La gazette

Association Aéronautique Astronautique de France

Groupe Régional Toulouse Midi-Pyrénées

Editorial

Toulouse, la ville de l'aéronautique et son aéroport

ou Blagnac l'occasion manguée.

L'aéroport de Blagnac est à faible distance du centre ville, c'est un grand avantage. La zone de nuisances sonores coupe l'agglomération, tant du côté plus ancien des Coteaux, de Lardenne et de Saint Cyprien, que du côté des grandes banlieues en pleine urbanisation vers le Nord. De vigoureuses associations de riverains protestent contre ces nuisances, ce qui n'a pas empêché des permis de construire des grands ensembles d'être concrétisés dans cette zone. N'insistons pas sur la cohérence douteuse de ces protestations avec l'intérêt économique et social de la région.

Il était imaginable de faire de cet aéroport de Toulouse un grand " City Airport ' international, particulièrement commode pour desservir les quartiers d'affaires et les zones industrielles. Pour cela, que la Mairie acquière tous les immeubles privés situés dans la zone de bruit, et y installe des établissements insensibles à ces nuisances. En même temps étendre le territoire de l'aéroport vers le Nord dans le sens des pistes, et créer une deuxième piste complètement décalée longitudinalement, les bâtiments d'embarquement se trouvant entre les : plus d'interférences entre décollages et atterrissages, roulage très restreint, sans poussage en recul, plus de risque d'intrusion sur piste.

zone d'activité Aéroconstellation contient un paradoxe, puisque, dévolue à l'industrie de construction aéronautique, elle empêche la pérennité de l'aérodrome sur lequel débouchent les chaînes. A terme Blagnac sera victime du syndrome de Nantes, trop de difficultés avec les électeurs riverains conduisent à projeter

ailleurs l'aéroport de développement régional, sans trop de considérations pour déplacements induits reconstruction d'une zone urbanisée à proximité du terrain.

Rêvons un peu.

La Région a obtenu une autorité forte sur l'aménagement du territoire, et réserve des emprises foncières dans l'esprit du développement à long terme. Ces emprises concernent les voies ferrées faisant de Toulouse une métropole enfin correctement dotée d'un contournement et d'embranchements multidirectionnels. Les tracés permettent d'associer des voies routières (et non autoroutières) permettant à la fois les parcours directs de transit et les dessertes locales. La ligne LGV Bordeaux Narbonne est construite, elle compte une gare au sud ouest de Montauban et une gare sur l'aéroport de Blagnac avant de desservir Matabiau et Montaudran.. Une emprise convenable (3km sur 8 km) a été réservée par contrat vers Montech et Monbéqui, couvrant la gare Montauban. de L'ensemble de ces actions fait l'objet d'un opération d'intérêt national en liaison avec la traversée des Pyrénées, qui prend alors tout son sens.

Le temps est venu d'évacuer Blagnac, sauf pour Airbus. Un aéroport écologique est construit sur cette emprise. Profitant de l'emprise LGV une navette type VAL rapide est installée entre Matabiau, les aérogares parkings de Blagnac embarcadères de AIR3M (Montauban, Montech, Monbéqui). Ainsi les voyageurs n'ont pas à utiliser de voitures sur longue distance, et les lourds investissements consentis à Blagnac ne sont pas perdus. Retour à la réalité.

Que manque-t-il pour réaliser ce rêve ? J.C. Ripoll

Mai 2008-N°13

SOMMAIRE

Mai 2008

Εd		
	TOT	ш

P10

P21 4ème congrès International 29-30 Janv. 1er fev. 2008 à I Toulouse

4ème congrès International 29-

30 Janv. 1er fev. 2008 à I Toulouse séance plénière

P4-5 4ème congrès International [[

(suite)

P6-10 Conf. satellites de I Télécommunication à Toulouse le 14/2/08 - JJ. Runavot

P11-12 Biorcarburants - M. Froment

P13-16 Environnement 7/3/08 - M. I Froment - P. Tatry

P17-18 Conf. Tourisme Spatial 12/3/08

P19-20 Cérémonie de mise en service [de Colombus - L. Mangane

P21-28 Constellation - M. Bonavitacola

P29-32 Projet CORNU 2007 - G. Bullin P330 Hélicoptères portes ouvertes le

22 juin - J.M. Duc

P340 Visites jeunes collégiens I québécois 3/4/08 - P. Mairet

P350 Toulouse du 26/3/08 - A.Torque

P36-38 En direct de l'ISS avec L.

Eyharts - L. Mangane Inauguration de la [

P390 centrifugeuse humaine [installée à MEDES

P400 Exposition les 60ans du 1 contrôle aérien

Livret EADS Astrium - Columbus, le laboratoire européen de l'ISS



AG 3AF TMP JEUDI 22 MAI 16H30 AMPHITHEATRE ISAE (SUPAERO)

4eme Congres International

EMBEDDED REAL TIME SOFTWARE - 29-30 janvier, 1er février 2008 - Toulouse par Gérard Ladier et Alain Chevalier

ERTS 2008 : le rendez vous incontournable des communautés scientifiques et industrielles du logiciel embarqué!

Organisé conjointement par les associations d'ingénieurs SIA (Société des Ingénieurs de l'Automobile), AAAF (Association Aéronautique et Astronautique de France) et SEE (Société de l'Electricité, de l'Electronique et des Technologies de l'Information et de la Communication), le congrès ERTS se tient tous les 2 ans à Toulouse. Il a pour but de donner un regard transverse entre les domaines de l'aéronautique, de l'automobile, du ferroviaire et du spatial, pour tout ce qui concerne les systèmes temps réels embarqués.

3 sponsors industriels, Airbus, Continental et AdaCore, ont participé au succès de cet événement et ont permis de réunir et d'animer les communautés scientifiques et industrielles autour d'une centaine de conférences.

Une première : cette année, l'accent à été mis sur l'Open Source par les organisateurs, qui y ont consacrés la première journée du congrès. Fort de ces 160 participants, cette journée fut la prometteuse introduction d'un congrès qui a réuni plus de 550 participants (soit une progression de plus de 20% par rapport à l'édition 2006).

Avec 19 pays représentés, ERTS 2008 a affirmé sa position d'évènement International majeur et a dignement fêté les 40 ans du Software Engineering. En effet, il est de coutume de considérer que l'invention du Software Engineering date de la conférence de l'OTAN de Garmisch-Partenkirchen en 1968 (The NATO Software Engineering Conferences). A cette occasion, ERTS a accueilli Brian RANDELL, un des organisateurs de cette conférence, et professeur à l'Université de Newcastle upon Tyne, UK, qui a dépeint dans un discours émouvant la naissance de cette communauté.

40 ans après, les thèmes principaux qui sont ressortis sont ceux liés aux techniques de développement basées modèles, au langage de description AADL et à la méthodologie Autosar..

En parallèle des conférences, une exposition était organisée afin de présenter les dernières solutions proposées. Etaient présents à ERTS 2008: AbsInt Angewandte Informatik GmbH, AdaCore, Aicas realtime GmbH, Airbus, Cril Technology, Anyware Technologies, Aonix, Ardence a Citrix Company, Berner & Mattner, Continental Automotive France SAS, Coverity Limited, CS-

Systemes d'informations, dSPACE, Ellidiss Software, Esterel Technologies, Extessy AG, Geensys, Green Hills Software, IRIT, ISAE, INP ENSEEIHT, ISIT, LAAS, Maplesoft, National Instrument, NeoMore, ONERA, The MathWorks, Wind River, Rapita System Technology, Sopra Group, Symta Vision, SYSGO, ATESST project, Systemtechnik GmbH, Prologue 2, VaST Systems Technology, Vector

Différents axes de développement pour la prochaine édition sont à l'étude :

- augmenter son rayonnement international en invitant les pays émergents
- le thème Open Source sera désormais intégré au Congrès

Retrouvez en ligne toutes les informations sur ERTS 2008 (proceedings du congrès, discours de B. Randell..) www.erts2008.org

Rendez-vous à ERTS 2010, à Toulouse!

Mais sans attendre 2010, l'esprit ERTS continuera de souffler au CISEC, le Club Interassociations des Systèmes Embarqués Critiques (qui constitue également la Commission Technique " Systèmes Embarqués " de notre association).

Le bureau du CISEC, autour de Pascal Traverse et de Gérard Ladier pour la 3AF, a ainsi commencé à préciser quelques dates et contenus pour ses animations 2008. Retenez d'ores et déjà :

- le 29 avril après-midi au grand auditorium de l'ONERA, un two-men-show sur "comment faire confiance aux systèmes critiques" animé (le mot est faible); par nos deux compères Pascal et Gérard.
- Le 20 juin, probablement au LAAS, une grande journée pour "faire le point sur la fiabilité des systèmes hard/soft de l'automobile, du spatial et de l'aéronautique : où en est-on aujourd'hui ? Faut-il l'améliorer ? Comment la prédire, la mesurer, la démontrer ?"

Et nous avons encore dans nos cartons quelques idées de journées sur des thèmes aussi divers que "pourquoi si peu de femmes dans les Systèmes Embarqués Criques "? ou" Les systèmes Embarqués critiques dans les domaine médical : quelle cross-fertilisation possible avec ce qui se fait dans nos domaines du transport ? "ou bien encore" les approches orientées modèles dans les SEC ".





L. Maté Co-chairman (Continental) Partenaires et associations organisatrices





Assistance

4ème Congrès International EMBEDDED REAL TIME SOFTWARE - 29-30 janvier, 1er février 2008 - Toulouse Séance Plénière (suite)



A. Beneteau VP région Midi-Pyrénées

KT. Neumann (Continental Automotive)





E. Gabla (Ministère de l'Economie et des Finances et de l'Emploi)



Les écoles d'ingénieur toulousaines (Supaero, Ensica, N7) avaient aussi leur stand



4ème Congrès International EMBEDDED REAL TIME SOFTWARE - 29-30 janvier, 1er février 2008 - Toulouse Soirée événementielle à la mairie de Toulouse (suite)







Conférence : les satellites de télécommunication à Toulouse le 14 Février 2008 - Par JJ. Runavot -

Demi-journée sur les Satellites de Télécommunications. 14 Février 2008

ASTRIUM Satellites (Site Astrolabe) et Intespace.

A l'initiative de Michel Fauveau (CNES), membre de la Commission Programmation, l'AAAF a organisé le 14 Février un après-midi consacré aux satellites de télécommunications produits en France à Toulouse par Astrium Satellites et à Cannes par Thalès Alenia Space. L'essentiel de la production mondiale de charges-utiles de télécommunications se fait à Toulouse (Thalès Alenia Space).

En introduction trois conférences sur les télécommunications spatiales ont été données par Jean-Paul Aguttes pour le CNES, Bertrand Maureau pour Thalès Alenia Space et Jean-François Charrier pour Astrium Satellites, suivies par la visite des salles d'intégration des satellites Eurostar puis des moyens d'essai d'Intespace, acoustiques et mécaniques pour la phase de lancement, vide-soleil et vide-thermique pour la phase orbitale.



Avant d'aborder le compte-rendu des conférences et de la visite il convient de rappeler quelques faits importants. Au début des années 70 seuls les américains avaient des satellites géostationnaires de télécommunications et comptaient bien conserver cette exclusivité. Sous l'impulsion des Agences spatiales les européens avaient entamé le développement de deux filières expérimentales : Symphonie par Aérospatiale/MBB sous maîtrise d'œuvre CNES/BMFT et OTS par Matra sous maîtrise d'œuvre de l'ESA .Symphonie connut bien des déboires et fut lancé (après les Jeux Olympiques de Munich dont il devait assurer la retransmission) non sans être passé sous les fourches caudines des américains, ce qui produisit Outre-Rhin un électrochoc et permit la décision du Programme Ariane. OTS quant à lui eut un sort plus heureux et, comme ses descendants ECS, Marecs et Télécom 1 n'eut de problème majeur qu'en fin de vie. Il préfigura l'architecture des satellites de télécommunications actuels et notamment les familles Eurostar (Astrium Satellites) et Spacebus (Thalès Alenia Space).

La décennie 80 vit les industriels européens se préparer à la compétition internationale et la suivante consacra leur percée. Si aujourd'hui Astrium Space Transportation capte avec Ariane 60% du marché mondial des lancements, Astrium Satellites et Thalès Alenia Space réalisent à eux

deux plus de la moitié des satellites de télécommunications et ce dernier à lui seul 80% des charges-utiles lancées.

Les conférences :



CNES (Jean-Paul Aguttes, Sous-Directeur RF au Centre Spatial de Toulouse).

Depuis une trentaine d'années, le rôle du CNES dans le domaine des Télécommunications spatiales a beaucoup évolué, de la maîtrise d'ouvrage aux études système et d'applications, à la R/T et à l'expertise. Aujourd'hui le CNES s'implique dans trois enjeux majeurs : Economique et industriel, de Société et de service (fracture numérique, nouveaux besoins institutionnels), de Défense et de Sécurité. Ceci se traduit par des projets de soutien à la compétitivité des télécommunications spatiales et de l'Industrie, la recherche et la promotion de nouvelles applications et missions, la promotion de la dualité, un programme de R/T coordonné avec l'ESA et la DGA, un centre de compétences et des moyens d'expertise couvrant l'ensemble du domaine.

Pour ce qui concerne la compétitivité, outre le soutien aux plateformes actuelles (Eurostar et Spacebus), le CNES assure, en coopération avec l'ESA, la maîtrise d'ouvrage de la filière Alphabus et du développement d'un prototype. Alphabus est un satellitede Télécommunications de haut de gamme permettant l'emport de charges-utiles lourdes et de forte puissance (600 à 1300 Kg, 12 à 18 KW). La maitrîse d'œuvre est assurée par une équipe intégrée Thalès Alenia Space et Astrium Satellites.La qualification en vol est prévue pour 2011.

Dans le domaine des charges-utiles le projet FLIP (CNES/Industrie) de charge utile flexible (diffusion et télécommunications en bande Ku) couvre la période 2006-2011 avec pour objectif d'augmenter la rentabilité des investissements.

Pour lutter contre la fracture numérique le CNES soutient des concepts utilisant au mieux les satellites existants (village communicant, internet dans les TGV), mais prépare aussi une nouvelle génération de satellites Internet (avant-projet Agora qui va se concrétiser par le satellite Ka Sat d'Eutelsat, en cours de construction à Astrolabe).

Conférence : les satellites de télécommunication à Toulouse le 14 Février 2008 - Par JJ. Runavot - (suite)

Le CNES a promu le concept SDMB de diffusion TV pour les mobiles. Une première charge-utile de ce type doit voler en 2009 sur W2A. De même il étudie un concept hybride (satellite + réseau terrestre) pour les mobiles de 4ème génération.

Dans le cadre du futur "Ciel unique européen" la Commission Européenne a initié le programme SESAR dans lequel l'ESA et le CNES sont impliqués dans la composante satellitaire.

Concernant la Défense et la Sécurité le CNES coopère avec l'Agence spatiale italienne (ASI) sur le programme ATHENA-FIDUS au profit des forces armées projetées, et assiste la DGA dans la préparation de l'après Syracuse 3. Les concepts étudiés en R/T Radiofréquences débouchent dans la majorité des cas sur une utilisation à bord de satellites prêts au lancement cinq à sept ans plus tard. Le programme ARGOS conçu et développé par le CNES en est au développement de la quatrième génération d'équipements embarqués.

Enfin le CNES dispose d'un centre de compétences et de moyens d'expertise couvrant l'ensemble du domaine d'utilisation des radiofréquences.

Thalès Alenia Space (Bertrand Maureau, Coordinateur Systèmes et Satellites au Centre de Toulouse).

Partie d'un cœur de métier centré chez Thomson sur les charges-utiles radiofréquences pour l'espace, après plusieurs changements de propriétaire, de périmètre et d'appellation Thalès Alenia Space est une société commune de Thalès et Finmeccanica (67% et 33%) tout comme Telespazio (33% et 67%).

Elle emploie 7200 salariés répartis sur 11 sites industriels en Europe, dont 3 en France : Cannes (conception et intégration de plateformes et satellites) , Colombes, Toulouse (système, équipements et charges-utiles).

Pour ce qui concerne les systèmes radiofréquence spatiaux Thalès Alenia Space est n°1 mondial des charges-utiles de télécommunications, et n°1 européen pour les systèmes satellitaires et de navigation.

De fait Thalès Alenia Space fournit une offre complète, de la conception des systèmes à la fourniture d'équipements

- Des charges-utiles flexibles pour tout type de mission quelle que soit la bande de fréquence.
- Une plateforme Spacebus 4000 validée en orbite de 5 à 16 KW.
- Une extension à 20 KW avec Alphabus (développé en commun avec Astrium Satellites).
- Des solutions satellitaires de mise en réseau et les services liés à la livraison des satellites.

