

La Gazette

Groupe
Régional
Midi-Pyrénées

N° 26

Novembre
2012/Février
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 : aaaftlse@aol.com
Site : www.3af-mp.fr

Editorial

Souhaitons à Gérard Depardieu, notre talentueux acteur et comédien français, bonne chance avec les russes. Après tout, cela ne nous regarde pas ! Mais, vieux réflexe gaulois, espérons que le ciel ne lui tombe pas sur la tête. En effet, récemment, à Tchéliabinsk, dans le sud de l'Oural, une "météorite" est récemment tombée du ciel, venue du Cosmos, faisant de nombreux blessés, voire quelques blessés graves.

Nous pouvons compatir avec les russes. Rappelons nous la Toungouska, en Sibérie, en 1908. Si l'on remonte beaucoup plus loin dans le temps, il paraîtrait même qu'une autre "météorite" serait tombée en Australie, c'est ce que l'on aurait récemment découvert...

Il n'en reste pas moins vrai que l'Agence Spatiale Européenne a l'intention de mener des recherches sur les pistes envisageables pour mieux détecter ce type de "menaces" pour pouvoir prévenir à temps et dans des délais raisonnables les populations. Outre-Atlantique, ils y réfléchissent également. Nous venons d'apprendre que le premier "satellite chasseur de NEOs" est canadien et a été mis en orbite avec d'autres satellites par une fusée indienne. Certains pays ont, dans le passé, mené des études des moyens de déviation, voire de destruction, de telles "menaces". Espérons que dans le futur des projets concernant ces moyens aboutiront. Nul doute que les astronomes professionnels et amateurs seront plus nombreux à scruter le ciel, tels de véritables veilleurs, et, par ailleurs, "mieux instrumentés".

Toujours en ce qui concerne le spatial, il y a du nouveau à propos d'Orion, le nouveau vaisseau spatial d'exploration spatiale humaine. A ce jour, est planifié pour 2017 un 1er vol d'essai non habité d'Orion avec le lanceur SLS actuellement en cours de développement. Pour ce 1er exemplaire d'Orion, l'ESA coopèrera avec la NASA, ce qui représente, en soi, un évènement historique. Ultérieurement, il est prévu des missions habitées. A ce sujet, laissons l'ESA et la NASA poursuivre leurs discussions.

Après cette courte projection dans le futur, osons une incursion dans le passé. Cette année, précisément, vient le centenaire de la voiture à hélice de Marcel Leyat. On en parle partout, dans le milieu de la voiture de collection, dans celui de l'aéronautique, et même dans la revue «Le Point».

Marcel Leyat a touché les deux domaines et a donc pu, à la perfection, construire au meilleur des deux : un véhicule «avion et voiture». Notre Président de la Commission 3AF « Aviation Légère et Machines Dérivées », Jean-Luc Chanel, a récemment animé le stand monté par l'association «Les Amis de l'Hélica» - et consacré à Marcel Leyat - au salon Rétromobile. Il y a passé son temps, pédagogiquement, à mettre en valeur les caractéristiques de ces voitures datant du début du 20^{ème} siècle. Tel le nuage de Tchernobyl, telle la plus récente visite de la météorite à Tchéliabinsk, il y a, en effet, des phénomènes qui ne respectent pas les frontières. Ceci pour dire : les lois de l'aérodynamique s'arrêtent-elles gentiment aux portes de l'aviation, ou à la porte du domaine automobile ? Jean-Luc Chanel souhaiterait donner une suite aux travaux de Marcel Leyat. Il produira une conférence sur son projet «Leyat» au moment exact, à un siècle près, où Marcel Leyat a sorti son Hélicocycle de 1913.

Philippe Mairet

Sommaire

- 1 **Editorial**
- 2 Seconde édition du prix de la vocation EOS 2012-2013
- 3 **Les nouvelles de l'Aéronautique**
- 4 Exposé MEA 2012
- 10 Note sur la question des portes passagers sur les avions commerciaux
- 13 **Les nouvelles de l'Astronautique**
- 14 La question de Loup—9 ans
- 15 Musique et Espace
- 16 Constellation Terre
- 18 Et si les martiens préféraient les cures thermales ?
- Extraits de la revue Horizons January/February 2013**
 - NASA Signs Agreement for European-Provided Orion Service Module
- 20 Promotion des métiers de l'Ingénieur dans les lycées
- 22 **Programme des conférences 2013**
- 23 **ETTC 2013**

**Seconde édition du
PRIX DE LA VOCATION
Exploration & Observation Spatiales
2012/2013**

**Inscription sur
www.3af-mp.fr
Avant le
31/01/2013**

Si vous avez entre 18 et 30 ans et
que vous êtes passionné(e) par
l'exploration et l'observation
spatiales :

**Concourez pour le
Prix de la Vocation
Exploration et
Observation Spatiales**
remis par la commission
technique Exploration et
Observation Spatiales de la 3AF !

3AF
Association Aéronautique
Astronautique de France

Crédits Photos : NASA, ESA, CNES

Seconde édition du Prix de la vocation EOS

Contrairement à la date annoncée sur l'affiche, il vous reste encore quelques jours pour candidater via le site 3af-mp.fr.

5 compétiteurs nous ont déjà fait parvenir le résumé de leur projet et leur CV.

Vous avez encore votre chance !!



**Groupe
Régional
Midi-Pyrénées**



**Les
Nouvelles
de
l'Aéronautique**



Exposé de Jean-Charles GAUTHEROT et Francis GUIMERA

3AF Midi-Pyrénées – SEE Midi-Pyrénées



Introduction :

Cette conférence qui fait suite à celle tenue pour la première fois à TOULOUSE les 28 et 29 janvier 2009 a été organisée par la 3AF et la SEE GRs Aquitaine et Midi Pyrénées. Compte tenu du contexte, il a été fait appel à une large participation européenne, la sponsorship de cet événement étant assurée par AEROSPACE VALLEY, AIRBUS, SAFRAN, l'ONERA le Bordeaux Institut de Technologie (IPB) et le Conseil Régional d'Aquitaine. Plus de 230 participants de 6 pays d'Europe incluant une cinquantaine d'étudiants ont été enregistrés sur les 2 journées avec un programme qui comportait une vingtaine de présentations orales, et une quarantaine de présentations posters, voisinant avec cinq stands industriels.

But de MEA 2012 :

Les avionneurs n'ont évidemment pas attendu un tel colloque pour se lancer dans des études et des développements pour des « avions plus électriques » : voir notamment le programme GENOME ; des gros porteurs « plus électrique » volent déjà en compagnie.

L'intérêt principal de ce MEA 2012 était donc de faire le point des diverses actions de recherches et de développements qui ont été lancées depuis un certain nombre d'années, notamment au niveau européen, permettant ainsi aux participants d'échanger sur les expériences respectives dans des domaines scientifiques et techniques très variés et de détecter les points difficiles ou critiques qui sont inévitables lors d'une rupture technologique.



Contenu

En tant que grand témoin, Jean Paul Herteman, Président de Aerospace & Defense Industries Europe et du Gifas, a fait part de ses réflexions sur l'évolution du transport aérien pour affirmer en particulier qu'il est plus que nécessaire, que les industries s'associent aux laboratoires et aux universités, afin de trouver des solutions innovantes, seules capables aujourd'hui de diminuer de façon significative les consommations de carburant (20 à 40% d'économie des dépenses d'une liaison aérienne) et de réduire les émissions polluantes et sonores des avions aux abords des surfaces aéroportuaires. Il ne faut pas cependant se leurrer, a-t-il souligné, ce n'est pas demain que l'on verra des avions de ligne voler avec des moteurs électriques, le poids étant toujours un facteur pénalisant redoutable. Il a rappelé entre autre que la pollution de CO2 émise dans l'espace de l'aérodrome de Roissy est à considérer comme équivalente à celle émise par les automobiles circulant sur le périphérique Parisien. La solution du plus électrique apparaît donc actuellement, comme incontournable pour diminuer l'empreinte environnementale.



Le «Green aircraft», l'optimisation du trafic aérien, l'utilisation de carburants alternatifs, ne pourront pas à eux seuls contribuer à réduire de façon significative de 50% l'émission de carbone en 2050, si cela ne s'accompagne pas d'innovations au niveau de l'avion, donc des systèmes et de ses composants.



Déjà Airbus avec ses A320 et ses commandes électriques et plus récemment Boeing avec son 787 avec les actionneurs de freins électriques en remplacement des vérins hydrauliques, intègrent des changements symptomatiques de cette évolution. Mais demain, on peut raisonnablement envisager une sortie et rentrée électrique des trains ainsi que l'utilisation de moteurs hybrides thermiques/ électriques. Et pourquoi ne pas voir une première application sur les hélicoptères afin d'assurer la sécurité en cas de descente en autorotation.

tion.

De l'avis du conférencier, les rencontres telles que celles organisées à l'occasion de ces deux journées de colloque ne peuvent que contribuer à améliorer la réflexion et par là même à faire progresser la science.

Le succès du vol SOLAR IMPULSE à propulsion entièrement électrique, utilisant des panneaux solaires couplés à des batteries en tampon, a constitué en quelque sorte une mise en évidence de l'avance technologique réalisée à ce jour chez les systémiers aéronautiques. Il est toutefois trop tôt pour imaginer que des gros porteurs transportant quelques centaines de passagers, voleront prochainement grâce à l'énergie solaire, même si pour les avions d'aéroclubs, l'intérêt du tout électrique avec batterie a été démontré pour des vols de courte durée, et de plus longue durée avec des moyens hybrides comme pour l'automobile.



L'aspect réglementaire est une étape obligée dans l'avènement du «plus électrique» afin d'assurer toujours un très haut niveau de sécurité, évidemment sans négliger l'impact économique .

Au titre des programmes européens recommandés par l'ACARE, des gains sont attendus dans la réduction des émissions des gaz à effet de serre, ainsi que le niveau de bruit émis au sol lors des phases d'atterrissage et de décollage ceci en application de directives européennes qui ont été rappelées lors de la session d'ouverture par le représentant européen de la DG «Research & Innovation» qui a indiqué un objectif de réduction de 80% des NOX et de 50 % du CO2 par passager et par km sur un trafic de 16 millions de vols par an tout en garantissant 99% des vols dans les 15 min.

