



**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**

N° 29

**Octobre 2013
-
Février 2014**



La Société Savante
de l'Aéronautique et de l'Espace

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

Chers Amis,

Le second semestre 2013 aura été conséquent, avec six conférences réussies, cinq prix remis à des élèves méritants, un grand prix EOS délivré: une présence 3AF permanente en région Midi-Pyrénées

Au niveau national, l'assemblée générale a, selon les nouveaux statuts de notre association, élu par collège, le nouveau Conseil d'administration. Cette modification aura certainement pour conséquence une plus grande collaboration entre nos entreprises membres collectifs, les institutions et les différentes instances de l'association. Du moins nous l'espérons et le souhaitons au niveau individuel

Nous vous avons préparé pour cette nouvelle année, un programme riche et varié, dont vous trouverez le détail sur notre site, mais en voici quelques temps forts:

- ♦ Quinze conférences/visites, aux sujets variés et passionnants, (voir le détail à la rubrique événements)
- ♦ En Février prochain, en partenariat avec la SEE et la SIA, la 7ème session d'ERTS² 2014, congrès international sur les logiciels et systèmes embarqués
- ♦ En Juin prochain, Air Expo à Muret, où nous nous devons d'être présents répondant à l'attente des élèves de première année de l'ENAC et de l'ISAE.

Ces manifestations sont de nature à vouloir répondre à votre attente par les diversités affichées, l'ouverture d'esprit, les expertises démontrées, motifs essentiels pour démontrer que notre Groupe Régional mérite plus que jamais d'être reconnu comme attentif à la promotion des activités aéronautiques et spatiales.

Ce sera avec cette ambition que je vous invite à supporter les efforts du bureau de Midi-Pyrénées, car, nul ne peut ignorer que rien ne peut s'effectuer sans l'action de tous.

Bonne année encore !

Francis Guimera

Sommaire



Cycle 2013-2014 de conférences CISEC sur les systèmes embarqués critiques

Objectifs

Le CISEC (Club Inter-associations – 3AF, SEE, SIA – des Systèmes Embarqués Critiques) organise un cycle de conférences en collaboration avec l'ISAE.

Ces conférences fournissent une introduction sur l'ingénierie des systèmes intégrés au sein de véhicules de transport variés (avion, voiture, satellites...), critiques du point de vue de la sûreté de fonctionnement, des impacts financiers, de la disponibilité du service, de l'image de marque, etc.

Elles ont pour objectif de faire le point sur l'état courant des meilleures pratiques et sont assurées bénévolement par des experts des systèmes embarqués critiques et de leur mise en œuvre industrielle. Elles se veulent pédagogiques et sont ouvertes à tous (étudiants, ingénieurs, chercheurs, ...).

Le sujet est abordé sous deux angles : d'une part par domaines d'activité (aéronautique, espace, automobile ...) et d'autre part au travers de disciplines transverses (sûreté de fonctionnement, compatibilité électromagnétique, automatismes ...).

Pour plus d'information sur ce cycle de conférences et les autres manifestations organisées par le CISEC, consulter <http://www.asso-cisec.org/>

Programme

Les conférences sont données le mardi soir de 17h à 19h. Le calendrier complet se trouve sur <http://asso-cisec.org/126-2/>, les conférences à venir pour le premier trimestre 2014 sont les suivantes :

18/02/14

Intégration système et compatibilité électro-magnétique - partie 1
Jean-Charles Gautherot, DGA

25/02/14

Intégration système et compatibilité électro-magnétique - partie 2
Jean-Charles Gautherot DGA

11/03/14

Système automobile
Hervé Foligné, Continental

18/03/14

Interaction homme-système
Florence Rezeau, Airbus - Philippe Palanque, IRIT

25/03/14

7. Chaîne de production d'électroniques pour l'automobile
Continental

! Pensez à vous inscrire au plus tard 3 jours avant la tenue des conférences auxquelles vous souhaitez participer

1 Editorial

2 Cycle 2013-2014 de conférences CISEC sur les systèmes embarqués critiques

3 Les nouvelles de l'Aéronautique

4 Ariane Air Meeting 2013

7 Sur les pas de GARROS : Centenaire de la traversée de la Méditerranée, 101^è anniversaire du premier vol inter-continental

9 Machines Dérivées : La nécessité du prolongateur d'autonomie électrique de source thermique pour les véhicules

11 Les nouvelles de l'Astronautique

12 Remise du Prix EOS 2013

13 La légende d'un demi-siècle de moteurs-fusées

14 Le Jour de la Nuit

15 La comète ISON C/2012S1 : une fausse alerte

19 L'Espace : Dessins, Peurs et Rêves d'enfants

20 3AF Midi-Pyrénées et l'AIAA Houston

21 The Fifteenth Anniversary of the International Space Station

24 Astronaut Scott Carpenter, 1925-2013

29 Les hommes de l'air et de l'espace

30 Hommage à Yves Tremplat

31 Communiqué de presse ERTS 2014

33 Programme des conférences 2014

34 AIR EXPO 2014



**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**



Les Nouvelles de l'Aéronautique

Ariane Air Meeting 2013

Olivier Marty et Laurent Mangane

Comme chaque année à la même période, le premier week-end de Septembre a marqué la 23^{ème} Edition de l'Ariane Air Meeting rassemblant autour de la passion pour l'aviation, l'ensemble des pilotes privés travaillant ou ayant travaillé pour Ariane ou Hermès (à sa naissance, ce rassemblement se nommait Rallye Ariane-Hermès). Après l'édition 2012 organisé dans notre belle région (Albi), cette édition était organisée au Havre par l'APAL Vernon, l'association des pilotes de la société Safran de Vernon. Le Havre est non seulement le premier port de France pour le trafic des containers mais aussi la capitale de la troisième région aéronautique de France. Ainsi, dès l'arrivée des premiers concurrents le vendredi 30 août à midi, ils sont invités par la direction du site de Gonfreville, un site historique fondé en 1896 par Schneider Frères est devenu depuis 2005, la plus grande des 7 implantations d'Aircelle où sont produits, entre autres, les éléments des nacelles des deux motorisations de l'A380, les inverseurs de poussée de la gamme A320 et qui accueillera aussi dans les mois à venir la production d'éléments de nacelle pour NEO et le C919. Les visiteurs purent y admirer la maîtrise des technologies composites et de la chaudronnerie de pointe qui contribuent de manière déterminante au niveau sonore faible des appareils dont ils sont équipés.



Crédits : Aircelle

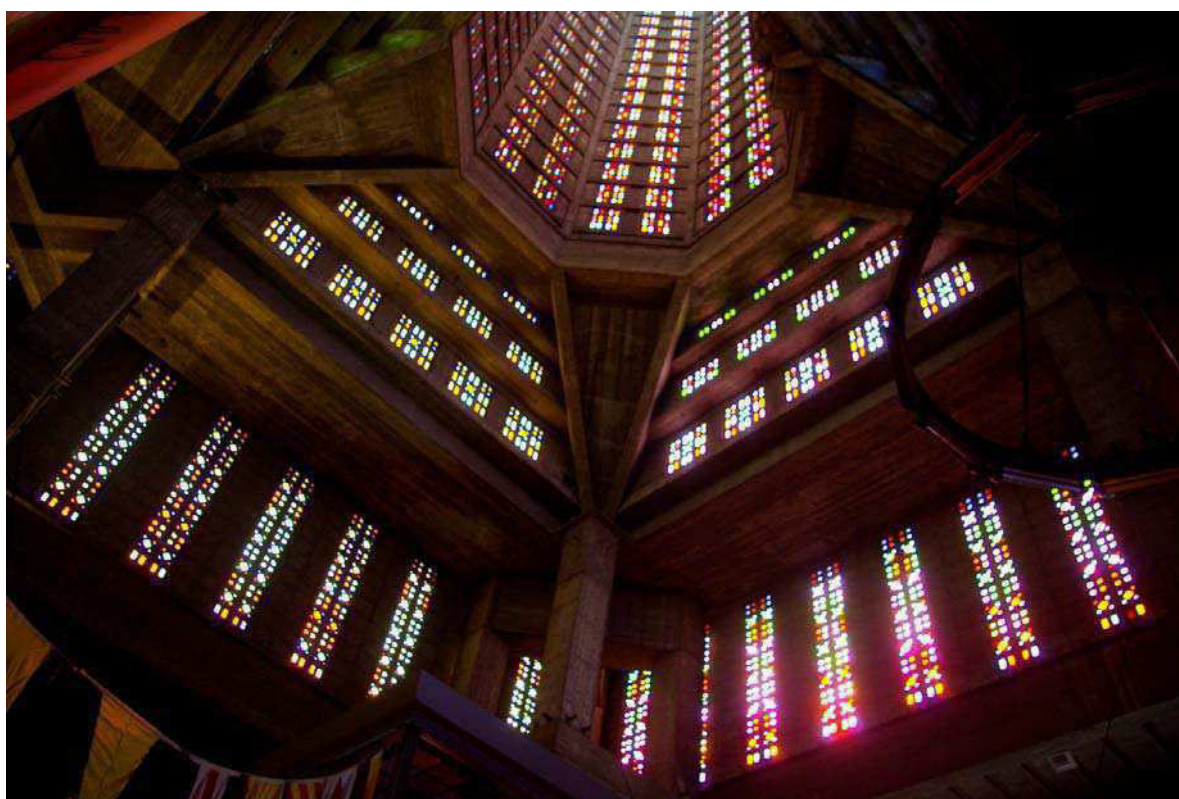


Le soir même, tous les pilotes et leurs passagers sont accueillis par un cocktail à la Mairie du Havre où les attendent aussi le Directeur d'Aircelle, nouveau Havrais, qui vantent à son auditoire les attraits de la ville en présence d'une partie de l'équipe municipale. Puis tout le monde est transféré en bus vers les hauteurs de la ville où les attend un dîner devant un panorama magnifique sur l'estuaire de la Seine.

Le lendemain matin est consacré à la visite d'Honfleur, charmant petit port du pays d'Auge où ils leur est permis d'admirer l'architecture des charpentiers de marine mis à profit dans la construction de nombreux édifices de la ville (église Ste-Catherine, anciens greniers à sel). Entre autres lieux emblématiques, ils ont pu admirer les maisons natales d'Erik Satie et d'Alphonse Allais ainsi qu'une partie des paysages immortalisés par Courbet, Boudin et Monet.



Après un déjeuner sur le vieux port d'Honfleur agrémenté de spécialités régionales, l'après-midi est consacrée à la visite du Havre dont l'architecture très particulière (marqué par l'influence du structuraliste Auguste Perret) l'a faite classée en 2005 au patrimoine de l'UNESCO. L'Eglise St-Joseph a particulièrement fasciné la centaine de participants par le jeu de lumières qui s'opère à l'intérieur et au pied de son clocher de 107 mètres de haut. Une croisière dans les docks du Havre offre aussi un aperçu des impressionnantes infrastructures portuaires permettant d'accueillir les plus gros porte-containers, minéraliers et céréaliers. Puis retour aux hôtels pour la soirée de gala où sont remis les prix.



La Dimanche matin, les 34 équipages de retour à l'aéroport du Havre sont accueillis par Jean-Paul Herteman et ont la chance d'admirer deux vols de démonstration d'un Fouga Magister et d'un Cap 231 magistralement piloté par le Champion du monde de voltige 2010, Baptiste Vignes, originaire de la région.



Après un buffet offert dans les hangars de l'aéroclub Jean Maridor où tronaient une maquette de l'Oiseau Blanc de Nungesser et Coli ainsi qu'un exemplaire d'exposition du moteur SMA, tout le monde prend le chemin du retour, la tête pleine des formidables souvenirs de cette 23^{ème} édition couronnée de succès grâce au soleil qui a accompagné les pilotes à l'aller comme au retour et l'organisation sans faille des collègues de Vernon.

SUR LES PAS DE GARROS

Centenaire de la traversée de la Méditerranée , 101^e anniversaire du premier vol intercontinental

Philippe Jung
Commission Histoire 3AF

Dans le cadre de l'*Année Mondiale Roland Garros 2013*, sous le haut patronage de Monsieur François Hollande, une flotte de 7 avions légers s'est élancée au départ de Cannes et de Fayence pour reconstituer la 2^e grande traversée maritime de l'histoire, celle de la Méditerranée par Roland Garros, le 23 septembre 1913 de Fréjus (aujourd'hui fermé) à Bizerte, 7 h 58 de vol sur le Morane-Saulnier H n° 50.