En 2007 six satellites et quatre charges-utiles de télécommunications de Thalès Alenia Space ont été mis sur orbite.

Le Centre de Cannes conçoit et intègre les plateformes et satellites principalement pour les télécommunications et les missions scientifiques, mais a aussi, par exemple conçu et réalisé l'instrument d' Hélios.

Le Centre de Toulouse constitue un site intégré avec une chaine complète, des composants aux charges-utiles. Trois bâtiments colocalisés sont dédiés respectivement à la conception et aux essais des équipements, à leur fabrication et à l'intégration et aux essais des chargesutiles.

En 2007 plus de quinze charges-utiles ont été réalisées à Toulouse dont celles de W2A (Eutelsat) et de Express AM 33 (NPO/PM, Russie).

La charge-utile pour la nouvelle constellation Globalstar en est au stade des Revues Critiques de Définition.

Les charges-utiles de Thalés Alenia Space ont démontré en orbite sur plus de vingt ans des performances exceptionnelles :

- 1769 canaux en fonctionnement en orbite,
- 548 années cumulées de fonctionnement,
- Plus de 99% des canaux sur les satellites opérationnels encore en fonctionnement.

Ces résultats expliquent la part de marché dominante de Thalès Alenia Space (80%).



Astrium Satellites (Jean-François Charrier, Direction des Télécommunications)

Astrium Satellites est l'une des trois branches d'EADS Astrium avec Astrium Space Transportation et Astrium Services. Son établissement toulousain est issu directement de Matra-Espace.

Astrium Satellites réalise des systèmes satellitaires pour l'observation de la Terre, civile (Spot, Metop,GMES,...) et militaire (Hélios,...), l'exploration spatiale, et les Télécommunications.

Après la famille ECS/Telecom1, et prenant en compte les retours d'expérience sur une dizaine de satellites en orbite. Astrium Satellites a défini vers la fin des années 80 un nouveau produit, Eurostar 1000 de conception très modulaire, de façon à s'ajuster le mieux possible aux besoins des missions. L'architecture est organisée autour d'un tube central entouré par les quatre réservoirs du système de propulsion biliquide unifié (solution Symphonie) remplaçant le couple poudre/hydrazine. Le plateau charge-utile est en U et peut être rehaussé (jusqu'à trois plateaux). Le passage à la propulsion biliquide assure un gain de masse en orbite géostationnaire et ce d'autant plus que le satellite est gros. Ceci évite aussi les problèmes de fin de vie dus à l'obstruction des propulseurs par la silice contenue dans la membrane des réservoirs.

Conférence : les satellites de télécommunication à Toulouse le 14 Février 2008 - Par JJ. Runavot - (suite)

Au fil de l'accroissement de masse et de puissance électrique requises par les charges-utiles (mais aussi des performances des lanceurs dont Ariane 5) sont nées les versions Eurostar 2000 puis 3000, offrant de plus en plus grandes possibilités aux charges-utiles.

En parallèle, des améliorations technologiques majeures, comme la propulsion à plasma ou les batteries Lithium-lon, ont été introduites juste après leur qualification.

Eurostar peut ainsi offrir l'embarquement d'un nombre de transpondeurs compris entre un peu moins de cinquante et plus de cent avec une puissance électrique délivrée entre 4 et 14 KW.

Selon les missions le générateur solaire comprend alors de trois à cinq panneaux par aile ces panneaux existant en version courte ou longue, ce qui permet un ajustement "au plus près" du réseau solaire à la demande de la mission. L'envergure du générateur solaire déployé en orbite varie de 30 à 45 mètres.

Actuellement 34 satellites de la famille Eurostar sont en fonctionnement en orbite et 50 en commande. Depuis 1990 cette famille cumule 280 années de fonctionnement en orbite (500 en rajoutant les autres satellites d'Astrium). En 2007 trois satellites Eurostar 3000 ont été lancés et en fin d'année 12 Eurostar 3000 et un Eurostar 2000+ étaient en cours d'intégration.

La visite:

L'ensemble Astrolabe se trouve près du canal du Midi entre la société Intespace et le Centre Spatial de Toulouse du CNES. Il est dévolu exclusivement à l'intégration et aux essais (Intespace pour les essais d'environnement) des satellites Eurostar. Les autres satellites d'Astrium sont intégrés dans le site principal, rue des Cosmonautes, de l'autre côté de la rocade Sud. Astrolabe est d'implantation récente.

Intespace, à l'origine filiale à parts égales du CNES et de la Sopéméa, a été créée, au moment de la première vague de décentralisation du CNES sur Toulouse, comme centre d'essais d'environnement du Centre spatial de Toulouse. Les derniers satellites de la "famille Diamant" y sont passés.

La visite commence par une petite station dans le sas pour, se vêtant de seyants surbottes, blouse et chapeau, se transformer par exemple en neurochirurgiens. C'est que nous rentrons en salle blanche classe 100000.La taille de ce hall d'intégration en "zone propre" est impressionnante. Bien sûr c'est beaucoup plus petit que l'usine Lagardère, mais l'A380 est assemblé en "zone grise" et surtout ne va pas en orbite.

Les plateformes et satellites à divers stades d'avancement sont alignés comme à la parade, entourés de leur équipe, vêtue de blanc comme nous. Avançant dans les allées nous faisons halte auprès de ces satellites de taille impressionnante. Le plus grand mesure six mètres cinquante de haut, pour une masse avoisinant les 6500Kg. Au fur et à mesure, les accompagnateurs fournissent détails et explications sur les charges-utiles, les fonctions et les services offerts par les plateformes et les méthodes d'intégration.

Nous apprenons ainsi tout sur les protections thermiques constituées de mylar aluminisé multicouches d'une belle couleur bronze doré et réalisées sur mesure, l'alignement des antennes par rapport aux détecteurs d'attitude de la

plateforme, la gestion de puissance électrique, les roues d'inertie, les propulseurs bi-liquides ou à plasma. Nous nous arrêtons sous une immense aile de générateur solaire déployée et suspendue à son système de compensation et admirons la petitesse des éléments d'articulation et de déploiement

conçus et dimensionnés pour un déploiement en gravité quasi-nulle. D'un satellite à l'autre les antennes changent de taille, de forme et d'implantation. Mais tous ces satellites ont quand même un air de famille!

Puis nous passons une porte monumentale et entrons, sans changement de classe de propreté, dans les salles de torture pour aspirants satellites (une sorte de bizutage en somme). Ici on voit encore des hommes en blanc mais ils ont "Intespace" écrit dans le dos.

Nous admirons successivement le Simles (simulateur de Lespinet), puis le Simmer, la grande chambre acoustique et enfin les moyens d'essai mécaniques.

Le Simles caisson de vide-soleil date de l'époque ou, du fait de la méconnaissance des caractéristiques thermooptiques des matériaux et de leur vieillissement en orbite, ainsi que de l'imprécision des modèles mathématiques, on qualifiait le système de contrôle thermique en utilisant une lumière aussi proche que possible de la lumière solaire. C'est un caisson vertical avec un appendice horizontal. Il est doté d'écrans dans lesquels on peut faire circuler de l'azote liquide ou gazeux .Le soleil est simulé dans un faisceau de trois mètres de diamètre par 80 lampes spéciales de forte puissance. Le couvercle inférieur tient tout seul sans verrouillage lorsque le vide est fait dans le caisson

Le Simmer, horizontal et de diamètre supérieur, n'est doté que d'écrans thermiques et sert aux essais de vide thermique pour les satellites Eurostar. Il risque à terme d'être un peu juste en dimensions.

La grande chambre acoustique est une salle de belles dimensions au sol, mais surtout très haute de plafond, aux parois réverbérantes pour les ondes sonores. Au plafond différentes sirènes alimentées en azote sous pression génèrent un champ acoustique qui pendant un certain temps est isotrope et stationnaire. La puissance acoustique peut atteindre 176 dB. La chambre sert à simuler les champs acoustiques transmis par la coiffe au satellite pendant le décollage (bruit des moteurs-fusées réverbéré par le pas de tir et les carneaux) et le passage du transsonique (turbulence de l'écoulement autour de la fusée).

Enfin les moyens d'essais mécaniques :

Un pot vibrant d'axe vertical destiné à reproduire à l'interface de fixation sur le lanceur les niveaux de vibrations mécaniques longitudinaux induits par celui-ci.

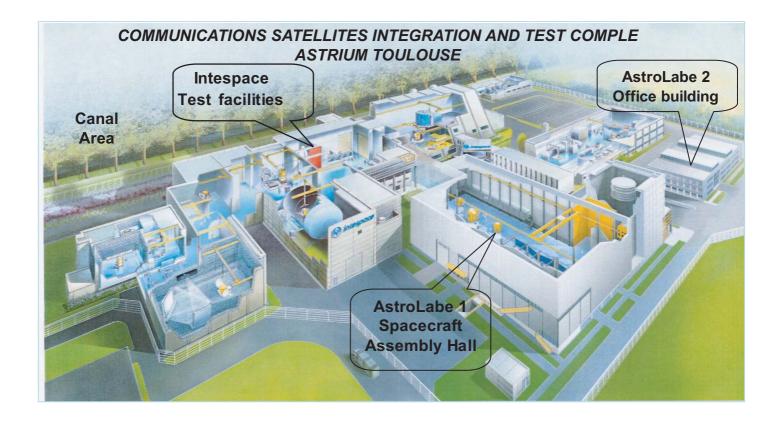
Une table oscillant dans le plan horizontal joue le même rôle pour les vibrations

transverses.

Après ce passionnant et fort instructif après-midi, les rafraichissements offerts furent les bienvenus pendant que nous pouvions encore admirer de haut les géants en gestation.

Un grand merci à tous ceux qui ont œuvré pour l'organisation de cette demi-journée de conférence/visite et en particulier à la Société Astrium Satellites Centre de Toulouse.

Conférence : les satellites de télécommunication à Toulouse le 14 Février 2008 - Par JJ. Runavot - (suite)



TOULOUSE, PRIMARY SITE FOR ASTRIUM TELECOM

Main site (Palays)

- Prime contractorship activities
- Proposals, sales and marketing
- System engineering and customisation
- Satellite product engineering
- R&D bus, payload, antenna
- Main design office
- Equipment design, manufacture and test

Astrolabe (Canal area)

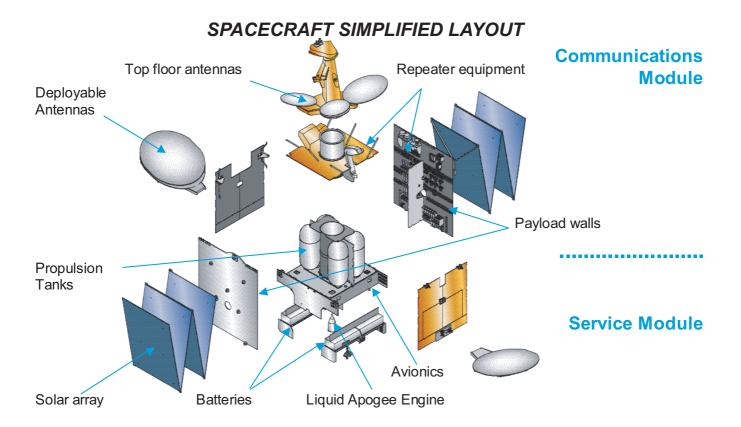
AIT complex connected to Intespace

- Service module electrical integration
- Communications module tests
- Antenna assembly and tests
- Spacecraft coupling and AIT
- System Functional tests
- Environment testing
 Lieu de la visite
- RF performance testing um bâtiments As

À côté d'Intespace dans la zone du Canal







E3000 range



W₃A

- First E3000, one-floor version
- First Li-lon batteries in orbit since March 2004



Hot Bird 8

- Two-floor version operating in orbit at a payload power of 12 kW
- Two carbon-copy satellites under construction



Inmarsat 4

- Most sophisticated geomobile satellites ever built
- Two satellites in orbit providing the Broadband Global Area Network service

Photos fournies séparément :

- Hot Bird 9 vu en salle est identique à Hot Bird 8
- Inmarsat-4 F3 vue en salle est identique aux deux satellites déjà lancés

Les biocarburants aéronautiques - Potentiel et limites - Toulouse le 8 Janvier 2008 - Conférence 3AF Paul Kuentzmann - par Marie Froment

Le transport aérien, comme la majorité des secteurs industriels, se pose aujourd'hui la question des moyens de substitution au "pétrole ". Il est effectivement admis que la demande de pétrole, dont est issu le kérosène, ne cesse de croître et que le pic de production du pétrole se rapprochent (même si sur ce point tous les experts ne s'accordent pas sur une date).

Paul Kuentzmann, a tout d'abord rappelé quelques chiffres importants afin de permettre une comparaison entre la production de dioxyde de carbone anthropique et

les données du transport aérien :

-La production mondiale de pétrole (2000) : 3620 Mt 5,3 % du pétrole se sont retrouvés sous forme de kérosène

-La production anthropique mondiale de CO2 (2005): USA: 6526 Mt; Chine: 5327 Mt; Allemagne: 880 Mt Contribution relative des membres du G8: 42 % Données du transport mondial:

→Le transport a consommé de 18 à 24 % de l'énergie primaire (2004), avec la répartition suivante : 74% pour le transport routier et 12% pour le transport aérien

Données du transport aérien mondial :

-Le transport aérien est devenu un transport de masse 2,1 milliards de passagers en 2006

-Il est par nature énergétivore : le passager d'un Londres-New York aller et retour consomme à peu près autant d'énergie qu'un ménage européen pour chauffer son foyer pendant un an. La facture de kérosène des

membres IATA a été de 132 Md\$ en 2006.

→ Cependant il émet 2,5 % du CO2 total (3 % en Europe), est responsable de 3,5 % de l'effet de serre et compte pour 8 % du PIB mondial.

Note : les émissions de dioxyde de carbone sont directement proportionnelles au kérosène consommé.

Le transport aérien a mis en place de nombreuses initiatives afin de faire face à l'importance de la prise en compte du changement climatique, la limitation des énergies fossiles et la croissance du trafic aérien. Ces initiatives se situent sur deux plans différents :

- La mise en place de nouvelles technologies : au niveau aérodynamique, des structures, des moteurs, du système de gestion du trafic aérien et du développement de nouveaux concepts.

- La recherche de carburants issus de ressources renouvelables.

Paul Kuentzmann, après une présentation des biocarburants alternatifs développés dans le milieu automobile (Le transport routier consomme de 6 à 8 fois plus que le transport aérien ; il a été le premier à s'intéresser aux carburants alternatifs), a ensuite balayé les biocarburants aéronautique avec pour chacun, leur potentiel et leurs limitations :

- l'éthanol est utilisé au Brésil sur des avions d'épandage agricole et sur des avions légers d'entraînement et le CTL de SASOL est produit depuis plusieurs décennies et utilisé en mélange avec le JetA sur les lignes intérieures d'Afrique du Sud
- -Les CTL (Coal To Liquid) et GTL (Gas To Liquid) :
- partent de ressources fossiles épuisables
- ne présentent aucun intérêt pour l'émission de CO2 si toute la chaîne production-utilisation est prise en compte (sauf captation/séquestration CO2)
- obéissent plutôt à un souci d'indépendance énergétique
- seuls les biocarburants présentent un caractère renouvelable et permettent d'espérer une réduction significative de la production de CO2 (cycle du carbone)

Différents procédés de sont utilisés pour la fabrication de ces carburants synthétiques : le procédé Bergius, le

procédé Fischer-Tropsch et le procédé Karrick.

Finalement de nombreuses solutions de substitution existent au kérosène mais l'importance du coût à mettre en place pour la fabrication est énorme. Cependant il semblerait que les coûts de production pourrait très vite devenir compétitifs avec l'augmentation du coût du pétrole à l'heure actuelle.

Paul Kuenztmann a également présenté les nombreux projets Européens existants pour la recherche et l'amélioration des biocarburant pour l'aéronautique comme le projet Calin, Alfa-Bird, DREAM ou d'autres Le haut conseiller de l'ONERA a également présenté l'approche de l'Europe à cette problématique. La plupart des pays s'intéressent aux biocarburants. L'Europe Communautaire a adopté un "Biomass Action Plan " et une " EU Strategy for Bioriculs", dont le rapport BIOFRAC est une première traduction. La résolution du Parlement Européen sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique (INI/2005/2249) instamment (...) à promouvoir l'introduction biocarburants pour l'aviation en tant que contribution à la réduction des répercussions sur le changement climatique". En pratique cependant l'Europe et la France ont donné la priorité au transport routier. L'UE n'a pour l'instant préparé qu'une mesure contestée (OACI, IATA, ...) en vue de freiner la croissance du transport aérien:

Le potentiel des biocarburants fait l'objet d'estimations assez divergentes en France (potentiel brut supérieur à 12 Mtep) et en Grande-Bretagne (PRESAV : " the UK could only supply approximately 10 % of its own aviation kerosene demand from renewable FT production"). L'aspect économique des biocarburants reste également flou et très difficilement estimable.