Par ailleurs, l'objectif de réduction du coût du transport aérien a été largement abordé par les avionneurs. Il faut veiller à ne pas augmenter le coût de l'aéronef en intégrant ces innovations aux technologies, plus performantes, mais à coût d'acquisition plus élevé et par conséquent à un coût d'exploitation peu attractif. Il devient alors nécessaire de démontrer, non seulement la fiabilité de ces nouvelles technologies, en gardant au minimum les mêmes objectifs de sécurité des vols, voire améliorer la disponibilité et la rentabilité, mais aussi viser impérativement à la réduction de la consommation de carburant pour faire face au renchérissement des énergies fossiles.

Dès lors, les changements technologiques qui visent principalement à substituer (soit progressivement, soit dans le cadre d'une rupture), l'énergie électrique à l'énergie hydraulique et à l'énergie pneumatique, ont été abordées lors des présentations orales ou posters dont on retiendra les grands thèmes suivants:

- ◆ Poursuite du remplacement des actionneurs hydrauliques (programme ACTUATION 2015) déjà largement répandu dans les commandes de vol, par des actionneurs électriques pilotés grâce à une électronique de puissance résistante aux contraintes d'environnement propres à un avion (température, altitude, pression, vibrations), ce qui tend à simplifier largement la maintenance et améliore significativement la détection de panne. Freinage électrique, vérin électrique de sortie de train ou de volet de reverse ont fait l'objet de plusieurs exposés.



- ◆ Une expérimentation originale de « e-taxying » au sol a été conduite par LUFTHANSA sur un A320, en remplaçant 2 blocs de freinage dans 2 des roues des trains principaux par des moteurs électriques pilotés par une électronique de puissance. Il reste encore bien des étapes à parcourir avant qu'un tel changement soit intégré sur les roues car il faut garder la puissance de freinage de détresse sur toutes les roues (réponses aux exigences réglementaires) et prendre en compte les problèmes de dissipation thermique.

- ◆ Les systèmes de conditionnement d'air pour les passagers, le refroidissement des équipements basés sur des compresseurs entraînés par un moteur électrique en lieu et place du prélèvement d'air directement sur un étage du réacteur, ne sont pas oubliés. Ceci pourrait se traduire par des économies évidentes en besoins de carburant avec en prime des possibilités de lois de pilotage du conditionnement d'air plus adaptées aux différentes configurations de vol et aux différentes zones de cabine à contrôler.
- ◆ Dans le domaine des hélicoptères, le couplage au rotor d'un moteur électrique, alimenté par une génératrice entraînée par le moteur thermique, pourrait assurer soit une puissance additionnelle (architecture parallèle) soit une sustentation secours, permettant une descente en autorotation contrôlée jusqu'au sol et assurant un atterrissage de sécurité.
- ◆ Dans le domaine des alimentations, compte tenu des nouvelles possibilités de couplage des électroniques de puissance fonction des différentes phases de vol, de nouvelles structures de réseau de bord sont envisagées (programme PRISCA) se traduisant par une réduction de poids. Le besoin de puissance électrique accrue se traduit par une augmentation de la tension électrique continue ou alternative afin d'éviter l'augmentation démesurée de la section des câbles et donc du poids. Par contre ces tensions plus élevées peuvent entraîner des problèmes d'arc électrique (ARC TRACKING) générés lors de commutation de charge, pouvant se propager sur des circuits sensibles. Ils se posent d'ores et déjà avec acuité comme cela a été présenté notamment par SAFRAN. Si on ne met pas en place des protections adaptées aux contraintes électromagnétiques, notamment foudre -effets directs et indirects- l'emploi généralisé de matériaux composite carbone pour la structure avion dont la résistivité est environ mille fois plus élevée que celle des alliages d'aluminium, complique sérieusement le travail des ingénieurs chargés de la qualification des systèmes de protection de distribution électrique/électronique.



Le développement de l'électronique de puissance ne va pas sans poser des problèmes d'émission électromagnétique conduite ou rayonnée dans un spectre assez large, qui peuvent entraîner des dysfonctionnements des systèmes sensibles critiques ou essentiels de l'aéronef, de plus en plus nombreux, compte tenu du besoin accru des aides à la navigation et au pilotage. Ces problèmes se traitent par des structures optimisées de filtrage mais celles-ci entraînent un accroissement de la masse, le bilan reste donc à faire.

- De manière paradoxale on notera également une nette tendance à réduire le nombre et le volume des câblages (Programme TAUPE). On peut concevoir des moyens de transmission sans fil, notamment pour des capteurs alimentés par des petites batteries à forte densité énergétique, ou encore pour différents systèmes utilisant l'environnement (variation/écart de température, vibrations...) afin de générer un courant d'alimentation suffisant pour ces capteurs dont les informations sont adressées, suivant la criticité, en permanence ou par séquence aux différents calculateurs embarqués.

- ◆ Il faut également évoquer les outils de simulation permettant de modéliser les électroniques de puissance, de prévoir les performances avant de passer à la réalisation et de recalibrer le modèle en fonction des résultats obtenus.

- ◆ Les technologies des composants à base de SiC permettant d'augmenter les températures de fonctionnement et de réduire les pertes, au-delà d'une certaine puissance, nécessitent de traiter différemment la dissipation thermique. Les études conduites par les grands laboratoires universitaires en partenariat avec les industriels élaborant des semi-conducteurs ont été, également présentées à cet effet.
- ◆ Les sources de puissance électrique, batteries Lithium ion, piles à combustible et autres auxiliaires électriques, font également l'objet d'études et de développements exploratoires. On notera par exemple un APU couplé à une génération de puissance pour éviter la mise en route des réacteurs lors de l'attente en début de piste, donc gagner en consommation pour un régime de fonctionnement pour lequel ceux-ci n'ont pas un bon rendement. Enfin, compte tenu des faibles pertes de puissance, l'apport éventuel sur les systèmes électriques, de techniques supraconductrices à haute température critique, a été évoqué pour la réalisation de générateurs/moteurs électriques.

Conclusion de MEA 2012

La diversité des thèmes abordés lors de ce colloque témoignent que les avionneurs et systémiers, aidés par les laboratoires de recherche européens, sont particulièrement actifs pour relever le défi du coût énergétique du transport aérien, en s'orientant de plus en plus, non vers la propulsion électrique, sauf pour quelques cas particuliers (drone de petite taille) mais bien vers le « plus électrique » tout en gardant, voire en améliorant, la sécurité des vols.

Il a été aussi exprimé l'idée que tout système innovant en ces domaines, ne pourra être implémenté à bord des aéronefs civils, que si la démonstration est faite d'une maturité et d'un progrès suffisants dans la quête de diminution de l'empreinte environnementale.

Les participants ont exprimé fermement leur désir qu'une future édition soit organisée en 2014.



Note:

PRISCA (*Power Integrated and SCAlable*)- *Modular Electrical Power Management*

GENOME (*Gestion OptiMisée de l'Energie*)

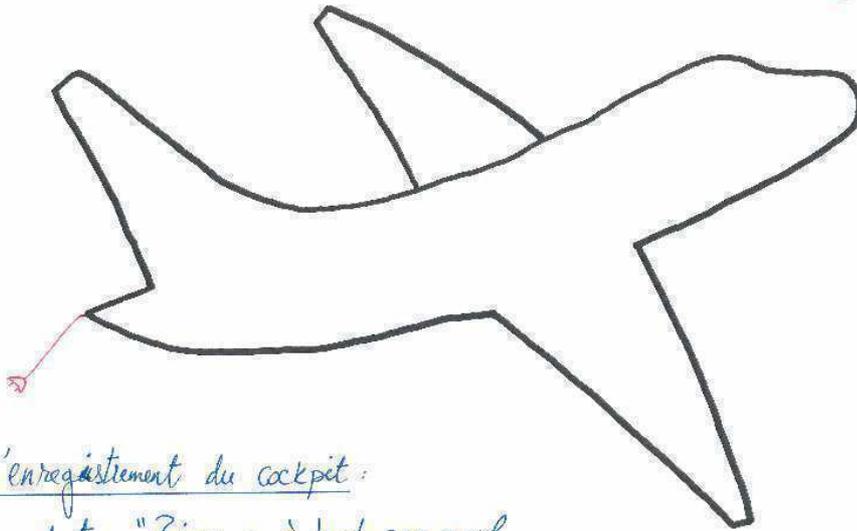
ACARE (*Advisory Council for Aviation Research and innovation in Europe*)

TAUPE (*Transmissions in Aircraft on Unique Path wirES*)

"De l'électricité dans l'air... Concept fumant et planant..." Antonio Prata

NORE ELECTRIC AIRCRAFT SYMPOSIUM
20-24 Nov 2012 - BORDEAUX

A-T-ON PENSÉ A TOUT ?



Extrait d'enregistrement du cockpit :

Norris, le commandant : "Bienvenue à bord pour ce vol
en direction de l'île Maurice"

Philip, le co-pilote = "T'as bien dit Lille ? Norris"

Ariane, l'hôtesse = "Philip, Norris ! Le fil, quelle longueur ?"

T:bl
Nov 12

Note sur la question des portes passagers sur les avions commerciaux

Philippe Jarry - Commission Aviation commerciale

CONTEXTE : La réflexion récente de M. O'Leary, CEO de la compagnie *low-cost* RYANAIR sur le dimensionnement inadéquat des portes-passagers de ses avions monocouloirs donne l'occasion à notre Commission d'examiner les conditions dans lesquelles se font les embarquements et débarquements, conditions qui rendent légitime la recherche de possibles améliorations. Ce faisant, le dimensionnement des portes et leur répartition le long des fuselages sera examiné, dimensionnement et répartition qui résultent très largement des règles de certification qui s'imposent aux Avionneurs.

PLAN DE L'ETUDE : Seront successivement examinés :

- ◆ Les conditions actuellement observées lors des phases d'embarquement et débarquement des passagers ;
- ◆ Le dimensionnement des portes, leur nombre et leur répartition sur un avion-type monocouloir;
- ◆ Les tests effectués par un Avionneur pour rechercher l'efficacité opérationnelle maximale ;
- ◆ Les recommandations qui peuvent être faites sur les avions actuels ;
- ◆ Les solutions à rechercher sur une génération future d'avion monocouloir

Les conditions actuellement observées lors des phases d'embarquement/débarquement des passagers.

