0149746962)



La Gazette

Groupe
Régional
Midi-Pyrénées



Les Nouvelles de l'Astronautique

Exploration habitée en orbite martienne

Marc Rieugnié
Président CT EOS

Contexte

Le but proclamé de l'exploration habitée est de poser un homme sur Mars. Malgré les projets plus ou moins réalistes de certaines organisations privées (Mars One, Mars Direct), les agences spatiales s'accordent à dire qu'un atterrissage sur Mars n'est pas techniquement et financièrement réalisable à court terme et nécessitera une longue approche par étapes. Les étapes vers ce but à long terme sont discutées au sein du groupe de coordination inter-agences (ISECG). Les dernières discussions montrent une orientation vers des étapes intermédiaires repoussant loin vers le futur tout atterrissage sur un corps de taille planétaire. La Global Exploration Roadmap (GER) qui est le résultat de ces discussions met l'accent sur des missions dans l'espace cis-lunaire, puis vers des astéroïdes proches (NEA) à l'horizon 2030, l'atterrissage lunaire étant repoussé tout à la fin de la période [1].

L'atterrissage sur Mars est encore loin après avoir réalisé un retour sur la Lune : il faut encore concevoir un véhicule de rentrée atmosphérique, et un étage de remontée bien plus performant que celui nécessaire pour la Lune. Enfin, il faut aussi valider l'ensemble des opérations vers Mars et en orbite martienne. Une mission vers Mars sans atterrissage semble d'autre part découler naturellement des missions vers les NEA, sans nécessiter de fonctionnalités radicalement nouvelles comme une mission de surface. Le retour à la surface lunaire n'est pas une condition préalable à sa réalisation. Même si elle n'apparaît pas encore de manière précise dans la GER, on peut donc s'interroger sur l'intérêt et les modalités d'une mission en orbite martienne.

Intérêt d'une mission en orbite martienne

La mission en orbite martienne permet de réaliser une « répétition générale » de la mission finale d'atterrissage martien, tout comme l'ont été les missions Apollo VIII et Apollo X qui ont précédé les premiers pas de l'homme sur la Lune. Si l'on se réfère à l'expérience Apollo, on peut d'ailleurs envisager plusieurs missions permettant de tester progressivement divers aspects des systèmes nécessaires à l'atterrissage martien, avant que le système d'atterrissage lui-même soit disponible : simple survol, mission en orbite, mission avec séparation et rendez-vous orbital. Il est à noter que ces missions préliminaires, réalisables plus tôt et à moindre coût qu'un atterrissage, peuvent aider à soutenir l'intérêt pour l'exploration et montrer des résultats intéressants plus rapidement [2].

Outre leur intérêt technologique, les missions orbitales peuvent aussi contribuer à l'exploration par elle-même. Mars étant accompagné de deux satellites sur son orbite, une mission orbitale peut être associée à une mission d'exploration d'un satellite martien. Ces petits satellites sont très intéressants eux aussi. Aujourd'hui, on ne connaît toujours pas leur origine. Ils pourraient être soit des astéroïdes capturés, soit des morceaux de croûte martienne éjectés suite à un impact. Dans l'un ou l'autre cas, leur exploration présente un grand intérêt.

Enfin une mission orbitale peut être l'occasion d'explorer Mars par l'intermédiaire de robots télécommandés à la surface. L'intérêt par rapport à la génération actuelle de robots martiens est que l'on pourrait avoir un pilotage « en direct », en raison de la faible distance entre les robots et leurs opérateurs humains (concept « HERRO ») [3]. Ce concept a été étudié par une équipe du Glenn Research Center de la NASA. La productivité du robot peut devenir beaucoup plus grande et finalement voisine de celle d'un homme à la surface, à condition qu'une source d'énergie et des moyens de communication adéquats soient disponibles. N'oublions pas que les Mars Exploration Rovers ont 1,3 m² de panneaux solaires qui génèrent environ 150W au maximum, ce qui est suffisant pour assurer leur propulsion à 150 m/jour sur terrain plat.

1- Je laisse aux partisans du terme « alunissage » le soin de définir le mot à utiliser pour exprimer l'atterrissage sur l'astéroïde 2000 SG344, un NEA relativement accessible. S'ils trouvent l'exercice trop difficile, ils peuvent s'exercer aussi sur l'astéroïde Bennu, cible de la mission de prélèvement d'échantillons Osiris-Rex, ou le satellite Europe, une des cibles majeures de l'exploration robotique...

La pile nucléaire de Curiosity est dimensionnée de façon équivalente. Pour des robots plus actifs, la source d'énergie devrait être dimensionnée en conséquence. Le coût d'une telle mission « mixte » serait nettement inférieur à celui d'un atterrissage sur Mars car le pré-positionnement de systèmes de support nécessaires à l'homme sur Mars nécessite plusieurs lancements lourds (SLS) alors que l'envoi de robots pourrait être effectué à l'aide de lanceurs moyens actuels (Delta, Atlas, Ariane). L'utilisation de robots télécommandés permet aussi de diminuer les risques de contamination vers et depuis Mars [4].



vaisseau de transfert vers Mars (architecture de référence V5.0) – image NASA

Scénarios de mission en orbite martienne

L'orbite sera sélectionnée en fonction des buts recherchés. Les buts technologiques semblent assez indifférents à l'orbite choisie. Ce sont donc les objectifs scientifiques et les contraintes de coût qui vont influencer sur le choix de l'orbite.

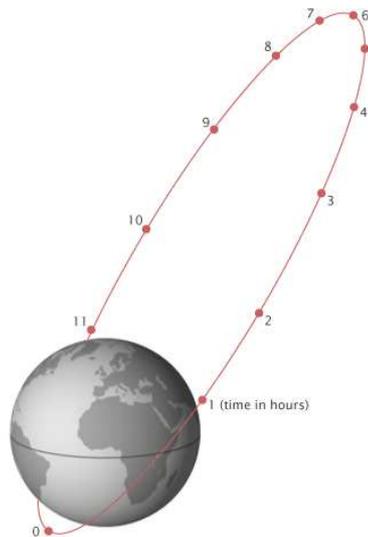
Cas particulier : le survol

Le survol est de loin la mission la plus économique, mais aussi la moins intéressante à tous points de vue. D'un point de vue technologique, le simple survol permet de valider les technologies nécessaires au vol de longue durée à la distance de Mars : orbite de transfert vers Mars et retour sur Terre, systèmes de communication, de support-vie de l'équipage, micro-gravité, radioprotection, situation de stress psychologique. Par contre on ne valide pas les phases délicates d'injection en orbite martienne et d'injection en orbite de transfert vers la Terre, ni aucune opération au voisinage de Mars. D'un point de vue scientifique, le bénéfice à retirer est minimal : on reste à proximité de Mars très peu de temps. Le bénéfice de l'observation par un équipage est très faible, la télécommande directe d'un robot ne pourra se faire que pendant peu de temps et il est donc douteux qu'on dimensionne une mission robotique future à la surface pour tirer profit de quelques heures d'opération pilotée sur un site unique, alors que ces missions peuvent dès aujourd'hui durer plusieurs années avec des déplacements de plusieurs kilomètres. Le survol peut toutefois être jugé comme une étape intermédiaire nécessaire pour démontrer une capacité technologique (et politique).

Orbites libres

Quand on parle de piloter un engin à la surface d'une planète, l'orbite la plus évidente à première vue est l'orbite géostationnaire. En effet, on est alors en vue constante de la zone d'intérêt, à une altitude suffisamment faible pour que les délais de transmission soient acceptables : dans le cas de Mars l'orbite géostationnaire se situe à 17 000 km de la surface, soit un délai de transmission aller-retour d'environ 0,1s qui est la limite habituellement considérée pour la perception d'un temps de latence. L'orbite géostationnaire n'est toutefois pas forcément le meilleur choix : elle nécessite au moins deux manœuvres majeures pour obtenir une orbite circulaire à la bonne altitude, puis des manœuvres de maintien à poste. Ensuite le vaisseau habité est au-dessus d'une seule région de Mars.

Dans le cadre du concept HERRO, on a proposé plutôt une orbite de type Molniya, du nom d'une classe de satellites de télécommunication soviétiques : l'orbite est allongée, avec une période d'une demi-journée (martienne) et une inclinaison telle qu'elle est héliosynchrone. Les communications avec le sol se font au voisinage de l'apogée, alors que la vitesse de défilement est minimale et la zone de visibilité maximale. La distance à l'apogée est sensiblement égale à celle de l'orbite géostationnaire. L'orbite Molniya permet de couvrir deux zones de Mars à 180° de longitude l'une de l'autre, qui pourraient comporter chacune un ou deux sites d'exploration robotique, à condition de disposer de deux équipes d'opérateurs. Elle peut être obtenue directement à l'injection en orbite martienne [3]. On maximise ainsi le retour scientifique potentiel en diminuant le besoin en carburant, donc le dimensionnement de la mission. Toutefois, la charge de travail de l'équipage dans le concept HERRO paraît élevée, avec deux tours de service de 8 heures assurés par un équipage de 6 personnes dont certains ne seraient pas des spécialistes en géologie ou pilotage de robots. La totalité de la surface martienne est accessible depuis ces orbites, y compris les régions polaires, mais sur une mission donnée seul l'hémisphère au-dessus duquel se situe l'apogée le sera en pratique.