A ce stade il est important de préciser la difficulté supplémentaire de trouver un carburant de substitution au kérosène pour l'aviation. Le cahier des charges est effectivement extrêmement contraignant (point de congélation inférieur à -47°C, stabilité thermique....). De plus, la transformation des ressources "bio" issues de l'agriculture, de l'élevage (gras d'animaux) , de la sylviculture (bois, taillis) ou de l'aquaculture (algues) dépend de quatre facteurs :

- Quantité des ressources mobilisables pour faire face à la demande
- Technologies à mettre en œuvre pour satisfaire les spécifications aéronautiques
- Coût de production (" du puits à l'aile ")
- Impact environnemental de la production

Finalement le potentiel des ressources de l'aquaculture avec les microalgues serait important : par comparaison, la superficie nécessaire (mares, étangs, lacs) pour produire une unité de carburant serait inférieure de deux ordres de grandeur à celle requise par des plantes terrestres

Pour conclure Paul Kuentzmann a rappelé les contraintes nécessaires au développement d'un biocarburant pour l'aéronautique : les spécifications techniques, la nécessité d'un impact environnemental faible (Aussi bien au niveau de la production de CO2 lors du cycle complet de fabrication-utilisation qu'au niveau de la formation d'émissions polluantes comme les NOx, HC, PM, ...), le fait que la fabrication de biocarburant ne doit pas entrer en compétition avec l'utilisation alimentaire des ressources, et les aspects économiques. Une stratégie nationale sur le sujet fait défaut ainsi que des acteurs industriels disposés à réaliser les investissements nécessaires. De nombreuses controverses suivront encore pendant très longtemps la thématique générale des biocarburants.

Les biocarburants aéronautiques - Potentiel et limites - Toulouse le 8 Janvier 2008 - Conférence 3AF Paul Kuentzmann - par Marie Froment (suite)





Commission Environnement - Visite de Météo France le 7 mars 2008 - par Marie Froment et Philippe Tatry

Dans le cadre de la Commission "Environnement" de l'AAAF TMP, une visite de l'établissement de Météo France a été organisée afin de mieux cerner la contribution de Météo France sur la thématique de l'environnement. Ce domaine étant vaste et très diversifié, la visite s'est focalisée sur les deux principales activités qui sont en lien étroit avec le secteur aéronautique : les avions instrumentés pour la recherche en environnement (SAFIRE) ainsi que le Centre National de Prévision.

La visite a été rendue possible grâce au support actif de Météo France et aux présentations de ses spécialistes : Laurent Gomes (chercheur CNRS en charge d'expériences/mesures en physique/chimie de l'atmosphère pour SAFIRE), Marc Pontaud (directeur de SAFIRE), Patrick Josse (chef de la division prévision aéronautique) et Jean-Pierre Rocafort (Super calculateur). La Commission Environnement tient à les remercier à la fois pour la qualité des présentations et des visites ainsi que pour le dynamisme et la motivation qu'ils ont su transmettre.

Avant de décrire ces activités telles que découvertes lors de la visite, il convient de présenter succinctement les grandes lignes de l'organisation générale du CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques).

CNRM:

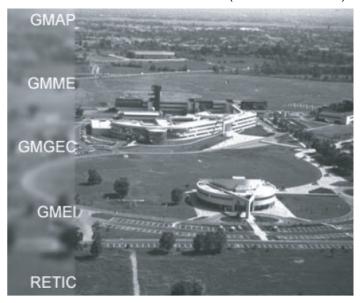
Le CNRM assure les activités de recherche en matière de météorologie (prévision météorologique, physique/dynamique de l'atmosphère, connaissance du climat, interactions homme/climat/atmosphère) via de nombreuses coopérations (CNRS, CERFACS, universités, services de recherches, Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyen Terme,...).

Avec un effectif d'environ 240 personnels permanents et une soixantaine de temporaires (stagiaires, doctorants, post doctorants,...), le CNRM de Toulouse se répartit en 4 groupes :

- Groupe de Modélisation pour l'Assimilation et la "Prévision" (GMAP): R&D sur les nouveaux modèles numériques opérationnels de prévision météorologique (dynamique, paramétrisation physique, techniques d'assimilation des données, ...)
- Groupe de Météorologie à Moyenne Echelle (GMME) : étude des couches limites, échanges turbulents audessus des surfaces continentales, convection, nuages, ...
- Groupe de Météorologie de Grande Echelle et Climat (GMGEC): étude des interactions troposphère/ stratosphère, prévision à longue échéance, interactions air-mer, l'évolution de l'ozone et du climat, couplage entre dynamique et chimie de l'atmosphère,...
- Groupe de Météorologie Expérimentale et Instrumentale (GMEI): systèmes d'instrumentation, réseau moyenne échelle de stations météorologiques automatiques, moyens de sondage en altitude, ...

Le CNRM rassemble aussi le Centre d'Aviation Météorologiques (CAM à Toulouse Francazal en charge de la mise en oeuvre de 3 avions instrumentés pour la recherche atmosphérique), le Centre de Météorologie

Marine (CMM à Brest), le Centre d'Etudes de la Neige (CEN à Grenoble) ainsi que le Réseau d'Etudes et de Transfert Interne des Connaissances (RETIC à Toulouse).



SAFIRE:

SAFIRE (Service des Avions Français Instrumentés pour la Recherche en Environnement) est une UMS (Unité Mixte de Service) regroupant le CNRS-INSU, Météo France et le CNES et qui est spécialiste de la mesure atmosphérique aéroportée.

La visite de SAFIRE qui a été guidée par M. Pontaud et L.Gomes, a permis de découvrir les moyens opérationnels disponibles à la base militaire de Francazal.

SAFIRE possède 3 avions de mesures :

- un bi turbo-propulseur (ATR42) pour les mesures troposphériques en chimie, micro-physique, remotesensing, turbulence ... Cet ATR immatriculé F-HMTO a été racheté d'occasion par SAFIRE en 2005 et il a fait sa première campagne de mesures en 2006 en Afrique. Cet appareil est particulièrement apprécié pour sa payload scientifique (4,6 T max et 2,5 T en normal), son range (3000 km à 4000 km) et sa vitesse mini en vol (70 - 100 m/s).



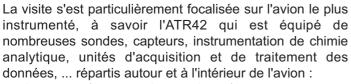
Un bi-réacteur (Falcon 20) pour les mesures en haute troposphère et basse stratosphère. Ce Falcon immatriculé F-GBTM, est disponible depuis 2006 et possède une payload multidisciplinaire scientifique de 1,2 T en opérations normales. Les modifications réalisées sur avion permettent des mesures notamment de turbulence (nose boom), radiométriques et Lidar/radar (fuselage), diverses (drop sondes), aérosols, humidité,... (sous les ailes).

Commission Environnement - Visite de Météo France le 7 mars 2008 - par Marie Froment et Philippe Tatry (suite)

Un bi-moteur (Piper Aztec) pour les mesures en basse troposphère. Ce Piper immatriculé F-BLEB a une capacité d'emport en multidisciplinaire de l'ordre de 200 kg de charge utile. Il possède un nose boom de 1,3 m de long pour les mesures de pression, température et humidité relative (flux d'air non perturbé) ainsi que des drop probes sous le fuselage.

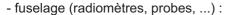






- pointe avant (mesures de pression,...):











Commission Environnement - Visite de Météo France le 7 mars 2008 - par Marie Froment et Philippe Tatry (suite)

Typiquement, les mesures installées sur l'ATR42 sont des mesures de pression (statique, totale, dynamique, incidence, dérapage), jauges de contraintes, navigation inertielle (vitesses, force/direction du vent), température, humidité, flux de rayonnement (IR, UV), microphysique (laser & spectromètre pour les gouttes, particules, givre,...), photométrie (ozone), GPS,...

Centre National de Prévision :

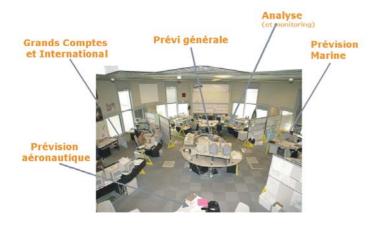
La visite du Centre National de Prévision (CNP) qui a été guidée par P. Josse et JP Rocafort a permis de découvrir les moyens opérationnels disponibles en matière de prévision de la météo.

Le CNP réuni une compétence fonctionnelle sur les 3 niveaux de prévision :

- le niveau national de prévisions
- le niveau régional en " CMIR ", Centres Météorologiques InterRégionaux
- le niveau départemental : CDMs

La prévision opérationnelle représente près de 840 agents.

Le CNP est organisé en pôles en fonction des activités opérationnelles :



Pôle analyse et monitoring : Assure une veille permanente de l'évolution de l'atmosphère par :

- Suivi des observations (surface, altitude, satellites, radars ..)
- Comparaison des données des modèles et des observations

Il assure ensuite un monitoring des observations et une surveillance du réseau radar

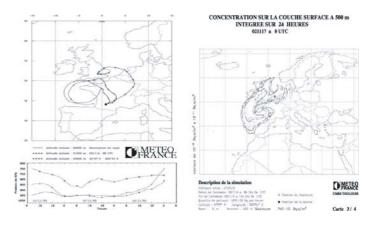
Pôle de prévision Générale : Assure la cohérence de la prévision de du jour J à J+7 au sein de Météo-France, et, à ce titre,

- Décide du scénario de prévision (critique des modèles et cadre "synoptique") pour J, J+1.
- Par le choix de la "Trajectoire Synoptique de Référence"

Le Chef Prévisionniste a en charge notamment les aspects "Sécurité Civile" (J, J+1), il coordonne les activités de la salle et anime 2 fois par jour une

téléconférence avec les 7 prévisionnistes Interrégionaux de Métropole

Exemple d'activité : Définition des carte de trajectoires et concentration de polluants à l'aide du modèle Média (Cf image ci-dessous) :

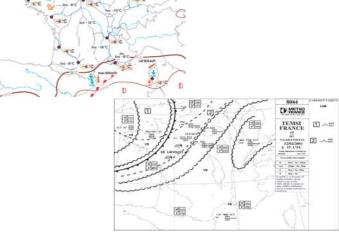


Pôle Grands comptes international : Fournit des prévisions pour les clients à activités nationales comme EDF, SNCF, CNIR ...

Ce pôle assure également des productions spécifiques pour des clients à l'étranger. Finalement il prend en charge des activités d'assistance comme par exemple l'assistance à l'Écurie FERRARI pour les grands prix de Formule 1 partout dans le monde ...

Pôle prévision aéronautique : Ce pôle assure principalement deux types activités :

- Assurer la production
- Des SIGMET.
- Des TEMSI France et EUROC destinés à la protection et la sécurité des vols (phase de croisière) ...
- et coordonne l'assistance aéronautique
- Assumer les responsabilités internationales confiées à la France en tant que Centre Consultatif sur les Cendres Volcaniques (VAAC) pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen Orient



Commission Environnement - Visite de Météo France le 7 mars 2008 - par Marie Froment et Philippe Tatry (suite)

Pôle prévision marine : Assume les responsabilités internationales confiées à la France en matière de pollution marine sur les zones Atlantique et Méditerranée et assure des activités d'assistance : Marine Nationale, travaux en mer, courses au large

Les moyens informatiques pour faire " tourner " les modèles numériques sont à la hauteur de la complexité des modèles mis en oeuvre ; on peut retenir les quelques chiffres marquants :

- . entre les débuts de Météo France et aujourd'hui, les capacités de calcul ont été multipliées par 1,5 million (!)
- . par exemple, en 1987 le Cray 2 permettait de traiter 0,5 Gigaflops tandis que les moyens actuels (NEC SX8) assurent un traitement de 10 Téraflops (=mille milliards d'opérations à la seconde) ... soit 20 000 fois plus rapide ...
- . le NEC SX8 est basé sur 32 noeuds (= serveurs de calculs) de 8 processeurs vectoriels, garantissant une

disponibilité de 98,5% avec 4 Téraoctets de mémoire centrale (!)

L'architecture du NEC SX8 est divisée en 2 groupes de 16 serveurs de calcul : le 1ier surnommé Sumo est dédié à la production c'est-à-dire au calcul quotidien des prévisions météorologiques et le 2nd surnommé Tori (l'ensemble faisant Sumotori), est dédié à la recherche, en l'occurrence le développement du nouveau modèle de prévision météo, baptisé Arome

- . pour assurer les performances requises pour le calcul, les machines sont changées tous les 5 ans environ ce qui représente un investissement d'environ 20 Meuros
- . les calculs de prévision sont effectués sur des cycles de 6 heures en 24h / 24, 7 jours /7 avec la répartition approximative du temps par cycle correspondant à 1h30 de collecte des données réactualisées + 30 mn de préparation de l'état initial + 20 mn de calcul (par tranche de 24h de prévision) + 1h de mise en forme des résultats



Conférence Tourisme Spatial le 12 Mars 2008

Le 12 mars 2008, la branche toulousaine de la Royal Aeronautical Society et le groupe régional Toulouse Midi-Pyrénées de l'3AF organisèrent conjointement une conférence sur ce thème d'avenir. Pour la première fois en Europe, 3 acteurs majeurs du domaine étaient réunis pour faire le point : un opérateur, un constructeur et un régulateur.

Christophe Bonnal (Centre National d'Etudes Spatiales) nous a dressé un tableau de la situation sous l'angle réglementaire, ne cachant pas la difficulté d'interprétation devant un certain vide juridique.

Hughes Laporte-Weywada, pour EADS Astrium, nous a présenté l'état d'avancement du programme de véhicule suborbital que le groupe européen envisage de lancer une fois le financement bouclé dans le courant de cette année. David MacKay, pilote d'essai chez Virgin Galactic, nous a présenté des vidéos des vols de SpaceShipOne et nous a dévoilé les premières photos de la construction du futur

SpaceShipTwo et de son avion porteur White Knight Two. Une affluence record (165 personnes) nous conduit à installer des écrans supplémentaires en dehors de la salle Symposium d'Airbus à Blagnac où la conférence avait lieu. De nombreuses questions de l'assistance permirent un débat très vivant et démontrent une fois de plus l'attirance de ce thème porteur d'avenir pour le grand public.

La prochaine réunion du groupe tourisme spatial de l'3AF Toulouse Midi-Pyrénées se tiendra le 29 Avril prochain à l'ISAE Supaéro.

L'3AF participe également à l'organisation du premier symposium IAA (International Academy of Astronautics) sur le sujet à Arcachon du 28 au 30 mai 2008 (1st Symposium on Private Human Access to Space).

A bientôt donc.







C. Bonnal (CNES)
H. Laporte - Weywada (EADS ASTRIUM)
D. Mac Kay (Virgin Galactic)



David Mac Kay

Cérémonie de mise en service de Columbus (groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") par Laurent Mangane

"Columbus nous rappelle que c'est l'Europe qui a découvert l'Amérique et non l'inverse". C'est par ces mots qu'Evert Dudok, PDG d'Astrium Satellites, a conclu le 14 février dernier son interview en direct par Uli Bobinger, maître de cérémonie de la mise en service de Columbus et journaliste spécialisé outre-Rhin des questions d'Aéronautique et d'Espace.

Retransmise depuis le ministère de l'économie et de la technologie à Berlin vers tous les sites industriels d'Astrium, cette St-Valentin 2008 marqua l'apogée d'une formidable histoire d'Amour. Celle de ces milliers d'Européennes et d'Européens de près d'une douzaine de nationalités différentes qui ont contribué à ce que l'Europe ait enfin une présence permanente en orbite, 25 ans après que les études pour ce projet eurent commencé. L'Allemagne avec 51% de la contribution à Columbus avait fort logiquement les honneurs de cette cérémonie et la chancelière Angela Merkel déclarait au début de la visioconférence organisée avec l'équipe à bord de l'ISS : "Nous sommes fiers en tant qu'Allemands et Européens de pouvoir contribuer à l'ISS avec Columbus. L'Europe a maintenant une base permanente pour la recherche dans l'Espace" devant un parterre de 400 invités dont 100 journalistes.



En effet, ce module pesant plus de 10 tonnes à vide impressionnait déjà, après seulement quelques heures de fonctionnement, par sa technologie, y compris nos partenaires américains. Il permet dès maintenant à l'Europe de revendiquer de plein droit l'utilisation de 8,33% des capacités de l'ISS.