Les départs et arrivées d'avions moyen-courriers monocouloirs représentent plus des deux-tiers de ces mouvements sur les aéroports. Ces phases sont donc cruciales tant pour la compagnie aérienne (qui recherche l'efficacité de ses machines), que pour le passager qui souhaite la plus grande facilité et rapidité dans ces phases, que pour l'aéroport qui doit gérer des flux et des attentes de groupes de passagers aux portes d'embarquement. Force est de constater que, malgré les méthodes variant d'une compagnie à l'autre (pré-

embarquements, embarquement en différentes phases s'il y a pré-allocation des sièges en commençant par les passagers à installer à l'arrière, embarquement simultanée par les portes avant et arrière), aucune de ces méthodes ne permet d'éviter le blocage de l'embarquement dans l'avion.

Il y a incontestablement du temps perdu, de l'énerverment, bref de l'inconfort qui rejaille sur la perception du passager sur la qualité du voyage aérien. Ce temps 'perdu' est d'autant plus ressenti que le vol lui-même sera court.

Dans un effort de réduire ce temps au sol, certaines compagnies telles RYANAIR, font utiliser simultanément les deux portes-passagers (avant et arrière). Cela implique pour que la manœuvre soit ordonnée, donc efficace,

que les sièges soient pré-alloués. D'autre part, la méthode la plus généralement utilisée pour garer les avions au contact étant perpendiculairement au terminal de l'aéroport, la porte arrière s'en trouve éloignée (une soixantaine de mètres dans le cas d'un 737-800), ce qui oblige la moitié des passagers à marcher sur le tarmac (sécurité/sûreté/ inconfort si intempéries). Mais, quel que soit la méthode utilisée et le nombre des portes activées, un blocage se forme.

M. O'LEARY a raison de s'en préoccuper, l'efficacité de sa flotte de moyen-courriers dépendant aussi de la rapidité avec laquelle s'opère la rotation à chaque destination : toute minute gagnée participe à l'efficacité et à la régularité générale. Ceci a d'ailleurs été mis clairement en lumière dans le Rapport de notre Commission technique (Le transport aérien court-courrier : « les clés de l'Avenir », Juin 2012, notamment pp. 16-17, 28-29 et 36-37). Le CEO de RYANAIR plaide alors pour un « *élargissement des portes-passagers* », mais est-ce là la solution ?



Le dimensionnement des portes, leur nombre et leur répartition sur un avion monocouloir

Si les portes servent naturellement à l'embarquement/débarquement des passagers, elles servent également à d'autres fonctions : celle de l'avitaillement en commissariat, celle des contacts entre l'équipe-sol et l'équipage, celle du passage de l'équipe de nettoyage... Leurs tailles et leur répartition pourraient ainsi être le simple résultat de la facilitation de ces opérations au profit des équipages technique et commercial, des passagers et des différents services (trolleys de commissariat, matériel de nettoyage...).

En fait, et sans oublier ce qui précède, la taille, le nombre et la répartition des accès le long du fuselage sont le résultat de l'application de règles strictes en matière de sécurité : en effet, la certification d'un avion de transport requiert que la conception de la cabine permette une évacuation des passagers et membres d'équipage en 90 secondes, la moitié seulement des portes et issues étant activées. Un Avionneur doit donc, afin de satisfaire cette exigence, dimensionner et répartir les portes et issues le long de son fuselage et de façon symétrique à droite et à gauche, en considérant le cas où la densité de sièges est maximale (ce qui est typique en opération court/moyen-courrier, charter ou low-cost).

Sur un avion monocouloir type (A320 ou 737-800), les Avionneurs Airbus et Boeing ont installé aux extrémités avant et arrière des portes désignées 'type C' qui ont démontré, lors de tests, leur capacité à permettre l'évacuation de 55 passagers en 90 secondes ; au-dessus des ailes, des issues de secours ont été qualifiées chacune pour 35 passagers. Deux portes C plus deux issues conduisent à une capacité maximale certifiable de 180 passagers. On comprend que la répartition harmonieuse de ces portes et issues contribuent à éviter les blocages et à améliorer le flux des passagers qui cherchent à évacuer l'avion.

Une telle géométrie est d'ailleurs reproduite sur les avions monocouloirs actuellement à l'étude ou en préparation. Ainsi, si les portes de l'A320 (certifié en 1988) ont pour dimensions 1,85m x 0,81m, celles du Bombardier CSeries (entrée en service prévue en 2014) sont très voisines (1,88m x 0,81m à l'avant, 1,83m x 0,77m à l'arrière). Chacune de ces portes a été qualifiée pour l'évacuation de 55 passagers en 90 secondes.

Les tests effectués par un Avionneur

Tant à l'occasion du projet A3XX que plus récemment celui de l'A3OX, Airbus a réalisé des tests en grandeur nature, impliquant des passagers embarquant, s'installant et débarquant dans des maquettes de cabines dont les portes étaient modifiables en dimensions et en distribution le long des cabines. Les changements de configuration ont clairement démontré que :

Le problème n'est pas créé par le passager au passage des portes (qu'il embarque ou qu'il débarque) mais par la phase d'installation ou de collecte des effets bagages. Le point bloquant n'est jamais la porte mais est clairement le couloir où les passagers viennent buter sur un passager fixe, un tel passager suffisant à bloquer tout mouvement dans la cabine.

L'élargissement des portes ne ferait ainsi qu'accentuer l'effet négatif en accélérant le flux dans le couloir : c'est donc *le couple porte-couloir* qui doit être examiné : sur les monocouloirs actuels la largeur du couloir est 17,5" sur 737 et 19" sur A320 (cette dernière dimension permettant sur A320 le croisement de deux 'trolleys' de commissariat, facilitant le travail du personnel navigant commercial, mais avec peu d'effet positif sur le flux des passagers). L'effet bloquant du sous-dimensionnement du couloir a été amplifié au cours des dix dernières années par l'augmentation de la taille et du nombre des bagages conservés en cabine par les passagers, non pas qu'ils en aient un besoin réel pendant le vol, mais que le traitement insatisfaisant des bagages par les aéroports incite les passagers à garder leur autonomie. Certaines compagnies pénalisent alors leurs passagers en limitant la dimension du bagage-cabine, quitte à mettre en soute le surplus. Mais elles le pénalisent une nouvelle fois en taxant le bagage en soute au prétexte que cela coûte de l'argent. Pour le passager, c'est la double-peine !

En revanche, une nette amélioration du temps et de la facilité des phases d'embarquement/débarquement a été démontrée par le positionnement d'une porte-passager au plus près du centre de la cabine, les flux se distribuant alors vers la gauche (l'avant) et vers la droite (l'arrière). Encore faudrait-il que les règles de certification soient parfaitement satisfaites. A cela s'ajoute la difficulté d'un tel positionnement du fait de la voilure (proche de milieu du fuselage) et de l'éloignement d'une telle porte 'centrale' par rapport au terminal (nécessitant une passerelle plus longue).

L'accessibilité et le volume des coffres à bagages jouent aussi un rôle dans la rapidité ou la lenteur de l'installation des passagers et du blocage du couloir.

Les recommandations qui peuvent être faites sur les avions actuels

Sur l'avion lui-même, il n'est évidemment pas question de toucher au diamètre d'un fuselage : une fois que l'Avionneur l'a choisi, il le conservera tant que durera le programme : son choix est donc crucial. En revanche, à l'occasion de son allongement (stretch), il devient possible, et il peut être nécessaire, de modifier l'emplacement ou le nombre des portes ou des issues. Ce fut le cas sur l'A321 où deux portes passagers ont dû être ajoutées (en remplacement des issues de secours trop petites) pour permettre de certifier la nouvelle version pour une capacité accrue (220 passagers). Airbus a également ajouté (en option) une issue de secours sur l'A319 afin d'augmenter la capacité certifiée pour la compagnie EasyJet (156 sièges au lieu de 145).

Sur le plan des opérations, il faut recommander l'utilisation des portes avant et arrières (quitte à trouver avec l'aéroport le support technique nécessaire), l'embarquement avec séquençage des passagers dès qu'il y a attribution préalable de sièges, enfin une amélioration radicale dans le traitement des bagages permettant leur livraison sûre et rapide, ce qui inciterait les passagers à mettre en soute tout ce dont ils n'ont pas besoin durant leur vol court/moyen-courrier. Le chargement des coffres en cabine et le blocage du couloir s'en trouverait évidemment améliorés.

Les recommandations qui peuvent être faites sur la future génération d'avions monocouloirs.

Il est tout à fait imaginable que les Avionneurs impliqueront largement des compagnies clientes potentielles ainsi que des Aéroports et des passagers pour les aider à définir ce que devrait être l'avion qui succèdera aux familles A320 et 737 (entre autres). Ce sera alors le moment de formuler des demandes documentées sur l'amélioration indispensable des phases d'embarquement/débarquement. Deux demandes à priori :

Un élargissement significatif du couloir (admettant que l'on a à faire à un monocouloir) : sans doute au-delà de 30". Ceci aura deux effets positifs : le fait d'un passager ne pourra plus bloquer à lui seul le flux des autres passagers ; ensuite, le fait que l'augmentation du diamètre du fuselage, donc celui de la cabine, entraînera l'augmentation du volume des coffres qui se chargeront ainsi plus facilement.

Un repositionnement des portes-passagers : avec une porte positionnée plus près du centre, on obtient quasiment une efficacité de type double-couloir, les passagers se distribuant à gauche et à droite. Comme nous l'avons dit, les tests menés par Airbus ont démontré la pertinence de cette géométrie.

Cela dit, la rapidité de la rotation effectuée par un monocouloir de grande taille tel qu'on peut l'imaginer à l'horizon 2030 (entre 150 et 220 passagers) demandera que le traitement des bagages transportés en soute fasse un bond en matière de productivité et d'efficacité. On ne pourra faire l'économie d'un réexamen des méthodes en ce domaine.