Pendant les sept jours du raid, la météo fut d'autant plus exceptionnelle qu'elle fut encadrée tant avant qu'après par le mauvais temps. Ainsi le programme prévu plusieurs mois à l'avance fut-il intégralement respecté, et Dieu sait si l'année 2013 passera à la postérité pour son temps pourri. Oui, l'esprit de Roland a soufflé sur la commémoration - ou ne serait-ce pas tout simplement la bénédiction du Marabout de Bizerte-Sidi Ahmed ?

Le plus dur fut l'obtention des données relatives à la base de Bizerte, plus grande base militaire de Tunisie. La carte, à diffusion confidentielle, arriva tout juste la veille...

Trois avions quittèrent Cannes dès le vendredi 20 septembre 2013, à destination de Cagliari, là-même où, le 23 septembre 1913 à 11 h 35, les habitants enthousiastes télégraphièrent à Paris le passage de l'intrépide aviateur :

*le Robin DR400/180 F-GIKS « Roland » de l'Aéro-Club d'Antibes (basé à Cannes), le navire-amiral de l'Année Mondiale, qui devait à l'origine emmener Jean-Pierre Lefèvre-Garros sur les traces de son oncle, avec Philippe Jung et Jaclyn Heuillet

*le Maule MX7-180 G-JREE (basé à Sauveterre) de Christian Briand, ancien chef-pilote de la SOCATA, héritière de Morane-Saulnier, aujourd'hui le plus ancien constructeur d'avions au monde, qui avait déjà célébré en 2003 le 90^e anniversaire de la traversée avec le TBM 700 *Spirit of Roland Garros* ; Olivier Grabe de Daher SOCATA complétait l'équipage

*le Mooney 20S/P N2165N de Cronstadt Adams (basé à Toussus), avec un équipage HEC, dont Garros fut diplômé en 1908, avec Gilles Bréchet et Pierre Wertheimer.

Après une visite de la grande base de Decimomannu et son exposition sur Garros, nous fûmes reçus sur la frégate Dupleix, présente à l'occasion de la remise de la Légion d'Honneur au Consul de France.

Les quatre autres avions, à l'image du grand pionnier, purent faire une directe le samedi 21 septembre, dont trois au départ de Cannes :

*le Robin/Océanair TC160 F-PTRO de Jean-Paul Vaunois, Charles Bieswal et Marie Puntous (basé à Toulouse-Lasbordes), grâce à une optimisation de son aérodynamique, de sa consommation et de son hélice Duc en carbone

*le Cirrus SR 20 F-HCGA de l'Aéro-Club Toulouse Midi Pyrénées (basé à Lasbordes), avec Sébastien Poncin (ancien directeur d'Astrium Toulouse), Eugène Bellet (le Breguet XIV F-POST) et Jean-Jacques Rigoni

*le bimoteur Diamond G-SUEI de Sue Air (basé à North Weald en Angleterre), avec David Manterfield

*l'ultra-léger Pipistrel Sinus 912 F-JJWP/13 OU d'Alain Tresse et Jean-Luc Guidon (basé à Salon-Eyguières), au départ du grand terrain de vol à voile de Fayence, près de Cannes.

Nous fûmes magnifiquement reçus par le Colonel commandant la base. Quatre équipages reconstituèrent ensuite les deux derniers sauts de puce de Roland (Protville avant la tombée de la nuit, puis le lendemain Tunis-Ksar Saïd), en rejoignant dès le samedi Tunis-Carthage : les deux Robin, le Maule et le Mooney.

Le dimanche vit l'émouvante arrivée du MS G 2013 F-PMSG de Réplic'Air, avec Baptiste Salis aux commandes (à gauchissement) pendant 7 h 44, un formidable exploit technique et sportif - la plus vieille reconstitution des temps modernes, le MS G datant de 1912 (le MS H en était la version monoplace)! Une grande réception eut lieu le soir avec le Gouverneur et le Maire de Bizerte, ainsi que Jean-Pierre Lefèvre-Garros arrivé avec le DC-3 des pilotes militaires réunionnais, et les pilotes handicapés. Une stèle fut dévoilée le lendemain au centre de Bizerte. Puis nous fûmes reçus à Tunis par l'Ambassadeur de France.

Pour les Robin et le Maule, l'aventure ne s'arrêta pas là. Le retour se fit en effet par l'Italie, commémorant ainsi l'historique premier vol intercontinental de Garros, de Tunis à Marsala en Sicile, le 18 décembre 1912 (avant de continuer sur Naples et Rome le 22 décembre). Avec deux différences toutefois. Trapani-Marsala n'étant pas un terrain douanier, l'atterrissage ne fut pas possible pour les trois avions de 2013... Des formalités interminables à Tunis, et l'absence d'essence à Palerme, ne permirent pas non plus le suivi côtier prévu jusqu'à Naples-Capodichino, remplacé par une directe le 24 septembre. Chaleureusement reçus par le directeur de l'aéroport, le commandant de la base militaire, l'aéro-club et la Région Campanie, nous fîmes une conférence sur Garros, avant d'être reçus par le Consul de France.

Enfin le lendemain un court vol sur Rome-Urbe se conclut par une visite du Lac Bracciano, site du beau musée de Vigna di Valle, puis une brillante réception chez la Comtesse Caproni, la fille du grand pionnier de l'aviation, en compagnie de nombreux pionniers et autorités.

Une magnifique aventure pour nos 15 protagonistes, encore plus unique pour les 6 qui réalisèrent le grand circuit commémoratif - et pour l'anecdote, le vaisseau amiral fut fortuitement le seul à commémorer complètement la traversée de la Méditerranée, car vaché à Fréjus le 8 juillet suite à problème de gestion carburant !



Machines Dérivées : la nécessité du prolongateur d'autonomie électrique de source thermique pour les véhicules.

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

La nécessité de la diversité des sources d'énergie.

Lorsqu'il s'agit de juger les performances environnementales des véhicules électriques, il est fréquent de s'interroger sur l'origine de l'électricité consommée. Un réflexe que même les non spécialistes ont acquis, à juste titre. Eh bien, il faut espérer qu'il en sera bientôt de même s'agissant du pétrole consommé par les voitures thermiques.

Du côté des véhicules, seule l'hybridation et l'électrification totale sont à même d'apporter des réponses à la hauteur des enjeux en matière de qualité de l'air.

En France, les grandes villes ont déjà beaucoup investi en faveur des transports collectifs électriques au cours des deux dernières décennies. La prochaine étape est désormais d'électrifier les modes de transports légers, complémentaires aux modes lourds comme le tramway et le métro : VAE (véhicules à assistance électrique), scooter (tous les deux roues), quadricycles, autobus, minibus, taxis, auto-partage électrique, etc.

En ce qui concerne l'efficacité énergétique, la propulsion électrique n'a pas le monopole du rendement global, notamment en considérant la totalité du cycle de vie du produit.

Le moteur thermique doit être continué et amélioré. Ces moteurs thermiques seront alors alimentés en pétrole classique mais aussi en carburants propres. Le pétrole conventionnel doit continuer à être raffiné. Des pétroles de substitution doivent venir :

D'origine d'alcool, de base microbienne, de base bactérie, les microorganismes en général, etc.

La génération de ces carburants ne devant pas se faire au détriment de l'alimentation des populations.

Le besoin mondial ne peut se satisfaire d'une seule source et la diversité me semble nécessaire. Je crois à l'économie et au social que cela génère, satisfaisant ainsi le « pilier social » du Développement durable.

S'agissant d'automobiles électriques, l'erreur serait d'attendre que leur autonomie atteigne celle des voitures à pétrole avant d'éviter les pompes à essence. Car sur ce point, les industriels sont très clairs, dans les dix ans à venir : pas de rupture technologique majeure à attendre. Même équipée d'une batterie de 300 kg, le seuil des 250 km d'autonomie réelle en tout électrique va être très difficile à franchir au volant de véhicules à 4 places, offrant un confort comparable aux voitures actuelles, ne serait-ce que citadines. 250 km, une autonomie qui sera d'autant plus difficile à atteindre que les utilisateurs s'aventureront en dehors des villes, sur les voies rapides qui concentrent une part importante du trafic automobile et sur lesquelles la vitesse pratiquée augmente le besoin énergétique.

Je voudrai travailler à porter 2 personnes sur les grands espaces, confortablement et à bonne vitesse, avec une autonomie intéressante ; ce qui n'existe pratiquement pas à ce jour dans le domaine électrique. J'adopte aussi de deux principes :

- Le taux moyen d'occupation d'une automobile est bien inférieur à 2 personnes.
- Les automobiles de types Grand Tourisme, les hauts de gamme rentables pour le constructeur et toujours désirables pour la clientèle, sont souvent des strictes 2 places.

Par ailleurs, je crois personnellement à la prolongation d'autonomie électrique par source thermique.

Lorsqu'il s'agira d'apporter un additif d'autonomie, pour un véhicule si possible très fin et demandant peu de puissance en regard à sa vitesse de croisière, il sera possible à mon sens de concevoir un système modeste en consommation non électrique.

Imaginons alors de pouvoir fournir avec le véhicule un container de carburant propre de 200 litres, à base d'algue adipeuse par exemple, comme une pièce détachée, à recharger chez soi tous les 10000 km (espace de révision), en versant l'équivalent de 10 ou 20 litres dans le réservoir de la voiture pour effectuer 1000 km.

Y penser, c'est donner la direction : arriver ainsi à des consommations minimales (ce n'est qu'un prolongateur d'autonomie), de telle sorte qu'il soit théoriquement possible (au besoin) de sortir du système de distribution.

D'ici quelques années, le territoire sera correctement maillé par des bornes de recharge rapides. Si ces infrastructures n'ont pas vocation à remplacer à l'identique les pompes à essence, elles offriront la possibilité d'accroître ponctuellement le rayon d'action des véhicules électriques à batteries d'accumulateurs. Ceci en complément des électriques à prolongateur d'autonomie et des hybrides rechargeables.

En ce qui concerne l'hydrogène, malgré les annonces récentes de grands industriels en faveur de cette technologie, la problématique de la production d'H2 non fossile à grande échelle et à des coûts acceptables n'est toujours pas résolue.

Quant à la filière H2 pour la pile à combustible, la démonstration reste à faire qu'elle puisse un jour s'imposer comme une alternative viable étant donné les nombreuses contraintes de la filière (production H2, distribution, stockage, etc...) et les coûts associés.

L'idéal serait de ne pas stocker l'hydrogène mais de le consommer directement dans un moteur à combustion interne.

L'avenir est plus que jamais à la diversité : électrique, électrique à prolongateur d'autonomie, hybride, hybride rechargeable : toutes ces alternatives ont dès-à-présent un rôle à jouer pour sortir progressivement l'automobile de l'impasse pétrolière vers laquelle elle continue de s'enfoncer.

Ces avancées techniques du domaine automobile serviront également l'aviation légère.

Les aérodromes indépendants énergétiquement faciliteront la démonstration. Des cas pilotes pourront être prévus, ponctuellement, et seront reproductibles.



Groupe
Régional
Midi-Pyrénées



Ariane 5 ECA Launch - SATMEX 6 - THAICOM 5 - May 07, 2006



Les Nouvelles de l'Astronautique

Remise du Prix EOS 2013

Jeudi 17 octobre 2013, Marc Rieugnié, président de la commission EOS a remis le 2ème Prix de la Vocation à Jessica Flahaut. Ce prix récompense un étudiant en fin d'études ou un jeune professionnel pour son engagement dans le domaine de l'exploration et l'observation spatiale. Au-delà de la qualité et de la quantité des travaux, c'est aussi une personnalité et une motivation que nous souhaitons récompenser. Cette année le choix a été difficile, entre plusieurs candidats de grande qualité.