Après les déclarations officielles du Ministre Fédéral de l'Economie et de la Technologie, Michael Glos (qui ne manqua pas de souligner le talent des ingénieurs ayant construit Columbus et s'engageant à faire passer la contribution annuelle allemande à la politique spatiale européenne de 943 M€ en 2007 à 1 MM€ en 2009) et du Directeur du DLR, le Professeur Jan Wörner, l'interview de Jean-Jacques Dordain, Directeur de l'ESA, permit à ce dernier de rappeler l'importance pour l'Europe de cette nouvelle étape (qu'il avait personnellement attendu 25ans) et que l'année 2008 serait, grâce à la conférence ministérielle de novembre 2008 et au lancement en mars

2008 de l'ATV, décisive pour l'avenir de l'Espace Européen. A la question d'Uli Bobinger de comment, personnellement, il pourrait imaginer l'Europe spatiale après Columbus et l'ATV, Mr Dordain a souligné qu'il avait pour sa part beaucoup plus d'idées que ne pourraient en financer les états membres et qu'il n'avait par conséquent aucun mal à imaginer un avenir indépendamment des contraintes budgétaires fixées par les politiques étatiques. Une liaison était ensuite établie avec Oberpffafenhofen, lieu d'implantation du COL-CC, centre de contrôle Columbus à proximité de Munich opéré par la DLR.

Fixé par le planning de travail très serré des astronautes et les règles de visibilité de la station, le duplex avec l'ISS devait alors démarrer à 15h55 précises (heure locale).

Tout d'abord, un grand silence se fit tant parmi les 400 invités à Berlin que sur les nombreux sites spatiaux dans toute l'Europe où était retransmis l'événement. Chacun, attentif, retenait son souffle quand apparurent sur les écrans six silhouettes d'astronautes en combinaison bleu ciel réunis dans le module Columbus devant un drapeau de l'Agence Spatiale Européenne flanqué pour l'occasion d'un drapeau français et d'un drapeau allemand, les couleurs des deux astronautes de l'Agence ayant contribué à la mission STS-122. Le son arriva plus tard car établir une liaison directe multimedia avec un mobile croisant à une altitude comprise entre 350 et 460 km à des vitesses avoisinant les 28000 km/h n'est pas aussi aisé que de retransmettre de manière unidirectionnelle des émissions de télévision depuis l'orbite géostationnaire (NDR : l'une des fonctions ayant eu des problèmes fort heureusement transitoires durant les premiers jours de fonctionnement de Columbus fût d'ailleurs l'un des deux canaux de communication destinés à envoyer vers le sol les résultats et vidéos des expériences).

Alarmée par les nouvelles des jours précédents, la Chancelière commença d'abord par demander à Hans Schlegel comment il se sentait : "Ici, tout l'équipage va bien". Remarquant la présence de Peggy Whitson, la Commandante de l'ISS, Angela Merkel demanda alors à Hans si la mixité de l'équipage offrait quelques avantages faisant ainsi rire toute l'assemblée ainsi que l'intéressée. Hans Schlegel se retenant difficilement de pouffer répondit par l'affirmative mais en soulignant que la mixité culturelle de l'équipage (NDR : le I de l'ISS) n'offre elle aussi que des avantages. La Chancelière ne pouvait qu'être d'accord puisque les salutations à l'équipage furent prononcées dans les 5 langues représentées pour cette mission. Hans poursuivit en évoquant sa sortie extra-véhiculaire de la veille en compagnie de Rex Walheim et qui lui avait permis d'installer l'un des réservoirs d'azote (gros comme un réfrigérateur et pesant 100kg) de l'ISS sur le truss P1. Il rappela à l'occasion combien la vue de la Terre lui était apparue fantastique. Paraphrasant le russe Tsiolkovsky, il a alors comparé notre planète à un immense vaisseau mère avec des couleurs si douces : "J'espère réellement que les images que nous transmettons vers vous éveillent la conscience de chacun sur l'importance qu'il y a à protéger notre Terre".

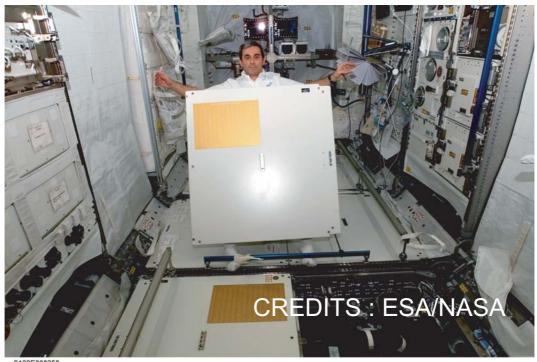
Cérémonie de mise en service de Columbus(groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") par Laurent Mangane (suite)

La chancelière Angela Merkel demanda ensuite à Peggy Whitson si ce n'était pas trop difficile pour une femme de travailler seule au milieu de tous ces hommes : réponse plutôt laconique de l'intéressée, "ils sont au petit soin avec moi (NDR: quoi de plus normal, c'est elle qui commandait la station). Le journaliste Uli Bobinger, évoquant son passé de physicienne, demanda d'ailleurs à la Chancelière si elle n'aurait pas aimé être à la place de Peggy: "Je ne suis pas sûre d'en avoir le courage physique et de plus, ma spécialité en physique ne s'y prêtait pas" (NDR : Mme Merkel était une théoricienne en physique atomique et, comme l'avait souligné au préalable, le Ministre Michael Glos, on ne peut que se réjouir que les vols habités internationaux soit devenus, depuis la fin de la Guerre Froide et grâce à l'ISS, le symbole de l'utilisation pacifique de l'Espace).

Jean-Jacques Dordain pris alors le relais en souhaitant avec quelques jours de retard un bon anniversaire à la Commandante Peggy Whitson qui avait fêté son anniversaire à bord le jour de l'arrimage d'Atlantis. S'adressant ensuite en anglais au spationaute Léopold Eyharts, il lui demanda ce que cela représentait pour lui

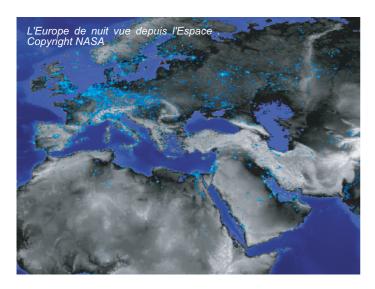
d'être soutenu par le travail de toute une équipe au sol : "Les plaques sous mes pieds [NDLR : où figurent les noms des récipiendaires du Columbus Award, 800 ingénieurs Européens ayant contribué de manière significative au succès de cette mission] sont là pour me rappeler à quel point je ne suis pas seul à travailler au succès de cette mission".

Le Directeur de l'ESA saluait ensuite le cosmonaute Yuri Malenchenko en lui rappelant combien l'ATV comptait sur lui le 3 avril 2008 pour réussir son arrimage à l'un des modules russes de la station. L'avenir de l'Europe sur la scène spatiale internationale se jouera effectivement grâce à la désserte de la Station par le cargo ATV et plus, si les idées de Mr Dordain sont correctement soutenues lors de la conférence interministérielle de novembre 2008. Grâce à ces 75m3 habitables d'Europe installés audessus de nos têtes au moins jusqu'en 2015, notre continent est "sorti de son berceau" et a maintenant toutes les cartes en main pour jouer pleinement son rôle sur le podium des trois grandes puissances spatiales du monde.



S122E008258

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique")



I. Introduction:

L'alternance du jour et de la nuit est une des composantes fondamentales de la vie sur Terre. En effet depuis des centaines de millions d'années elle anime et régule les cycles biologiques de la flore, de la faune et aussi des humains.

Les activités humaines et éclairages excessifs envahissent la nuit. Les grands centres urbains prennent des allures de "flipper". Ils sont noyés dans un halo de brume couleur orange rose visible à des dizaines voire centaines de kilomètres. Sans nier les apports de l'éclairage artificiel, de plus en plus de personnes s'interrogent sur l'impact de la pollution lumineuse sur l'environnement nocturne.

Dans les années 1980 l'Union Astronomique Internationale et la commission internationale de l'éclairage analysent l'origine des lumières parasites qui entrent dans les télescopes des observatoires astronomiques. La relation avec l'éclairage urbain est directe et sans équivoque. Des recommandations sont alors publiées pour la protection des observatoires astronomiques et géodésiques professionnels. (références 1 et 2).

Certains pays et régions notamment en Europe ont fait évoluer leur réglementation pour réduire la pollution lumineuse. L'aménagement des territoires passe alors par la mise en conformité et le contrôle des sources lumineuses artificielles et les études d'impacts associées. Les bilans nécessaires sont effectués aux travers de campagnes de mesures, cartes et imageries effectuées dans divers gammes de spectres soit à partir du sol, de "véhicules" aériens ou spatiaux.

II. La pollution lumineuse et impacts sur l'environnement :

La lumière qui éclaire le ciel et part vers l'espace ne sert à rien. Les éclairages bien conçus éclairent uniquement les zones au sol qui sont utiles. Ils génèrent des niveaux d'éclairement raisonnables. Ils sont allumés uniquement pendant les plages horaires strictement nécessaires.

Les éclairages mal conçus engendrent de nombreuses

nuisances:

- Eblouissement : c'est la lumière qui part quasi horizontalement et qui aveugle.
- Lumières intrusives : c'est la lumière non désirée , celle qui rentre chez vous, que vous subissez .
- Lumière diffusée : c'est lumière qui part vers le ciel et qui est dispersée par les molécules de gaz et les particules de l'atmosphère. C'est elle qui crée le halo lumineux des villes et masque la Voûte céleste.

Les conséquences de la pollution lumineuse sur l'environnement sont multiples (voir référence 3).

- Impact sur la biodiversité (faune, flore...)
- Impact sur les paysages (jour et nuit)
- mpacts sur l'humain (coûts financiers, impacts juridiques, aspects culturels, activités scientifiques, sécurité...).
- Impact sur la planète (économie d'énergie, bilan carbone, gaspillage des ressources naturelles...).

Des solutions techniques simples et pragmatiques existent pour limiter efficacement la pollution lumineuse. Ces solutions issues souvent de quelques réflexions de bon sens sont cohérentes avec des enjeux de développement durable. (Economies d'énergie, réduction des émissions de gaz à effet de serre, diminution de l'empreinte écologique....).

III. Pollution lumineuse et protection de l'environnement :



La communauté internationale :

L'Union Astronomique internationale (UAI), l'Organisation des Nations Unies (ONU) et la Commission internationale de l'éclairage (CIE) unissent leur efforts pour encourager des programmes pragmatiques pour le contrôle des éclairages artificiels et limiter les impacts induits par la pollution lumineuse. Elles encouragent les travaux et efforts des organisations, gouvernements et industriels partout dans le monde.

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

L'ONU a d'ailleurs accordé au ciel étoilé une valeur particulière en déclarant la voûte céleste comme patrimoine commun de l'humanité.

L'UAI s'efforce d'intensifier les échanges interdisciplinaires. Pour cela elle maintient et developpe des liens étroits, constructifs et pragmatiques entre les organisations et la communauté des éclairagistes et les utilisateurs de l'environnement nocturne. Un des axes majeurs est de faire évoluer de manière concertée les législations, moyens de régulations, réglementations et controles aux échelons appropriés, qu'ils soient locaux, régionaux, nationaux ou internationaux.

L'association "Dark Sky International" regroupe des milliers de membres dans le monde. Elle est particulièrement active. En accord avec les organisations internationales, industriels et professionnels de l'éclairage, notament la "Illumination Engineering Society of North America" (IESNA), elle developpe et favorise des processus et des matériels d'éclairage respectueux de l'environnement. Elle favorise et aide à l'émergence de zones environnementales protégées.

En France l'association nationale de protection du ciel et de l'environnement nocturne (ANPCEN) et Licorness (spécialisé dans la recherche et la formation) travaillent en accord avec l'IDA , l'UAI et les éclairagistes pour la sauvergarde et le classement des sites nationaux et la diminution de la pollution lumineuse (voir référence 4).

Législation ,réglements,conventions :

Le droit de l'environnement régional, national ou international évolue en permanence.

D'un point de vue juridique, la pollution lumineuse peut etre abordée à différents niveaux, soit directement, soit indirectement (constitution, législation connexe, conventions, recommandations, normes...). Une attention particulière peut être apportée dans des zones classées protégées statutairement, stratégiques, sensibles ou fragiles (paysages classés, parcs nationaux, littoral, réserves naturelles...).

Certains pays prennent déjà en compte la pollution lumineuse dans leurs règlementation et législation. Les règles d'urbanisme, processus d'aménagement du territoire évoluent pour s'adapter aux nouvelles législations et réglements en vigueur. Il en découle que les cahiers des charges doivent alors prendre en compte les nouvelles contraintes et recommendations en matière d'éclairage.

D'autre part, les règles de l'art et processus associés s'appuient sur des règles fondamentales comme les normes environnementales (exemple ISO14001) et les recommandations définies par le Comité International de l'éclairage et l'UAI (référence 2).

La jurisprudence et l'expérience acquise lors d'études d'impacts sur l'environnement menées autour de projets d'éclairages massifs permettent de développer et d'affiner les concepts juridiques et législatifs partout dans le monde.

Aménagement du territoire :

Le bon sens invite à n'éclairer que là où il faut à l'intensité suffisante et uniquement quand c'est nécessaire.

Un éclairage adapté et de qualité ainsi qu'une réglementation réaliste et appropriée sont aussi sources d'importantes économies .(par exemple en France la ville de Lille a ainsi fait 35 % d'économies en un an, tout en éclairant mieux, grâce à des lampes et luminaires plus éco-performants).

Le "Plan-Lumière", concept récent, est un plan d'organisation et de mise en place de l'éclairage d'un site touristique ou industriel, d'une commune, d'une agglomération, ou d'une zone d'activité (commerciale, industrielle). Il vise à améliorer l'efficacité et la répartition de l'éclairage, dans des soucis de visibilité, d'esthétique, de sécurité, et d'économie d'énergie et peut parfaitement comporter un volet réduction de la pollution lumineuse. Dans un cadre de dévellopement durable et harmonieux, les politiques d'aménagement des territoires doivent

les politiques d'aménagement des territoires doivent prendre en compte la pollution lumineuse et les études d'impacts associées ;

- Plan lumière de zones urbaines
- Rythme d'expansion très important des zones d'activités (industrielles, commerciales,complexes, transports...)
- Zones environnementales définies autour des zones protégées, classées, sensibles (réserves de ciel étoilé, observatoires astronomiques, parcs et réserves naturelles, corridors de migrations, zones humides...).
- Projet d'éclairages massifs (monuments, sites naturels, ouvrages d'art...).



Fragmentation des écosystèmes et protection des corridors de noir :

La fragmentation des écosystèmes et paysages est un phénomène artificiel de morcellement de l'espace. Cela empêche les espèces sauvages de se déplacer en toute liberté.

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

Certaines espèces sont attirées par la lumière, d'autres la fuient. Des études récentes ont montré qu'une source lumineuse puissante (comme par exemple une petite ville avec un monument ou des falaises éclairées par des faisceaux de type DCA) crée un véritable désert dans la biodiversité sur plusieurs kilomètres à la ronde. (référence 5).

'implémentation non maitrisée des zones d'éclairement continues (barrières de lumière) crée une fragmentation des espaces pour la faune et la flore sur Terre, dans l'eau (zones humides, lacs, littoral...) et aussi dans le ciel (oiseaux et insectes nocturnes, oiseaux migrateurs). Certaines espèces se retrouvent ainsi piégées, emputées de leur territoire de chasse, ne peuvent plus à terme se nourrir et se reproduire. Elles finissent parfois par disparaître. Ceci engendre des déséquilibres, les écosystèmes fragiles pouvant être amplifiés par des effets de cascades et provoquer des effets induits difficilement maîtrisables.

Les corridors désignent toute liaison fonctionnelle entre des écosystèmes ou entre différents habitats de groupes d'espèces permettant sa dispersion et sa migration. Les corridors assurent les flux d'espèces et de gènes qui sont fondamentaux pour leur survie et leur évolution adaptative. Les corridors sont donc vitaux pour le maintien de la biodiversité animale et végétale et pour la survie à long terme de la plupart des espèces.

Beaucoup d'animaux se déplacent et migrent la nuit. Il est donc très important d'identififier les réseaux de "corridors de noirs" afin de les protéger et notamment d'en tenir compte dans l'aménagement des territoires.

La restauration d'un réseau de corridors biologiques est l'une des deux grandes stratégies de gestion restauratoire ou conservatoire pour les nombreuses espèces menacées par de la fragmentation de leur habitat, l'autre, complémentaire, étant la protection ou la restauration d'habitats.