Orbite de type Molniya – image NASA

Les missions en orbite martienne ont en commun de durer longtemps en situation de microgravité et hors de la protection d'une planète contre les rayonnements ionisants. Les astronautes sont dans les conditions du transit interplanétaire pendant toute la durée de la mission, soit environ 2 ans et demi suivant la mission de base, au lieu de 1 an et 3 mois pour une mission avec atterrissage[5]. Il y a donc des risques plus élevés pour la santé des astronautes que lors d'un atterrissage martien. Il a été proposé de créer une gravité artificielle par mise en rotation de l'habitat, et de protéger les zones de repos et de travail contre les rayonnements par environ 14t d'eau [3]. Pour comparaison, le Deep Space Habitat (DSH) étudié par la NASA à partir d'éléments de l'ISS disposait d'une protection de 11g/cm² (10 cm d'épaisseur) nécessitant près de 3t d'eau autour des zones de repos seules d'un équipage de 4 personnes, ce qui est correct pour se protéger contre les éruptions solaires mais pas suffisant pour réduire significativement les doses de rayons cosmiques [6].

Considérant une densité similaire, 14t de protection permettraient de constituer un blindage de 20cm autour d'un cube de 45 m³ (3,5 m de coté) ou 50 cm autour d'un cube de 9 m³. On arrive donc à des épaisseurs permettant de réduire de quelques dizaines de % les doses reçues (20 cm d'épaisseur) pendant une partie du temps passé en mission (repos et travail), mais pas de les rendre inoffensives à long terme (> 50 cm). Toutefois, 14t supplémentaires sur les 63t de charge utile vers Mars de la mission de référence [5], sans compter la masse supplémentaire du système de gravité artificielle, ne sont pas du tout négligeables dans le dimensionnement de la mission.

Rendez-vous avec les satellites martiens

Les missions de rendez-vous avec les satellites martiens sont d'une nature différente. Elles nécessitent le développement d'un système d'atterrissage, ou d'accrochage avec un corps de faible gravité. Dans le cadre de la GER, on peut supposer que le système sera une extrapolation pour une gravité très faible (Phobos et Deimos sont des corps de 15 à 25 km de long) de celui déjà utilisé pour visiter des NEA à la gravité négligeable (les NEA accessibles connus mesurent moins de 100m). Elles nécessitent aussi de circulariser l'orbite après injection en orbite martienne. Deimos est a priori le satellite le plus accessible car moins profond dans le puits de gravité martien [2]. Il est un peu plus loin que l'orbite géostationnaire, à environ 20000 km de la surface, ce qui est encore acceptable pour une base de pilotage à distance (délai de 0,13 à 0,2s). Sa période orbitale est de 30,3 h, ce qui signifie qu'il défile lentement dans le ciel : il met un peu plus de 5 jours martiens à revenir au-dessus d'un même point de la surface, et reste visible environ 2 jours martiens depuis ce point (moins longtemps à mesure qu'on s'éloigne de l'Equateur). Cela implique une organisation du travail différente du concept HERRO, un peu moins réactive car les temps de revisite d'un même site sont plus longs, mais pas forcément inacceptable étant donné qu'il peut exister des séquences de tâches répétitives ou longues pour un robot à la surface. Contrairement au concept HERRO, plusieurs tours de service successifs pourraient être affectés au même site. L'orbite de Deimos étant dans le plan équatorial, les régions polaires ne sont pas accessibles (en théorie au-delà de 81,5°, en pratique 65° environ).

Deimos – image HiRISE/ MRO/ LPL/ NASA



Phobos est probablement plus intéressant à explorer mais pose plus de problèmes pour les communications vers la surface. Son orbite est à 6000 km de la surface, sa période est de 7h39min. Si les délais de communication sont très courts, inférieurs à 0,1s, il n'est visible que pendant environ 3 heures d'un lieu donné, qu'il revisite toutes les 11h environ. Cela signifie qu'à un passage de jour succédera un passage de nuit, ou que l'on aura deux passages successifs en conditions de faible éclairage en surface (matin et soir). Il en résulte une perte considérable de temps de communication pour un site donné. De plus étant donné sa proximité de la planète, seules les zones équatoriales jusqu'à environ 50° sont accessibles. Un pilotage depuis Phobos contraint donc assez fortement le programme d'exploration robotique à la surface. Le robot devrait être plus autonome que dans les autres cas de pilotage depuis l'orbite.



Phobos – image NASA/ JPL- Caltech/ University of Arizona

Du point de vue des risques pour l'équipage, la situation est plus favorable que pour la mission orbitale simple. En effet, le satellite assure une protection contre les rayonnements ionisants sur un hémisphère complet, ce qui est à peine moins favorable que l'atterrissage martien, étant donné que la faible atmosphère martienne assure seulement 20 à 30% de protection supplémentaire [7]. On peut aussi envisager d'enterrer un habitat sous le régolithe du satellite, éventuellement au cours d'une mission préparatoire, ce qui assurerait une protection presque totale dans la phase orbitale, mais au prix de la perte de la possibilité d'avoir une gravité artificielle. Si plusieurs missions se succèdent, cet habitat pourrait être réutilisé.

Conclusions – Stratégie d'exploration martienne

Les missions habitées en orbite martienne ont un potentiel considérable pour l'exploration. Les satellites martiens sont des territoires à explorer à part entière. D'autre part, le pilotage à faible distance de robots en surface permet de multiplier leur efficacité pour un coût et une complexité de développement largement inférieurs à une mission d'atterrissage habitée. On pourrait ainsi explorer plusieurs sites avant de sélectionner le plus intéressant pour une exploration plus fouillée par l'homme.

Dans le détail, plusieurs stratégies sont possibles, et il est probable que plusieurs missions vers Mars sans atterrissage seront réalisées avant que l'homme pose son pied sur la planète. La première mission pourrait être un simple survol martien, à but technologique et politique (démonstration de la capacité à aller vers Mars et en revenir). Ensuite une ou plusieurs missions permettant une exploration par des robots télécommandés pourraient être réalisées. Le type de mission, en orbite libre ou accroché à un satellite, dépend du niveau de risque accepté pour les équipages. Le concept de G. Landis [3] est séduisant car il permet de maximiser l'efficacité de l'exploration de surface, paraît relativement économique en carburant et est extrapolable à d'autres planètes (Vénus, gros astéroïdes). On voit toutefois qu'une mission vers Deimos aurait un minimum d'inconvénients tout en assurant une meilleure protection de l'équipage contre les rayonnements : elle nécessiterait sans doute plus de carburant et rendrait impossible l'exploration au-delà du cercle polaire. Quelle que soit l'option choisie, une ou plusieurs missions orbitales ayant pour objectif l'exploration de plusieurs sites de surface martiens par des robots télécommandés devront sans doute préparer la voie à l'atterrissage habité, une fois que le système complexe nécessaire pour cela sera développé et éventuellement partiellement validé sur la Lune.

L'homme sur Mars (vue d'artiste) – image NASA (Pat Rawlings)



Références

- [1] The Global Exploration Roadmap, August 2013, ISECG
- [2] Footsteps to Mars: An incremental approach to Mars exploration, *Journal of the British Interplanetary Society*, Vol. 48, pp. 367-342 (1995), G.A. Landis (NASA GRC)
- [3] HERRO Missions to Mars and Venus using Telerobotic Surface Exploration from Orbit, *48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition*, 4–7 January 2010, G.R. Schmidt, G.A. Landis, and S.R. Oleson (NASA GRC)
- [4] Human Mars Mission Contamination Issues, *Science and the Human Exploration of Mars*, 11-12/01/2001, M. L. Lupisella (NASA GSFC)
- [5] Human Exploration of Mars Design Reference Architecture V5.0, NASA (2009)
- [6] Deep Space Habitat Configurations Based on International Space Station Systems, *Future In-Space Operations Presentation* (2012), D. Smitherman
- [7] Radiation on Planetary Surfaces, *Solar and Space Physics and the Vision for Space Exploration conference* (2005), M.S. Cloudsley et al.

CIEL EN FETE 2013

Michel BONAVIDACOLA
Vice-Président CT EOS

«Ciel en fête», le rendez-vous Astronomie et Espace en Midi-Pyrénées s'est déroulé à la Cité de l'espace du vendredi 27 au dimanche 20 septembre. Cette manifestation était organisée dans le cadre de «La Novela», festival annuel des Sciences sur Toulouse et sa métropole.

Ce rendez-vous biannuel et gratuit est un lieu d'échange précieux entre les astronomes amateurs et professionnels, les professionnels de l'espace et le grand public.

Le grand public était convié à prendre part aux nombreuses activités : animations, conférence, tables-rondes, ateliers...

Des discussions et riches échanges se sont déroulés autour de stands dédiés aux clubs d'astronomie, aux professionnels de l'espace et aux vendeurs de matériel d'astronomie.

