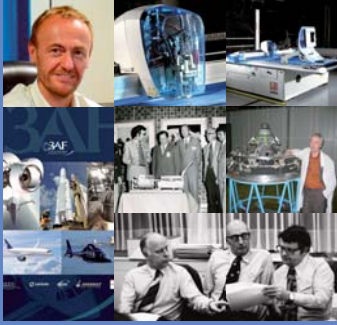




No. 1
Janvier 2011



LA LETTRE



Les vœux du Président

En ce début d'année, et comme la tradition m'en offre le plaisir, je viens vous présenter tous mes meilleurs vœux pour 2011, pour vous, vos familles, vos proches et tous ceux qui vous sont chers.

Il faut d'abord vous souhaiter, nous souhaiter devrais-je dire, la santé : sans elle, point de projet pouvant mobiliser les énergies. Je vous souhaite ensuite la réussite dans vos projets – regarder devant soi c'est construire – et ce que l'on peut nous souhaiter aux uns et aux autres, c'est de construire, c'est d'avoir des projets de construction.

Notre Association, notre Société Savante, vous y êtes attaché(e)s. Le projet que nous poursuivons pour elle, après la tenue des états généraux en novembre 2009, est un beau projet, ambitieux, très porteur, qui devrait nous permettre d'être un acteur de premier plan dans le maintien sur le long terme de notre rang, du rang de notre Pays, du rang de l'Europe, dans le domaine de l'Aéronautique et de l'Espace.

Pour que notre ambition devienne réalité nous avons un impérieux besoin de faire croître nos effectifs (croissance essentielle pour fiabiliser nos prévisions budgétaires), ce que vous savez ; nous avons un impérieux besoin également d'assurer une production scientifique et technique de qualité par une participation de plus grande ampleur aux travaux de nos commissions techniques.

Indiscutablement, l'appartenance active à notre Société Savante est pour chacun(e) d'entre nous une façon de nous réaliser, et c'est la raison pour laquelle j'insiste tant à vous voir rassembler, attirer de nouvelles compétences, de nouvelles bonnes volontés.

Un chantier important en cette nouvelle année est l'évolution de nos statuts. Il nous faut considérer, en premier lieu, toutes les entités que nous avons établies pour renforcer la pertinence des travaux de nos commissions techniques. Et traduire absolument dans nos statuts les acquis de nos états généraux. Sans doute nous faut-il également revoir la « gouvernance » de notre Association, Enfin, préoccupation ambitieuse, si nous pouvions jeter les bases de potentialités évitant les nombreuses duplications clairement identifiables dans les travaux des uns et des autres, nous aurions fait œuvre utile.

Voilà, chers amis, un chantier important qui va bien nous occuper en 2011. Considérant comme acquis que seul l'intérêt général de notre Association nous motive, chacun(e) d'entre nous peut apporter sa contribution, qui doit être positive, pragmatique et concrète. N'hésitez pas.

L'année 2011 ne sera pas facile sur le plan des finances – nous aussi, nous subissons les contraintes de la crise – et ce dans un secteur où le regard se projette plus sur le court terme que sur le moyen ou le long terme. Alors, bien entendu, les manches sont retroussées – mais vraiment nous comptons sur vous tous.

Voilà, en quelques mots, le message que je voulais vous délivrer en ce début d'année. La 3AF est la société savante française dans le domaine de l'Aéronautique et de l'Espace. C'est une grande société savante, vous pouvez en être fiers. Aidez-la par votre action à devenir encore plus forte, plus pérenne, plus performante.

Je vous renouvelle tous mes vœux pour 2011, et suis toujours ravi de pouvoir discuter avec les uns et les autres, et de recevoir vos critiques « constructives » et vos propositions.

Michel Scheller,
Président de la 3AF

Les défis du transport aérien „ des réponses pour le futur „

Michel SCHELLER

*Discours d'ouverture du colloque,
Bordeaux, 16 novembre 2010 par
Michel SCHELLER, Président
de l'Association Aéronautique
et Astronautique de France*

Monsieur le Président du Conseil Régional, cher Alain Rousset, Monsieur le Président de l'Association « 100 ans de l'Aviation à Bordeaux-Mérignac », cher François Courtot, Mesdames et Messieurs, chers Amis.