Classemement, désignations, labellisations :

Labellisation internationale

L'International Dark Sky Association a défini un processus de labellisation et de certification comportant 3 catégories de zones géographiques . Ces zones ont d'une part un environnement nocturne exceptionnel. D'autre part, les instances qui en ont la charge ont mis en oeuvre les moyens nécessaires pour les protéger durablement .

Ces 3 catégories sont :

- les communautés territoriales (International Dark Sky Communities)
- les parcs naturels. (International Dark Sky Parks)
- les réserves internationales de ciel étoilé . (International Dark Sky Reserves)

Recevoir la labellisation IDA n'est pas facile. Il faut, pour cela, une solide volonté, des moyens, et des investissements importants. Les municipalités, collectivités, acteurs privés et publics s'engagent à

appliquer systématiquement sur le territoire l'ensemble des recommandations préconnisées par l'UAI et la Comission internationale de l'éclairage.

A chaque étape, les progrès réalisés sont validés. La démarche s'incrit durablement dans le respect de l'environnement nocturne.

Les retombées notamment en terme d'économie , d'environnement, et de tourisme sont très importants.

Récemment au Quebec, l'observatoire astronomique et la réserve naturelle de Mégantic, après 5 ans d'efforts incessants, ont uni leurs efforts et créé une immense réserve internationale de ciel étoilé.

En France, le projet "réserve internationale de ciel étoilé du pic du Midi Bigorre" auquel j'ai l'honneur de participer devrait aboutir en 2009 pour l'année mondiale de l'astronomie.

Ce nouveau type de zones environnementales peut etre très étendu. Certaines couvrent plus de 40000 hectares et contraignent les aménagements des territoires et cahiers des charges associés sur un rayon de près de 100 km. (référence 6)

Zone de protection autour des observatoires et sites astronomiques

Bien avant la création des réserves ciel étoilé, certains grands observatoires astronomiques ont signé des conventions avec les partenaires locaux. Ces conventions définissent une zone tampon où la pollution lumineuse est contrôlée. La plus grande zone s'étend sur plus de 90 km et concerne l'observatoire Mc Donald aux Etats Unis. Actuellement 12 observatoires dans le monde ont signé ce type de convention (7 en Amérique du nord et 5 en Europe (dont l'Observatoire de Haute-Provence en France). (référence 5)

Beaucoup de grands observatoires sont installés dans le nord du Chili. De ce fait, dans les régions concernées, la pollution lumineuse est contrôlée de façon systématique, sans référence à des zones autour des observatoires.

Les sites à l'essai pour les nouvelles générations de télescopes nécessitent l'assurance d'une limpidité exceptionnelle de la voûte céleste sur le long terme. La nuit, l'augmentation de la luminosité du fond de ciel par rapport au fond de ciel naturel devra rester inférieure à 1% pendant au moins 20 ans. Cela implique une mise en conformité et un contrôle rigoureux à la fois des installations d'éclairage, des nouvelles zones d'urbanisation sur de grandes régions autour des sites de recherche et d'observation (éventuellement jusqu'à 250 km de rayon).

Protection des parcs et réserves naturelles :

Les sites et zones naturelles présentant un caractère exceptionnel font l'objet de classement afin de les sauvegarder durablement Les espaces protégés sont de 3 types :

- les parcs nationaux
- les parcs naturels régionaux
- les réserves naturelles

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

Ils sont régis par des lois, conventions ou réglementations au niveau local, régional, national ou international.

Ils ont un statut juridique fonction des méthodes de gestion et d'administration différentes suivant les pays et leur type de classement.

Il y a dans le monde environ 2000 parcs nationaux. L'Europe, de l'Atlantique à l'Oural, en compte pas moins de 220. En France il y a 7 parcs nationaux, 45 parcs naturels régionaux et plusieurs centaines réserves naturelles.

Les parcs nationaux français sont créés par un décret en Conseil d'état et gérés par l'Etat en concertation avec les instances locales et régionales. Leur fonction est de sauvegarder durablement une partie du territoire national présentant un intérêt particulier en préservant la nature (milieu naturel, espèces animales et végétales) et les paysages contre toute dégradation et en maintenant leur diversité biologique. Ils sont divisés en deux parties : le cœur et la périphérie.

Le coeur des parcs nationaux ont par leur statut vocation à devenir des réserves labellisées par l'International Dark Sky Association. Récemment, le parc naturel " bridges national monument " (Utah, USA) a été ainsi labellisé " International Dark Sky Park" au titre de la sauvegarde du ciel étoilé et de la protection de l'environnement nocturne. En France, un parc naturel régional peut être créé sur un territoire au patrimoine culturel et naturel riche mais à l'équilibre menacé. Une charte est élaborée par la Région avec l'accord des collectivités territoriales concernées, du Ministère de l'environnement et en concertation avec les partenaires intéressés. Elle fixe les objectifs à atteindre, les actions à mener et les mesures pour les mettre en œuvre. Elle engage pour 10 ans ses signataires ainsi que l'Etat. Passé ce délai, une procédure de révision permet, après avoir dressé un bilan, de reconduire éventuellement le classement du parc pour 10 ans.

Les parcs naturels régionaux couvrent 13 % du territoire français et concernent 10 % des communes.

Petit à petit, les parcs naturels régionaux introduisent dans leur charte un article sur la sauvegarde de l'environnement nocturne et la lutte contre la polution lumineuse.

L'association Licorness a établi en 2006 le premier bilan en de l'impact de la pollution lumineuse sur les parcs naturels nationaux et régionaux en France métropolitaine (référence 6).



IV - Evaluation et surveillance des sources lumineuses artificielles depuis le sol :

Evaluation et sauvegarde des site astronomiques et zones à protéger :

On considère qu'au-delà de 10% d'augmentation de luminosité du fond du ciel par rapport au fond de ciel naturel un site astronomique est visuellement affecté par la pollution lumineuse. Pour les implantations et investissements lourds d'observatoires astronomiques de type professionnel, ce seuil descend à 1 %. Pour les astronomes, il est donc fondamental d'identifier des zones géographiques à fort potentiel dans le temps (plusieurs décénies).

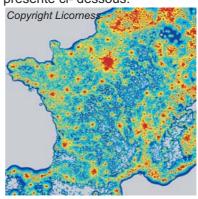
Lorsqu'une communauté (astronomique, scientifique, ou autre) décide d'engager une démarche de protection et sauvegarde de son site (comme récemment pour l'observatoire du Pic du Midi de Bigorre) le processus généralement suivi est :

- établir un état des lieux (niveau photométrique de la pollution, bilan source par source, spectre, puissance...).
- identifier les contributeurs
- hiérarchiser les contribueurs
- établir des actions correctives
- négocier avec les contributeurs
- établir un monitoring des sources et du niveau de pollution du site

Le processus peut prendre des années. Les actions correctives consistent à bafler les sources, définir des horaires d'extinction de l'éclairage extérieur, modifier ou changer les matériels voir interdire certaines sources dans un périmètre donné (zones environnementales définies par l'International Dark Sky Association). Ce travail très pragmatique est effectué en concertation avec les acteurs locaux dans des délais et à des coûts résonnables et réalistes. Les méthodes et processus mis en oeuvre dans les observatoires astronomiques peuvent etre généralisés et appliqués aux zones géographiques classées et fragiles donc spécifiques.(parcs nationaux,...).

Afin d'aider les astronomes à trouver des sites astronomiques " propres " sur le territoire français

j'ai été amené à développer des méthodes nouvelles (références 7, 8 et 9). Une des applications de ces méthodes est la réalisation des cartes haute résolution utilisant un code de couleurs qui correspond à une échelle de dégradation de la qualité du ciel très fonctionnelle (l'échelle de Borttle). (Un exemple de ces cartes est présenté ci- dessous.



Carte de France de la pollution lumineuse. Chaque couleur correspond à un niveau de dégradation de la qualité de site. Le rouge et orange correspond aux sites de type urbains, le vert et bleu clair de type transition et milieu rural. Le bleu foncé correspond à des sites pour lesquels le ciel est vraiment noir et le gris le ciel y est excellent.

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

Ces cartes ,méthodes, processus associés ont de nombreuses applications qu'il serait trop long de dévolopper dans le cadre de cet article (environnement ,faune,...).

D'autre part, il faut être capable d'anticiper et de comparer les mesures effectuées au cours des campagnes d'observations par rapport à des données techniques et modèles fiables et éprouvés. Plusieurs méthodes existent. Sur la base des travaux décrits précédemment, Licorness a développé des outils et modèles qui font référence :

- THOT : établit pour un site donné le bilan théorique et hiérarchise les contributeurs
- THOTPRO : calcule et trace les cartes de pollution pour une zone géographique donnée.
- Pour la France, la base de données associée comporte actuellement plus de 40000 sources (agglomérations, villes, villages...).
- Le noyau de calcul est basé sur un modèle théorique recallé sur des campagnes de mesures de type photométrique (bande spectrale visible).

Utilisation des belvédères :

Les montagnes ,cols , collines et point de vues constituent de magnifiques belvédères. Ce sont souvent des sites privilégiés pour effectuer des études d'impact de la poluttion lumineuse générées par les villes, aglomérations, et zones d'activités dans différentes gamme de spectres .

Par exemple, la plateforme de l'observatoire du Pic du Midi de Bigorre domine de plus de 2000 m la plaine qui s'étend au nord. L'horizon nord embrasse ainsi 1/6 de la France (Région Aquitaine et Région Midi Pyrénées). (voir photo de gauche en bas de la page précédente).

V. Evaluation et surveillance aérienne des sources lumineuses artificielles :

Le survol de nuit par avion ou hélicoptère d'une ville ou d'une agglomération apporte des informations extrêmement précises et fiables. La technique consiste à effectuer un quadrillage méthodique à altitude constante et vitesse réduite pendant que des systèmes d'imagerie et photométrie extrêmement performants acquièrent des données à différentes longueurs d'onde.

Ce type de marché est en forte expansion. Il est tiré par une conjoncture favorable aux économies d'énergies et aux politiques de développement durable. De nombreuses agglomérations en Europe ont signé des conventions pour effectuer des bilans thermiques avec notamment en complément un volet bilan des éclairages.

On sait évaluer et quantifier précisément l'éclairage d'une collectivité par voie aérienne. On peut aussi identifier et différentier les zones urbaines sur-éclairées, bien éclairées, mal éclairées. L'analyse des données ainsi recueillies permet notament de vérifier la conformité des matériels installés et leur mise en œuvre.

Une zone sur-éclairée est une zone où les flux de lumière projetés au sol par les éclairages sont excessifs. De bons éclairages ont une puissance lumineuse et une répartition spectrale conforme au cahier des charges. Vu

du ciel on ne voit pas la source lumineuse, mais uniquement leurs "cibles" (carrefours, passages piétons, etc...). Ce qui n'est pas le cas des éclairages "polluants" qui éclairent le ciel et dont la source est souvent visible du ciel. Ils sont en général non conformes au cahier des charges, et sont souvent des éclairages urbains, des éclairages de monuments, sites naturels, centres et locaux commerciaux, enseignes publicitaires, des éclairages intégrés dans les trottoirs....

Il peut arriver que le cahier des charges ne soit pas conforme aux règles de l'art, règlements ou conventions signées. (proximité de zones naturelles protégées, zones humides, littoral, zones frontalières...).

Les survols de nuit permettent aussi de vérifier la mise en œuvre des plages horaires de fonctionnement lorsque des heures d'extinction totale ou partielle sont décidées.

La société française Tradind Corp.Consulting S.A (référence 10) utilise des hélicoptères pour établir le diagnostic de villes et communautés de communes . L'hélicoptère vole à 600-800 m d'altitude, de 20h à minuit. Une équipe au sol permet de caler l'analyse grâce à des sources lumineuses calibrées. Les photos numérisées sont ensuite converties en lux et intégrées à un SIG ou à une cartographie d'aide à la décision. Le coût est relativement faible par rapport à des techniques plus lourdes à mettre en œuvre et les résultats sont très précis.

En France, l'Institut Géographique National (IGN), en partenariat avec le Centre d'Etudes Spatiale (CNES), developpe des systèmes embarqués sur avions extrèmement performants. Des caméras CCD grand champ ont été développées par le laboratoire d'opto-électronique et de micro-Informatique (LOEMI) de l'IGN; (voir référence 11). En janvier 1996, le premier vol test avec ce type de caméra numérique grand champs a été effectué pour phographier la cathédrale d'Amiens. Les images numériques en noir et blanc enregistrées lors de cette mission sur Amiens et la vallé de la Somme ont permis de confirmer les potentialités de cette technique dont le développement a conduit aux caméras actuellement exploitées pour les prises de vues départementales.

Le vol qui peut etre effectué à très faible éclairement consiste à effectuer des balayages de zones géographiques à altitude constante de l'ordre de 1500 à 2000 mètres . Pendant le vol des prises de vue et films sont pris en utilisant différents filtres et temps de pause. Le repérage des coordonnées est assuré par des GPS de grande précision. La résolution au sol après traitement peut atteindre quelques décimètres sur des zones de plusieurs kilomètres carrés.

La résolution au sol élevée, la surface importante des zones étudiées, le seuil de détection des flux ascendants très faible rendent ces techniques et recherches particulièrement intéressantes pour établir les bilans et études d'impacts de pollution lumineuse. Ces recherches ont indéniablement un imense potentiel notament dans le domaine spatial.

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

Une analyse plus qualitative est théoriquement possible sur l'eau, impacts indirects sur les espaces verts et cours d'eau, etc. Mais les outils sont encore réservés au domaine militaire

VI Evaluation et surveillance des lumières artificielles depuis l'espace :

Les satellites DMSP

Les satellites U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) sont en orbite polaire héliosynchore à 830 km d'altitude (la période est de 101 minutes, soit 14 orbites par jour). On obtient ainsi la couverture totale de la suface terrestre (jour et nuit) toutes les 24 heures. La fonction principale de ces satellites est la surveillance météorologique de la Terre de jour et de nuit.

Le National Geophysical Data Center (référence 12) gère la banque de données du programme DSMP. La banque de données numérisée a été initiée en 1992. Puis en 1994 ont été ajoutés les outils et processus spécifiques développés pour le dépouillement et d'analyse des images des sources lumineuses terrestres issues du DSMP-OLS. Les données des satellites (3 jour / nuit, 1 aurore / crépuscule) sont ajoutées à l'archive chaque jour. Le système OLS (Operational Linescan System) est un radiomètre à balayage oscillatoire capable de faire de l'imagerie à amplification en lumière visible et en infrarouge thermique. Il effectue des mesures et prend des images en lumière visible faible et en infrarouge . La nuit, il permet de détecter des nuages éclairés par la lune, les lumières des villes, des sites industriels, des torchères, des éruptions, et des événements transitoires tels que les incendies, les pécheurs, et les éclairs, des nuages très lumineux, des aurores boréales...

La nuit, l'OLS utilise un photo multiplicateur (PMT) couplé à un télescope de 20 cm de diamètre

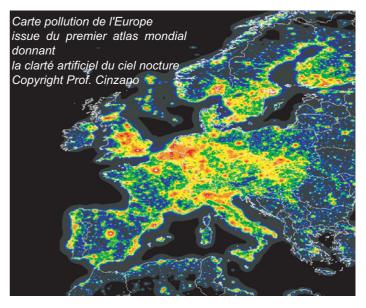
Le photo multiplicateur (PMT) intensifie le signal reçu de la bande visible. La bande sperctrale utilisée va de 440 nm à 990 nm avec une sensibilité élevée entre 500 et 650 nm. Cette bande permet de couvrir l'ensemble des spectres habituellement utilisés pour les éclairages urbains actuels :

- vapeur de mercure : 545 nm à 575 nm - sodium haute pression : 540 nm à 630 nm
- sodium basse pression 589 nm
- etc

OLS balaye une bande de 3000 km de large avec une résolution au nadir de 2.7 km en mode basse résolution et de 0.55 km en haute résolution. Le système d'acquisition instantané a des résolutions moins élevées qui dépendent de l'angle de la prise de vue par rapport au nadir. Cette précision peut aller jusqu'à 5.4 km à 1500 km du nadir. La nuit, pour détecter les nuages, le photomultiplicateur (OLS) opère en gain élevé. Au début du programme DMSP, les lumières des villes étaient saturées et aucune mesure de flux (radiance) ne pouvaient être éffectuées. Il fallut donc adapter et introduire des alghorithmes de façon à adapter les gains dans la bande visible à ce nouveau besoin sans altérer la fonction détection des nuages. En

diminuant et adaptant les seuils de saturations on peut effectuer des mesures sur les centres hurbains importants.

L'amélioration de la résolution, de la dynamique et la sensibilité du système OLS permettra d'accéder à des niveaux de flux lumineux (donc d'éclairement au sol) beaucoup plus faibles (petites villes, communes rurales, monuments isolés, sites naturels...).