La 3AF n'a pas manqué ce rendez-vous. Certains de ses membres ont participé à une distribution de flyers et sont allés à la rencontre du grand public autour de la superbe maquette de l'observatoire du Pic du Midi attenante au point «rencontre» de la «Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi».

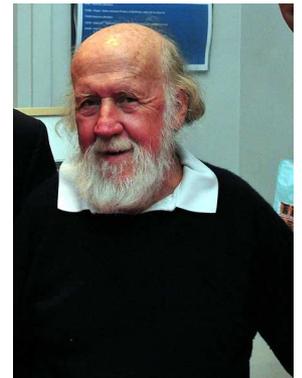
Les animations spécifiques pour les enfants ont eu beaucoup de succès (comètes, fusées à eau, exploration du système solaire, cadran solaires, fabrication d'une lunette et de carte du ciel, observation du ciel,...).

Une soirée d'observation était organisée à la Prairie des filtres à Toulouse.

Durant ces 3 jours, un large public a assisté aux nombreuses conférences.

Nous ne pouvons toutes les citer. En voici, ci-après, un florilège :

- ◆ «Ecologie et Astronomie» par Hubert Reeves (ci-contre), astrophysicien à l'observatoire de Paris
- ◆ «La Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi» par Nicolas Bourgeois, doctorant en géographie à l'Université de Pau.
- ◆ «La nouvelle musique des sphères» par Sylvie Vauclair, astronome à l'Observatoire Midi-Pyrénées, assistée par le compositeur Claude-Samuel Lévine.
- ◆ «Diversité des Planètes dans la Galaxie» par Alexandre Santerre, astronome à l'observatoire de Porto *
- ◆ «Météores, astéroïdes et géo-croiseurs», par François Colas, Sylvain Boulet et Jean-Luc Dauvergne, astronomes à l'observatoire de Paris et journaliste
- ◆ «Vigie du Ciel, programme d'étude des météores» par Sylvain Boulet.
- ◆ «La diversité des galaxies» par Fabrice Lamarelle, astronome à l'Observatoire Midi Pyrénées.
- ◆ «Gaia, un milliard d'étoiles dans le collimateur» par Frédéric Arenou, ingénieur de recherche HC, CNRS/Observatoire de Paris-Meudon, Vincent Poinignon, chef de projet Gaia, Astrium, Véronique Valette, chef de projet DPCC, CNES en partenariat avec 3AF
- ◆ (...)



«Ciel en Fête 2013» a été un excellent cru. C'est désormais un rendez-vous national incontournable des amoureux du ciel et de l'espace. Un grand merci aux organisateurs (association RAMIP, Cité de l'espace, Ville de Toulouse, ...

Vécu et expériences spatiales

Giuseppe Ferraioli

J'ai appris en mai dernier, avec joie et non sans surprise, que j'étais l'un des deux finalistes du Prix «*Vocation EOS*» de la 3AF. Non seulement je ne m'y attendais pas, mais mon esprit, occupé par de nouveaux projets, avait presque oublié cette participation. Je venais de poser le pied à Kourou, en Guyane Française, pour mon stage de fin d'études, et de me lancer dans la création d'une antenne du réseau EUROAVIA (European Association of Aerospace Students) au Centre Spatial Guyanais (CSG).

Passionné par l'exploration et l'observation spatiales et par les technologies de pointe des systèmes spatiaux qui évoluent dans un environnement instable et extrême, j'ai entrepris en Septembre 2008 mes études d'ingénierie de l'Aéronautique et de l'Espace, à l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Mes premiers cours en mécanique orbitale, analyse de mission, contrôle d'attitude et d'orbite ainsi que mes mémoires sur le sujet «*Analyse de Modèles de Corrections Troposphériques*» pour les récepteurs GPS», m'ont fait connaître les derniers avancements de l'homme dans ces domaines.

L'envie d'en découvrir plus, de comprendre un monde que je croyais inaccessible, de vivre et travailler dans un milieu international et multiculturel m'a motivé à poursuivre mes études spatiales à Toulouse. En Septembre 2011, je pose donc mes valises à l'ISAE (Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace), pour le «*Master of Science in Aeronautical and Space Systems*». L'environnement dynamique de la Ville Rose offrait de nombreuses opportunités d'assouvir ma curiosité et, à la fois, aussi paradoxal que cela puisse paraître, de l'attiser encore davantage : des événements dédiés au spatial, la présence du Centre Spatial, de nombreux experts du domaine, et la possibilité de les rencontrer. J'ai notamment assisté à des conférences et séminaires sur l'exploration du système solaire et le vol habité. Il ne m'en fallait pas plus pour me donner l'envie de creuser le sujet. Pour mon projet de recherche à l'ISAE, je n'ai pas donc hésité à me lancer dans l'étude «*How to save Delta-V and Time for a round trip to EML2*». Sur la base de critères de risques, coûts et moyens technologiques disponibles, l'étude menée visait à fournir des résultats quantitatifs pour définir un Deep Space Habitat au point de Lagrange EML2.

Le projet a donné lieu à une publication et à une communication lors du 63^{ème} International Astronautical Congress (IAC), à Naples, en Italie, en octobre 2012. C'est là que j'ai grandi et entrepris mes premiers pas vers le monde du spatial. L'occasion d'y retourner pour un événement si important a représenté une émotion unique. J'y ai rencontré de nombreux acteurs du spatial, parmi lesquels certains de mes anciens professeurs de l'Université de Naples.

Pendant le Congrès, j'ai particulièrement apprécié la multidisciplinarité des études spatiales, allant des sciences de la microgravité aux débris spatiaux, des systèmes de navigation et communication à l'exploration humaine du système solaire. Enthousiaste et ravi de ma participation, je m'étais lancé un nouveau défi : publier un travail scientifique à l'IAC 2013 de Pékin, sur la psychologie du vol habité. C'est ainsi que, pendant le dernier semestre académique à l'ISAE, j'ai proposé à ma responsable de programme de réorienter mon projet de recherche vers un sujet multidisciplinaire : «*Habitabilité des vaisseaux spatiaux : impact des facteurs humains dans les explorations spatiales futures de longue durée en route vers Mars*». L'étude était centrée sur la psychologie du vol habité pour les futures missions humaines d'exploration spatiale de longue durée et sur les conditions extrêmes d'isolement et de confinement dans lesquelles l'équipage devra travailler et vivre pendant une période pouvant aller jusqu'à deux ans dans le cas d'un aller-retour sur mars.

Défi relevé ? A présent, l'abstract soumis a été accepté à l'IAC 2013 pour une publication et présentation orale et j'ai également reçu les félicitations d'un astronaute français de l'ESA pour l'initiative d'entreprendre des études dans l'exploration humaine de l'espace.

Ma participation à l'IAC de Pékin verra aussi la présentation d'un deuxième article «*Post ISS future space activities in Low Earth Orbit*», sur lequel je travaille, avec deux étudiants espagnols, depuis l'école d'été Communauté des Villes ARIANES (CVA) 2012. Pendant ce mois, j'ai assisté aux côtés d'autres étudiants et jeunes diplômés de toute l'Europe, à des échanges sur le transport spatial européen animés par des intervenants reconnus dans leur métier.

Je découvrais le monde des lanceurs.
Je commençais à rêver d'un stage au CSG.



Giuseppe Ferraioli

Quand l'opportunité s'est présentée, je n'ai pas hésité malgré ce qui peut apparaître comme un paradoxe : issu du monde de la recherche, je m'apprêtais à m'immerger dans celui de la production. De mars à septembre 2013, j'ai intégré la Direction des Lanceurs du CNES au sein du service Conformité Systèmes de Lancement. Mon sujet : « *Analyses de risque des opérations VEGA et ARIANE 5* ».

J'ai eu la chance de goûter un morceau de vie réelle du spatial, avec ses problèmes à résoudre dans un délai limité, tout en respectant les contraintes de qualité, de coûts et de sécurité. Mais aussi ses joies, comme cette première fois où j'ai vu décoller ARIANE 5, vol VA213, qui pour l'occasion embarquait un passager très spécial : l'ATV4. Au début de mon stage, j'ai pu participer à la campagne de lancement VEGA. Quelle incroyable aventure humaine d'assister à une coopération entre équipes françaises et italiennes. Le fait de parler les deux langues et de connaître les deux cultures m'a permis de créer des relations qui vont au-delà du professionnel. Cette expérience me rappelait celle de Toulouse lorsque je pouvais parler quatre langues par jour et parfois dans la même minute. Pendant les projets de groupe, les cinq personnes autour

Grâce aux activités organisées à Toulouse, j'ai découvert le centre de contrôle de l'ATV et le *CADMOS*, structure chargée d'organiser les missions spatiales habitées, les salles blanches d'Astrium etc. Un partenariat avec l'ISAE, le CNES et Aerospace Valley a également été noué autour d'un symposium international sur les enjeux du spatial qui a vu, en Juin 2013, la participation de membres de EUROAVIA venant de différentes antennes. L'expérience de EUROAVIA Toulouse a été une opportunité importante de réseau, ayant accueilli entre autre une délégation de l'ISU. Avec un grain de folie et beaucoup de motivation j'ai aussi enfilé la veste de président fondateur de l'antenne EUROAVIA Kourou entre les murs du CSG, afin de rassembler les stagiaires de la base spatiale, alors que j'étais de nationalité étrangère et sur un territoire que je ne connaissais pas. A Kourou, ma première action a été de former une équipe. Car sans équipe, un projet ne va nulle part. Le CNES avait compris notre envie de nous rassembler et nous a soutenus. Le « *guiana intern spirit* » était né. Cette association a été officiellement présentée en Assemblée Générale UEBS (Union des Employeurs de la Base Spatiale), en Juillet 2013 et a été fort bien accueillie par l'ensemble des directeurs présents.