C'est à Lyon, qu'elle a obtenu un master en physique et chimie de la Terre et des planètes en coopération avec l'ETH de Zurich, puis un doctorat de 3e cycle en planétologie en coopération avec la Brown University, achevé en 2011. Ce travail a déjà été récompensé par le prix Van Straelen de la société géologique de France et par le prix le Monde de la recherche universitaire en 2012. Elle a ensuite suivi le Space Studies Program de l'International Space University au Florida Institute of Technology, qu'elle a achevé avec la mention 'Excellent'.

Elle a travaillé initialement dans l'équipe Jean-Pierre Bibring à Orsay, où elle a participé à l'interprétation des résultats du spectro-imageur OMEGA de la sonde Mars Express, avant de rejoindre l'Université Libre d'Amsterdam, qui lui assure une bourse de recherche lui permettant de poursuivre ses travaux en totale indépendance.

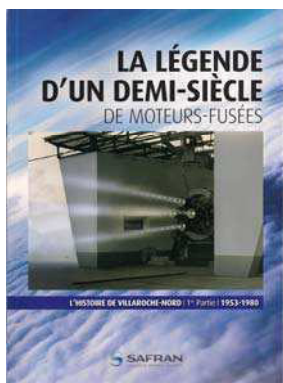
Au cours de sa jeune carrière, elle a publié plus d'une dizaine d'articles, s'intéressant principalement à la minéralogie et à l'histoire géologique de Valles Marineris, une des régions les plus complexes de la planète Mars, mais aussi à la caractérisation géologique des sites lunaires et à la conception d'une mission de rendez-vous multiples et de retour d'échantillons d'astéroïdes proches.

Elle est de plus très engagée dans la promotion de son métier de chercheur et de sa passion de la planétologie, par des conférences et des interventions auprès des plus jeunes, pour lesquelles elle aura plaisir à se rendre disponible.



La légende d'un demi-siècle de moteurs-fusées

Dominique Valentian



Ce livre en deux tomes raconte l'histoire du développement des moteurs-fusées à Villaroche-Nord, établissement créé par la SEPR, devenue ensuite la SEP, puis Snecma.

Le livre a été rédigé par l'amicale des anciens de SEP et en particulier par son président Francis Ligier.

Le tome 1 retrace les débuts de la SEPR en 1945 et son évolution avant la création du centre de Villaroche en 1953. Il s'agissait de participer au développement des avions-fusées qui ont marqué l'aéronautique des années 50 : le Trident, le Durandal et enfin le Mirage 3. Ces avions, le Trident en particulier, ont battu un certain nombre de records du monde.

Le centre allait s'illustrer au niveau mondial par un deuxième développement majeur, celui de la propulsion cryotechnique. Les premiers essais d'une chambre de combustion ont eu lieu en 1963 et le premier essai du moteur

HM4 en 1967. Le HM4 allait donner naissance au HM7 qui a assuré le succès de la famille ARIANE depuis 1979. ARIANE 5 ECA utilise toujours le HM7. Les années 70 allaient voir les premiers développements d'un moteur cryotechnique plus ambitieux, le H20 à combustion étagée qui était destiné à EUROPA 3, le livre contient des photos inédites des composants de ce moteur.

Le centre a aussi travaillé sur des sujets encore plus exotiques comme la propulsion hydrogène – fluor, la propulsion hybride (les lithergols) et les générateurs magnétohydrodynamiques sodium / argon pour le CEA. Cette période a aussi été marquée par la réalisation des premiers propulseurs chimiques pour satellites.

Le tome 2 décrit les activités entreprises dans les années 80 à 2006.

Les développements des nouveaux propulseurs cryotechniques ont quitté Villaroche pour Vernon. Les activités du centre ont été réorientées vers la défense et l'espace (propulsion et équipements de satellites).

Les activités de défense ont d'abord porté sur le développement de missiles tactiques puis sur la réalisation d'un étage supérieur pour le missile stratégique S45, le SYBIL. Ce dernier développement allait avoir une suite importante dans le domaine civil avec les développements HERMES et les propulseurs 220 N de l'ATV. La propulsion spatiale et les étages supérieurs de missiles utilisent en effet les mêmes ergols stockables : MMH et peroxyde d'azote.

La propulsion spatiale a entraîné un développement original : les chambres de combustion en matériaux composites, permettant un gain en température par rapport aux chambres en niobium. Cette technique était indispensable pour les moteurs montés sur le nez d'HERMES qui devaient s'intégrer dans la protection thermique.

La propulsion chimique spatiale a un autre volet aussi important : la propulsion à hydrazine. Elle fait les beaux jours de la filière SPOT, ERS ENVISAT et HELIOS avec les propulseurs 15 N et 3,5 N. Snecma a réalisé non seulement les propulseurs mais aussi les réservoirs à tension de surface et l'ensemble du sous-système de propulsion. La réalisation la plus récente s'est concrétisée par l'ensemble propulsif des satellites MYRIADE avec quatre propulseurs de 1 N et un réservoir de 44 litres.

Les réservoirs à tension de surface ont aussi été développés pour les satellites de télécommunications avec la série des réservoirs Telecom 2 (EUROSTAR).

La propulsion plasmique des satellites est cependant l'activité la plus marquante de cette période : elle a vu le développement du PPS@1350 qui a permis la première mission interplanétaire en propulsion électrique SMART 1 et plus récemment la propulsion orbitale du satellite ALPHASAT.

Les équipements spatiaux ont tenu aussi une grande place : les mécanismes d'entraînement des panneaux solaires de la famille SPOT ont été réalisés en grande partie à Melun Villaroche ainsi que les mécanismes des satellites de télécommunication de type SPACEBUS.

Le centre a aussi réalisé des instruments scientifiques tels les fours pour la science des matériaux en microgravité et l'ACP (Aerosol Collector and Pyrolyser) embarqué sur Cassini / Huygens pour analyser l'atmosphère de Titan.



Le Jour de la Nuit



Le Jour de la Nuit est un évènement national à l'initiative de l'Anpcen (www.anpcen.fr) qui a pour but de sensibiliser à la protection de la biodiversité nocturne et du ciel étoilé auprès du grand public.

Cette année, la ville de Colomiers dans le cadre de son plan lumière (rénovation du parc de l'éclairage) a invité plusieurs associations d'astronomie de la région.

Urania 31 a répondu présent et m'a cordialement invitée à prendre place avec eux pour cet évènement.

La Dépêche du Midi nous a interrogés afin de savoir qui nous étions et quelles étaient nos activités respectives, cours, observations, animations, etc.

Malheureusement, les conditions météo ce jour-là, n'étaient pas au rendez-vous ...

Peu importe, nous installons tout le matériel de la simple jumelle au plus gros télescope, un Schmidt-Cassegrain 11 pouces tout de même !

La Mairie a éteint les lampadaires à proximité mais nous ne pouvions pas voir les étoiles au-dessus de nos têtes à cause d'une grosse bande nuageuse. Tant pis pour les étoiles, allons voir la lune qui se lève...

Et là, ô surprise ! Les platanes nous cachaient la lune !

Heureusement, Urania 31 avait une solution de repli, à savoir un grand écran avec le logiciel Stellarium pour expliquer comment est le ciel et ce que l'on peut y voir.

Le public était au rendez-vous, certain ne comprenait pas pourquoi nous ne pouvions voir les étoiles, quelques cas isolés... eh oui ! Les télescopes ou autres instruments n'effacent pas les nuages.

Nous essayons tant bien que mal de regarder la lune entre deux feuilles. Une jeune femme est restée auprès de moi pendant près d'une demi-heure le temps que celle-ci ne soit plus cachée par les nuages et par les feuilles...et ce pour seulement voir quelques cratères de notre astre sélène. Sa patience fut récompensée ! - cette personne était tellement enthousiaste ! - Elle en sautillait de joie : elle n'avait jamais vu la lune d'aussi près !

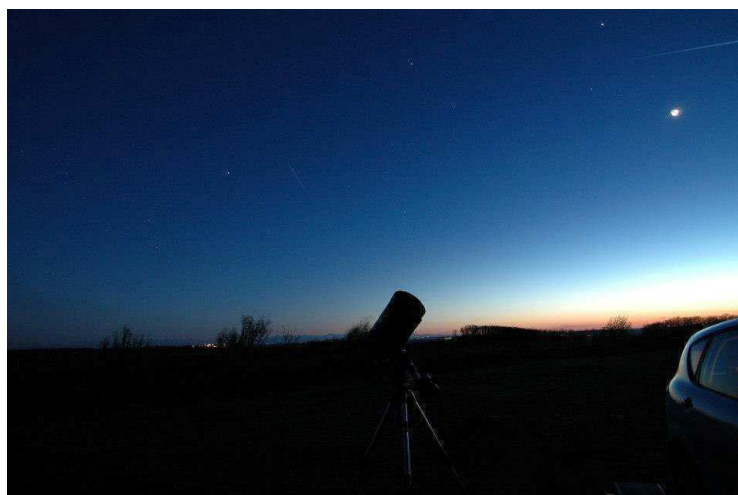
Nous avons pu rencontrer, discuter et expliquer de ce qu'est le Jour de la Nuit, pourquoi nos éclairages sont néfastes pour la Nature (problèmes d'orientation en interférant avec leurs rythmes biologiques...). Nous, astronomes amateurs, n'avons plus de Ciel en ville...

Nous avons pu aussi un peu plus sensibiliser les Elus présents de Colomiers. D'ailleurs un gros spot blanc éclairait la grosse bande nuageuse de façon très impressionnante !

J'espère que la Ville de Colomiers va continuer sur sa lancée... mais sachant que les Elections approchent, la politique de la Ville pourrait changer... l'Avenir nous le dira.

Si toutes les Villes de l'Agglomération Toulousaine pouvaient prendre ces actions à cœur, nous pourrions peut-être retrouver quelques étoiles !

Rendez-vous l'année prochaine à la mi-octobre pour le Jour de la Nuit.



La comète ISON C/2012S1 : une fausse alerte

Marc Rieugnié, EOS

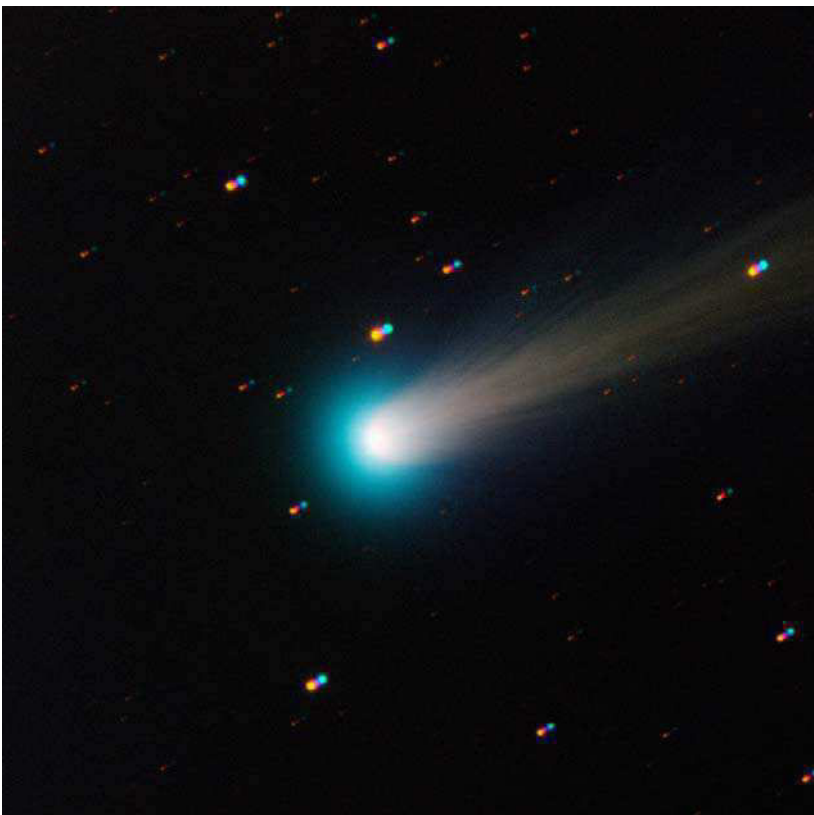
La comète ISON C/2012S1 a été découverte le 21 septembre 2012 par Vitali Nevski et Artyom Novichonok, astronomes amateurs russes utilisant un télescope de 40cm membre de l'International Scientific Optical Network (ISON). Encore très loin du soleil, au-delà de l'orbite de Jupiter, le simple fait de la détecter a conduit à prédire un éclat très élevé à son passage au périhélie et dans la période qui suivrait. On annonçait en effet une magnitude allant jusqu'à -12 (équivalent à la pleine lune) au moment de son passage au périhélie. A ce moment, toutefois, elle serait collée au soleil, vue depuis la Terre, et donc invisible sauf à des télescopes solaires équipés de coronographes. On attendait au moins un spectacle comparable à celui de la comète McNaught en janvier 2007 dans l'hémisphère Sud, mais cette fois-ci, c'était pour nous les Nordistes. Dans les mois qui ont suivi, des estimations combinant observations dans l'infrarouge (télescope spatial WISE) et le visible ont conduit à attribuer un diamètre de l'ordre de 5 km au noyau de la comète. Toutes ces estimations ont été revues à la baisse à la fin de l'été quand la comète s'est approchée de l'orbite de Mars, mais elle était déjà passée dans les médias comme une potentielle comète du siècle.