L'atlas mondial de la pollution lumineuse

Le premier " atlas mondial de la clarté artificiel du ciel nocturne " a été publié en 2001 (référence 13) . Il est basé sur les données " haute résolution " fournis par les OLS embarqués sur les satellites DMSP.

Les données ont été recueillies sur 28 nuits en1996 et 1997. La carte mondiale résultante est une mozaique des images et mesures des zones géographiques avec nuit sans nuage. Les lumières éphémères et aléatoires ont été identifiées puis enlevées (incendies , pècheurs...) . Seules les lumières artificielles stables (visibles sur trois passages au moins du satellite considéré) sont prises en compte. - Les lois de la propagation de la lumière dans atmosphère :

- à la diffusion de Rayleigh par les molécules
- à la diffusion de Mie par les aérosols
- à l'absorption atmosphérique
- Les éléments géodésiques et géographiques terrestres :
 - à la rotondité de la terre
 - à l'altitude
 - à les effets de masquage des montagnes et du relief
- Modélisation de l'impact photométrique de la pollution lumineuse sur la luminosité du fond de ciel

Les modèles de l'impact photométrique de la pollution lumineuse sur la diminution de la luminosité du fond de ciel par rapport au font de ciel naturel ont été développés sur la base de campagnes de mesures menées dans les observatoires notament en Europe et aux Etats-Unis. Ces travaux fondateurs sont la base des études et processus nécessaires pour définir et appliquer le contrôle et le monitoring des sources lumineuses artificielles et leur impacts.

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique")

Les modèles utilisés sont standards. Lorsqu'ils sont identifiés et récurents, les effets locaux très spécifiques doivent etre pris en compte. En effet, des phénomènes locaux peuvent modifier notablement, voire amplifier notablement, la réponse de l'atmosphère aux éclairages artificiels:

- Domes urbains de pollution parfois très importants des mégapoles
- Réflexion (albédo) de la neige, étendues d'eau , givre, glace, nature des sols...
- Phénomènes atmosphériques particuliers (inversion de température, humidité locale en forêt ou zones humides...).

Les premier puis second atlas réalisés fournissent notamment une représentation presque mondiale de la façon dont l'humanité est en train de s'envelopper dans un brouillard lumineux. En comparant l'atlas avec la base de données de la densité de population du Ministère de l'Énergie américain, il a été possible de déterminer la fraction de la population vivant sous un ciel d'une certaine clarté. Environ deux tiers de la population mondiale et 99% de la population des États-Unis (hors Alaska et Hawaï) et de l'Union Européenne vivent dans des régions où le ciel nocturne dépasse le seuil fixé pour le statut de ciel pollué.

En considérant une acuité visuelle moyenne, environ un cinquième de la population mondiale, plus des deux tiers de la population des États-Unis et plus de la moitié de la population de l'Union Européenne ont déja perdu la visibilité à l'oeil nu de la Voie Lactée.

Ces résultats couplés aux études d'impact récement menées à des études récentes sur l'impact de la la pollution lumineuse sur la faune et la flore laissent entrevoir des modifications profondes sur notre environnement proche. (référence 5).

Les atlas mondiaux effectués grâce aux mesures des satellites DMSP sont des outils précieux pour la définition des zones à classer (International Dark Sky Communities, Park, Reserves), protéger et sauvegarder à long terme. Ces travaux mettent en évidence l'augmentation très rapide des surfaces et réseaux urbanisés, leurs répartitions géographiques, l'évolution des flux et puissances lumineuses utilisées.

International Space Station:

Il est possible à partir de la station internationale orbitant à environ 400 km d'altitude de prendre des images de la Terre de nuit. Des tests ont été effectués à partir d'une plateforme photographique relativement simple et aisée d'utilisation installée près d'un des hublots de l'ISS. La NASA a constitué une banque de données d'images dont certaines sont disponibles sur le net. (référence 14).

La photographie ci-après montre Londres, sa banlieue, l'embouchure de la Tamise et le coté Sud de l'Angleterre jusqu'à Hasting. Cette photogarphie a été prise le 04 février 2003 par un astronaute avec une camera digitale et mise à disposition par le laboratoire " Earth Sciences and Image Analysis Laboratory " du Johnson Space Center aux Etats-Unis. Le champ couvre une zone de

plus de 120 km de coté et montre des détails inférieurs au kilomètre. On y remarque la structure détaillée de la banlieue de Londres, certains axes routiers éclairés, des zones portuaires et la saturation des quartiers du centre ville. On relève aussi dans l'embouchure de la Tamise des nuages ou brumes éclairés par les lumières

Ces images sont incontestablement encourageantes au regard du potentiel d'amélioration à apporter au système mis en œuvre.



Observation de la terre depuis la lune :

Vu de la lune, le disque terrestre est environ quatre fois plus grand que la pleine lune soit environ 2 degrés.

Lors d'une des missions Apollo, un petit télescope a été déposé sur le sol lunaire et a permis de prendre des images dans la bande UV.

Dans le cadre d'une base lunaire permanente, la mise en place d'un télescope automatique observant la nuit terrestre serait du plus haut intérêt. En effet les astronomes qui observent la lune depuis la Terre savent bien que dans certaines conditions de stabilité et turbulences atmosphériques et avec l'instrumentation adéquate on peut atteindre une résolution nettement inférieure au kilomètre du sol lunaire.

Les évolutions techniques actuelles et à venir (optique adaptative, interférométrie, caméra CCD nouvelle génération...) permettent d'améliorer significativement la résolution et les seuils de détection des flux dans les différentes gammes d'onde.

Un télescope automatique de la classe des 1 mètre à 1.5 mètres de diamètre (voire plus) pointant la Terre depuis la face visible de la lune pourrait contribuer efficacement à la sauvegarde de l'environnement nocturne terrestre.

VI I. Conclusions:

La prolifération rapide et la puissance non maitrisée des éclairages extérieurs a des impacts multiples et quantifiables sur l'environnement nocturne. Des solutions techniques simples et pragmatiques permettent de réduire significativement les nuisances des éclairages artificiels tout en respectant le confort des utilisateurs. Les nouveaux processus décrits dans cet articles conduisent à des économies d'énergies très importantes et s'inscrivent dans une démarche de développement durable.

L'observation de plus en plus précise de la Terre de nuit par des moyens terrestres, aériens, et satellitaires permet

Constellation Terre - par Michel Bonavitacola (Groupe de travail 3AF/TMP "Exploration spatiale humaine et robotique") (suite)

d'établir au travers d'études d'impacts des bilans de plus en plus fiables.

Les processus détaillés dans cet article sont une aide précieuse pour la préservation de la faune nocturne et de la flore. Ils participeront de plus en plus à définir des politiques d'aménagement des territoires plus respectueuses de l'environnement. Ils conduisent à des économies d'énergies très importantes et s'inscrivent dans une démarche de développement durable.

8 - Références

- Rapport de l'académie des sciences "protection des observatoires astronomiques et géodésiques".
 Jean Kovalevsky- France 1984
- (2) Recommandations de la Commission Internationale de l'éclairage
 - Guidelines for minimizing sky glow (CIE 126-1997)
 - Guide on the limitation of the effect of obtrusive light for outdoor lightning installations
 Report of commimitee TC5.12 - Obstrusive light.
 Vienna Austria: CIE - 2001
- (3) Mise en place d'un processus d'impact au niveau d'un projet d'éclairages massifs - 2005- Université Paul Sabatier - Génie Environnement /Toulouse et Licorness

Simon Grimal / Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)

- (4) Institutions internationales et associations de sauvegarde de l'environnement nocturne : à Union Astronomique Internationale (UAI) (site http://www.iau.org/)
 - à Commission Internationale de l'éclairage (CIE) (site : http://www.cie.co.at/)
 - à International Dark Sky Association (IDA) Cette association basée à Tucson en Arizona est la plus importante association (site:

http://www.darksky.org)

à Light Control Brightness Night Environnement Sky survey (Licorness) - association basée à Toulouse en France qui est spécialisée dans la recherche et la formation concernant les multiples impacts de la pollution lumineuse sur l'environnement. (Site:

http://astrosurf.com/licorness)

 Association Nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturne - association française particulièrement active sur le territoire français au travers notament de son réseau de correspondants départementaux. (site

http://www.astrosurf.com/anpcn/)

(5) - Etudes d'impact de la pollution lumineuse sur les batraciens anourés - 2007- Université Paul

Sabatier - Génie Environnement /Toulouse et Licorness - Brice Deslandres / Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)

- (6) Impact de la pollution lumineuse sur parcs nationaux et parcs régionaux - 2006 - Licorness -Brice Deslandres / Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)
- " Vers un indice de qualité des sites du point de vue de la pollution lumineuse " - 1998 -Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)
- (8) Rapports des premiers et second congrès national de Rodez 1995 et 1998 - Commission recherche et dévelopement - Laurent Corp / Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)
- (9) Modélisation de la pollution lumineuse 2002 -Institut National des sciences appliquées -Toulouse / Licorness - Nicolas Pretat / Michel Bonavitacola (voir site Licorness : http://astrosurf.com/licorness)
- (10) Forum sur "l'analyse lumino-environnementale nocturne aérienne", 31 janvier 2008, Assises nationales de l'énergie des collectivités territoriales. Atelier animé par Jean-Claude Barré (société Tradind Corp.Consulting S.A., qui développpe une méthode dite A-LENA; Analyse Lumino-Environnementale Nocturne Aérienne) et qui est par ailleurs spécialiste de la thermographie aérienne, avec vols en hélicoptères "compensé carbone" site: http://www.tcc-tm.com
- (11) Le LOEMI (Laboratoire d'Opto-électronique et de Micro-Informatique) est le laboratoire d'instrumentation de l'institut géographique national. Il est situé en France à Saint Mandé. Il dépend du Service de la Recherche qui dépend lui même de la Direction Technique de l'IGN. http://recherche.ign.fr/LOEMI/accueilLOEMI.php
- (12) Site du groupe " observation de la Terre " du National Géophysical Data Center : www.ngdc.noaa.gov/dmsp/
- (13) "The first world atlas of the artificial night sky brightness" Professeurs Cinzano, Falchi, Elvidge www.lightpollution.it/cinzano/download/0108052.pdf
- (14) Images de la terre de nuit à partir de la station spatiale internationale : "the gateway to astronaut photography on Earth" (http://eol.jsc.nasa.gov/).

Projet CORNU 2007 : Hommage aux pionniers de l'Aviation... par Guillaume Bullin

Il y a cent ans naissaient les prémisses de la giraviation.

A l'époque, le vol vertical ne constituait qu'un rêve fou, à peine suggéré par les visions futuristes de Léonard De Vinci. Mais c'est grâce au travail acharné de plusieurs génies de la mécanique que les premiers décollages de machines tournantes furent rendus possible en 1907. Le premier d'entre eux, Maurice Léger, conçu et fit décoller un appareil muni de deux rotors coaxiaux et contrarotatifs le 13 juin 1907. Cette tentative est resté peu connue dans le monde aéronautique. Le second, Louis Breguet, conçu et construisit un appareil possédant quatre rotors montés côte à côte. Il décolla de terre le 24 août 1907 avec M. Breguet à bord, quatre mécaniciens maintenant plus ou moins la machine par ses extrémités. Mais c'est le troisième pionnier, Paul CORNU, que l'Histoire retenu. Ce technicien particulièrement ingénieux construisit et mit au point un appareil en acier possédant deux rotors contrarotatifs montés en tandem. Une longue et unique courroie de 22 mètres reliait ces rotors à un moteur Antoinette de 24CV (8 cylindres en V). Et c'est le 13 novembre 1907 que Paul CORNU se serait élevé à bord de sa machine, une foule de passionnés admirant la tentative



Depuis ces temps ancestraux où la passion et l'ingéniosité défiaient quotidiennement l'impossible, l'Aviation a bien changé. Et c'est justement pour se souvenir et rendre hommage à la témérité de nos pionniers disparus que la jeune association Flyersteam s'est mise en tête de reproduire le vol de ces appareils centenaires.

C'est d'abord en 2003 que les membres de cette association, à l'époque tous étudiants à l'ESTACA, ont reproduit et remis en vol 100 ans et 8 minutes après les frères Wright une réplique modifiée de leur Flyer I (www.flyersteam.net). Cet hommage, salué avec une certaine émotion par les descendants des Wright, fut une expérience riche en émotions pour ces jeunes passionnés. Rendez-vous était donc pris pour le centenaire suivant, celui de la giraviation le 13 novembre 2007.

Quatre ans plus tard, c'est à Toulouse que l'équipe se retrouve.

Devenus ingénieurs aéronautiques à Airbus, Thomas, Pierre-Henry et Guillaume décident de poursuivre l'aventure en se lançant en mai dernier dans le projet suivant : construire et mettre en vol pour le 13 novembre 2007 une réplique de l' " hélicoptère " centenaire de Paul CORNU. Le projet Cornu 2007 était ainsi lancé. Commence alors une course contre la montre pour monter le plus rapidement possible le projet : local, budget, outillage, etc. Il ne reste que 6 mois et demi.

Plusieurs organismes vont répondre à l'appel de l'association.

C'est tout d'abord l'entreprise toulousaine EAD Aerospace (Solutions clé en main et certifiées de modification d'avions) qui propose d'usiner une première partie des pièces métalliques de l'appareil. L'association les Ailes Anciennes Toulousaines s'associe également au projet en hébergeant gracieusement la construction dans ces locaux. L'entreprise ALTRAN Sud-Ouest (Conseils en ingénierie aéronautique et spatiale) apporte avec engouement un soutien financier au projet. Le Lycée Professionnel Privé d'Airbus, avec l'aide très active de Jacques ROSELLO, réalise la deuxième partie de l'usinage des pièces métalliques. Enfin, l'AAAF, dont Guillaume est membre (Commission Aviation Légère), apporte son soutien et son réseau de contact à l'équipe. Une aide précieuse qui permettra de régler beaucoup de problèmes techniques et logistiques.

Pour tenter de comprendre les subtilités de conception et de fonctionnement de cette machine centenaire, les photos d'époques sont étudiées sous tous les angles. L'équipe découvre ainsi les principales difficultés techniques qu'il va falloir tenter de résoudre. La structure soudée de l'époque se révèle cassante et fragile en torsion longitudinale. C'est également le cas des rotors qui doivent encaisser des accélérations centrifuges continues de l'ordre de 500G. C'est beaucoup pour une structure souple en tube et toile! Le système de transmission n'est pas en reste avec les problèmes de stabilité et d'adhérence de la courroie. Enfin, il y a ce fameux phénomène de re-circulation aérodynamique de l'air par le centre des rotors en effet de sol. Est-ce que l'efficacité des rotors sera suffisante? Les essais démontreront que non. Pour la motorisation, le moteur Antoinette de l'époque n'existe plus (tout du moins en état de fonctionnement). Il faut alors récupérer le moteur de la réplique du Flyer et l'adapter à la structure du CORNU.





Projet CORNU 2007 : Hommage aux pionniers de l'Aviation... par Guillaume Bullin (suite)

Dessin CATIA de l'appareil centenaire de Paul CORNU En août 2007, le projet est enfin monté et la construction peut commencer. Il ne reste alors plus que 3 mois et demi pour réaliser l' "hélicoptère ". Une structure en bois est créée pour servir de bâti à l'assemblage du fuselage. Les tubes sont découpés, ajustés et montés un à un avant de dresser et de tendre le haubanage rigidifiant l'ensemble.

au matin, exactement cent ans après Paul Cornu, que l'appareil de l'association Flyersteam est présenté au public.







Sur l'invitation du maire de Cornebarrieu, captivé par cet hommage historique, une foule s'est rassemblée au Château de Pontié. Amis, collègues, partenaires ou tout simplement passionnés d'aéronautique, tous sont venus célébrer les 100 ans de la Giraviation en assistant au "baptème de l'air " de la réplique. Même la Police de l'Air de Blagnac et la Gendarmerie de Beauzelle ont fait le déplacement pour voir à quoi peut ressembler cette étrange machine centenaire arborant pour l'occasion l'immatriculation d'essais F-WIQC.

A 9h00, les essais commencent.

Après une première mise en marche pour faire chauffer le moteur, Guillaume s'équipe et monte à bord de l'appareil. Le moteur est alors démarré et les rotors accélèrent progressivement. Malheureusement, c'est à mi-gaz que la courroie en chanvre déraille et se rompt. Il faut alors démonter la transmission et recoudre les 22 mètres de courroie. Plus de 4h de travail. Il faut alors attendre la fin d'après-midi pour que d'autres essais soient réalisés. Hélas, la courroie identique à celle de 1907 se rompt à nouveau et annule toutes les chances de l'équipe de reproduire le vol. Ainsi s'achève la première journée d'essais.