Un partenariat avec les entreprises est désormais possible tant dans la recherche de jeunes étudiants européens disposés à venir en stage au CSG, que dans la poursuite de présentations techniques ayant pour vocation à présenter les spécificités de la Base.

Outre EUROAVIA, je suis devenu membre du Space Generation Advisory Council et de la 3AF : en effet le spatial, en général, et surtout le spatial européen fonctionne comme une grande famille et l'expérience associative est une autre occasion de s'y intégrer.

Cette expérience, associée à mes travaux de recherche et mon stage en milieu opérationnel, m'a fourni une grande ouverture d'esprit : il s'agit de deux mondes qui reposent sur deux échelles temporelles très différentes. L'un, la recherche, construit des possibilités pour l'avenir, l'autre, l'opérationnel, exige des temps de réaction très rapides. Autant de portes ouvertes qui attisent davantage mon envie de poursuivre dans cette voie...

SOAR, "l'héritière" des projets spatiaux Hermès, Vehra et K1000

Philippe Mairet
CT EOS

L'article ci-après intéressera peut-être des anciens du Programme Hermès, Vehra et K1000... d'autant plus que la revue de presse d'Aerospace Valley du 1^{er} octobre 2013 contient la brève www.24heures.ch/vaud-regions/nord-vaudois-broye/s3-encore-etoiles/story/20251059 (dans la rubrique «Espace»), brève à la lecture de laquelle on apprend que Swiss Space Systems (S3) vient tout juste de signer un contrat de lancement de satellites avec la société suisse Spacepharma.



La navette SOAR sur le dos d'un airbus A300.

La société suisse S3 (Swiss Space Systems : <http://www.s-3.ch/>) veut construire sa navette spatiale. Prénommée SOAR, sa conception de base s'inspire des études réalisées lors des projets spatiaux Hermès, Vehra et K1000.

SOAR ne sera pas mise en orbite autour de la Terre : sa trajectoire ne sera que suborbitale.

Le lancement officiel du projet de S3 a eu lieu le 13 mars 2013 à Payerne (Suisse). SOAR serait lancée à partir d'un avion Airbus de type A300. Elle serait installée sur le dessus de son avion porteur. L'avion porteur serait un appareil d'occasion (puisqu'Airbus ne fabrique plus d'A300) 'modifié', au fuselage renforcé, capable d'emporter sur son dos une structure ailée d'une masse de 30 tonnes jusqu'à 10000 mètres d'altitude, d'où elle serait larguée en automatique.

Le Fondateur et CEO de S3 est Pascal Jaussi. Le conseiller principal est le premier astronaute suisse Claude Nicollier, qui a volé sur 4 missions de navettes spatiales américaines (US Space Shuttle) différentes. S3 compte actuellement une quarantaine d'employés. Le budget global actuel de S3 serait de plus de 260 millions de dollars, ce qui représente une somme certaine.

Breitling est son sponsor principal. Ceux qui soutiennent le projet de S3, outre Breitling, en tant que sponsors ou conseillers techniques, sont, à ce jour, Dassault Aviation (un ancien contributeur important d'Hermès - il en était le MODA -), Sonaca, Elecnor Deimos, Meggitt, Space Applications Services, Spaceport Malaysia, l'Agence Spatiale Européenne (ESA), le Von Karman Institute, Aerospace Design Lab, l'Université Catholique de Louvain, le Swiss Space Center (EPFL ou Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne), Thales Alenia Space (depuis le 50^{ème} SIAE de Paris - Le Bourget), Stanford University (USA).

Les premiers vols de SOAR (Sub Orbital Aircraft Reusable), seraient non-habités et entièrement automatisés. Le tout 1er vol est prévu pour 2018, si tout se passe bien.

SOAR transporterait dans sa soute, lors de missions ultérieures, un étage supérieur doté d'un ensemble propulsif, pouvant déployer autour de la Terre plusieurs nanosatellites ou un satellite de 250 kilogrammes. Cet étage supérieur brûlerait lors de son retour dans l'atmosphère, une fois sa mission de mise en orbite de satellite(s) terminée.

Le centre des astronautes de l'ESA - l'EAC ou European Astronaut Center - a été approché pour étudier une version habitée de la navette SOAR qui succéderait au système de lancement décrit précédemment.

L'objectif à très long terme serait de permettre le voyage intercontinental à une vitesse de Mach 3 (on peut toujours avoir cette idée en tête, ce n'est pas interdit !).

Les 20 ans du CADMOS

(Centre d'Aide au Développement des activités en Micropesanteur et des Opérations Spatiales)

Philippe Mairet
CT EOS

Mardi 15 octobre à 18h30 à la Cité de l'espace, à l'occasion des 20 ans du Centre du CADMOS et en partenariat avec le **CNES**, la Cité de l'espace aura l'honneur, avec les responsables du CNES, d'accueillir les astronautes **Léopold Eyharts, Jean-Jacques Favier, Claudie Haigneré, Jean-Pierre Haigneré, Philippe Perrin, Thomas Pesquet et Michel Tognini**.

Lors cet évènement, les **astronautes français** témoigneront des conditions de préparation des expériences scientifiques en micropesanteur qu'ils ont eu la charge de conduire durant leurs missions spatiales, et tireront le bilan du savoir-faire accumulé par les équipes de Toulouse et l'état de l'art en Europe. Ils aborderont enfin les potentiels actuels des astronautes face aux nouveaux challenges de l'exploration du Système solaire et des partenariats européens et internationaux.

Rappelons que le CADMOS est situé au CNES à Toulouse. Il fête ses 20ans cette année, vingt années de support aux scientifiques français et européens pour la réalisation d'expériences en micro-pesanteur, essentiellement à bord des véhicules et stations orbitales mais aussi vols paraboliques, capsules etc...

Aujourd'hui l'activité principale de support opérationnel aux vols habités se divise en deux parties :

- ◆ une collaboration bi-nationale CNES-NASA sur la thématique des science de la matière avec la charge utile DECLIC embarquée à bord de l'ISS
- ◆ - une participation à l'utilisation du laboratoire Européen Columbus avec une spécialisation autour de la thématique de la physiologie humaine notamment la responsabilité des charges utiles EPM (European Physiology Module) et MARES (Muscle Atrophy Research and Exercise System)

Concrètement, le CADMOS a en charge la mise en œuvre des protocoles scientifiques proposés par les chercheurs et sélectionnés par des jurys compétents. Cela inclus dans la phase de préparation :

- ◆ - concevoir et faire développer des équipements, rédiger les procédures opérationnelles (vol et sol),
- ◆ - gérer les interfaces avec les équipes opérationnelles préparant les missions,
- ◆ - apporter un support à l'entraînement des astronautes,
- ◆ - livrer le matériel nécessaire à expérience avant le lancement,
- ◆ - participer au recueil des données de contrôle avant vol.

Une fois l'expérience en cours :

- ◆ coordonner la planification des expériences,
- ◆ - recevoir en temps réel la télémesure en provenance de la Station et les données scientifiques,
- ◆ - envoyer des télécommandes aux expériences
- ◆ - répéter les expériences sur les modèles sol en cas de besoin scientifique ou pour traiter une anomalie.

Puis une fois l'expérience réalisée :

- ◆ Compléter les données de vol par le recueil de données de contrôle au sol après le vol,
- ◆ - Récupérer les échantillons biologiques sur le site d'atterrissage et organiser leur transport jusqu'aux laboratoires,
- ◆ - Mettre à disposition des utilisateurs une sélection de données concernant l'environnement de la Station et les données spécifiques à leur expérience,
- ◆ - Assurer l'archivage à long terme des données et leur diffusion aux scientifiques sur demande.
- ◆ - Valoriser les données scientifiques une fois celles-ci tombées dans le domaine public.

Le site internet du CADMOS est intéressant à visiter.

Au SIAE de Paris-Le Bourget, il y a eu un peu de communication autour de l'Airbus 0G et le rôle du CADMOS a été évoqué.

Il y a maintenant plus de 5 ans, à la mise en service de Columbus (module-laboratoire européen de l'ISS, la Station Spatiale Internationale, auquel le CADMOS avait contribué, on avait vu un reportage sur FR3 Midi-Pyrénées. Notons qu'il y a 20% d'équipements français dans Columbus sans compter BIOLAB. Toujours à bord de l'ISS, il y a 2 racks complètement assemblés en France qui sont BIOLAB et MELFI.