En fait la prévision d'éclat d'une comète est un art difficile (et pas vraiment encore une science). La comète ISON, arrivant sur une orbite légèrement hyperbolique, en était vraisemblablement à sa première visite dans le système solaire interne depuis 4 milliards d'années. Elle était donc sans doute très chargée en corps très volatils (azote, monoxyde de carbone) dans ses couches externes. Ces corps volatils se subliment à grande distance du soleil. A plus faible distance, un peu à l'extérieur de l'orbite de Mars, c'est la glace d'eau qui se sublime massivement et assure l'essentiel de l'émission de gaz de la comète. Les prévisions d'éclat reposent sur des modèles réalisés sur la base de nombreuses comètes, périodiques pour la plupart, qui ont donc eu le temps de perdre les corps volatils près de leur surface. Le rapport entre l'éclat à faible distance du soleil et l'éclat à plus grande distance est donc surestimé quand il s'agit d'une comète non périodique. Une prévision d'éclat suivant la courbe « moyenne » sera donc presque à coup sûr optimiste. Ensuite, si on se restreint à un échantillon de comètes non-périodiques pour élaborer la prévision d'éclat, on est toujours confronté à la variabilité des compositions entre comètes. Là, il n'y a pas vraiment de solution, puisqu'on ne sait pas détecter l'eau avant qu'elle commence à se sublimer. La structure de la comète, sa porosité, auront aussi une influence sur l'émission de gaz à l'approche du soleil.



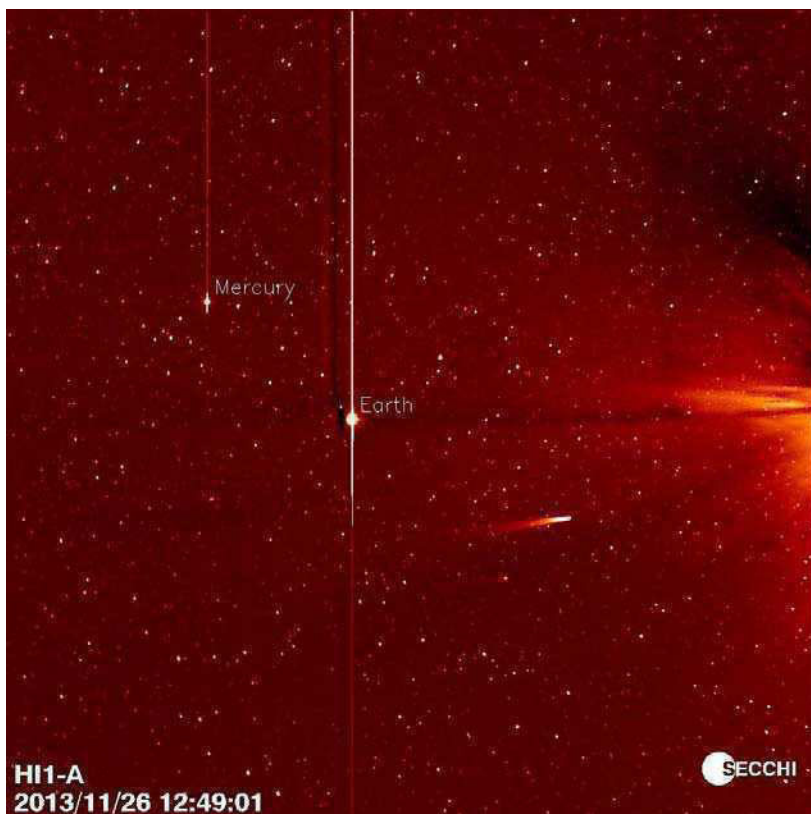
Comète ISON par le télescope Hubble – 10/04/2013 – Le point lumineux n'est pas le noyau mais la chevelure interne, au niveau de l'orbite de Jupiter (image NASA/ESA/STScI)

Enfin, dans le cas de la comète ISON, on avait un périhélie à très faible distance du soleil, à peine plus d'un million de kilomètres. Il y avait donc un doute sérieux, émis très tôt, sur la survie de la comète après le périhélie. Là encore on a peu d'éléments pour prévoir le comportement de l'objet. Un noyau plus gros aura plus de chances de survie, mais il faudrait aussi connaître sa structure, sa cohésion. L'estimation de la taille du noyau est quasiment impossible. On n'a jamais résolu avec certitude un noyau cométaire par des observations depuis la Terre ou une orbite terrestre, ils sont trop petits et masqués par leur enveloppe de gaz et de poussières. La luminosité de la comète est essentiellement la luminosité du nuage de gaz et de poussières qui l'entoure. Pour estimer une taille de noyau, il faudrait avoir des observations dans deux domaines de longueur d'onde à une distance telle que la comète n'a pas encore commencé à dégazer, ce qui permettrait d'estimer sa luminosité propre et son albédo, d'où sa taille. Or dans le cas d'une comète « neuve » c'est impossible : elle est détectée trop tard, et elle commence probablement à dégazer très loin, avant même qu'on puisse la voir. Les estimations publiées ici ou là sur le noyau de la comète ISON ne pouvaient donc être que des bornes supérieures, sans grand intérêt pour évaluer ses chances de survie.



Comète ISON par le télescope
TRAPPIST 15/11/2013
(image ESO)

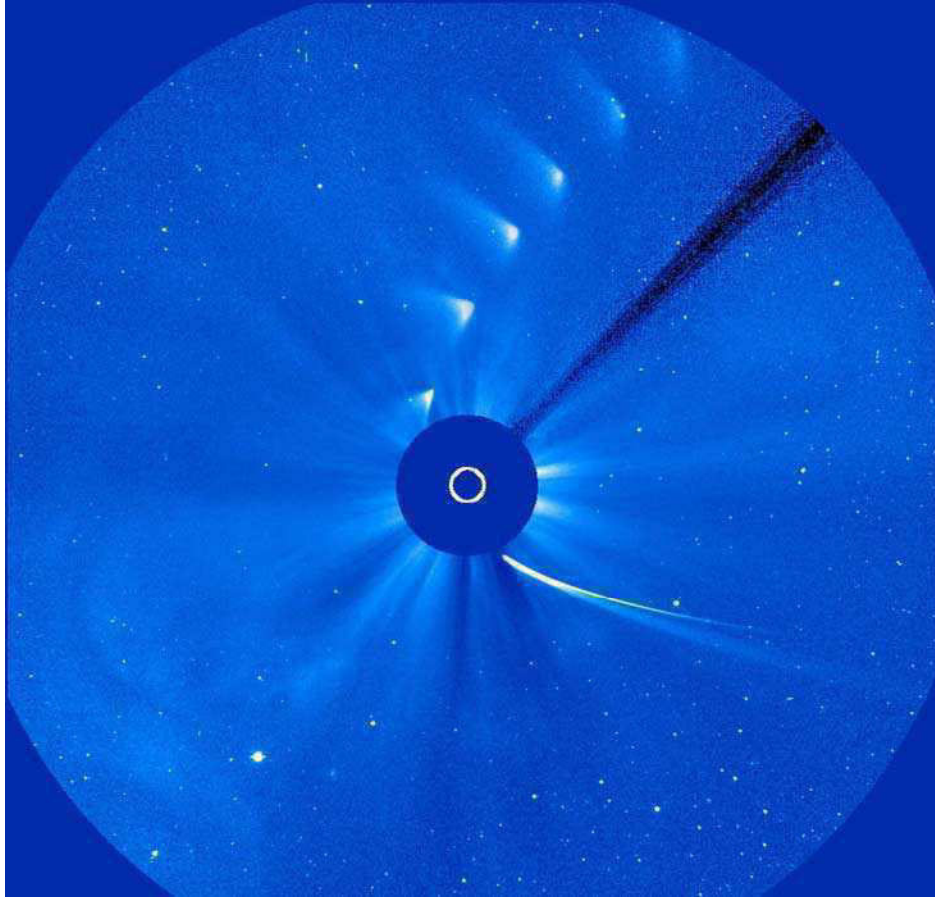
Ainsi donc avant le mois d'octobre 2013 on ne savait rien sur ce que pourrait être le spectacle donné par ISON après son passage au périhélie, bien calculé, lui, pour se produire le 28 novembre à 18h25 TU. L'approche de l'orbite de Mars ne laissait augurer rien de bon puisque la luminosité de la comète restait significativement en deçà des prévisions initiales: la production de vapeur d'eau n'était pas en rapport avec la production de corps volatils d'une comète moyenne. Dans la deuxième quinzaine de novembre, la comète a connu un sursaut de luminosité, ce qui a permis de prendre de belles photos depuis la Terre. Un sursaut de luminosité n'est pas forcément une bonne nouvelle, puisqu'il est associé à une brusque éruption de gaz et de poussières, souvent témoin d'une fragmentation du noyau. Si le noyau commençait à perdre des morceaux à plusieurs jours et donc plusieurs dizaines de millions de kilomètres du périhélie, on pouvait s'inquiéter pour sa survie.



Comète ISON par le télescope SECCHI de la sonde STEREO I, en approche du soleil le 26/11/2013 (image NASA)

Avec la fin de la période d'observation depuis la Terre, ISON rentrait dans le champ de vision des observatoires solaires, et plus particulièrement des observatoires spatiaux STEREO et SOHO. SOHO en particulier, équipé de deux coronographes (LASCO C2 et C3), était particulièrement bien adapté à l'observation de la comète. Il est à noter que les coronographes de SOHO ont permis la découverte de plus de 1800 comètes rasantes, dont la très grande majorité n'avait pas été vue avant d'arriver dans leur champ. Les deux sondes STEREO, situées de l'autre côté du soleil sur une orbite proche de celle de la Terre, ont permis de visualiser l'évolution de la queue de la comète sous l'effet du vent solaire dans la semaine précédant le périhélie. La comète est entrée la veille du périhélie dans le champ de LASCO C3 et a vu sa luminosité augmenter jusque dans la matinée du 28 novembre, où elle s'est rapidement effondrée. Passant dans le champ de LASCO C2 (plus près du soleil), elle continuait à baisser. A ce stade, ce comportement était surprenant, mais pas forcément significatif d'une destruction du noyau : la comète arrivant par devant le soleil, les fines poussières de la queue transmettaient la lumière solaire par diffusion puis la comète passait derrière le soleil où la queue réfléchissait la lumière du soleil vers la Terre. Or on sait que les poussières sub-micrométriques diffusent beaucoup plus de lumière qu'elles n'en réfléchissent. Autour du périhélie, on s'attendait à voir la comète sur les images de SDO, qui observe la surface du soleil sans coronographe depuis une orbite terrestre. Cela avait déjà été fait pour la comète Lovejoy C/2011W3 pourtant en cours de désintégration, mais cette fois, pas de comète sur les images. Pourtant la comète ressortait du masque du coronographe LASCO C2 puis C3, en augmentant de luminosité pendant encore quelques heures ! Manifestement les phénomènes de réflexion et diffusion par les poussières étaient à l'œuvre. Toutefois aucune condensation centrale ponctuelle n'était visible, contrairement à ce qu'on avait sur la trajectoire d'arrivée.