CONCLUSION

Nous avons vu que si la question soulevée par M. O'LEARY est pertinente (celle de l'amélioration de l'efficacité du traitement au sol de ses avions), sa proposition consistant à élargir les portes-passagers semble bien être une fausse bonne idée. C'est bien dans la cohérence entre la dimension des portes et de celle du couloir que l'on trouvera une solution satisfaisante à une question qu'il faut effectivement traiter.

Pour les avions actuels sur lesquels les modifications sont forcément très limitées, la solution passe par des procédures opérationnelles à rechercher entre compagnie exploitante et autorité aéroportuaire.

Pour la génération future d'avions, un choix cohérent devra être fait sur le dimensionnement portes/couloir.

Ajoutons le réexamen du positionnement des portes le long de la cabine ainsi que celui de la répartition des bagages entre cabine et soute, nous aurons alors les meilleures chances de proposer des opérations satisfaisantes pour la compagnie aérienne, le passager et l'aéroport.

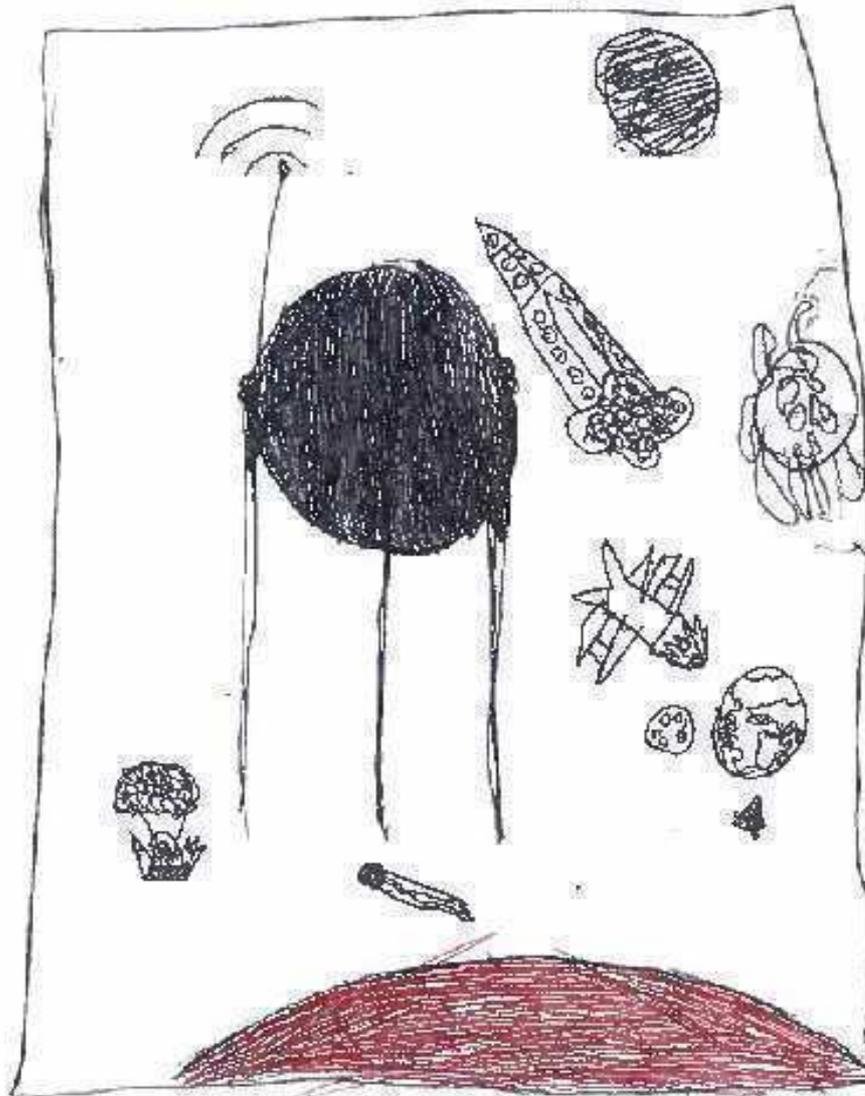


La Gazette

Groupe
Régional
Midi-Pyrénées



Les Nouvelles de l'Astronautique



Comment les hommes vont ils pouvoir
survivre dans l'Espace?

Loup

Musique et Espace

Sandrine Rolland, EOS

En tant que musicienne, je ne peux m'imaginer le vaste Univers sans son, ni vibration... et pourtant.

Alors, je cherche le fil conducteur, la caractéristique universelle à laquelle relier l'essence de la Musique, le seul et unique langage universel liant le monde matériel des sciences à celui spirituel de la Philosophie et des Arts : les Mathématiques.

Le philosophe Leibniz, scientifique et mathématicien n'a-t-il pas développé une symbolique mathématique traduisant un langage universel formel, sa « caractéristique universelle » permettant le développement de tous types de discours rationnels et esthétiques dont font partie les notes musicales ?

Cette approche m'apaise, ne pouvant concevoir un seul instant que la Musique puisse être absente de cette Perfection et Harmonie qu'est l'Univers, la fameuse Harmonie Préétablie de Hilbert, Minkowski et Sommerfeld, un ordre profond révélé par les nombres. D'ailleurs, l'Harmonie n'est-elle pas une des principales composantes de la Musique ?

Ce facteur commun est une des clés de Leibniz et de tous ces princes de la pensée mathématique de l'université de Göttingen ayant étudié les plus profonds mystères de notre Univers : Minkowski, Sommerfeld, Hilbert, Klein, Lindemann, Hurwitz, Weyl, Ramanujan, Gödel, Einstein, Heisenberg, Born et bien d'autres jusqu'à nos jours.

Dans la Grèce Antique, la Musique déjà est imprégnée des concepts philosophiques et mathématiques de Platon puis Aristote, inspirés eux-mêmes par Pythagore et son respect des rapports mathématiques qui régissent l'Univers. Pour Pythagore et ses disciples, toute chose est Nombre. Les choses, dont les sons musicaux, modèlent leur nature sur tous les nombres qui sont eux-mêmes les premiers principes de la Nature entière. La conclusion des pythagoriciens est donc que les éléments des nombres sont également ceux de tout ce qui existe : le Monde est Nombre et Harmonie.

La Musique a donc bien une dimension cosmique comme l'Astronomie a une dimension musicale.

Platon affirmera même que Musique et Astronomie sont « Sciences Sœurs ». Pythagore, quant à lui, établissait un parallèle entre les distances entre les astres et les intervalles musicaux, retrouvant une certaine proportion harmonique : entre la Terre et le Soleil, on obtient une Quinte et une Octave entre les étoiles fixes et la Terre...

De la sphère au-dessus de nous, il faisait les Neuf Muses...

L'héritage de cette pensée est très présent chez certains compositeurs du 20^{ème} siècle comme Iannis Xenakis, compositeur, architecte et ingénieur. Dès 1954, il créa *Metastasis*, première musique entièrement déduite des règles et des procédures mathématiques. L'objectif de Xenakis était de mettre en pratique une relation directe entre Musique et Architecture de l'Espace. La probabilité est entièrement calculée, les règles explicitées.

Sans compter l'Inspiration propre à l'Artiste : Mozart n'a-t-il pas été inspiré par une caractéristique transcendante de notre Univers pour avoir atteint une telle Perfection dans la création, l'Harmonie parfaite ? Depuis toujours, l'Intime conviction est bien là, au fond de moi, que la Musique fait partie de l'essence même de ce vaste Univers unique et parfait.

En 2015, et ceci pour la première fois dans l'Histoire, une chanteuse lyrique professionnelle anglaise, Sarah Brightman, embarquera pour l'ISS pour ce qu'elle appelle « la plus grande aventure que l'on puisse imaginer ». Pour cette musicienne, sans aucun doute à la recherche d'Harmonie quelle qu'elle soit, ce sera l'opportunité non seulement d'enregistrer un chant en provenance de l'Espace mais d'être avant tout au cœur de l'unification des Sciences et de l'Art.



Sarah Brightman. *Macy's Thanksgiving Day Parade*, 2007.

«Constellation Terre»

Des conférences très suivies.

Michel Bonavitacola

Président du Groupe de Travail «Observations du Ciel» - 3AF MP
Vice-Président de la Commission Exploration et Observation Spatiale de la 3AF
Observatoire Astronomique des Licornes

La France a désormais intégré dans sa législation la pollution lumineuse (1) :

- La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement stipule dans le Chapitre 1 (« L'environnement et la santé »), Article 41 :

«Les émissions de lumière artificielle de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore, ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne, feront l'objet de mesures de prévention, de suppression ou de limitation».

- La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, portant sur l'engagement national pour l'environnement (Article 173) décrit les règles de mise en œuvre des principes généraux énoncés dans la loi du 3 août 2009.

Elle traite des prescriptions techniques, champs d'application, responsabilités, zone géographiques, sanctions en cas de non respect de la loi.

Les images de nuit prises depuis l'Espace ont profondément modifié l'approche environnementale que nous avons de la Terre.

L'amélioration des techniques développées pour effectuer des mesures depuis le sol, les aéronefs et l'Espace, permet désormais d'envisager un contrôle des sources lumineuses artificielles. Ces nouveaux outils et processus sont désormais une aide précieuse pour l'aménagement des territoires et leur mise en conformité. Ils permettent de mener des études d'impacts sur l'environnement nocturne. Demain, de nouveaux projets spatiaux permettront des mesures encore plus fines.

Le projet « Constellation Terre » a pour but d'effectuer un contrôle permanent des sources lumineuses artificielles terrestres. Ce projet, créé à Toulouse en 2005, connaît un vif succès notamment dans la communauté des astronomes. Pour faire face au flux important de données récoltées au sein de « l'Observatoire Astronomique des Licornes », deux activités spécifiques ont été créées (2) :

- "Earth Constellation Observatory", qui rassemble et stocke les campagnes de mesures de jour et de nuit effectuées depuis le sol, depuis des aéronefs et depuis l'Espace. Ces mesures sont de différentes natures (images dans différentes bandes spectrales, vidéos, photométrie, spectres, mesures de polarisation, ...).

Il effectue les traitements adaptés pour convertir ces données dans des formats scientifiquement exploitables.

- «Earth Constellation and Space Technology», qui développe les processus et technologies nécessaires à la mise en œuvre et à la réalisation des mesures exigées par les études d'impact.