En 2014, ce sera l'année d'ACES. Le planning du projet n'est pas aussi précis que la charge utile.

Des nouvelles de la CT 3AF Exploration et Observation Spatiale

Nghia Hoang
- secrétaire CT EOS



Quelques membres de la commission technique EOS

ESTEC, ayant notamment occupé la fonction d'Ingénieur en Chef.

Par ailleurs, il a contribué à la mission scientifique Hipparcos, qui a permis de cataloguer plus de 2.5 millions d'étoiles et à la mission GOCE, qui élabore une carte ultra précise du champ de gravité de la Terre.

Cette rencontre a permis de passer de très agréables moments en compagnie de Maurice, hôte attentionné qui a bien voulu partager avec nous quelques belles anecdotes. Très actif dans le mouvement associatif de Royan, Maurice a exprimé le souhait de pouvoir inviter Francis Rocard (CNES) en tant que conférencier sur Royan. C'est notamment pour cette raison qu'il nous a fait l'honneur de sa présence lors de la réunion de la CT le 2 juillet 2013 à Toulouse.

Je profite de l'occasion pour vous présenter les thèmes abordés par les membres de la CT :

- ◆ Exploration spatiale robotisée
- ◆ Exploration spatiale humaine
- ◆ Vols habités en orbite terrestre (desserte de la station spatiale internationale ou ISS, ...)
- ◆ Sélection et entraînement des spationautes
- ◆ Protection des spationautes (contre les rayonnements solaires et cosmiques, phénomènes ionisants, ...)
- ◆ Médecine spatiale (générale, psychologie)
- ◆ Vie et travail des spationautes dans l'Espace
- ◆ Exobiologie (recherche de la vie)
- ◆ Observations Spatiales :
 - du Ciel et de l'Espace grâce à des moyens terrestres et/ou spatiaux
 - de la Terre, de nuit, depuis l'ISS ou grâce à d'autres moyens
- ◆ Sciences de l'Univers : Planétologie - Climatologie - Etude des exoplanètes, NEOs, comètes, ...
- ◆ Astrophysique

A noter que l'étude des PANs relève plutôt des activités de la CT 3AF Sigma.

Le 06 avril 2013, trois membres de la Commission Technique EOS se sont déplacés à Royan (17) à la rencontre de Maurice Schuyer, membre du Bureau de cette même CT, qui n'avait pas pu se joindre à nous, pour raison personnelle, à notre journée de l'an passé à Martillac (33).

En tant que jeune et nouveau secrétaire, succédant à cette fonction à Philippe Mairet, j'étais particulièrement impressionné de pouvoir rencontrer Maurice et c'est sans hésitation que j'acceptais de me joindre à Philippe et Marc Rieugnié, président de la CT, pour ce voyage.

Maurice, ingénieur général de l'armement, ancien membre très actif au sein du Bureau du Groupe Régional Côte d'Azur de la 3AF, vous est certainement connu. Actuellement à la retraite, après avoir travaillé 13 ans au Laboratoire de Vernon, il a eu un parcours remarqué de 26 ans à l'ESA/

Réflexions et projections

L'éthique de la colonisation spatiale

par Jean-Baptiste Billard
membre CT EOS

Pourquoi vouloir habiter l'Espace ?

C'est un fait social : tout le monde n'adhère pas à la perspective que l'humain habite l'Espace de manière permanente. Certaines personnes vivent intensément dans cette projection, tandis que d'autres peuvent éprouver un sentiment hostile à cette idée. Au fond, pourquoi le projet spatial ne fait-il pas l'unanimité, et en quoi consistent au juste les divergences ?

Pour certaines personnes la sagesse serait que l'espèce profite durablement et pacifiquement de la Terre, sans être possédées par la fièvre qui consiste à vouloir s'en échapper pour peupler les étendues sans limites de l'Univers. Pour ceux-là, ce n'est en général pas une opposition sur le principe même. C'est plutôt une non-adhésion, basée sur l'idée que notre destinée n'est pas ailleurs que sur Terre. D'ailleurs il n'y a pas d'association qui serait activement hostile aux activités spatiales, comme il y en a par exemple par rapport au nucléaire. Cette non-adhésion sans opposition active signifie que ce qui ne leur convient pas, ce n'est pas le principe lui-même, mais plutôt les moyens et les raisons qui motivent ce projet.

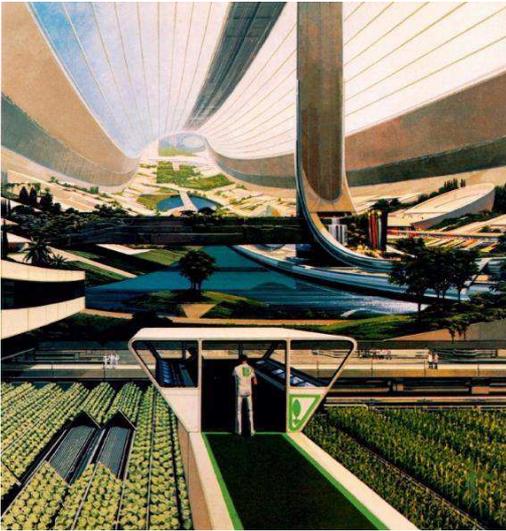
Inversement, Eric Lowen, Directeur de la Maison de la Philosophie de Toulouse, manifeste un vif intérêt pour ce thème. L'intitulé d'une conférence de 2011 ne laisse guère de doute : « l'appel des étoiles, l'élan de l'humanité vers l'Espace, le destin spatial de l'aventure humaine ». Les animateurs de cette structure auraient plutôt tendance à considérer que c'est la destinée implacable de l'humain que d'aller là où il peut le faire. Compte tenu du glorieux héritage de l'humanité, refuser le cadeau de l'accès à l'Espace reviendrait à nier notre propre humanité.

Jacques Arnould est un philosophe, historien des sciences et théologien français, chargé de mission sur la dimension éthique, sociale et culturelle des activités spatiales au CNES. Pour lui, l'éthique du spatial se distingue de la philosophie du spatial en se voulant plus appliquée dans ses réflexions. Elle concerne des problèmes précis comme l'encombrement par les débris en orbite ou la réponse aux inquiétudes des citoyens concernant les risques de chute d'astéroïdes. Mais elle permet aussi des questionnements plus larges, portant sur la politique spatiale, pour se demander si elle est juste et bonne. Notons toutefois que ce n'est pas le seul français à émettre des avis sur les politiques spatiales.

Comment habiterions-nous l'Espace ?

A ce jour, dans les activités économiques du secteur spatial, il y a surtout les satellites, les lanceurs, les sondes mais aussi de la recherche scientifique. L'essentiel des activités n'est donc pas dirigé vers une perspective d'habitat permanent dans l'Espace, que ce soit en orbite, sur la lune ou ailleurs. Pourtant les activités d'exploration, ou d'occupation à des fins d'exploitation se situent souvent dans une perspective à plus long terme d'habitat permanent, c'est à dire de colonisation. Un ancien administrateur (du 13 avril 2005 au 20 janvier 2009) de la [NASA](#), le Docteur Michael Douglas Griffin, avait d'ailleurs identifié la colonisation de l'Espace comme étant l'objectif ultime des programmes spatiaux actuels. La colonisation d'un lieu signifie qu'on puisse y faire naître et y élever des enfants. Dans l'Espace c'est le vide de matière, mais il y a une ressource abondante de rayonnements tant qu'on reste à proximité du Soleil, et c'est une ressource indispensable pour la colonisation. C'est probablement dans la manière dont s'articulent le court, le moyen et le long terme que l'on pourra éclairer la question philosophique des buts ultimes de la colonisation spatiale.

Mais avant d'entrer dans une tentative d'analyse rationnelle des motivations de ce projet, il ne faut pas sous-estimer l'importance dans la culture populaire de motivations qui ne sont pas vraiment rationnelles. Même si dans l'imaginaire collectif, certaines idées relèvent plus de l'inconscient collectif ou de la croyance, elles peuvent tout de même avoir une influence sur la popularité des programmes spatiaux. Le soutien populaire peut donc, pour des raisons politiques, entraîner indirectement le soutien financier des politiques publiques, voire aussi d'acteurs privés.



Colonie agricole – image NASA des années 60

[Des superstitions populaires influencent-elles la question du spatial ?](#)

Ces interactions entre croyances et connaissances concernant l'Espace ne sont pas nouvelles. La vie de Camille Flammarion en est une bonne illustration. C'était un auteur prolifique qui exprimait ses idées tant dans le champ de la science astronomique que dans celui de la fiction. En tant que brillant vulgarisateur de l'astronomie, il permettait au plus grand nombre d'accéder à la connaissance de l'Espace. Et dans le même temps, il s'était construit une représentation de l'Univers qui avait une très forte signification métaphysique. Pour Camille Flammarion, puisqu'il y avait de la vie intelligente sur les autres planètes, alors nous devons forcément les rencontrer, que ce soit avec des fusées ou par une spiritualité basée sur la réincarnation. Son enthousiasme a grandement contribué à la construction du mythe moderne des extraterrestres, qui à l'époque irritaient les milieux académiques, alors plus tournés vers l'astronomie de positionnement, et le projet de « carte du ciel ». Pour les institutions, les extraterrestres étaient une idée farfelue, et sa conception du spatial bousculait les conventions. L'existence des extraterrestres est à présent une question moins prégnante, moins chargée de sens, mais reste encore populaire, et nous le devons en grande partie à Camille Flammarion.