Dans les jours qui ont suivi, le nuage de gaz et de poussières s'est dissipé progressivement : ISON s'était bien désintégrée au voisinage du périhélie, laissant un banc de graviers et de glaces vite dissipés par le soleil. Nous attendons toujours la première grande comète du siècle visible dans l'hémisphère Nord.



comète ISON entre le 28/11 et le 30/11, par le coronographe LASCO C3 de la sonde SOHO – on voit le banc de glaces et de poussières se dissiper en sortant de derrière le soleil
(image ESA/ NASA)

L'Espace : Dessins, Peurs et Rêves d'enfants

Philippe Mairet

Il y a quelques temps, j'avais proposé à mon fils Loup, alors qu'il avait 9 ans, de réaliser un dessin sur l'Espace.

Je lui avait dit : "Loup, dessine ce que tu veux !". J'avais précisé : "Ajoute une question ou une phrase pour l'accompagner, ainsi que ta signature".

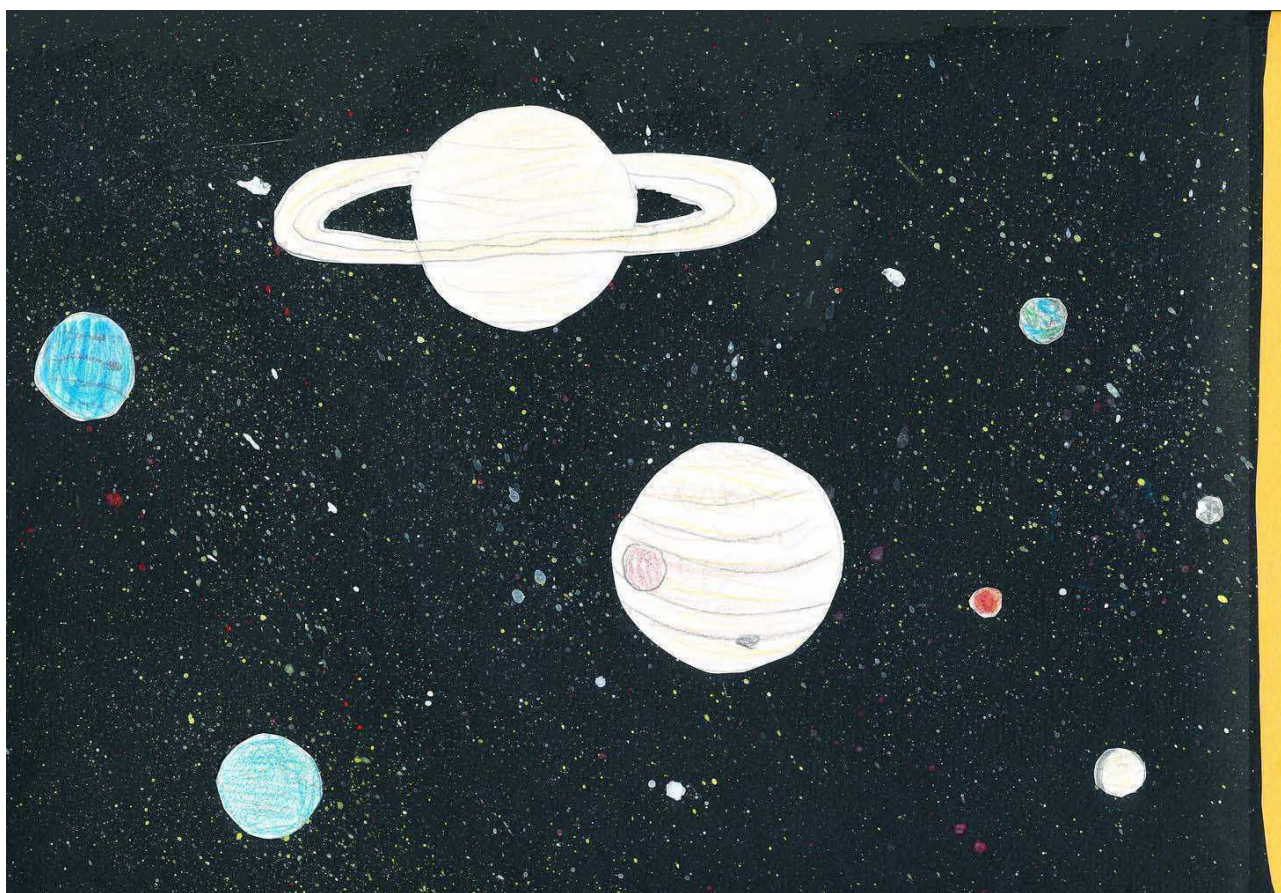
Pourquoi cela ?

Parce que les enfants ont une façon de concevoir l'Espace qui peut varier de l'un à l'autre.

Pour certains enfants, l'Espace, ça fait peur parce qu'ils n'arrivent pas à se le représenter. D'autres, comme Loup, se posent la question : "Comment les hommes vont-ils pouvoir survivre dans l'Espace" ?

D'autres encore rêvent, dans leur petite enfance, aux planètes et à la lune. Ils les dessinent parfois. Plus rares sont ceux qui dessinent des comètes, voire des "astéroïdes", mais cela peut arriver. Les enfants qui souhaitent devenir astronautes, cosmonautes, spationautes ou taïkonautes sont d'un âge plus avancé.

Même si certains enfants "ne rêvent pas de spatial", ou "ont peur de l'Espace", laissons la liberté aux enfants d'aujourd'hui d'imaginer ce à quoi pourrait ressembler la Conquête Spatiale de demain.



Ambre, 9 ans

Voici un détail dans l'espace : notre Système Solaire !

SS

**La
Gazette**
**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**



3AF Midi-Pyrénées

et

l'AIAA Houston

Jumelage entre le Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF et la Section Houston de l'AIAA.

Un accord existait déjà entre le Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF et la section Houston de l'AIAA, à la satisfaction de 3AF, avant que soit entériné le 21 juin 2007 entre 3AF et l'AIAA un M.O.U. au Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace de Paris-Le Bourget.

Le jumelage entre les deux organisations régionales (ou 'Sister Sections') devint permanent en 2010.

Dans le cadre de ce Jumelage, il a été convenu d'échanger et/ou de partager des articles dans les revues intégrées aux sites internet des deux entités (« La Gazette 3AF MP » intégrée dans www.3af-mp.fr et la « Newsletter Horizons » de l'AIAA - Houston Section intégrée dans www.aiaahouston.org).

Dans la présente Gazette 3AF MP n°29 nous publions, pour nos lecteurs, deux articles en anglais US, déjà disponibles dans www.aiaahouston.org, l'un à propos de l'Astronaute Scott Carpenter, décédé en 2013, l'autre à propos du 15^{ème} Anniversaire de l'ISS (ou Station Spatiale Internationale), et un article, en français, intitulé « : L'Espace : Dessins, Peurs et Rêves d'enfants », déjà publié, dans sa version américaine, dans www.aiaahouston.org

The Fifteenth Anniversary of the International Space Station

OLIVIER SANGUY, WWW.ENJOYSPACE.COM (LA CITÉ DE L'ESPACE)

The first International Space Station (ISS) element, the Russian module Zarya, was launched on November 20, 1998. The ISS now weighs 419 tons, is home to six astronauts, and involves the USA, Russia, Europe, Canada and Japan. It is the largest structure assembled in orbit.

Fifteen years ago on November 20, 1998, a Russian Proton rocket took off from the Baikonur cosmodrome in Kazakhstan. It successfully placed the Russian module Zarya into orbit, the first element of the future International Space Station (ISS), a program that involves the United States, Russia, Europe, Canada and Japan and their respective space agencies (NASA, Roscosmos, ESA, CSA and JAXA).

Today, the space station is the largest orbiting complex ever assembled, weighing in at 419 tons, and capable of permanently accommodating six astronauts and many scientific experiments that would be impossible to perform on Earth.

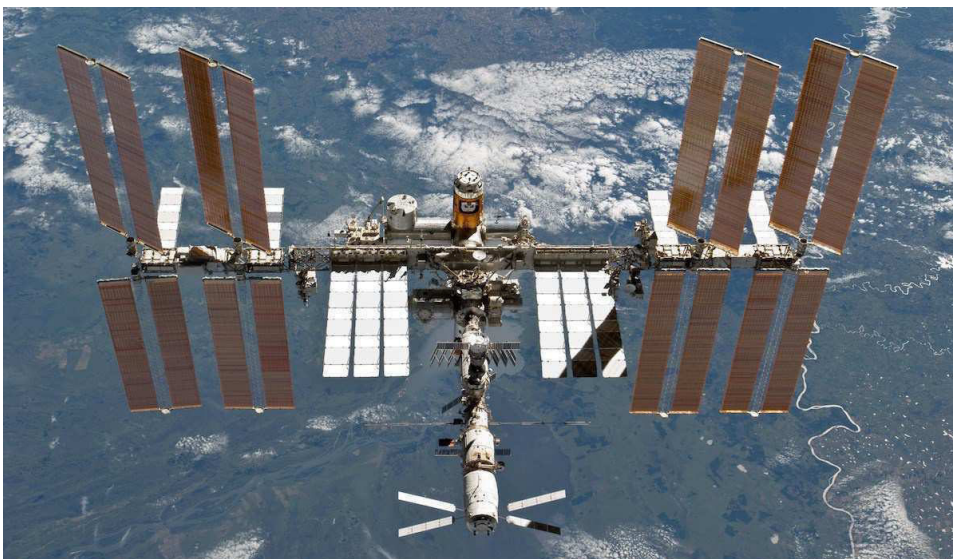
The ISS is primarily a scientific laboratory in orbit. The United States, Europe and Japan each have a laboratory module. (The largest one belongs to Japan.) As for Canada, it supplied the robotic arm Canadarm 2. Without this, ISS assembly would

not have been possible. This robotic arm is also used to capture the cargo ships H-II Transfer Vehicle (HTV, from Japan), Dragon (from SpaceX), and Cygnus (from Orbital Sciences Corporation). Two other cargo spacecraft, Progress (from Russia) and the Automated Transfer Vehicle (ATV, from ESA), dock automatically. It should be noted that the Russian modules Zarya and Zvezda are “descendants” of the equivalent modules from the famous Mir space station. (A Mir technical replica can be visited at the Cité de l'Espace in Toulouse.)

In addition to its scientific aspect, the ISS is also an excellent example of successful international cooperation in space; complex modules and facilities manufactured



Above: The Zarya module in orbit in 1998, the first element of the ISS. Image credit: NASA.



Above: The International Space Station (ISS) today: the largest structure ever assembled in orbit. A genuine “school” for future manned exploration projects. Image credit: NASA

Adapted from the [article](http://WWW.ENJOYSPACE.COM) in [www.enjoyspace.com](http://WWW.ENJOYSPACE.COM)

in different countries work in orbit. This requires an unprecedented level of technical and industrial coordination. It is estimated that the ISS program provides work for 100,000 people on the ground! In this sense, the ISS paves the way for future crewed exploration projects with several countries working together. For example, current plans have NASA sending astronauts to an asteroid. NASA's human space program later targets Mars and other destinations such as the Moon, Lagrange points, and the Martian moons.

Permanently inhabited by two or three people since October 30, 2000, the ISS moved to a crew of six on May 29, 2009. This was Expedition 20.

On November 15, 2013, we have now reached Expedition 38. Under current agreements, the ISS will remain operational until at least 2020.

(Continued on page 25)



Above: Launch of the Russian Proton rocket that carried Zarya, the first module of the International Space Station on November 15, 1998. Image credit: NASA.

(Continued from page 24)

Since NASA's space shuttle program ended in 2011, the Russian three-seater Soyuz

spacecraft is the only means of transport available to the astronauts.

However, the United States of America

hopes to have a new crewed spacecraft from the private sector as early as 2017.

NASA is now supporting private manufacturers so that they can develop crewed

spacecraft to be used by NASA under a service provision agreement. This time the new spacecraft will not be used to transport freight, but astronauts! By privatizing the crew transportation service to the ISS, NASA hopes to save money while boosting a new business sector.