Ce groupe réalise aussi des études d'impact de la pollution lumineuse sur des zones géographiques particulièrement fragiles.

Les 8^{èmes} rencontres du Ciel et de l'Espace se sont déroulées du 1 au 4 novembre 2012 à la Cité des Sciences de la Villette à Paris. Avec près de deux mille visiteurs par jour, des salles de conférences remplies du matin au soir, cette édition a été un vrai succès. L'Association Française d'Astronomie m'avait invité à présenter le projet « Constellation Terre ». Au delà de cette conférence, ces 4 jours de réunions plus ou moins informelles entre spécialistes venus de différents horizons ont permis d'approfondir l'architecture générale de la mise en œuvre du projet (les 'spécialistes' peuvent être astronomes, physiciens, géographes, personnels de Ministères, personnels du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Ingénieurs en aéronautique et techniques spatiales, ...).

Cette conférence est disponible à l'adresse indiquée en référence (2).

Une semaine plus tard, dans le cadre des conférences Groupe Régional Midi Pyrénées de la 3AF à la Cité de l'espace de Toulouse, j'ai été invité à produire une conférence sur le thème « Observation de la Terre de nuit depuis l'Espace ». A partir de cas concrets, d'images de jour et de nuit de la région toulousaine prises depuis la station spatiale internationale (ISS), et de mesures effectuées depuis le sol, cette conférence a permis à chacun de comprendre la méthodologie utilisée pour effectuer un bilan « Pollution Lumineuse ».

Après la conférence, une discussion passionnante et approfondie s'est déroulée sur les chantiers en cours en Midi Pyrénées :

- Avancement de la Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi de Bigorre
- Mise en place du réseau de « monitoring » de la pollution lumineuse de l'agglomération de Toulouse
- Chantier de « dépollution lumineuse de la ville de Toulouse » lancé par la Mairie de Toulouse
- Synergies potentielles, axes de recherche et de développement à mettre en place en Midi-Pyrénées sur la problématique « Espace, Aéronautique et Protection de l'environnement nocturne ».

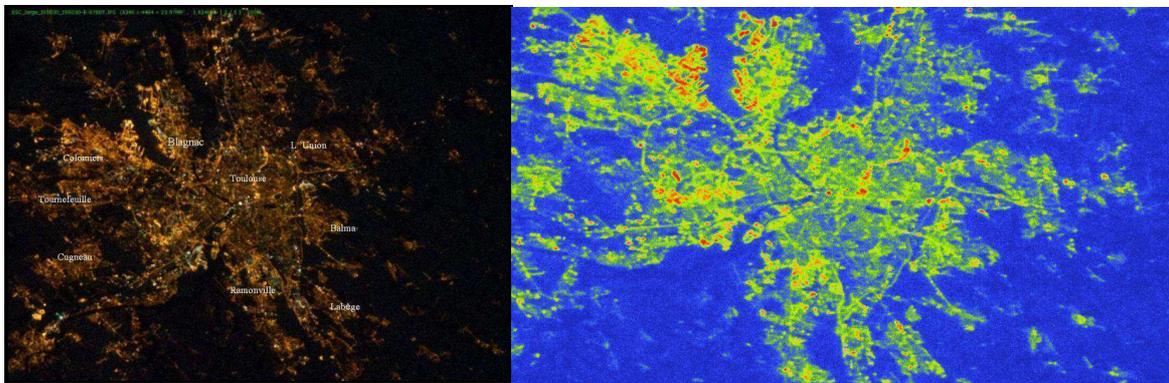
Notre Groupe de Travail « Observations du Ciel » du Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF en particulier et des membres de la Commission « Exploration et Observation Spatiale » (hébergée par le Groupe Régional Midi-Pyrénées de la 3AF) sont très impliqués dans ces programmes à haute valeur ajoutée. L'apport des processus et technologies aéronautiques et spatiales pour la sauvegarde de la biodiversité et de l'environnement nocturne est fondamental.

Références :

(1) voir le site www.legifrance.gouv.fr

(2) « L'Observatoire Astronomique de Licornes » a son siège en Corrèze (France) et une Antenne en banlieue toulousaine. « Earth Constellation Observatory » est basé dans cette Antenne.

(3): www.afanet.fr/RCE/PresentationsRCE2012/SCD-0311-M.Bonavitacola.pdf

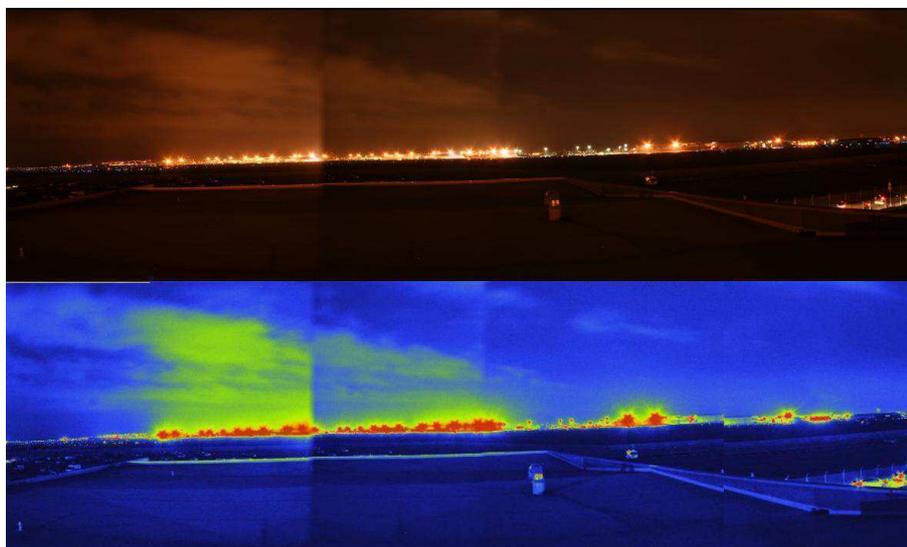


Toulouse la nuit vue depuis la station spatiale internationale (ISS).

J'ai traité cette image en fausses couleurs afin de mettre en évidence les zones potentiellement génératrices de pollution lumineuse (en orange et rouge pour des niveaux d'éclairage élevés et très élevés). On voit notamment que certaines rues et quartiers de l'agglomération toulousaine émettent des flux de lumière importants. Les zones aéroportuaires de Blagnac et de Colomiers sont à évaluer au sol en priorité.

Les images présentées ci dessous montrent la pollution lumineuse émise vers le ciel et à l'horizontale par la zone aéroportuaire de Blagnac. Ces images et mesures associées confirment le diagnostic que nous avons effectué à partir des images prises depuis l'Espace.

Images : Copyright NASA pour l'image brute de Toulouse vue depuis l'ISS-Michel Bonavitacola pour les trois autres.



Et si les martiens préféraient les cures thermales ?

Marc Neveu - 27 décembre 2012

Le rover *Curiosity* de la mission *Mars Science Laboratory* est arrivé à la surface de Mars en août dernier. Sa mission est de chercher des indices permettant de déterminer si, et dans quelle mesure, la planète rouge a pu offrir un habitat à des formes de vie primitives. Mais quel type d'habitat chercher ?

Sur Terre, des microorganismes parmi les plus primitifs habitent dans des sources hydrothermales, à la surface (par exemple dans le parc du Yellowstone aux Etats-Unis) ou au fond des océans autour de cheminées hydrothermales. Dans ces environnements, l'eau bouillante ne permet pas aux organismes "classiques" de survivre. Par exemple, ceux qui utilisent la photosynthèse pour convertir la lumière du soleil en énergie (comme les plantes ou les cyanobactéries) ne peuvent pas survivre au-delà de 73°C. On y trouve donc des organismes qui tirent leur énergie de réactions chimiques, comme celle-ci : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$. Vous l'avez reconnue ? C'est celle qui propulse les fusées ! C'est plus d'énergie métabolique qu'il n'en faut pour vivre. Ajoutez de l'eau, ingrédient indispensable avec un gradient thermique pour initier la circulation de fluide au sein de la roche poreuse. Ajoutez encore un zeste de matière organique produite lors de l'oxydation des roches par l'eau. Voilà ! Toutes les conditions sont réunies, énergie, eau et composés organiques, pour développer et maintenir la vie telle qu'on la connaît.

Quittons la Terre et rendons-nous sur Mars, il y a environ 4 milliards d'années. C'est à peu près un demi-milliard d'années après la formation du système solaire, y compris de la Terre et de Mars. L'atmosphère y est probablement dense, plus dense qu'aujourd'hui, peut-être 1 bar (la pression actuelle à la surface de la Terre). Le dioxyde de carbone y prédomine et, peut-être en combinaison avec de la vapeur d'eau, crée un effet de serre suffisant pour maintenir de l'eau liquide à la surface. Peut-être un océan, peut-être des bassins clairsemés reliés par des cours d'eau, ou même simplement des ruisseaux coulant sous des glaciers. Aujourd'hui, on observe de nombreux minéraux hydratés qui attestent de cette ère (appelée Noachien) où l'eau liquide était abondante. De temps à autre, un bolide qui n'a pas encore été absorbé par une planète crée un cataclysme en s'écrasant à la surface. Mais dans l'ensemble, la surface de Mars était probablement habitable : de l'eau, de l'énergie chimique et solaire, et des composés organiques (au moins ceux provenant de météorites) étaient présents. Ce qui ne veut pas dire qu'elle était habitée.

Il y a environ 3.5 milliards d'années, tout change. Mars connaît une période de volcanisme intense (appelée Hesperien), marquée par la formation de grands complexes volcaniques encore visibles aujourd'hui. Peu à peu, la planète perd son atmosphère : une partie du dioxyde de carbone s'échappe dans l'espace du fait de la faible gravité de Mars (0.38 fois celle de la Terre), mais la majorité est probablement piégée dans le sol sous formes de carbonates. (C'est aussi sous forme de carbonates comme le calcaire que l'on trouve l'immense majorité du carbone sur Terre.) La pression diminue, et faute d'effet de serre capable de maintenir des températures suffisantes, l'eau liquide cesse de couler, la planète gèle, et ne connaît plus beaucoup d'activité géologique jusqu'à aujourd'hui : à peine un peu de volcanisme et d'impacts. Cette dernière période est appelée l'Amazonien.