Y aurait-il aujourd'hui une autre conception de l'Espace qui puisse différer de la représentation académique ? Quelle conception du futur serait novatrice par rapport à la vision institutionnelle ? Nous y reviendrons.



Camille Flammarion

[L'époque des messages interstellaires a-t-elle commencé ?](#)

Dans le milieu de la recherche, l'exploration, pour la connaissance 'pure' est parfois un objectif ultime en soi. Mais aller explorer des exoplanètes sans vie intéresse généralement peu. L'objectif de l'exploration serait donc dans ce cas, la rencontre avec d'autres formes de vie. Mais, intuitivement, il semble que l'interstellaire habité ne soit pas envisageable avec le niveau actuel des connaissances et plus largement avec le niveau actuel de culture et de civilisation planétaire.

Notre niveau de civilisation est à un stade où la physique quantique et la relativité générale ne sont pas encore unifiées. La rencontre avec les extraterrestres et le voyage interstellaire peuvent être considérées comme des étapes postérieures à la colonisation des environs du Soleil. Ce sont donc des orientations pour habiter l'Espace que nous n'approfondirons pas plus loin, il y a plus intéressant du côté de nos instincts primaires. Les nations ont une vieille tendance à la compétition, à l'affrontement voire à la guerre qui a fatalement imprégné en profondeur la vision du spatial. Est-ce une raison valable pour ne pas souhaiter la colonisation spatiale ? Si la colonisation spatiale nous conduisait à la guerre et finalement à l'autodestruction, alors en effet ce serait une raison tout à fait valable.

Allons-nous vers un Espace civil ou militaire ?

En 1962, J.F. Kennedy prononce un discours où il dit en substance que l'Espace, « ce nouvel océan, sera une mer de paix ou un terrible théâtre de guerre ». Cette tension entre un Espace pacifique, où pourraient presque pousser des jardins paradisiaques, et un Espace de mort est bien représentative du contexte de la guerre froide. D'un côté l'idéal de réalisation de l'humanité, de l'autre des motivations impérialistes et guerrières. Or la proximité entre les industries spatiales et de défense pouvait induire des confusions. Au début des années 1980, le projet d'initiative de défense stratégique (un projet de laser en orbite) de l'administration Reagan, était présenté comme une relance du programme spatial mais était plus une relance du programme militaire. Ce sera une orientation de l'Espace vers un lieu de guerre et non de paix, contrairement aux désirs de Kennedy et aux droits de l'Espace énoncés par l'ONU. Espérons que ces désirs et ces droits seront respectés.

Allons-nous vers un Espace impérialiste ?

Pour trancher le débat il faudrait démontrer quel est le modèle de développement sous-tendu, la représentation que l'on se fait du projet. On pourrait croire qu'il y a une différence de fond entre les programmes spatiaux actuels et la conquête de Christophe Colomb, puisqu'à l'époque il y avait clairement un projet impérialiste, c'était une volonté de former un empire. Mais est-ce vraiment ce qui différencie la colonisation spatiale de la colonisation passée des Amériques ou de l'Afrique ?

Les activités du secteur spatial, qu'elles soient publiques ou privées, militaires ou civiles ont encore de nos jours généralement une forte portée stratégique. Elles peuvent être vues comme une préfiguration du futur, et ces aspects stratégiques sont liés aux relations entre les puissances économiques. Les organisations du spatial : le CNES, l'ESA, la NASA, ROSCOSMOS (l'agence russe), JAXA (japonaise), et la CNSA (chinoise) sont liées aux grandes puissances économiques. Elles n'ont plus les mêmes motivations qu'à l'époque des colonisations impériales, mais elles considèrent cependant leur secteur comme un fort vecteur d'influence planétaire. Et le jeu des alliances et des exclusions occupe largement le génie des spécialistes. Nous ne pouvons donc pas affirmer confortablement que la volonté d'étendre un empire ou une influence planétaire, serait ce qui différencie le plus les colonisations du passé de celles qui sont projetées dans le futur.

André Lebeau, était un ancien Président du CNES, ses analyses en Prospectives étaient, à mon avis, particulièrement fines. Il est décédé en 2013. André Lebeau n'était pas un idéologue, et ses options énergétiques allaient vers la fusion nucléaire, mais sa vision de l'activité spatiale était aussi assez critique et ne faisait donc pas toujours l'unanimité.

Il pensait que l'évolution a génétiquement et culturellement programmé l'homme pour conquérir des territoires et former des groupes dominants, et absolument pas pour affronter une Terre peau de chagrin.

Son analyse prospective pose l'alternative suivante : notre destin est distendu entre d'un côté notre programmation génétique et culturelle à avoir un Espace militarisé, et de l'autre la vision d'une culture nouvelle. Cette culture nouvelle devant s'opposer à l'ensemble de nos héritages.

Il faisait une description particulière de ce qui lui semblait être fondamentalement différent entre la conquête de Christophe Colomb et celle de l'Espace. Pour lui « une implantation spatiale est un écosystème isolé, il faut emmener une bulle d'environnement, des intermédiaires organiques ». André Lebeau avait dans sa réflexion une dimension écologique qui apparaît nettement si on s'intéresse à la philosophie de l'environnement et à la notion d'anthropocentrisme. La notion d'auto-centrage ou d'anthropocentrisme est très développée dans la littérature de la philosophie environnementale. Pour André Lebeau, « on ne peut qu'être frappé par le prodigieux narcissisme avec lequel la pensée contemporaine se penche sur l'homme, pénétrée du préjugé de sa singularité. »

Cet anthropocentrisme est en rapport avec la position de Serge Brunier sur les politiques spatiales. Serge Brunier est un journaliste qui a publié sur les vols habités « l'impasse de l'Espace ».

Pour lui les vols spatiaux habités n'ont pas de réelles justifications rationnelles. Les buts officiels des missions de vols habités pourraient d'après lui largement être atteints sans présence humaine. Il pense que le vol habité devient une fin en soi, dont la justification est plus philosophique qu'économique. Signalons que les positions de Serge Brunier sont parfois fortement polémiques.

Bien plus largement, cet anthropocentrisme que dénonce André Lebeau influence la perception globale que nous avons des sciences.

La chimie, ou la mécanique des fluides semblent plus utiles à première vue pour un programme spatial que ne le seraient les biologies animales, végétales ou la microbiologie. C'est juste lié au fait que quand on pense spatial on cherche du côté des véhicules plus que du côté d'un potentiel habitat spatial. Pourtant il y a diverses expériences spatiales qui sont basées sur les sciences et technologies les plus avancées dans le domaine de la biologie. Les expériences sur la physiologie seront abordées dans un prochain article.

Où en est l'écologie scientifique du spatial ?

Il y a eu plusieurs expériences concernant les systèmes de maintien de la vie, ou écosystèmes fermés.

Les russes ont commencé avec BIOS-3, un vieux projet des années 70-80 réalisé par l'institut de biophysique de Russie. C'était un petit habitat de 300m³, prévu pour trois personnes, divisé en quatre parties, dont l'une était habitable. Deux parties servaient à faire pousser les céréales et les légumes. La dernière partie servait à enrichir l'air en oxygène par une culture d'algues.

Ensuite les américains ont fait Biosphère 2, un projet assez connu dont les aspects psychologiques et sociologiques n'étaient pas absents. John Allen, principal promoteur de cette initiative, critique la réorientation prise lorsque la structure a cessé d'être sous sa responsabilité, et que le degré de fermeture de l'écosphère est devenu moindre. Pour lui l'approche de recherche a cessé d'être conçue comme un tout multi sectoriel, pour devenir réductionniste. L'expérience américaine occupe un plus grand volume, avait un objectif plus complexe que les expériences russe et européenne. Elle était aussi moins soutenue par les fonds publics, et elle a été secouée par des conflits plus forts que les deux autres. Si elle n'a pas été un succès total, elle comporte cependant sans doute des enseignements très intéressants sur le plan historique et humain. Par contre le niveau des études en technique biologique n'était pas très élevé dans cette expérience qui a cessé d'être orientée vers l'Espace. Elle a désormais pour but l'étude de la Terre.

Puis cela a été le tour de l'Europe, avec Melissa, un projet de l'ESA de réacteur microbiologique largement médiatisé en 2007. Ce système avait pour but de produire de la nourriture à partir des excréments et de l'urine. Le système ressemble un peu à un écosystème marin, il est divisé en 4 sortes de réservoirs reliés entre eux par des tuyaux qui conduisent différents liquides et gaz. Ces réservoirs font 'travailler' des bactéries, elles produisent de l'oxygène, de l'eau et de l'engrais, qui permet de faire pousser les plantes.