(Continued on page 26)

15 ANS

La longueur et la largeur
de la Station Spatiale Internationale
sont environ celles
d'un terrain de football américain



Longueur totale des modules : 51 m
Longueur de la poutre : 109 m
Longueur des panneaux solaires : 73 m
Masse : 419 tonnes
Volume habitable : 388 m³
Volume pressurisé : 916 m³
Puissance électrique : 8 panneaux solaires = 84 kilowatts



INTERNATIONAL SPACE STATION

ISS

15

LES 15 PREMIERES ANNEES

VIVRE ET TRAVAILLER SUR ORBITE
à bord de la Station Spatiale Internationale

Menu Les équipages ont mangé environ **25.000 repas** depuis la première expédition en 2000

Environ **7 tonnes** de fournitures pour **un équipage de 3** pendant **6 mois**

Sorties spatiales
Les astronautes et cosmonautes ont passé plus de **1.000 heures** à travailler en dehors de la Station

Plus de **1.500 expériences scientifiques** ont été menées à bord de la Station

Les bénéfices pour l'humanité
de la Station Spatiale Internationale

Chirurgie robotique avancée

De l'eau potable pour **les personnes éloignées** des centres de traitement d'eau

Diagnostic médical à distance

Événements éducatifs
42 millions d'étudiants touchés

Un **laboratoire de recherche** en micropesantier sur orbite terrestre avec des expériences en

- Santé**
- Biologie**
- Sciences physiques**
- Sciences de la Terre**
- Astrophysique**
- Recherche technologique**

Une chose à dire sur la Station Spatiale Internationale : **c'est grand**

Plus grand qu'une maison avec **5 chambres**

Le volume interne d'un **Boeing 747**

Elle pèse presque 500 tonnes (l'équivalent de plus de 320 voitures)

Elle parcourt l'équivalent de la distance pour aller vers la Lune et revenir environ **chaque jour**

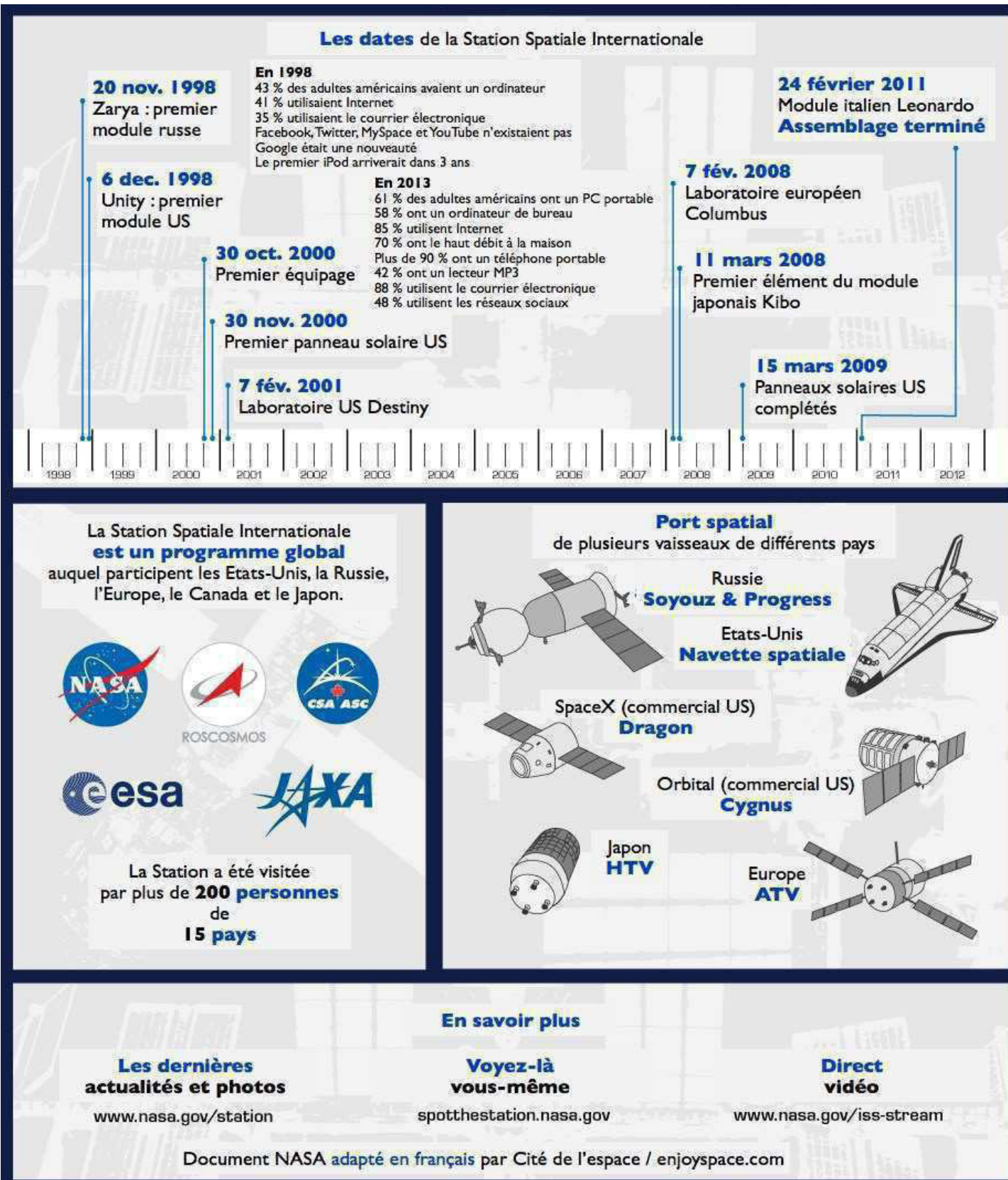
Left and on the next page: To celebrate fifteen years of the ISS, NASA produced a visual containing the most significant facts and figures. [The website www.enjoyspace.com translated this NASA document into French. Since AIAA Houston Section has a French sister section since 2007 (3AF MP), Horizons presents this figure using its French translation: something different for our American audience.]

(Continued from page 25)

The ISS is already a remarkable achievement as we celebrate its 15th anniversary.

The ISS is also a step into a bright future for the impulse of humanity to travel to the stars.

Additional contributors for this article:
Philippe Mairet, [3AF MP](#) and
Douglas Yazell, Horizons Editor.



Astronaut Scott Carpenter, 1925-2013

DOUGLAS YAZELL, EDITOR

Scott Carpenter 1925-2013

Adapted from the Wikipedia [article](#)

Malcolm Scott Carpenter (May 1, 1925 – October 10, 2013) was an American test pilot, astronaut, and aquanaut. He was one of the original seven astronauts selected for NASA's Project Mercury in April 1959. Carpenter was the second American to orbit the Earth and the fourth American in space, following Alan Shepard, Gus Grissom, and John Glenn.

Early life

Born in Boulder, Colorado, Carpenter moved to New York City with his parents Marion Scott Carpenter and Florence [née Noxon] Carpenter for the first two years of his life. His father had been awarded a postdoctoral research post at Columbia University. In the summer of 1927, Scott returned to Boulder with his mother, then ill with tuberculosis. He was raised by his maternal grandparents in the family home at the corner of Aurora Avenue and Seventh Street, until his graduation from Boulder High School in 1943. (It was claimed that his reason for choosing the name "Aurora 7" for his spacecraft was for the fact that he was raised at this house on the corner of Aurora and Seventh, but Carpenter denied this.)

Naval aviator

Upon graduation, he was accepted into the V-12 Navy College Training Program as an aviation cadet (V-12a), where he trained until the end of World War II. The war ended before he was able to finish training and receive an overseas assignment, so the Navy released him from active duty. He returned to Boulder in November 1945 to study aeronautical engineering at the University of Colorado at Boulder. While at Colorado he joined Delta Tau Delta International Fraternity. At the end of his senior year, he missed the final examination in heat transfer, leaving him one requirement short of a degree. After his Mercury flight, the university granted him the degree on grounds that, "His subsequent training as an Astronaut has more than made up for the defi-

ciency in the subject of heat transfer."

On the eve of the Korean War, Carpenter was recruited by the United States Navy's Direct Procurement Program (DPP), and reported to Naval Air Station Pensacola, Florida in the fall of 1949 for pre-flight and primary flight training. He earned his aviator wings on April 19, 1951, in Corpus Christi, Texas. During his first tour of duty, on his first deployment, Carpenter flew Lockheed P2V Neptunes for Patrol Squadron Six (VP-6) on reconnaissance and anti-submarine warfare (ASW) missions during the Korean War. Forward-based in Adak, Alaska, Carpenter then flew surveillance missions along the Soviet and Chinese coasts during his second deployment; designated as PPC (patrol

plane commander) for his third deployment, LTJG Carpenter was based with his squadron in Guam.

Carpenter was then appointed to the United States Naval Test Pilot School, class 13, at NAS Patuxent River, Maryland in 1954. He continued at Patuxent until 1957, working as a test pilot in the Electronics Test Division; his next tour of duty was spent in Monterey, California, at the Navy Line School. In 1958, Carpenter was named Air Intelligence Officer for the USS Hornet.

NASA career

After being chosen for Project Mercury in

(Continued on page 29)



Above: A pair of fighter planes show how aerospace technology has moved ahead. The F-22 Raptor is powered by engines that can steer the exhaust up or down to enhance maneuverability. It is technology NASA helped pioneer with the X-31 program. The P-51 Mustang, still in service when the Air Force was formed 60 years ago, was considered the premier fighter of the World War II era. Image [credit](#): NASA/Chris Chamberland.

Above: While the jets rocketed overhead, former astronauts John Glenn, Scott Carpenter and Al Worden watched the demonstrations within miles of the launch pads where they began their historic flights into space and, in Worden's case, to the Moon. They also took part, along with other astronauts, in Expo events at the Kennedy Space Center Visitor Complex, which hosted the weekend celebration. Text [credit](#): NASA, November 6, 2007, reporting on the airshow at Kennedy Space Center.

(Continued from page 28)

1959, Carpenter served as backup pilot for John Glenn, who flew the first U.S. orbital mission aboard Friendship 7 in February 1962. When Deke Slayton was withdrawn on medical grounds from Project Mercury's second manned orbital flight (to be titled Delta 7), Carpenter was assigned to replace him. He flew into space on May 24, 1962, atop the Mercury-Atlas 7 rocket for a three-orbit science mission that lasted nearly five hours. His Aurora 7 spacecraft attained a maximum altitude of 164 miles (264 km) and an orbital velocity of 17,532 miles per hour (28,215 km/h).

Working through five onboard experiments dictated by the flight plan, Carpenter helped, among other things, to identify the mysterious "fireflies" (which he renamed "frostflies," as they were in reality particles of frozen liquid around the craft), first observed by Glenn during MA-6. Carpenter was the first American astronaut to eat solid food in space.

Carpenter's performance in space was the subject of criticism and controversy. While one source has Christopher C. Kraft (Chris Kraft), directing the flight from Cape Canaveral, considering Carpenter's "mission the most successful to date; everything had gone perfectly except

for some overexpenditure of fuel." The New York Times reported in its obituary for Carpenter that Kraft was angry because Carpenter was not paying attention to his instruments and ignoring instructions from Mission Control. Kraft opposed Carpenter's assignment to future space missions.

Unnoticed by ground control or pilot, however, this "overexpenditure of fuel" was caused by an intermittently malfunctioning pitch horizon scanner (PHS) that later malfunctioned at reentry. Still, NASA later reported that Carpenter had:

"exercised his manual controls with ease in a number of [required] spacecraft maneuvers and had made numerous and valuable observations in the interest of space science. ... By the time he drifted near Hawaii on the third pass, Carpenter had successfully maintained more than 40 percent of his fuel in both the automatic and the manual tanks. According to mission rules, this ought to be quite enough hydrogen peroxide, reckoned Kraft, to thrust the capsule into the retrofire attitude, hold it, and then to reenter the atmosphere using either the automatic or the manual control system."

At the retrofire event, the pitch horizon scanner malfunctioned once more, forcing

Scott Carpenter 1925-2013

Carpenter to manually control his reentry, which caused him to overshoot the planned splashdown point by 250 miles (400 km). ("The malfunction of the pitch horizon scanner circuit [a component of the automatic control system] dictated that the pilot manually control the spacecraft attitudes during this event.") The PHS malfunction jerked the spacecraft off in yaw by 25 degrees to the right, accounting for 170 miles (270 km) of the overshoot; the delay caused by the automatic sequencer required Carpenter to fire the retrorockets manually. This effort took two pushes of the override button and accounted for another 15 to 20 miles (30 km) of the overshoot. The loss of thrust in the ripple pattern of the retros added another 60 miles (100 km), producing a 250-mile (400 km) overshoot.