Imaginons que la vie se soit développée sur Mars il y a 4 milliards d'années. A-t-elle pu survivre jusqu'à aujourd'hui, en migrant sous la surface pour s'abriter des changements climatiques et des impacts ? Peut-être. Mais impossible de savoir dans quelle mesure la zone sous la surface est ou était habitable sans creuser au moins quelques dizaines de mètres. A moins d'envoyer une plate-forme de forage automatique, bien plus complexe que les rovers actuels, il faudrait attendre l'exploration humaine de Mars pour avoir une réponse.

Mais plutôt que de creuser, pourquoi ne pas chercher des échantillons de sous la surface transportés *sur* la surface par des phénomènes naturels ? Une éruption volcanique détruirait toute trace de vie présente ou passée, mais le transport de microfossiles ou de produits métaboliques dans des conduits hydrothermaux semble tout à fait possible. Sur Terre, les sources hydrothermales sont considérées comme des fenêtres sur les entrailles de la croûte terrestre. Elles nous permettent de voir ce qui s'y passe.

Sur Mars, les indices suggérant la présence de systèmes hydrothermaux à la surface s'accumulent. Dans les années 1980 et 1990, l'analyse de plusieurs images prises depuis l'orbite martienne par les sondes *Viking Orbiter* a révélé des réseaux de lits asséchés de plusieurs kilomètres au voisinage de volcans et de larges cratères d'impact. Non seulement ces images attestent de la proximité d'écoulements au voisinage de sources de chaleur (magmatiques ou provenant d'un impact), mais la faible étendue des lits d'écoulement suggère qu'il ne s'agissait pas de réseaux fluviaux évacuant de l'eau de pluie, mais bien de lits où ruisselait de l'eau provenant d'une source proche. Il semble improbable qu'il n'ait plu qu'à proximité des volcans et des cratères ! De plus, impacts et volcanisme, bien que plus intenses il y a 4 milliards d'années, se produisent encore très épisodiquement aujourd'hui, même si nous n'en avons pas encore observé de manifestation directe à la surface. Enfin, récemment, des images à très haute résolution de la caméra HiRISE de la sonde *Mars Reconnaissance Orbiter* ont montré (avec des détails de seulement 30 cm !) ce qui ressemble à des vestiges de sources hydrothermales, d'aspect similaire aux sources terrestres.

Par ailleurs, certains minéraux qui ne se forment que dans des conditions hydrothermales ont été observés à des endroits précis de la surface. Par exemple, les serpentines ne se forment que lorsque de l'eau altère de la roche à très haute température (400°C) et à haute pression. Les opales se forment par précipitation lorsque de l'eau riche en silice refroidit en arrivant à la surface. La silice n'est plus soluble à basse température, et forme des assemblages opalins. Des serpentines ont été détectées par le spectromètre CRISM de la sonde *Mars Reconnaissance Orbiter*, et les dernières observations du rover *Spirit*, avant qu'il ne cesse d'émettre en 2010, ont confirmé la présence d'opale sur un site probablement volcanique. L'observation de nombreux autres minéraux hydratés, sels, et carbonates, à la fois à la surface de Mars et dans des météorites martiennes, ont certainement été également formés par l'action de l'eau, mais il est difficile de savoir si cette eau était glaciale, tempérée, ou à haute température.

Le cratère Gale, que le rover *Curiosity* est en train d'explorer, résulte d'un large impact il y a environ 4 milliards d'années. Si de l'eau était présente près de la surface au moment de l'impact, l'énergie colossale dégagée lors de l'évènement aurait pu alimenter un système hydrothermal pendant quelques dizaines ou centaines de milliers d'années, surtout près du pic central où l'échauffement était maximal. Au fil des âges, ce pic a été recouvert par des couches successives de sédiments qui ont fini par former le Mont Sharp, la destination finale de *Curiosity*. Mais il est possible que des vestiges d'activité hydrothermale subsistent aux alentours du mont. Si *Curiosity* y trouve de tels vestiges, il pourra chercher la présence de matière organique dans les minéraux altérés ou précipités près des sources. La preuve de la présence d'un endroit habitable possédant eau, énergie, et matière organique assurerait le succès de la mission.

Mis à part la Terre et Mars, d'autres planètes comme Vénus ont vraisemblablement eu une activité hydrothermale, puisque seuls de l'eau et de l'énergie sont nécessaires. Sur Vénus, il semble que la surface ait été trop modifiée par un volcanisme intense depuis la vaporisation de toute l'eau de la planète, il y a probablement au moins un milliard d'années, pour laisser des traces visibles d'une activité hydrothermale passée. Mais sur des corps glacés comme Europe, le satellite de Jupiter, Encelade, le satellite de Saturne, la plupart des autres satellites des planètes géantes, ou même Pluton, son satellite Charon, et Cérès entre Mars et Jupiter, il paraît logique qu'il y ait eu une telle activité. Ces corps sont composés essentiellement d'un noyau rocheux et d'un manteau de glace. Près du noyau, il fait (ou faisait) suffisamment chaud pour faire fondre l'eau à pression modérée (surtout en présence d'antigel comme l'ammoniac et les sels) et générer des interactions hydrothermales semblables à celles observées au fond des océans près des points chauds sur Terre. Il semble plus difficile de transporter les produits de ces interactions à la surface, où ils seraient observables par des sondes comme *Dawn* ou *New Horizons*, qui arriveront respectivement près de Cérès et Pluton/Charon en 2015, mais qui sait ?

Les systèmes hydrothermaux sur Mars sont-ils la clé du succès pour *Curiosity* ?

L'avenir proche nous le dira. Il semble en tous cas que ces systèmes, habitables, sont ou ont été très répandus dans le système solaire. Si cette intuition se confirme par les observations des sondes actuelles ou futures, notre quête d'oasis habitables ne se limiterait plus à des jumelles de la Terre. Presque toutes les planètes possédant chaleur, roches et eau seraient ou auraient été habitables.



"Doublet Pool", Parc du Yellowstone, Etats-Unis. La couleur bleue de l'eau bouillante vient du fait qu'elle est saturée en silice, dont la précipitation permet de piéger et préserver des microfossiles. Dans la source chaude (5 m de large), des microorganismes tirent leur énergie de réactions chimiques à partir des minéraux et ions dissous. Au bord de l'eau, où la température tombe en dessous de 73°C, d'autres communautés de microbes plus complexes tirent leur énergie de la photosynthèse grâce à leurs pigments oranges. De telles zones hydrothermales, propices à la colonisation et à la préservation de microbes, ont probablement existé partout dans le système solaire où se trouvaient chaleur, roche et eau réunis. - Photo Marc Neveu

Staying Informed

A question from the NASA/JSC press conference of January 16, 2013. (Image [credit](#): NASA.) See our article [later](#) in this issue.

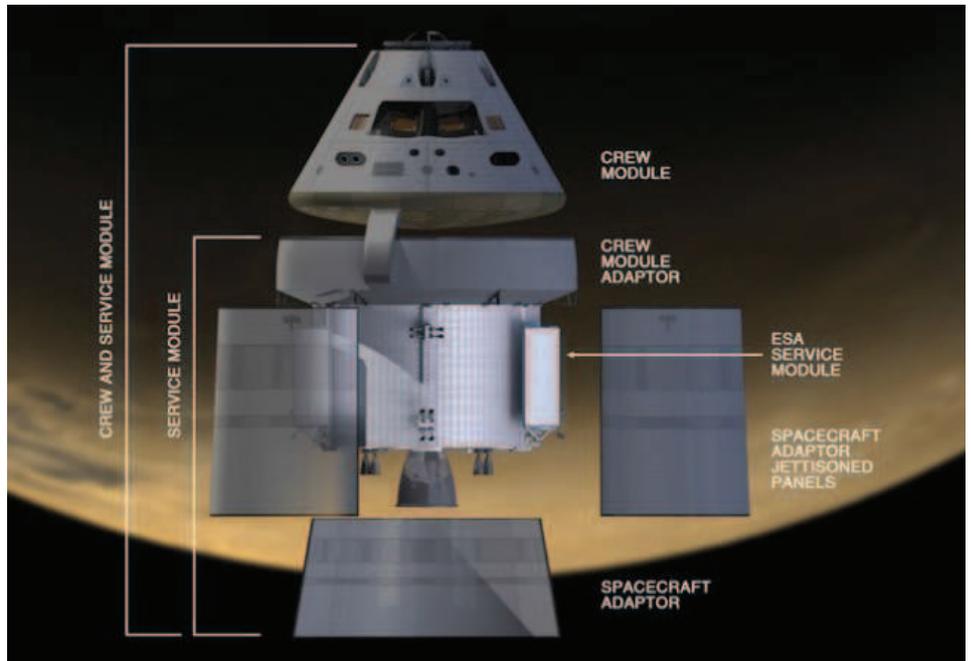
NASA Signs Agreement for European-Provided Orion Service Module

From Gina Sunseri of ABC News. “This questions is for Bill Gerstenmaier and for Mark Geyer: How tough is it to design a system like this when you don’t know exactly where you are going? You know you can go to the [International] Space Station but you don’t know if you are going to the Moon or Mars or an asteroid. Mark, when I interviewed you last year the plan was an asteroid. Well, how do you design a vehicle when you don’t really know where it’s going to go?”

Bill: “We have the basic requirements understood. We know what change in velocity or how much propellant this vehicle needs to carry. We know what its basic structural load capability is. We know how long the life support systems need to be there. We know how many crew we’re going to carry. We know all of those parameters. You don’t design a

car to just go to the grocery store. You design a car that can go to the grocery store, go to the shopping mall, maybe drive across the country and do other things. It’s the same kind of thing here. As engineers we take those basic requirements to do these multiple destinations, these multiple locations, and we’re building a system that will allow us to go explore those. We no longer want to build a system that is optimized for one particular destination. We want a system that can actually push human presence out into the solar system and allow us to go to all of these different destinations. We broke it down into the requirements that allow us to capture all of these destinations, scarred some interfaces to grow a little bit in the area. The teams are very comfortable with what we laid out in front of them. They understand the requirements they need to build to.”