La construction des rotors est également lancée. Un outil spécial est créé pour rayonner les jantes de 1m80 de diamètre recevant la courroie au niveau de chaque rotor. Les pales, constituées d'une structure interne en composite (même pour une réplique historique on ne joue pas avec la sécurité!), sont montés sur un support métallique autorisant le réglage du pas avant chaque tentative de vol. Au niveau du groupe motopropulseur, il faut adapter un étage de réduction supplémentaire pour pouvoir respecter la vitesse de rotation des rotors de l'époque (de 60rpm à 90rpm en fonction du régime). Des protections spécifiques sont également intégrés à la structure pour séparer le pilote des risques du moteur.

Au terme d'une construction marathon, l'assemblage de l'appareil est enfin terminé dans la nuit du 12 au 13 novembre, seulement quelques heures avant le jour du centenaire. Il était temps. C'est donc le 13 novembre 2007



Projet CORNU 2007 : Hommage aux pionniers de l'Aviation... par Guillaume Bullin (suite)

Après quelques jours de repos bien nécessaire, l'équipe se remet au travail et prépare à nouveau la machine pour de nouveaux essais. Nous sommes le 17 novembre. Cette fois-ci, la transmission fonctionne à peu près et permet à l'équipe de faire tourner à plein régime les rotors. Apparaît alors très nettement le phénomène de recirculation aérodynamique que l'équipe redoutait. Cet écoulement parasite, matérialisé sur la prise de vue par le comportement des fils de laine disposés au droit des rotors, détériore considérablement la portance des rotors. Toute la moitié intérieure de chaque pale est déventée. Il faut se rendre à l'évidence : l'appareil centenaire ne peut physiquement pas soulever son poids ainsi que celui d'un pilote dans ces conditions.





Que s'est-il alors passé le 13 novembre 1907 ? Comment Paul Cornu aurait-il pu faire décoller cet appareil aux rotors déventés ? Possédait-il un dispositif spécial que l'équipe n'a pas identifié sur les photos d'époques ? Les rotors tournaient-ils vraiment à la vitesse reportée dans les manuscrits d'époque ? L'appareil a-t-il vraiment décollé ? Nous ne le saurons jamais. La polémique existant sur la réalité du vol de Paul Cornu reste donc entière.

Loin de se résigner, l'équipe se remet au travail et décide de modifier l'appareil pour tenter de rendre le vol possible. La courroie d'époque est tout d'abord remplacée par une courroie plus moderne et largement plus performante. Viens ensuite le tour des rotors qui se voient munis d'un flasque central limitant la recirculation aérodynamique. Les poulies de renvois sont également consolidées et ajustées pour accroître le couple disponible dans chaque rotors. Après des heures et des jours de travail et de mise au point, les essais reprennent le 25 novembre, puis le 2 décembre.

En vain.

Quelques soient les calages de pales, les vitesses de rotation, la puissance fournie, la position des gouvernes, les conditions extérieures, l'appareil ne veut rien savoir et se révèle bien incapable de soulever son propre poids. Seulement deux ou trois roues sur quatre décollent du sol, alternativement d'un côté ou de l'autre de l'appareil.



Après plus de quarante tentatives, les essais restent infructueux. La machine ne réussit toujours pas à décoller les quatres roues simultanément et commence à montrer de sérieux signes de détérioration. L'intégrité de l'appareil et la sécurité des participants étant mises en jeu, il faut se résigner à arrêter. Ainsi s'achève la tentative de vol à bord de la réplique de l'association.

Pour conclure dignement le travail de l'équipe, l'AAAF TMP arrange au dernier moment la présentation de la réplique à la cérémonie de cloture du centenaire de la Giraviation. Cette cérémonie organisée sur l'aéroport du Bourget, est orchestrée par l'Union Française de l'Hélicoptère. L'aide et le dévouement de Paul Leparoux, membre AAAF TMP, aura payé : l'association Flyersteam présentera et mettra en marche la réplique du Cornu devant une foule de personnalités médusées. C'est notamment l'émotion de la famille Cornu, présente à cette cérémonie, qui restera le plus beau souvenir de cet événement.

A partir de 2010, la réplique du Cornu sera définitivement exposée au futur musée aéronautique Aeroscopia de Toulouse, au côté de la réplique du Flyer des frères Wright (Cf. début article). D'ici là, l'asssociation Flyersteam se remettra au travail pour célébrer de la même manière en 2010 le centenaire du premier hydravion (Henry Fabre, 28 mars 2010, Etang de Berre). Le troisième et dernier volet d'une redécouverte de l'aventure de pionniers de l'Aviation. Encore de beaux moment d'aéronautique en perspective...

Projet CORNU 2007 : Hommage aux pionniers de l'Aviation... par Guillaume Bullin (suite)



L'association Flyersteam tient à remercier très sincèrement tous les partenaires et tous les passionnés ayant contribués au projet Cornu 2007.

Hélicoptères: Journée portes ouvertes le 22 Juin - par J.M. DUC -

Cette année, les passionnés de technologie vont pouvoir fêter l'arrivée de l'été en passant la journée la plus longue qui est aussi la journée de la musique (samedi 21 juin), ou le lendemain dimanche, à la fois au grand air, à la campagne et auprès de superbes machines. En effet, un grand rassemblement d'hélicoptères aura lieu sur le terrain d'ULM de Saint-Crépin et Carlucet, en Dordogne, à l'occasion de journées "portes ouvertes" (= entrée libre et gratuite). Le "clou" du spectacle sera certainement la démonstration du Cabri G2, le benjamin et le plus léger de tous les appareils présentés. En 30 ans, le marché des hélicoptères ultra-légers (monoplaces, à l'extrême rigueur biplaces) a représenté environ 4000 ventes et a été monopolisé par les Américains, en particulier par le constructeur Robinson. Un brillant ingénieur-inventeur, Bruno Guimbal, issu d'Eurocopter, a monté une PME innovante à Aix-en-Provence qui a conçu et réalisé cette

petite machine à la pointe du progrès technologique et très gracieuse, pour tenter de donner à l'Europe des parts de marché. La certification EASA a été obtenue le 15 décembre dernier (avec quelque retard sur le planning initial, le premier prototype ayant été détruit accidentellement à l'issue d'un exercice d'autorotation raté, sans victime heureusement !) et les livraisons aux premiers clients commencent.

Il serait bon que la 3AF viennent apporter son soutien chaleureux à Bruno Guimbal le samedi 21 juin prochain. Le point de rendez-vous (voir carte jointe) est à 11 km au nord-est de Sarlat. Sortir de l'autoroute A20 Toulouse-Montauban-Limoges-Paris à hauteur de Souillac puis prendre départementales D62 puis D60 (Noter que les Jardins d'Eyrignac, tout proches, peuvent aussi constituer un sympathique objectif de promenade en famille).



Sud Hélicoptère 2008

Ce rassemblement dédié aux voilures tournantes est devenu incontournable. L'édition 2008 se tiendra les 21 et 22 juin prochains sur la sympathique plate-forme de Saint-Crépin Carlucet (voir IP 611), au cœur du Périgord Noir. Bruno Guimbal sera présent avec son Cabri G2,

nouvellement certifié. Il a accepté d'être le



parrain de cette 6º édition. Pour l'occasion, il détaillera les différentes étapes de la création de son Cabri lors d'une conférence prévue le samedi 21 juin en fin d'après-midi. Le 22 en fin de matinée se tiendra une table ronde dédiée à la construction d'hélicoptères en kit. Plus de précisions au fil des mois sur le site internet du club : http://heliclubperigord.free.fr. JPL

Visite de jeunes collégiens québécois à Toulouse le 3 Avril 2008 par Philippe Mairet

C'est grâce à M. Gérard Laruelle, Président du Comité Jeunes 3AF, et à M. Alain Chevalier, Président de 3AF/TMP, que cet échange a pu avoir lieu.

Des jeunes québécois et québécoises ont passé, le 3 avril 2008, une journée à la découverte de l'Aéronautique et du Spatial dans le Grand Toulouse.

Le matin, c'est à Taxiway, vers 11 heures, près de l'usine Jean-Luc Lagardère, que s'est déroulé leur accueil et leur inscription pour une visite guidée dans le site Clément Ader d'Airbus.

Leurs accompagnatrices et accompagnateurs, Johanne Dickner, Pascale Fortin, Alain Rancourt et Philippe-Paul Clozel, ont été ravis que MM. Jean-Luc Chanel et Philippe Mairet, membres de 3AF/TMP, se soient proposés de les accompagner.

Depuis la route menant à "Clément Ader", nos "cousins et

cousines" ont pu apercevoir un A380 en phase de décollage, un bien " bel oiseau "... Après le passage du poste de garde, c'est depuis le " balcon " que nos jeunes élèves ont pu voir de haut les A330 et A340 en cours d'assemblage dans l'usine de Colomiers...

Une fois remontés dans le car, ils purent admirer le légendaire Concorde, puis le super-Guppy, puis des Airbus " verts " aux dérives joliment décorées.

Vers 13 heures, l'hôtesse de Tawiway "s'éclipsa" et tout le monde eut droit à un déjeuner bien mérité et fort apprécié au self "Séquoias".

Tout cela s'est déroulé dans une bonne ambiance, nos jeunes amis étant fort calmes et attentifs.

Oui, franchement, une visite inoubliable pour eux, avant qu'ils nous quittent et se rendent à la Cité de l'Espace.



Visite de Liebherr aerospace toulouse du 26 mars 2008 par Alice Torgue

Le groupe AAAF de 18 personnes est accueilli par Monsieur Francis CARLA, Directeur technique.

Le groupe LIEBHERR

Monsieur Carla présente le portrait du groupe : son histoire, ses domaines d'activités, ses implantations dans le monde avant de se concentrer sur l'activité à Toulouse. Entreprise familiale créée en 1949 par Hans Liebherr et dirigée aujourd'hui par ses enfants est dotée d'un chiffre d'affaires voisinant 6500 Millions d'Euros et de 26400 personnes, réparties en Europe, Amérique du Nord et Brésil, Chine.

Liebherr a fait sa renommée en produisant des grues de toutes sortes avant de diversifier sa production vers les engins de terrassement, des machines-outils, des appareils ménagers, de la technologie des transports.

LIEBHERR AEROSPACE à Toulouse

A Toulouse, Liebherr a concentré ses activités vers les équipements aéronautiques. Il participe à de nombreux programmes mais équipe tous les appareils de la famille Airbus.

Liebherr produit des systèmes de commandes, des

systèmes hydrauliques, des trains d'atterrissage, des systèmes de conditionnement d'air. La conception de ses produits est aussi orientée vers les avions d'affaires, les hélicoptères et les avions militaires.

Les programmes de fabrication de trains d'atterrissage comprennent les systèmes et sous-systèmes de train, les freins et le système de contrôle de freinage.

Le système de contrôle de l'air s'applique à toutes les fonctions requises dans un avion: prélèvement de l'air, alimentation en air chaud sous pression des compresseurs, climatisation de la cabine, contrôle antigivre sur tous les éléments sensibles de l'avion, conception de tous les systèmes de commande hydrauliques (pompes valves, collecteurs), commandes de vol primaire et secondaire.

A l'issue de l'exposé, le groupe a été conduit dans les différents ateliers afin de prendre connaissance des moyens de fabrication des divers éléments précédemment énumérés.

N'omettons pas de mentionner qu'à la conception et à la fabrication des systèmes, s'ajoute la révision et la maintenance des produits.







Le 4 mars dernier, c'est encore à un événement de portée planétaire que nous avaient convié les responsables de la Cité de l'Espace. Pour la première fois depuis son arrivée à bord de l'ISS à l'issu du vol STS-122, Léopold Eyharts allait pouvoir répondre en direct aux questions d'une assemblée aussi variée qu'attentive rassemblée dans la salle Imax de la Cité à Toulouse.

On comptait effectivement dans l'assistance aussi bien des personnalités de la vie politique locale comme Dominique Baudis, Jean-Luc Moudenc ou Georges Estibal (Président de la Cité de l'Espace) que des lycéens (dont un car venu de Sète, un autre du lycée de Lavaur, classe de Madame Danielle Burel et une classe de BTS du lycée technique de St-Orens-de-Gameville) et de nombreux professionnels du secteur dont les représentants de la section 3AF/TMP. La famille de Léopold Eyharts avait aussi fait le voyage.

Parmi les personnalités, Claudie Haigneré, conseillère du Directeur Général de l'Agence Spatiale Européenne et marraine de la Cité, était présente pour l'occasion. Le timing d'ensemble devait être surveillé scrupuleusement car le rendez-vous en duplex avec l'ISS était prévu à la seconde près et se fût fait de main de maître par Philippe Droneau, directeur des Programmes de la Cité et animateur de l'événement.

Dans son introduction, Claudie Haigneré rappelait rapidement que la phase d'assemblage en orbite de l'ISS avait commencé il y a déjà 10 ans et que le second temps fort pour l'Europe, après la mise en service de Columbus serait sans conteste, l'arrimage de l'ATV prévu le 3 avril 2008 [NDR: autre événement mondial couronné de succès et dont nous nous ferons l'écho dans un prochain numéro]. Durant ces 10 années, déjà 11 Européens ont eu l'occasion de travailler à bord dont 2 français avant Léopold Eyharts: Claudie Haigneré en octobre 2001 (mission Andromède) et Philippe Perrin en Juin 2002 (vol STS-111 d'assemblage).

Après qu'Alberto Novelli, Chef des Opérations ATV pour l'Agence Spatiale Européenne ait rappelé la contribution de l'ESA dans l'ISS, Jean-Jacques Favier, Directeur Adjoint prospective & stratégie du CNES et astronaute de la mission Spacelab LMS-1 sur le Vol STS-78 à l'été 1996 témoigna de son vécu à bord de Spacelab et de l'utilité de l'apesanteur en soulignant le progrès constitué par Columbus par rapport à Spacelab tant dans les dimensions que pour la durée possible des expériences menées.

L'autre dimension fut évoquée par C.Haigneré qui rappela la vocation universelle de l'ISS [NDR : Spacelab ayant été principalement une aventure Euro-américaine] en insistant sur le I : "faire en sorte que l'humanité aille plus loin".

Ces interventions furent ponctuées de plusieurs projections de films : l'un retraçant l'entraînement des spationautes européens à l'EAC (Cologne), un flash-back sur la mission STS-122 dont les premières images étaient déjà arrivées puis une vidéo de l'Agence retraçant l'aventure de Columbus.

Alberto Novelli parla ensuite de ce qu'allait être la mission ATV en comparant ce module de 20 tonnes avec ces prédécesseurs Progress et même Apollo et rappelant que Toulouse joue un rôle de premier ordre dans les opérations de l'ATV en accueillant sur le campus du CNES, l'ATV-CC en charge de le contrôler.

Yvon Choquer, Directeur du Programme Columbus à EADS Astrium Toulouse, présenta alors ce que le succès de Columbus devait à sa société, maître d'œuvre industriel à la fois du module lui-même mais aussi du centre de Contrôle situé en Bavière à Oberpfaffenhofen ainsi que de l'exploitation (expériences, entraînement des spationautes, logistique...) pour les 10 ans à venir.

Pour le CNES, Jean-Jacques Favier mentionna la participation à l'expérience ACES d'horloge atomique bientôt fixée sur la plate-forme externe de Columbus et l'hébergement du CADMOS, le centre Utilisateur de la charge-utile EPM dédiée aux expériences de médecine et de physiologie.

A 16h45 précises, le duplex avec l'ISS commence grâce à une liaison établie via Houston. A l'écran apparaît alors Léopold Eyharts, la tête en bas dans le module Columbus et qui ne tarde pas à rétablir une position plus normale pour les spectateurs mais qui pour lui, ne change rien. Répondant aux questions de Claudie Haigneré, il évoque ses travaux des jours précédents avec l'activation de BIOLAB, le laboratoire d'expériences biologiques et botaniques, développé sous maîtrise d'œuvre d'EADS Astrium Toulouse et le début de l'expérience WAICO ("Waving and Coiling of Arabidopsis Roots at different glevels" sur la croissance des végétaux en apesanteur) ainsi que le démarrage de l'activation du FSL, laboratoire de Physique des fluides développé par Thalès Alénia Space.