En fait chaque réservoir principal ne contient qu'une seule sorte de bactérie qui exécute des réactions chimiques précises, cela fait un peu penser aux systèmes d'épuration des eaux usées. C'est pourquoi le terme d'écosystème contrôlé ne paraît pas adapté à ce cas, on parle de réacteur biologique.

Quelles seraient les applications terrestres de Melissa ? Je n'en parlerai pas encore dans cet article mais la question reste ouverte. Espérons qu'il y aura aussi une réalisation opérationnelle de Melissa dans l'Espace.

La Chine, le Japon et le Canada mènent également des expériences de ce type. On pourrait envisager d'autres projets dans ces directions. Par exemple, un astéroïde amené en orbite et muni d'une bulle pour retenir de l'eau et de l'air, sur lequel on amènerait des graines pour transformer le minéral en biomasse. Une idée comme cela... On pourrait vouloir entretenir à distance des potagers robotisés, après tout pourquoi pas ? Des vols habités pourraient chercher à améliorer les systèmes contrôlés de maintien de la vie par de multiples moyens. Les perspectives sont larges, avec l'augmentation des connaissances et des techniques, la complexité et le volume devrait aller en augmentant.

Nous ne connaissons encore qu'un seul véritable écosystème, celui de la Terre entière, et il est permis de penser que tout écosystème ne peut fonctionner durablement qu'à cette échelle. Un écosystème réduit à l'échelle d'une île, pouvant entrer dans un vaisseau pourrait ne pas avoir la diversité suffisante à son maintien, il serait alors malade. En tout cas la science contemporaine se pose de plus en plus ce genre de questions : quel degré de contrôle, de fermeture, de complexité doit avoir un système vivant pour être dans une dynamique pérenne ?

Ces recherches intéressantes pourraient devenir plus importantes, en fonction de la représentation populaire de la colonisation spatiale.



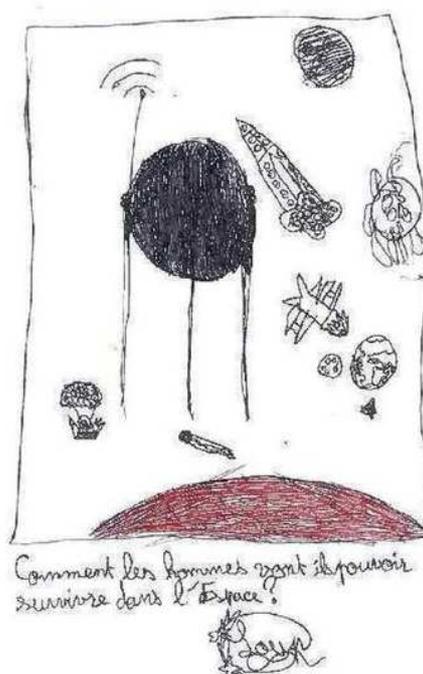
Concept de système spatial de maintien de la vie (source : internet)

Une « machine » pourrait-elle être un habitat désirable ?

Un habitat spatial devra obligatoirement être clos, mais pourrait-il aller jusqu'à ressembler à un paradis ? En tous cas, le mot paradis, a une origine ancienne qui signifiait enceinte royale, puis jardin fermé, clos. Il y a donc au moins une ressemblance possible.

En 1903, le russe Constantin Tsiolkovski considéré comme le « père incontesté » de l'Astronautique, publie son œuvre majeure où il décrit le modèle des fusées actuelles, mais il imaginait aussi des jardins et des serres de l'Espace.

Il y avait donc dès l'origine une dimension écologique pour l'activité spatiale dans cette région du monde. Cette dimension semble avoir été temporairement éclipsée, mais les messages écologiques de films à succès comme Wall-E indiquent probablement son retour. Certains dessins d'enfants, sans doute influencés par Wall-E, disent une chose étonnante: l'Espace, c'est pour fuir. Fuir dans de belles fusées confortables le désastre écologique Terrestre et la nature malade. Pour d'autres enfants, comme Loup Mairet, la question est différente, c'est « Comment les hommes vont-ils pouvoir survivre dans l'Espace ? »



Dessin de Loup Mairet, 9 ans, fils de Philippe Mairet, membre Sénior de 3AF

Le succès commercial de films comme Wall-E dont le message n'est pourtant pas tellement optimiste, renvoie à l'aspect économique des activités spatiales et à la conjoncture récessive.

Comment financer des projets spatiaux ou écologiques ?

Pour un certain public, l'élan spatial piétine, fait du sur-place et recule même avec la récession. L'Espace serait une promesse de croissance infinie mais frustrée.

La gestion de l'écosystème Terrestre étant un problème majeur, perçu comme insoluble et douloureux, on sait encore assez mal mesurer le prix aux services rendus par la biodiversité. Cela est aussi lié à la difficulté éthique de donner une valeur économique à la Vie. Pourtant on cherche de plus en plus à lui donner une valeur, non pour en vendre des parties, mais pour mettre en évidence le coût exorbitant de sa destruction.

Si on voulait être résolument optimiste, on pourrait considérer qu'une croissance significative de la biomasse et de la biodiversité Terrestre pourrait préparer une croissance de ces grandeurs dans le domaine extraterrestre. Dans cette perspective, on pourrait ainsi justifier la recherche à moyen terme d'une croissance du PIB malgré la finitude du monde.

L'écologie scientifique peut-elle assouvir le désir mythique du spatial ?

Depuis ses débuts l'entreprise spatiale contribue à la compréhension du cosmos, et ramène le cosmos infini à des données et images à notre échelle. De même, grâce aux sondes et aux satellites d'observation, nous ne cessons de nous dilater aux dimensions de l'Univers. Or l'élargissement de la conscience à un grand tout, l'idée d'un Soi élargi, n'est pas un concept nouveau. C'est une idée récurrente dans la philosophie antique et qui a été reprise en philosophie de l'environnement, et avec l'hypothèse Gaïa.

Voulons-nous en tant qu'espèce vivre pour nous même exclusivement ou pour les autres membres de la famille de la Vie ? Voulons-nous « aller dans l'Espace » ou y envoyer des écosystèmes ?

Constantin Tsiolkovski, le père de l'Astronautique a dit : « la Terre est le berceau de l'humanité, et on ne reste pas toute sa vie dans son berceau ». On pourrait lui répondre aujourd'hui que si la croûte Terrestre est un berceau, la biosphère est, elle, la mère de l'humanité, et qu'avant de quitter sa mère, il faut devenir autonome.



La Gazette

Midi-Pyrénées



Jean-Pierre Sarrato

Les hommes de l'air



et de l'espace



Hommage à Jean-Pierre SARRATO



Beaucoup croit que la communauté A400M se réjouit en pensant à la date du 1^{er} Août 2013 où le premier avion de série a finalement été livré à l'Armée de l'Air après de longs mois de travail pour parfaire, d'une part, la définition de Type militaire puis corriger les derniers petits détails découverts lors des inspections tant au sol qu'en vol de ce MSN7 (pour 7^{ème} exemplaire sorti de Séville). Mais pour beaucoup d'entre nous, cette date est plutôt à marquer d'une pierre noire. Pendant qu'à Séville, ce premier exemplaire d'une (espérons-le) longue série obtenait son certificat de navigabilité individuel, l'un de ceux sans lequel tout cela n'aurait jamais été possible nous quittait. Jean-Pierre Sarrato s'est envolé pour toujours à bord d'un CAP21 lors d'un stage de voltige au dessus de la Creuse, à moins de 80NM au Sud d'Orléans Bricy où arriva dès le lendemain ce premier A400M de notre armée. Gageons que sur la dernière branche de son périple, cet A400M n'aura pas manqué de survoler le petit bosquet en bordure de l'aérodrome d'Argenton sur Creuse où Jean-Pierre, qui totalisait plusieurs milliers d'heures de vol, est allé jusqu'au bout de sa passion.

Il avait intégré l'Ecole Polytechnique en 1991 où, après 3 ans, il opte pour l'aviation civile et poursuit par deux années en école d'application à l'ENAC. Il obtient ensuite en 1996, un Mastère spécialisé en Navigabilité. La suite est logique, pilote depuis longtemps déjà, il entrera à l'EPNER pour décrocher sa qualification d'Ingénieur Navigant d'Essais. En 2003, il rejoint le CEV pour suivre à l'époque la certification des avions civils, principalement ceux d'Airbus mais cela coïncide aussi avec le lancement du programme A400M dans lequel il se sera impliqué jusqu'à sa disparition.