Mark: “Bill said it great. This vehicle has lot of capability to do a lot of different missions. When you talk about volume and delta V and ability to carry crew it’s really got a lot of flexibility. Do we participate in those architecture studies that happen at headquarters when they talk about new missions to make sure that we understand what, if any, updates we would need to make? [Yes.] Even at this point, with all of those different discussions, our plans with EM-1 and EM-2 have not changed because this is a very capable vehicle.”



From <http://collectSPACE.com>:

February 20, 2013: Friendship 7 “found” in Texas: For at least the past four decades, a full-size model of a Mercury spacecraft has sat at the [corner](#) of Red Bluff Road and St. Augustine Avenue in Pasadena, Texas, located about 20 minutes from the Johnson Space Center. Sometime in the past few years, the capsule was repaired, restored and repainted, in the process gaining the logo of Friendship 7, John Glenn’s capsule that he flew into orbit 51 years ago. *Image credit: collectSPACE.*

[Editor: I saw this from a distance recently as I drove by. I was tempted to return to report on this for Horizons and for my own curiosity. collectSPACE did a great job of reporting on this, but we all probably want to know even more about this mockup.]



Current Events

NASA Signs Agreement for a European-Provided Service Module

NASA PRESS RELEASE, JANUARY 16, 2013

**Orion
is going
international.**

An earlier [page](#) in this issue provides additional reporting, including a journalist's question about designing a system with multiple destinations.



Above: As part of a new agreement between the two space agencies, the European Space Agency will provide the service module for NASA's Orion spacecraft. Image credit: NASA.



Above: As part of a new agreement between the two space agencies, the European Space Agency will provide the service module for NASA's Orion spacecraft. Image credit: NASA.

Orion is going international.

NASA signed an agreement in mid-December for the European Space Agency (ESA) to provide a service module for the Orion spacecraft's Exploration Mission-1 in 2017.

- Watch Orion's Exploration Mission-1 [animation](#)
- View [images](#) from Orion Partnership News Conference
- View the Orion Service Module Briefing [Graphics](#)

When the Orion spacecraft blasts off atop NASA's Space Launch System rocket in 2017, attached will be the ESA-provided service module – the powerhouse that fuels and propels the Orion spacecraft.

"Space has long been a frontier for international cooperation as we explore," said Dan Dumbacher, deputy associate administrator for Exploration System Development at NASA Headquarters in Washington. "This latest chapter builds on NASA's excellent relationship with ESA as a partner in the International Space Station, and helps us move forward in our plans to send humans farther into space than we've ever been before."

The agreement primarily maps out a plan for ESA to fulfill its share of operational costs and additional supporting services for the International Space Station by providing the Orion service module and necessary elements of its design for NASA's Exploration Mission-1 in 2017.

There are three major components to the Orion vehicle: the crew

capsule, which will carry four astronauts into space on crewed flights and bring them home for a safe landing; the launch abort system, which would pull the crew module to safety in the unlikely event of a life-threatening problem during launch; and the service module, which will house Orion's power, thermal and propulsion systems. The service module is located directly below the crew capsule and will contain the in-space propulsion capability for orbital transfer, attitude control and high-altitude ascent aborts. It also will generate and store power and provide thermal control, water and air for the astronauts. It will remain connected to the crew module until just before the capsule returns to Earth.

"This is not a simple system" said Mark Geyer, Orion Pro-

gram manager. "ESA's contribution is going to be critical to the success of Orion's 2017 mission."

Exploration Mission-1 in 2017 will be the first integrated flight test with both the Orion spacecraft and NASA's new Space Launch System (SLS). It will follow the upcoming Exploration Flight Test-1 in 2014, in which an uncrewed Orion will launch atop a Delta IV Heavy rocket and fly to an altitude of 3,600 miles above Earth's surface, farther than a human spacecraft has gone in 40 years. For the flight test, a test service module is being built by Lockheed Martin.

Exploration Mission-1 in 2017 will launch an uncrewed Orion spacecraft to demonstrate the performance of the

(Continued on page 43)



Above: JSC2013-E-004070 (16 Jan. 2013) Seated on the dais for a January 16, 2013, joint National Aeronautics and Space Administration/European Space Agency Orion Partnership News Conference at the NASA Johnson Space Center are (from left) Public Affairs Office (PAO) Moderator Brandi Dean; William Gerstenmaier, NASA Associate Administrator for Human Exploration and Operations; Thomas Reiter, ESA Director of Human Spaceflight and Operations; Mark Geyer, Orion Program Manager; and Bernardo Patti, ESA Manager of International Space Station Operations. Image credit: NASA.

Current Events

(Continued from page 42)

integrated SLS rocket and the spacecraft prior to a crewed flight. It will be followed by Exploration Mission-2, which

will launch Orion and a crew of four astronauts into space.

“We have a lot to look forward to in the coming years with human exploration,”

Dumbacher said. “NASA is thrilled to have ESA as a partner as we set out to explore our solar system.”

The images below were selected by Philippe Mairet, 3AF MP and Douglas Yazell, AIAA Houston Section.



Above: Orion and the Orion ESA Service Module. Image [source](#): ESA. Image credit: NASA.



Above: Orion and the Orion ESA Service Module. Image [credit](#): ESA.



Above: This mosaic of images from the Envisat satellite presents a unified Europe seen from space. Image [source](#): Techno-Science. Image credit: ESA.

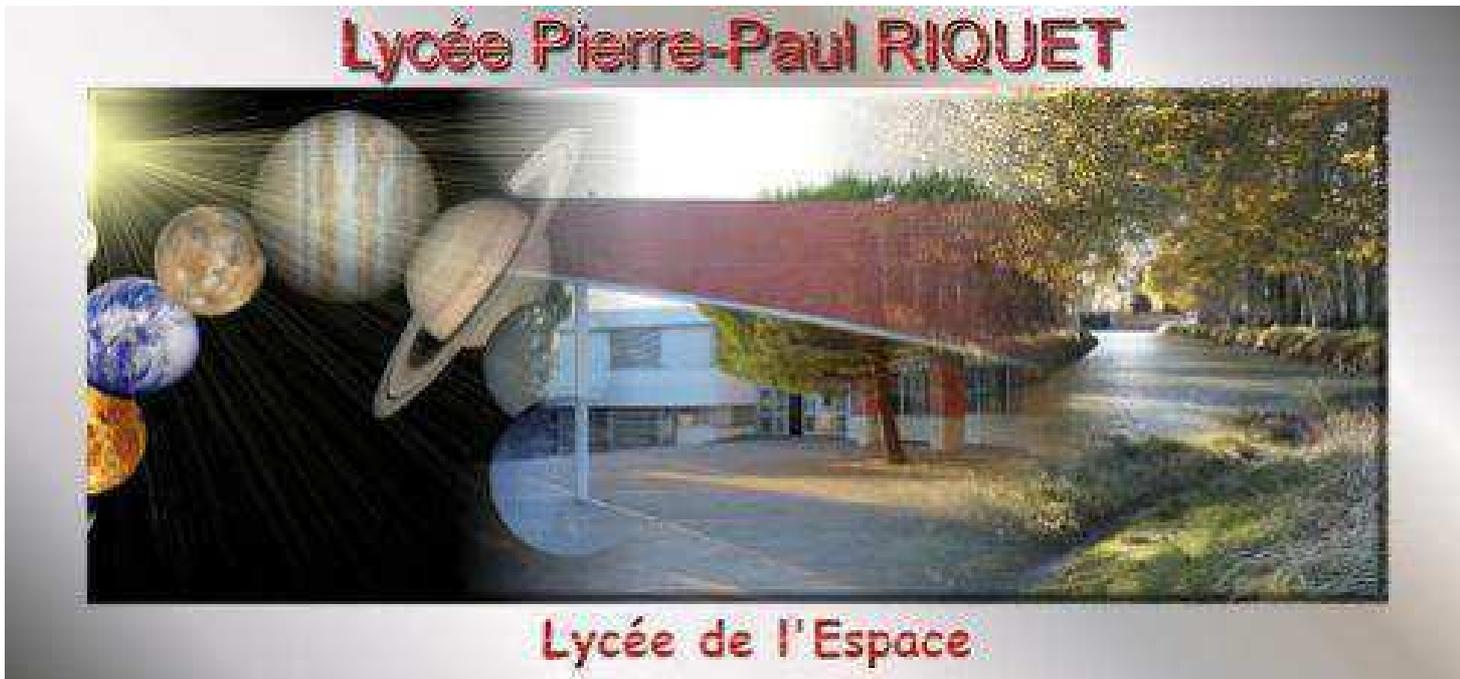


Above: An aerial view of the complete NASA Johnson Space Center facility in Houston, Texas. A portion of Clear Lake can be seen at the top of the view. Image date: August 10, 1989. Image [source](#): Wikipedia. Image [credit](#): Great Images in NASA (GRIN).

Promotion des métiers de l'Ingénieur dans les lycées

Intervention du 18 décembre 2012 au Lycée Pierre-Paul Riquet de Saint-Orens (Haute-Garonne) à la demande de l'URISMIP.

Philippe Mairet



Le Lycée Pierre-Paul Riquet est un lycée moderne dans un environnement dynamique. Inauguré en 1991, il appartient à la jeune génération des Lycées de Toulouse et de son agglomération. Il accueille 1640 élèves et étudiants. Il est situé sur la commune de Saint-Orens de Gameville (dénommé également « Saint-Orens »), aux confins de l'agglomération toulousaine et du Lauragais.

Lycée de proximité, il propose aux élèves d'un large secteur géographique, des formations diversifiées sur l'ensemble des filières générales. Pôle de compétence scientifique et technologique, il développe des enseignements à différents niveaux de diplômes : baccalauréat général et technologique, BTS et classe préparatoire aux grandes écoles technologies et sciences de l'Ingénieur.

Lycée de l'Espace, situé à proximité de «l'Aerospace Valley», des écoles d'Ingénieur, du CNES, du campus universitaire de Rangueil notamment, il est au cœur des innovations qui structureront la recherche et les technologies du futur en Midi-Pyrénées.

Tel fut ce que je lus notamment sur le site internet dédié au Lycée Pierre-Paul Riquet.