During reentry, there was a great deal of concern over whether Carpenter had actually survived, since he splashed down 250 miles off course. Forty minutes after splashdown, Carpenter was located in his life raft, safe and in good health by Maj. Fred Brown under the command of the Puerto Rico Air National Guard, and recovered three hours later by the USS Intrepid.

Postflight analysis described the PHS malfunction as "mission critical" but noted that the pilot "adequately compensated" for "this anomaly ... in subsequent inflight procedures," confirming that backup systems—human pilots—could succeed when automatic systems fail.

Some memoirs have revived the simmering controversy over who or what, exactly, was to blame for the overshoot, suggesting, for example, that Carpenter was distracted by the science and engineering experiments dictated by the flight plan and by the well-reported fireflies phenomenon. Yet fuel consumption and other aspects of the vehicle operation were, during Project Mercury, as much, if not more, the responsibility of the ground controllers. Moreover, hardware malfunctions went unidentified, while organizational tensions between the astronaut of-

(Continued on page 30)



Above: Mercury astronaut Scott Carpenter, right and United States Postal Service Vice President of Finance Steve Masse unveil a pair of stamps to commemorate the 50th anniversary of Alan Shepard's launch into space aboard the Mercury spacecraft "Freedom 7." Image credit: NASA/Bill Ingalls.

Scott Carpenter 1925-2013

(Continued from page 29)

fice and the flight controller office—tensions that NASA did not resolve until the later Gemini and Apollo programs—may account for much of the latter-day criticism of Carpenter's performance during his flight.

Carpenter never flew another mission in space. After taking a leave of absence from the astronaut corps in the fall of 1963 to train for and participate in the Navy's SEALAB program, Carpenter sustained a medically grounding injury to his left arm in a motorbike accident. After failing to regain mobility in his arm after two surgical interventions (in 1964 and 1967), Carpenter was ruled ineligible for spaceflight. He resigned from NASA in August 1967. He spent the last part of his NASA career developing underwater training to help astronauts with future spacewalks.

Ocean research

In July 1964 in Bermuda, Carpenter sustained a grounding injury from a motorbike accident while on leave from NASA to train for the Navy's SEALAB project. In 1965, for SEALAB II, he spent 28 days living on the ocean floor off the coast of California. During the SEALAB II mission, Carpenter's right index finger was wounded by the toxic spines of a scorpion fish. He returned to work at NASA as Executive Assistant to the Director of the Manned Spacecraft Center, then returned to the Navy's Deep Submergence Systems Project in 1967, based in Bethesda, Maryland, as a Director of Aquanaut Operations for SEALAB III. In the aftermath of aquanaut Berry L. Cannon's death while attempting to repair a leak in SEALAB III, Carpenter volunteered to dive down to SEALAB and help return it to the surface, although SEALAB was ultimately salvaged in a less hazardous way. Carpenter retired from the Navy in 1969, after which he founded Sea Sciences, Inc., a corporation for developing programs for utilizing ocean resources and improving environmental health.

Personal life

Carpenter was married four times and divorced three. He married Rene Louise Price in 1948. In 1972, he married Maria Roach, daughter of film producer Hal Roach. He married Barbara Curtin in 1988 and divorced several years later. He married Patty Barrett in 1999. He had four children from his first marriage: Marc Scott, Kristen Elaine, Candace Noxon, and Robyn Jay. He also had two children from his second marriage: Matthew Scott and filmmaker Nicholas Andre, and one child from his third marriage, Zachary Scott. Carpenter had a stroke and entered The Denver Hospice Inpatient Care Center at Lowry where he died on October 10, 2013. He was 88 and was survived by his wife, Patty; four sons, Jay, Matthew, Nicholas, and Zachary; two daughters, Kristen Stoeber and Candace Carpenter; a granddaughter; and five step-grandchildren. One son, Marc, predeceased him.

When Carpenter died, John Glenn became the last living member of the Mercury Seven.

Honors and awards

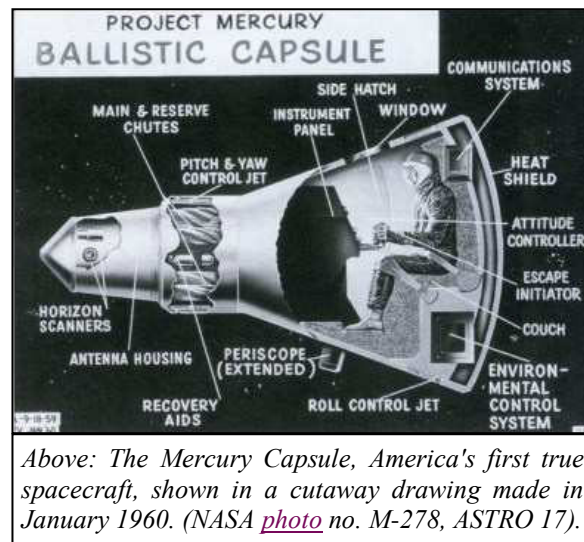
Carpenter received:

- Navy Astronaut Wings
- Navy's Legion of Merit
- Distinguished Flying Cross
- NASA Distinguished Service Medal
- University of Colorado Recognition Medal
- Collier Trophy
- New York City Gold Medal of Honor
- Elisha Kent Kane Medal
- Ustica Gold Trident
- Boy Scouts of America Silver Buffalo Award.
- Academy of Underwater Arts & Sciences 1995 NOGI Award for Distinguished Service

In 1962, Boulder community leaders dedicated Scott Carpenter Park and Pool in honor of native son turned Mercury astronaut. The Aurora 7 Elementary School, also in Boulder, was named for Carpenter's spacecraft.

Scott Carpenter Middle School in Westminster, Colorado, was named in his honor, as was M. Scott Carpenter Elementary School in Old Bridge, New Jersey.

The Scott Carpenter Space Analog Station was placed on the ocean floor in 1997 and 1998. It was named in honor of Carpenter's SEALAB work in the 1960s.



Above: The Mercury Capsule, America's first true spacecraft, shown in a cutaway drawing made in January 1960. (NASA photo no. M-278, ASTRO 17).

In popular culture

Speaking from the blockhouse at the launch of Friendship 7, Carpenter, John Glenn's backup pilot, said "Godspeed, John Glenn," as Glenn rose off the launch pad to begin his first U.S. orbital mission on February 20, 1962.

This quote was included in the voiceovers of the teaser trailer for the 2009 Star Trek film. The audio phrase is used in Kenny G's "Auld Lang Syne" (The Millennium Mix). It is also used as a part of an audio introduction for the Ian Brown song "My Star."

Less officially, Carpenter has been reported to add, sarcastically, "Remember, John, this was built by the low bidder." This quote is sometimes improperly attributed to John Glenn.

In the 1983 film, *The Right Stuff*, Carpenter was played by Charles Frank. Although his appearance was relatively minor, the film played up Carpenter's friendship with John Glenn, as played by Ed Harris. This film is based on the book of the same name by Tom Wolfe.

(Continued on page 31)

Links

<http://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/carpenter-ms.html>
<http://www.nasa.gov/content/carpenter-pioneered-exploration-in-space-and-the-oceans/>
<http://www.nasa.gov/astrophysics/carpenter/>
<http://history.nasa.gov/40thmerc7/timeline.htm>
<http://www.nasa.gov/press/2013/october/nasa-administrator-remembers-mercury-astronaut-scott-carpenter/>

Scott Carpenter 1925-2013

(Continued from page 30)

The character of Scott Tracy in the Thunderbirds television series was named after him.

His recovery is referred to in the Peanuts comic strip of June 28, 1962, after Linus' security blanket is rescued under similar circumstances.

Books

- *We Seven: By the Astronauts Themselves*, ISBN 978-1439181034, by M. Scott Carpenter (Author), Gordon L. Cooper (Author), John H. Glenn (Author), Virgil I. Gribson (Author), Walter M. Schirra (Author), Alan B. Shepard (Author), Donald K. Slayton (Author),
- *For Spacious Skies: The Uncommon Journey of a Mercury Astronaut*, ISBN 0-15-100467-6 or the revised paperback edition ISBN 0-451-21105-7, Carpenter's biography, co-written with his daughter Kris Stoeve; describes his childhood, his experiences as a naval aviator, a Mercury astronaut, including an account of what went wrong, and right, on the flight of *Aurora 7*.
- *Into That Silent Sea: Trailblazers of the Space Era, 1961-1965*, by Francis French and Colin Burgess, 2007. A Carpenter-approved account of his life and space flight.
- *The Steel Albatross*, ISBN 978-0831776084. Science Fiction. A "technothriller" set around the life of a fighter pilot in the US Navy's Top Gun school.
- *Deep Flight*, ISBN 978-0671759032. Science Fiction. This follow-on to *The Steel Albatross* is an underwater outburst of war and action.

(Continued on page 32)



Above: Scott Carpenter at the Mercury Control Center in Florida. Image credit: NASA.

Scott Carpenter 1925-2013

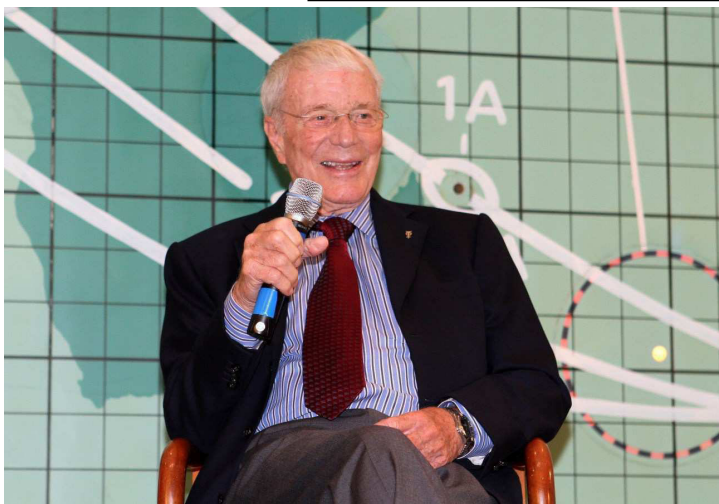
(Continued from page 31)



Left and below: Image [credits](#): Screen capture images from the NASA video.



Above and right: NASA Administrator James Webb honoring Scott Carpenter at the NASA Manned Spacecraft Center in Houston, Texas, now Johnson Space Center.



Above: Scott Carpenter in February of 2012. Image [credit](#): NASA/Kim Shiflett.



Above: Scott Carpenter in May of 2011. Image [credit](#): NASA/Kim Shiflett.

40th Anniversary of the Mercury 7

Introduction

Biographies

Timeline

Photo Gallery

Documents

Bibliography

Related Links

Timeline

October 1, 1958	National Aeronautics and Space Administration (NASA) created
October 7, 1958	NASA formally organized its first "man-in-space program"
November 26, 1958	"Man-in-space program" dubbed "Project Mercury"
December 1958	NASA's selection committee decides the candidate pool for astronaut selection will be from military test pilots
December 4, 1959	Launch of Sam (a monkey) on Little Joe 2
January 1959	Service records screened of 508 candidates
February 1959	Candidates pared to 110 men
March 1959	More testing of candidates, pool winnowed to 32 men.
Late March 1959	Eighteen men recommended without medical reservation
January 31, 1961	Launch of Ham (a chimpanzee) on Mercury Redstone 2
April 1, 1959	Selection committee decides on Mercury Seven
April 9, 1959	NASA introduces Carpenter, Cooper, Glenn, Grissom, Schirra, Shepard, and Slayton to the world at press conference
January 21, 1960	Launch of Miss Sam (a monkey) on Little Joe IB
May 5, 1961	Launch of Alan Shepard in <i>Freedom 7</i> , first American human suborbital flight
July 21, 1961	Launch of Gus Grissom in <i>Liberty 7</i> , second American human suborbital flight
November 29, 1961	Launch of Enos (a chimpanzee) on Mercury Atlas 5, an orbital flight
January 3, 1962	Project Gemini formally conceived
February 20, 1962	Launch of John Glenn in <i>Friendship 7</i> , first American human orbital flight
May 24, 1962	Launch of Scott Carpenter in <i>Aurora 7</i>
October 3, 1962	Launch of Walter Schirra in <i>Sigma 7</i>
May 15, 1963	Launch of Gordon Cooper in <i>Faith 7</i> , the final mission of Project Mercury

Above: Mercury 7 timeline. Image [credit](#): NASA.