Très vite, il s'impose par son exigence au service de la sécurité toute emprunte du pragmatisme et de l'humilité qui caractérisent les gens de l'air. Jean-Pierre était le coordinateur du panel Vol, toujours présent auprès des spécialistes tant de l'EASA que du CQC pour imposer la vision des navigants sur les qualités de vol reconnues exceptionnelles de cet avion et participer à de nombreux vols d'essais afin de tester les procédures du manuel de vol. Dernièrement, son expérience lui avait permis d'accéder à la Direction du Département Avions de Transport du CEV. Comme l'a écrit l'une des personnes ayant collaboré avec lui : « Jean-Pierre est incontestablement la clef de voute de la certification de navigabilité des aéronefs civils et militaires en France et plus largement en Europe (EASA). Son expertise unanimement reconnue est exclusive. »

Cette expertise lui avait justement permis d'apporter son enseignement dans le Mastère Navigabilité qu'il avait suivi quelques années plus tôt. C'est là que Francis Guimera, Président du GR Midi-Pyrénées 3AF, intervenant lui aussi, fait sa rencontre pour la première fois et apprécie d'abord le professionnel puis continue à le côtoyer tant au travers de ses activités au CEV que lors des activités organisées par la 3AF auxquelles Jean-Pierre aimait aussi participer, reconnaissant en cela le rôle de référence de l'association et partageant avec nous beaucoup de passions et d'émotions.

Autre membre du bureau 3AF MP, Laurent Mangane avait eu la joie de partager un vol d'essais avec lui et quelques autres (dont une bonne partie de l'équipe EASA en charge de la certification de l'A400M) après avoir longtemps échangé autour de cet avion lors des panels de certification, ce fût un plaisir inoubliable que de voler ensemble à bord de l'un des avions d'essais. Laurent avait aussi autant d'occasions en dehors du milieu professionnel d'apprécier la passion de Jean-Pierre pour l'opéra et la musique vocale en général et il n'était pas rare qu'ils se rencontrent au Théâtre du Capitole ou à la Halle aux Grains.

C'est peu de dire que l'annonce de sa disparition brutale a semé la consternation parmi tous les membres de la 3AF ayant eu la chance de le côtoyer et ceux ayant travaillé sur l'A400M savent que cet avion ne serait pas ce qu'il est sans son apport inestimable.

La 3AF se doit donc de saluer sa mémoire, comme un garçon passionné par l'aviation, attentif aux autres, progressiste et finalement d'une très grande humanité.

Le groupe Régional Midi Pyrénées, présente toutes ses condoléances à la famille de Jean Pierre.



ASSOCIATION AERONAUTIQUE
ET ASTRONAUTIQUE DE FRANCE
MIDI - PYRÉNÉES

ISAE - Campus SUPAERO, R2
10 avenue Edouard Belin
31400 Toulouse

Tél : 05 62 17 52 80
Mél : aaftlse@aol.com
Site web : 3af-mp.fr



AGENDA 2013 DES CONFÉRENCES

MARDI 29 JANVIER - Médiathèque José Cabanis - 18h, en partenariat avec l'AAE

Bilan de la conférence ministérielle de l'ESA : bilan des grands axes

Jean-Pascal LE FRANC, Chef du service Affaires Européennes, CNES

MERCREDI 20 MARS - Cité de l'espace - 18h, en partenariat avec la Cité de l'espace

Sismologie martienne : projet INSIGHT

Philippe LOGNONNÉ, Responsable scientifique du sismomètre - l'instrument principal de la mission, Institut de Physique du Globe de Paris

MARDI 26 MARS - Médiathèque José Cabanis - 18h, en partenariat avec l'AAE

Compagnies aériennes : la nouvelle bataille du ciel

Gilles BORDES-PAGÈS, Directeur des relations stratégiques, Air France

VENDREDI 26 AVRIL - Aéroclub de la Montagne Noire à Labécède-Lauragais (11) - 14h30

Visite au Musée d'Aviation légère de la Montagne noire

MERCREDI 22 MAI - Cité de l'espace - 18h, en partenariat avec la Cité de l'espace

Histoire et perspectives des techniques d'atterrissage planétaire

Grégory JONNIAUX, Astrium

MERCREDI 5 JUIN - ENAC - 18h

Transport Aérien court-courrier : enjeux et perspectives

Les membres de la commission technique Aviation commerciale

*Sera précédée à 16h30 par l'Assemblée Générale annuelle du Groupe 3AF Midi-Pyrénées

MARDI 24 SEPTEMBRE - Médiathèque José Cabanis - 18h, en partenariat avec l'AAE

100 ans de la première traversée en avion de la Méditerranée par Roland Garros

Francis RENARD, 3AF

DIMANCHE 29 SEPTEMBRE - Cité de l'espace - 15h00 en partenariat avec la Cité de l'espace -
dans le cadre de la manifestation Ciel en fête

Satellite GAIA, un satellite pour cartographier la galaxie

MERCREDI 23 OCTOBRE - ISAE, Campus ENSICA - 18h

Projet Leyel : Centenaire de la voiture propulsée par une hélice

Jean-Luc CHANEL, 3AF

MERCREDI 4 DÉCEMBRE - ENAC - 18h, en partenariat avec l'AAE

Single European Sky Air traffic management Research (SESAR)

Florian GUILLERMET, Deputy Executive Director Operations & Programme, SESAR

JEUDI 12 DÉCEMBRE - Reportée en 2014

Etude de la chimie de l'atmosphère par l'instrument spatial IASI : bilan et perspectives

ERTS² 2014

EMBEDDED REAL TIME SOFTWARE AND SYSTEMS

5th – 7th February 2014 / TOULOUSE – France



CENTRE DE CONGRES PIERRE BAUDIS 11, esplanade Compans Caffarelli 31000 Toulouse - France



Communiqué de presse

Toulouse, le 30 septembre 2013

A vos agendas !

Le congrès ERTS² revient du 5 au 7 février 2014 à Toulouse.

Rendez-vous unique en Europe pour les industriels et les chercheurs dans le domaine des logiciels et des systèmes embarqués, le congrès ERTS² (Embedded Real Time Software and Systems) revient du 5 au 7 février 2014 au Centre de Congrès Pierre Baudis à Toulouse. Un événement de haut niveau, organisé tous les deux ans, à destination des universités, des centres de recherche et des industriels. Pour la 7ème édition, les organisateurs (3AF, SEE et SIA) se sont fixés un objectif ambitieux : rassembler plus de 800 visiteurs autour des enjeux des systèmes embarqués.

ERTS², un événement européen pour fédérer les acteurs scientifiques et industriels

Durant 3 jours, les conférences, les espaces d'exposition et les stands de démonstration vont se croiser afin de rassembler les chercheurs et les professionnels du secteur du monde entier. En effet, l'événement se veut à la fois précurseur et médiateur pour les différents acteurs du domaine afin d'entreprendre des réflexions sur les futurs enjeux des systèmes embarqués.

« Créer une synergie entre les acteurs universitaires et industriels est une priorité pour nous. En effet, ERTS² est le seul congrès qui donne l'occasion à ces spécialistes d'échanger et de se coordonner autour de problématiques communes que sont celles des systèmes embarqués et de leurs applications futures. De plus, nous souhaitons ouvrir notre champ d'applications à un maximum de domaines au-delà des transports ou de l'exploration spatiale », **expliquent d'une même voix les organisateurs de l'événement.**

Ces trois jours représentent donc un carrefour entre les professionnels issus de domaines aussi variés que **l'énergie, le transport, la télécommunication, la e-santé ou encore le bâtiment**. Cette année, l'accent sera mis sur les **objets intelligents et communicants** qui prennent une place de plus en plus importante dans notre vie quotidienne et qui démontrent l'omniprésence des systèmes embarqués.

Avec plus de 600 visiteurs, 100 exposants et 50 stands, la dernière édition a été un large succès que la 3AF et la SEE, organisateurs de l'édition 2012, comptent bien renouveler lors de cette 7ème édition.

A propos de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF)

L'activité de l'Association Aéronautique et Astronautique de France est en grande partie liée à celle de l'industrie et de la recherche, notamment dans les domaines de l'aéronautique, du spatial et des hautes technologies associées. 3AF est la société savante de référence dans ce domaine et fait connaître les travaux et productions de ses membres, tant ingénieurs, techniciens, que chercheurs ou étudiants.

A propos de la Société de l'Electricité, de l'Electronique et des Technologies de l'Information et de la Communication (SEE)

Fondée en 1883, la SEE, fondée en 1883 a pour objet de rassembler la communauté des domaines de l'électrotechnique, de l'électronique, des télécommunications, du traitement de l'information et des domaines annexes. Sa mission est de favoriser la promotion des compétences scientifiques françaises à l'international ainsi que l'enseignement des disciplines notamment par la formation continue.

A propos de la Société des Ingénieurs de l'Automobile (SIA)

Depuis 1927, la Société des Ingénieurs de l'Automobile structure le réseau des ingénieurs et de l'ensemble des personnes passionnées et intéressées par l'industrie automobile. Unis par leur passion de l'industrie et de l'innovation, ils échangent informations et connaissances pour progresser dans leurs expertises. La SIA représente l'industrie automobile française au sein des sociétés d'ingénieurs de l'automobile européenne (EAEC) et mondiale (FISITA).

Contacts presse

OXYGEN

Marion Avranche/Aurélié Jeanne
Tél. 06 87 83 97 58
mariona@oxygen-rp.com

ERTS²

Laurent Mangane
Tél. 06 08 50 68 28
l.mangane@arcor.de

Mise en page 3AF MP - 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