C'est alors que la jeunesse pris en main la suite des évènements et un certain nombre de questions fusèrent dont celle de Romain, 16 ans qui demanda comment sont gérées les problèmes de santé (pensant notamment aux difficultés rencontrées les premiers jours par Hans Schlegel, le compagnon de mission de Léopold) à bord de l'ISS. Léopold rappela que de nombreux astronautes, cosmonautes et spationautes sont justement sélectionnés pour leur maîtrise de la médecine y compris de la télémédecine avec le soutien des équipes de spécialistes restées au sol. En dernier recours, une évacuation d'urgence est toujours possible grâce à un Soyouz de secours connecté en permanence à la station et pouvant servir de "canot de sauvetage". Pierre, 16 ans aussi, s'intéressa plus aux détails techniques ayant accompagné l'arrimage de Columbus et dont Léopold lui rappela les différentes étapes majeures. L'un des benjamins de l'assemblée, Iwan, 10 ans qui venait juste d'obtenir son brevet d'astronaute junior dans le cadre de l'opération" Passe ton diplôme d'astronaute "organisé durant les semaines précédentes par la Cité de l'Espace, s'inquiéta des résultats des expériences sur la faune et la flore en orbite.

Léopold Eyharts mentionna qu'à court terme, aucune expérience sur la faune n'était en cours et que l'expérience WAICO sur la flore venait tout juste de démarrer et qu'il était donc difficile d'en tirer dès à présent des conclusions. Camille, 15 ans demanda à Léopold quels changements, il avait pu noter entre ce vol et son précédent à bord de la station MIR, 10 ans plus tôt. Tout d'abord, Léopold insista sur la durée de la mission puisque son vol sur MIR n'avait duré que du 20/01/98 au 19/02/98 et sur le véritable mythe que représentait MIR il y a dix ans. L'ISS est une station en chantier et qui surtout est Internationale, ce qui constitue selon lui un surcroît d'intérêt. Julie, 16 ans, voulait savoir si les besoins nutritifs étaient différents à bord de la station par rapport à la Terre et Léopold mentionna le manque de variété lié l'atténuation du sens du goût en atmosphère raréfiée [NDR : la pression à bord de l'ISS varie entre 959 et 1013 hPa, ce phénomène est déjà connu des concepteurs de menus pour le service à bord des avions de ligne] et aux modes de préparation. Les besoins sont quant à eux légèrement plus élevés car les occupants de la station, soumis à l'apesanteur se doivent de faire beaucoup d'exercices physiques pour éviter l'atrophie musculaire.

Claudie Haigneré reprit alors la parole pour demander à Léopold des nouvelles de ses co-équipiers. Peggy et Yuri, seuls membres permanents de l'Expédition 16 vont très bien et sont occupés dans d'autres parties de la station. Claudie charge Léopold de leur transmettre les salutations de l'assemblée. Elle fait ensuite remarquer à Léopold qu'il n'y a pas de hublot dans Columbus et lui demande omment il fait pour savoir au-dessus de quelle région du globe il se trouve. Se tournant vers l'un des PCs portables de Columbus figurant un synoptique de l'orbite, Léopold y lit que l'ISS est alors à l'instant au milieu de l'Atlantique. Par ailleurs, il rappelle que la plus belle vision de la Terre peut être obtenue à bord depuis le Module de Service construit par les Russes mais qu'un petit hublot situé dans l'un des modules US est lui aussi tourné vers la Terre. Quelqu'un demande quelle heure il est à bord de la station et Léopold rappelle que la vie à bord est rythmée par le Temps Universel soit l'heure GMT. Cette référence au temps rappelle hélas que le créneau de communication est sur point de prendre fin et chacun prend congés de Léopold en regrettant que ces instants " magiques " ne durent pas un peu plus longtemps.

La suite des questions de l'assemblée devait donc s'adresser aux invités présents sur la scène et Philippe Mairet demande tout d'abord quels étaient les projets d'extension à venir de l'ISS. Claudie Haigneré rappela que la NASA à pour objectif d'achever la construction avant fin 2010, date prévue d'arrêt des vols de navettes spatiales. Les Russes ont encore, quant à eux, en préparation, un nouveau module dédié aux expériences du type de Columbus. La transition était idéale pour un petit film rappelant la chronologie à venir de l'ISS et en particulier l'arrivée prochaine du module d'expériences japonais.

Puis, Alberto Novelli commenta un film sur le rôle de l'ATV-CC dans la mission qui s'annonçait en rappelant que deux ans d'entraînements y compris en liaison avec les partenaires Russes et les Américains de l'ISS avaient été

nécessaires pour préparer cet événement. Jean-Jacques Favier mentionna l'activité intense menée ces derniers mois au CNES pour cette préparation parfois jour&nuit sans interruption.

Les modifications apportées par EADS Astrium à Ariane5 pour les besoins de cette mission furent alors décrites succinctement par Yvon Choquer : un 2ième étage propulsif différent et une structure renforcée (par EADS CASA) de la case à équipements.











Après avoir été questionné sur ce qui l'a marqué durant son vol en 1996, Jean-Jacques Favier évoqua les vibrations importantes lors du lancement (avec paradoxalement peu de bruit grâce au casque dont ils sont équipés lors des phases de lancement et de retour sur Terre) puis la vue formidable de notre planète depuis l'orbite soulignant l'importance des liens qui nous unissent à nos origines. Enfin, la formidable liberté du déplacement en apesanteur, sensation à nulle autre pareille.

L'animateur demande alors à Yvon Choquer de décrire ce qui fait la spécificité d'un système informatique de station spatiale tel qu'il a été conçu par EADS Astrium Toulouse pour Columbus et par le passé pour Spacelab. Ce dernier souligne alors que le principal rôle d'un tel système est de rester " transparent " car la seule chose qui finit par se voir, c'est quand il ne fonctionne pas.

Mme Benhaim, responsable du CADMOS et animatrice d'une équipe de 28 personnes, présente alors le rôle d'un centre utilisateur pour charge utile de Columbus (celle des expériences de physiologie et médecine) : support aux astronautes, accueil des scientifiques ayant conçu les expériences, communication via le COL-CC à OberpfaffenHofen pour la récolte des résultats....

Yvon Choquer commente ensuite un film présentant le laboratoire BIOLAB mis en service quelques jours plus tôt

par Léopold Eyharts.

Jean-Jacques Favier questionné sur les difficultés d'adaptation à l'apesanteur fit ressortir que les plus grosses difficultés sont à enregistrer lors du retour sur Terre car il est plus pénible de se ré-adapter à la pesanteur que de s'adapter à l'apesanteur. La règle est de ne pas conduire de véhicule pendant la première semaine de ré-adaptation et on constate qu'il faut près de 6 mois pour retrouver une densité osseuse normale. Cependant, l'élément psychologique qu'il va falloir affronter dans un avenir, espérons-le, proche est le soutien des astronautes envoyés plusieurs mois loin de la vue de notre planète.

Bernard Burel, Directeur Général de la Cité de l'Espace pris alors la parole pour conclure en remerciant les acteurs de cet événement en particulier, l'organisateur, Philippe Droneau, les régisseurs de la Cité et les invités dont la marraine de la Cité et son Président. Il en profita pour remercier l'action de CNES-Education en direction des scolaires, nombreux à participer à cette manifestation et se plut à rappeler le succès que venait de remporter l'opération " Passe ton diplôme d'astronaute " dont l'un des lauréats avait directement participé au duplex. Opération qui a d'ailleurs été renouvelée à l'occasion des vacances de Pâques 2008.

Inauguration de la centrifugeuse humaine installée à MEDES

Le 20 décembre 2007 a eu lieu l'inauguration de la centrifugeuse humaine à bras courts installée dans les locaux de MEDES-Clinique Spatiale. La centrifugation est actuellement considérée comme la solution préventive la plus prometteuse pour prévenir les effets négatifs de l'impesanteur lors de missions de longue durée. Elle permet en effet de soumettre l'organisme à une gravité artificielle, simulant ainsi les contraintes de la gravité terrestre. L'ESA a ainsi développé une centrifugeuse à bras courts qui pourrait être embarquée dans les futurs vaisseaux interplanétaires et permettrait de recréer de façon simple une gravité apparente. Cet équipement, dont MEDES est le premier organisme à posséder un exemplaire (l'Allemagne possède désormais également un exemplaire), a été réalisé par la société belge Verhaert sous contrat ESA. Pour en savoir plus sur la

centrifugeuse.

http://www.medes.fr/home">http://www.medes.fr/home fr/centrifugeuse.html>.

La centrifugeuse humaine. Crédit : CNRS Photothèque/Sébastien Godefroy.

Cette centrifugeuse a donc été inaugurée jeudi 20 décembre dans les locaux de MEDES - Clinique Spatiale. Jean-Jacques Favier (ancien astronaute et ingénieur au CNES), Marc Heppener (responsable des programmes de recherche en microgravité à l'ESA), Anne Pavy-Le Traon (médecin du CHU de Brest et spécialiste en médecine spatiale), et Luc Vautmans (de la société Verhaert, chef de projet de la centrifugeuse), nous ont fait l'honneur de proposer aux invités et journalistes présents une conférence sur l'exploration spatiale, la gravité artificielle et la centrifugeuse. Une visite des locaux a ensuite été organisée.



Exposition les 60 ans du contrôle aérien

Une exposition itinérante sur les 60 ans du controle "en route" est présentée à Toulouse en avril et mai.

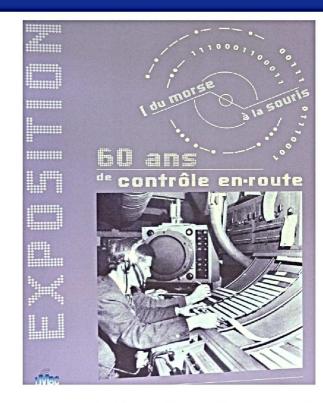
Cette exposition est organisée par les associations LMBC (la mémoire de Bordeaux controle) Aérodoc et la Mission mémoire de l'aviation civile.

- du 10 au 5 mai à la DSNA/DTI
- 1 av du Dr M Grynfogel
- du 13 au 28 mai à l'ENAC, 7 Av E Belin

Une matinée réservée aux Associations s'est déroulé le jeudi 17 avril à la

DSNA/DTI.

Voir CR ci-dessous, par Jean Michel Duc et Laurent Mangane



Les temps héroïques du commencement.

Les débuts des vols commerciaux de nuit en allant de phare en phare. Ça suppose que la visibilité n'est pas trop mauvaise!

Les débuts du service anti-collision assuré par des contrôleurs au sol se servant d'une table de pointage (plotting table). A un instant donné, l'équipage communique sa position exacte par radio (en morse le plus souvent) sa route et sa vitesse sur route (vitesse propre corrigée de l'effet du vent moyen). Le contrôleur pose un pion sur la carte à l'endroit indiqué, la flèche représente la route suivie et sa longueur, la distance qui sera parcourue en un quart d'heure. Si le contact radio est perdu, de quart d'heure en quart d'heure le contrôleur fait avancer le pion dans la direction indiquée jusqu'à ce qu'un nouveau message radio permette de recaler exactement la position du pion sur la carte d'après les indications de l'équipage ! La mission du contrôleur est de prévenir les équipages concernés si deux pions se rapprochent trop l'un de l'autre. Ca suppose que la radio marche et qu'il n'y ait pas trop d'avions dans le ciel! Voici ce que JM DUC a écrit sur le livre d'or :

"...Cette belle exposition est vraiment très émouvante, d'abord parce qu'elle est quasi-exhaustive et que tous les Anciens s'y retrouvent à coup sûr,

ensuite parce qu'elle est parfaitement présentée : les textes sont d'une totale clarté et intelligibilité même pour d'éventuels néophytes, les illustrations (photos, cartes, schémas, enregistrements sonores et également objets d'époque, pièces de collection) ont été admirablement choisis, enfin parce qu'il s'en dégage un climat apaisant et un message porteur d'espoir : les erreurs, les défaillances, les accidents, les conflits sociaux, les regroupements entrainant économies mais aussi réductions d'effectifs, rien n'est occulté. Tout est traité au même titre que les progrès techniques, l'expansion et l'amélioration du service rendu en vue de la sécurité et de la ponctualité des vols. Les difficultés et les malheurs sont dédramatisés tout comme, à l'inverse, les grandes premières, les grandes réussites sont

revues avec modestie. De là se dégage ce climat de sérénité qui permet à l'observateur de mieux contempler et admirer la belle oeuvre accomplie en 60 ans d'efforts collectifs continus, oeuvre dont chacun des nombreux artisans peut légitimement être fier.

Bravo donc aux organisateurs de l'exposition, merci à la DGAC/DSNA de nous avoir conviés à sa visite et bonne continuation à tous ! ...

Complément de réflexion de la part de Laurent MANGANE.

Cette sérénité évoquée par Jean-Michel n'est que le reflet de ce que nous réserve l'avenir du contrôle du traffic aérien. Comme l'expliquait fort bien Daniel Ferro dans sa conférence du 9 avril dernier, cet avenir est dans une collaboration encore plus étroite entre le bord et le sol (et une nouvelle répartition des fonctions) mettant fin ainsi aux vieux clivages passés de mode (il y a longtemps d'ailleurs que cette "hache de guerre" a été enterrée dans d'autres domaines tels l'Espace comme en témoignent le second Populus de la charte des spationautes Européens: http://esamultimedia.esa.int/images/astronauts/charta.jpg). Les améliorations envisagées par le projet SESAR et évoquées dans les derniers panneaux de l'expo ne sont déjà plus de la science-fiction puisqu'un A340 d'essai a pu réaliser à la mi-avril une opération de changement de niveau en-route en ne s'appuyant que sur ses instruments de bord pour assurer la fonction de séparation avec un avion tiers (fonction jusqu'alors de responsibilité du contrôle en route).

L'émotion, c'est aussi de revoir sur les photos d'époque ce bon vieux digitatron qui, pour un enfant d'une dizaine d'années, a représenté la première interface hommemachine jamais mise à l'épreuve de manipulations souvent maladroites ou bien dans la première vitrine ce casque trop grand quand il fut posé sur la tête du même enfant, comme on enfile parfois à cet âge les chaussures trop grandes des adultes, mais qui loin d'un jeu permettait bel et bien d'entendre les échanges audio entre les contrôleurs et les pilotes."

par Philippe Noel (Président ISSAT)

Voici deux informations sur les activités de écoles suivra. I'ISSAT:

les formations spatiales (www.formations- confier www.cva-space-training.eu) réalisons actuellement un site sur les cva.eu). formations aéronautiques. Ce site est Du fait de cet responsabilité, je fais partie développé pour le compte du GIFAS dans du bureau de cette association, présidée le cadre d'une convention qu'il a avec le cette année par la ville de Liège. de l'éducation nationale/ ministère enseignement sup et recherche.

Une première version sera mise en ligne complémentaire. en mai et et ne concernera que les études post bac universitaires. L'extension aux

2) Au cours de la présidence de la CVA 1) sur le modèle du site déjà réalisé pour par la ville de Toulouse, l'ISSAT s'est vu la mise en place http://www.formations-">http://www.formations-">responsabilité de la vie du RESA (Réseau spatiales.fr>, et pour les villes de la CVA: Educatif des Villes Ariane), un portail ayant nous été développé à cet effet: www.education-

A votre disposition pour toute information

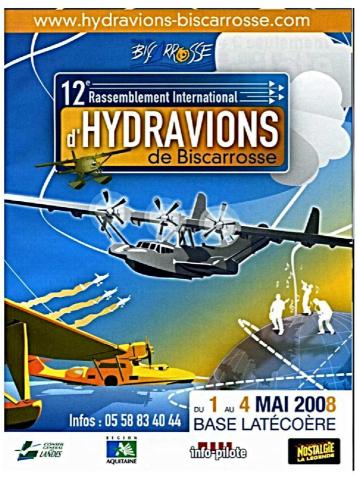
(ISSAT / 05.62.25.26.87

Bienvenue aux nouveaux membres 2007AAAF/TMP:

ALONSO Fernando - AIRBUS **BEJUY Anthony** DEBRABANDERE Jean-Michel DUCOMBS Sébastien CONFORTI Pierre - THALES FAURE Olivier -ISAE/SUPAERO GARBI Vincent- ISAE/SUPAERO GILLOT Jean-françois -THALES ALENIA SPACE JAUSLIN Andreas - ISAE/SUPAERO KE Lan- AIRBUS KIST Audrey - AMESYS LAUNEAU Frédéric LE COSSAIS Anthony ISAE/ SUPAERO TROESTER Benoît ZONGO Aristide - ENSEEIHT

Rassemblement d'hydravions de Biscarosse du 1 au 4 Mai 2008 - par J.C. Duc

Le traditionnel rassemblement d'hydravions à Biscarosse aura lieu pour le "pont" de l'Ascension. Sachant que certains appareils n'arrivent que le jeudi et que d'autres repartent dès le dimanche matin, le vendredi et le samedi sont les jours les mieux indiqués si l'on veut organiser une sortie A.A.A.F. et tout voir (3 heures de route depuis Toulouse, ou 1h30 en DR400) Sur place il y a des restaurants et des aires de piquenique, possibilité de faire des baptêmes de l'air et bien sûr, de visiter le musée de l'hydravation).



Mise en page Airbus France