[Thanks to our French sister section [3AF MP](#) for suggesting the creation of this article for Horizons.]

La Gazette

Midi-Pyrénées



Yves Trempat

Les hommes de l'air



et de l'espace





Hommage à Yves TREMPAT

Nous avons appris le décès à l'âge de 69 ans de Monsieur Yves TREMPAT, retraité du CNES.

Ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur de l'Aviation civile, il est entré au CNES en 1970 comme ingénieur dans le traitement du signal à bord des satellites. Il y a fait toute sa carrière, successivement comme responsable du segment sol du satellite Spot, Sous-directeur technique du Centre Spatial Guyanais et Directeur de l'Etablissement et de l'Exploitation du Centre Spatial de Toulouse avant d'être nommé en 2003 Inspecteur Général, Directeur de la Fonction Qualité, membre du Comité Exécutif.

Les obsèques ont eu lieu lundi 9 décembre 2013 à 15 heures en l'église de Pornic (44)

Extrait d'une interview donnée par Yves Trepmpat à "Qualité Magazine Espace" n°43, de mars 2006, à l'occasion de son départ du CNES, où il revenait sur les principales étapes de sa carrière :

Pourquoi avoir choisi de consacrer votre carrière à l'espace ?

Il se trouve que j'ai fini mes études supérieures dans les années 68-70. C'était la grande époque Apollo : l'Homme sur la Lune, le grand démarrage du spatial... Comme il fallait choisir une voie, j'ai préféré aller vers quelque chose qui paraissait alors neuf, à défricher. C'est un peu comme ça que je me suis mis dans la tête d'entrer au CNES. Quand on est jeune ingénieur, on passe du temps à examiner les différentes possibilités. Or, le CNES avait été créé 7 ou 8 ans auparavant, avec déjà une ambition clairement affichée. L'aviation étant « sur les rails », l'espace me paraissait un peu plus aventureux, dans le sens positif du terme. Quarante ans après, je n'en éprouve aucun regret, même si l'activité est aujourd'hui en butte à des difficultés, en Europe et dans le monde.

Quand vous repassez le film de vos 40 ans de carrière, quels moments forts vous ont marqué ?

J'ai vécu des moments forts à peu près tous les 2 ou 3 ans : Kourou, Toulouse, la première participation à un satellite lancé, qui a d'ailleurs eu un problème parce que le lanceur n'a pas bien fonctionné et qu'il a fallu investiguer, grâce au système que j'avais contribué à mettre au point, en tant que jeune ingénieur. C'était très gratifiant pour moi, malgré le fait que ledit système servait à quelque chose qui n'était pas prévu au départ... Jusqu'en 1986, j'ai eu la chance de faire partie d'un grand projet emblématique du CNES : Spot. Puis je suis allé faire un tour en Guyane. Ensuite, j'ai approché le monde des lanceurs, encore une autre aventure, avant d'assumer pendant quelque temps la fonction de chef d'établissement qui est un métier plus traditionnel : management avec les partenaires sociaux, entretien d'un site, gestion administrative de la vie quotidienne des agents. Ce n'est pas aussi grandiose que d'œuvrer dans le cœur de métier du CNES, mais je trouve qu'on y puise une richesse indéniable. Cette fonction touche à l'homme lui-même, ce qui est parfois beaucoup plus difficile que ce qui touche la technique : les équations ne sont pas là pour vous guider.

Autres moments forts: l'organisation des 30 ans du Centre Spatial de Toulouse, ainsi que du colloque de l'*International Astronautical Federation* (IAF) en 2001. Et la dernière partie de ma carrière, en tant qu'inspecteur général de la qualité, m'a permis d'utiliser toute mon expérience pour contribuer au bon développement du CNES.

Communiqué de presse
Toulouse, le 17 février 2014

ERTS² 2014, la réussite au rendez-vous !

Du 5 au 7 février derniers, de nombreux industriels et chercheurs dans le domaine des logiciels et des systèmes embarqués se sont réunis au Congrès ERTS² (Embedded Real Time Software and Systems) à Toulouse. A cette occasion, plus de 500 congressistes et 80 exposants de la filière dans de nombreux domaines différents, ont pu échanger sur les problématiques de ce secteur afin de faire le point sur les dernières avancées et faire évoluer ce marché très prometteur. Les organisateurs du congrès (3AF, SEE et SIA) dressent le bilan de cette 7^{ème} édition pleine de promesses.

ERTS², un événement international et multisectoriel



Durant 3 jours, les conférences, les espaces d'exposition et les stands de démonstration ont permis de rassembler les chercheurs et les professionnels du secteur du monde entier.

Les participants ont pu échanger autour d'applications variées tels que **l'énergie, le transport, la télécommunication, la e-santé ou encore le bâtiment**. Cette année, l'accent a notamment été mis sur les **objets intelligents et communicants**, omniprésents dans notre quotidien.

Pour cette édition, la voiture autonome a été mise à l'honneur grâce à des exposés et une table ronde dédiées sur le sujet qui ont permis de donner un aperçu de ce que sera la voiture du futur. Rolf Ernst, Institute of Computer and Network Engineering, est notamment intervenu sur le thème du développement d'Ethernet dans la voiture connectée et a présenté les possibilités et les limites liées à cette évolution à venir dans le domaine automobile.

Une intervention de Khalil Rouhana, DG Connect de l'Union Européenne, a également été l'occasion de faire le point sur l'intervention de l'Union Européenne sur la filière en prédisant un avenir plus que prometteur sur la place des systèmes embarqués dans l'économie européenne.

Un focus tout particulier a permis en parallèle de faire le point sur les prochaines avancées en matière de logiciels et systèmes embarqués aéronautiques avec l'intervention de Charles Champion, Executive Vice-President Engineering d'Airbus. Face à un trafic aérien mondial qui va doubler dans les 15 prochaines années, l'enjeu est de pouvoir assurer la sécurité et le confort des passagers tout en optimisant la gestion du trafic aérien. De nombreux investissements sont prévus en matière de systèmes embarqués pour entrer dans cette nouvelle ère du « ciel intelligent ».

Cet événement qui se veut à la fois précurseur et médiateur pour les différents acteurs du domaine a ainsi permis d'entreprendre des réflexions sur les futurs enjeux des systèmes embarqués à travers le monde.

Prochain rendez-vous : février 2016 à Toulouse

Avec plus de 500 visiteurs et 80 exposants, cette nouvelle édition a été un large succès que la 3AF, la SEE et la SIA, organisateurs de l'édition 2014, comptent bien renouveler lors d'une 8^{ème} édition.

Les organisateurs de l'événement donnent d'ores et déjà rendez-vous aux professionnels dans deux ans pour une 8^{ème} édition orientée toujours plus largement vers l'international. Le Congrès ERTS²

confirme donc l'essor du marché en France ainsi qu'à l'étranger et promet un bel avenir à ce secteur en plein développement.

« Cette nouvelle édition fut un véritable succès. ERTS² est en effet le seul congrès qui donne l'occasion aux industriels et aux chercheurs d'échanger entre eux sur le marché des systèmes embarqués et son avenir. Nous ne sommes plus cantonnés uniquement aux domaines des transports et de l'exploration spatiale mais attirons dorénavant des visiteurs dans des domaines divers et variés. C'est révélateur d'une mouvance : les systèmes embarqués sont dorénavant derrière tous les secteurs et c'est pourquoi nous devons développer, aujourd'hui plus encore, des rencontres de ce type qui permettent de coordonner les efforts de chacun dans la filière », expliquent les organisateurs de l'événement (3AF, SEE et SIA).

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/Maëlle Garrido
Tél. 06 87 83 97 58
mariona@oxygen-rp.com

ERTS²

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



AGENDA 2014 DES CONFERENCES ET VISITES 3AF-MP

Mardi 14 janvier à 18h00 - AIRBUS - Symposium B01 en partenariat avec la RAeS

Airbus A350 Engineering Development & Flight Test Programme

Gordon MCCONNELL, A350XWB Chief Engineer et Peter CHANDLER, Flight Test Pilot, AIRBUS

Mardi 28 janvier à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE

La musique des étoiles

Sylvie VAUCLAIR, astrophysicienne à l'Institut de Recherches en Astrophysique et Planétologie (IRAP, Observatoire Midi-Pyrénées), membre de l'Académie

Mercredi 19 février à 18h00, à et en partenariat avec la Cité de l'espace

Un "nouveau" système solaire ?

Sylvestre MAURICE, IRAP / UPS

Jeudi 20 février à 18h00, à l'ISAE

Histoire des étoiles doubles de Ptolémée à nos jours

Edgar SOULIE, ancien chercheur au CEA, président de la Commission des Etoiles Doubles de la Société Astronomique de France

Mercredi 19 mars à 18h00 à l'ENAC, en partenariat avec l'AAE – Partenariat presse AIR&COSMOS

Aéronef du futur : Décollage imminent ?

Michel AGUILAR, xPlorair

Mardi 15 avril à 13h00, à et en partenariat avec Météo France et le CNES – nb : la date a changé !!!!

IASI*, un instrument fabuleux pour la météo

Joël COLLADO, Ingénieur-Prévisionniste, Météo-France, Vincent GUIDARD, chercheur au CNRM, Météo-France

François BERMUDO, chef de projet IASI NG, CNES

Mercredi 23 avril à 18h00, à et en partenariat avec la Cité de l'espace

Astéroïdes, que nous apprennent-ils, comment se prémunir des risques de collision ?

Mike TOPLIS, CNRS - Jean-Yves PRADO, CNES

Mardi 29 avril à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis, en partenariat avec l'AAE

Jusqu'à quand faudra-t-il un pilote à bord ?

Jean PINET, ancien pilote d'essais expérimental, ancien président de l'Académie de l'air et de l'Espace

Mercredi 14 mai

Visite du 5^{ème} Régiment d'Hélicoptères de Combat de Pau

Mercredi 21 mai à 18h00, à et en partenariat avec la Cité de l'espace - Partenariat presse AIR&COSMOS

Ariane 6 : pourquoi un nouveau lanceur ?

Marianne CLAIR, CNES DLA

Mercredi 11 juin à 18h00 à l'ISAE

Aéroscofia, enfin un grand musée aéronautique à Toulouse !

Philippe NAU, président du groupe Manatour.

Sera précédée à 16h30 par l'Assemblée Générale du groupe régional Midi-Pyrénées

Mercredi 2 juillet à 16h00

Visite de l'ATV Control Center et du CADMOS

Mercredi 17 septembre à 18h00, à et en partenariat avec la Cité de l'espace

Rosetta : A la rencontre des origines du système solaire

Jean-Pierre BIBRING, IAS - Philippe GAUDON, CNES

Mercredi 15 octobre à 18h00 à l'ISAE campus SUPAERO, en partenariat avec l'AAE - Partenariat presse AIR&COSMOS

Les futures technologies de moteur avion : Geared TurboFan, PropFan, LEAP, ...

Vittorio SELMIN, Clean Sky joint Undertaking

Mercredi 19 novembre à 18h00 à l'ISAE campus ENSICA -

Augmentation des rendements des machines thermiques par la voie des lubrifiants et carburants

Marc LANGLOIS, Gérard FARDEAU, Meca Run

28^{ème} édition

Airexpo

2014

RÊVER TOUJOURS PLUS HAUT !

Composée d'une soixantaine d'étudiants de l'ENAC (École nationale de l'Aviation civile) et de l'ISAE (Institut supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace), Airexpo organise le plus grand meeting aérien du Sud-Ouest, quatrième meeting aérien français, et le seul au monde à être entièrement organisé par des étudiants.

Venez voir voler des avions que vous n'avez jamais vu d'aussi près le samedi 31 mai 2014 sur l'aérodrome de Muret-Lherm.

En attendant, rendez-vous sur
www.airexpo.org



A Muret le 31 mai