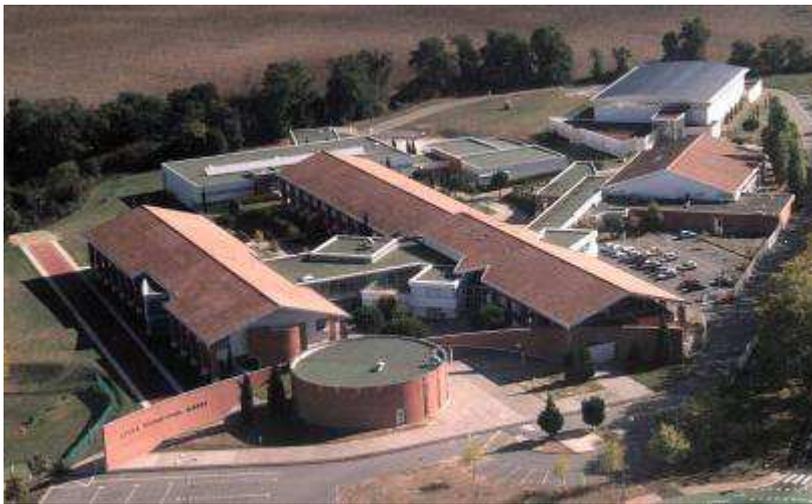
Courant Décembre 2012 : Mr Jean-Louis Fréson, ancien Directeur de l'ISAE Ensica, œuvrant pour l'IESF (Ingénieurs et Scientifiques de France) et l'URISMIP (Union Régionale des Ingénieurs et Scientifiques de Midi-Pyrénées) donnent le «feu vert» à MM. José Manzano (retraité, ingénieur ENSAM qui a eu deux secteurs d'activités différents : d'abord les Travaux Publics, puis la Chimie pharmaceutique), Thierry Pardessus (Ecole Polytechnique, ISAE Supaero, Airbus) et moi-même, d'être les intervenants devant les élèves de classe de 2^{nde}, de 1^{ère} et de Terminale du Lycée pour leur parler des Métiers de l'Ingénieur.

C'est avec des brochures du CNISF que je me rends donc pour 16h00 ce jour-là, avec l'accord de ma hiérarchie, au LPPR, me disant : « Bigre ! que vais-je donc leur raconter ? ».

Ce «challenge» me plaît : je suis un ingénieur.

Malgré une certaine timidité, que j'ai gardée depuis mon jeune âge lorsqu'il s'agit de parler devant un groupe de personnes (dans les amphis et salles de cours), «C'est décidé ! »,

«Je vais leur parler de certains Métiers de l'Ingénieur, et de mon parcours, depuis ma 6^{ème} jusqu'à mon 1^{er} poste d'ingénieur en France».



Lycée Pierre-Paul Riquet de Saint-Orens

La séance d'intervention débuta vers 16h dans un amphi 'comble', après avoir fait connaissance avec Mme Catherine Mau tray (LPPR), Mr Joël Daste (ISAE) et Mr José Manzano. Je connaissais déjà un peu Mr Thierry Pardessus. Il fut décidé entre les trois intervenants que je parlerai de mon parcours jusqu'à mon 1^{er} 'job', après que Mr José Manzano eut parlé en 1^{er}. Mr Thierry Pardessus prendrait la parole ensuite.

En préambule, Mr Joël Daste rappela à l'assemblée qu'il est important, au cours de cette intervention, de communiquer et même de « bien communiquer ». Les échanges entre

l'auditoire et les intervenants sont permis et même conseillés. Il nous confia que le Métier d'ingénieur n'est pas bien appréhendé dans les classes des lycéens de 1^{ère} et de Terminale.

Suite à quoi Mr Thierry Pardessus précisa que nous sommes là pour donner des conseils.

Mr José Manzano fit une présentation du métier d'ingénieur. A la question « Qu'est-ce qu'un ingénieur ? », il expliqua qu'un ingénieur peut être technicien, 'manager', et même gestionnaire. J'ajoute qu'il peut également être une combinaison des trois. Il peut avoir des compétences scientifiques et techniques et des qualités humaines.

Mr José Manzano nous parla de l'exemple de réalisation d'une table en fonction du besoin exprimé. Cet exemple peut également illustrer certaines techniques que peut utiliser l'ingénieur : l'analyse de la valeur, l'analyse fonctionnelle, l'élaboration d'un cahier des charges.

Il nous fit également un historique sur la(les) révolution(s) industrielle(s), nous parla des énergies fossiles qui ne sont pas inépuisables, du seuil des 9 milliards d'êtres humains qui pourrait bien être dépassé en 2050, du besoin d'inventer une nouvelle industrie pour demain, du besoin en ingénieurs au XXI^{ème} siècle.

Quelles sont les qualités requises pour exercer ce métier ? Il faut « être inventif », « s'adapter aux contraintes et aux événements extérieurs », « être tenace », « savoir faire face », « avoir un attrait pour les Techniques et les Sciences », « savoir faire preuve d'abstraction », ou un « savant mélange de tout cela ». « Etre créatif » aussi (après tout, pourquoi pas ?).

Suite à l'intervention de Mr José Manzano, je pris la parole et parla de mon cas personnel. De mes différentes évolutions. Des différentes personnes auprès desquelles j'ai demandé des conseils : des membres de ma famille (cela aurait pu être aussi des amis, collègues de classe, connaissances), mais aussi des Professeurs (cela aurait pu être aussi des équipes pédagogiques et des conseillers d'orientation).

Mais aussi des impératifs de mon époque : le service militaire, que je fis à l'étranger au titre de la Coopération.

Puisque le Lycée Pierre-Paul Riquet est Le Lycée de l'Espace en France depuis 2010, j'ai parlé aussi de mon 1^{er} poste d'Ingénieur : spécialiste « Installations Cockpit » du Projet de navette spatiale européenne dénommée « Hermès », en charge notamment du conditionnement d'air, de l'oxygène et du refroidissement thermique de l'avionique de bord.

J'ai aussi énoncé quelques spécialités techniques caractérisant ce projet (la Protection Thermique au moyen de « tuiles en céramique » par exemple, et certaines études préliminaires sur les « moyens de Sauvegarde » étudiés (sièges éjectables notamment).

J'ai abordé aussi les « réorientations » de ce projet, suite à la Conférence Ministérielle de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) de Novembre 1992. J'ai cité enfin les projets de 'ARV' (dont on ne parle plus depuis la Conférence Ministérielle de l'ESA de Novembre 2012) et des véhicules spatiaux habités américains : les capsules 'Dragon' de 'Space X' et 'CST-100' de Boeing, et le 'bébé-navette' 'Dreamchaser' de Sierra Nevada Corporation.

Enfin, Mr Thierry Pardessus nous déclara qu'il était important de trouver un équilibre entre famille/travail/amis sur les plans tant personnels que professionnels, nous parla de 'technologies', voire de 'bio-technologies'. Mr José Manzano nous rappela l'importance des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie et leurs Applications directes en Electronique, et dans les domaines des Matériaux et des Structures notamment, mais aussi parla des nano-machines et des nano-technologies. Il fut également question de Propriété Intellectuelle et des Brevets.

A la fin de notre intervention, un temps de « Questions - Réponses » fut instauré avec les lycéens et lycéennes.

Un grand merci aux organisateurs de cette intervention d'avoir permis ces échanges.

Espérons que les lycéens et lycéennes du Lycée de l'Espace aient vu leurs attentes satisfaites.



Agenda 2013 des conférences et des visites

Mardi 29 janvier 2013 à 18h00 à la médiathèque José Cabanis en partenariat avec l'AAE
Bilan de la conférence ministérielle de l'ESA : bilan des grands axes par Jean-Pascal Le Franc, CNES, chef du service «Affaires Européennes»

Mercredi 20 mars 2013 à 18h00 à et en partenariat avec la Cité de l'espace
Sismologie martienne : projet INSIGHT par Philippe Lognonné, Institut de Physique du Globe de Paris, responsable scientifique du sismomètre, instrument principal de la mission

Mardi 26 mars 2013 à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis en partenariat avec l'AAE
Compagnies aériennes : la nouvelle bataille du ciel par Gilles Bordes-Pagès, Directeur des relations stratégiques à Air France

Mercredi 22 mai 2013, à et en partenariat avec la Cité de l'espace
Histoire et perspectives des techniques d'atterrissage planétaire par Grégory Jonniaux, Astrium

Mercredi 5 juin 2013 à 18h00 à l'ENAC
Transport Aérien court-courrier : enjeux et perspectives
Sera précédée à 16h30 par l'Assemblée Générale annuelle du groupe 3AF Midi-Pyrénées

Mercredi 18 septembre 2013 à 18h00 en partenariat avec la Cité de l'espace
Etude du système cardio-vasculaire dans l'espace, Cardiolab, CardioSpace

Mardi 24 septembre 2013 à 18h00 à la Médiathèque José Cabanis en partenariat avec l'AAE
100 ans de la première traversée en avion de la Méditerranée par Rolland Garros par Francis Renard, 3AF

Mercredi 23 octobre 2013 à l'ISAE, à 18h00 à l'ISAE, campus ENSICA
Projet Loyal : Centenaire de la voiture propulsée par une hélice par Jean-Luc Chanel, 3AF

Mercredi 20 novembre 2013 à 18h00 en partenariat avec la Cité de l'espace
Satellite GAIA, un satellite pour cartographier la galaxie

Mercredi 4 décembre 2013 à 18h00 à l'ENAC et en partenariat avec l'AAE
SESAR par Florian Guillermet Deputy Executive Director Operations & Programme at SESAR Joint Undertaking

Jeudi 12 décembre 2013 à Météo France à 14h00
Etude de la chimie de l'atmosphère par l'instrument spatial IASI : bilan et perspectives





CONFERENCE EUROPEENNE DES ESSAIS ET TELEMESURE

EUROPEAN TEST AND TELEMETRY CONFERENCE

11-13 JUIN 2013
JUNE 11-13, 2013

**Centre de Congrès
Pierre Baudis
TOULOUSE -France**

ETTC'13★

Mise en page 3AF TMP - Edition Airbus SAS

Le comité de rédaction remercie toutes les personnes qui ont permis la publication de cette gazette.

Pour nous contacter et nous faire parvenir vos idées d'articles et information :

3AF TMP - campus Supaéro - Résidence 2 – 10 avenue Edouard Belin - 31400 Toulouse—aaftlse@aol.com