C'est toujours un plaisir pour le Président de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF), d'ouvrir un colloque. Aujourd'hui, c'est beaucoup plus. C'est un honneur, Monsieur le Président de Région, de le faire devant vous et dans une région aussi dynamique, aussi rayonnante, en particulier dans les disciplines dont la 3AF est la Société Savante Nationale reconnue.

C'est aussi, après tout, pour l'Ancien Directeur Général de l'Aviation Civile que je suis, un privilège d'ouvrir un colloque dont l'intitulé est « Les défis du transport aérien : des réponses pour le futur ».

Je voudrais, et sans abuser bien entendu de votre temps, vous faire part de quelques convictions que j'ai retenues de ce passage à la Direction Générale. Et, je vous les adresse d'autant plus volontiers que si un ancien DGAC ouvre ces deux journées, l'actuel Directeur Général, mon ami Patrick Gandil, viendra souligner les principales conclusions de ces travaux.

Le Transport Aérien est un « service », délivré par de nombreux intervenants, interdépendants et, ceci est une considération majeure, au profit de la croissance économique et de la création de richesses. Pour preuve : la corrél-

ation très étroite qui existe entre l'augmentation du nombre de km/passager et la croissance de la richesse, pour la France, pour l'Union Européenne et aussi dans un contexte plus mondial.

Notons que les modèles économiques des différents acteurs du secteur ne sont pas comparables : peu de points communs entre le « Yield Management » et l'« Air Traffic Management », peu de points communs entre le modèle économique de la gestion d'une plateforme aéroportuaire et celui d'un constructeur.

L'approche économique du transport aérien est donc complexe. La DGAC a toujours eu ce souci de progrès par une meilleure connaissance des différents leviers économiques, et son bureau en charge des travaux correspondants a toujours été animé par des économistes talentueux, dont certains ont marqué leur passage.

Bien sûr, chaque acteur doit être compétitif. Il fait absolument tout pour cela et en particulier, il doit se trouver le plus innovant possible ; qu'il n'oublie pas la composante d'interdépendance avec les autres acteurs, qu'il n'oublie pas non plus de porter une attention toute particulière sur les risques pris, et leur gestion dans le partage.

Le côté économique est incontournable, mais il n'est pas le seul. La sûreté est une préoccupation de tous les instants, elle le demeurera bien sûr, et si certaines mesures peuvent sembler excessives, ayez bien à l'esprit que le risque zéro n'existe pas, n'existera jamais.

La sécurité des personnes et des biens aussi est une préoccupation, qui a pris un relief tout particulier avec le développement du terrorisme.

Autre message : si nous sommes le pays à l'origine de l'aviation, et il est bien agréable de le dire ici, nous devons être forts dans une appartenance à l'Union Européenne, et nous devons, Union Européenne, être forts au sein du monde libre.

Dernier message, auquel je tiens beaucoup, et que j'exprime en chaque circonstance où je rencontre des acteurs tels que vous : l'entreprise doit être un lieu où l'individu s'épanouit, où l'individu grandit. Faire bien son travail, c'est l'aimer, et cela est source de croissance et de progrès.

Je n'abuserai pas en développant ces différentes convictions, mais

considérez en les ayant en mémoire, leur grande actualité.

Le Groupe Régional 3AF de Bordeaux et son Président Jean-Louis Cullerier, ont été à l'origine de ce colloque. Cher Jean-Louis, chers amis, je vous félicite et vous remercie très chaudement, et pour avoir eu cette idée dans le cadre des manifestations du centenaire de l'Aviation, et pour l'énergie que vous avez dépensée pour transformer l'idée en réalité, et j'en suis persuadé, en succès.

Des réponses pour le futur... il nous fallait nous projeter loin devant nous. C'est tout naturellement que nous avons souhaité que l'Académie de l'Air et de l'Espace soit étroitement associée à ces travaux et que cette association se traduise par un partenariat plein de promesses.

C'est dans le cadre de ce partenariat que ce colloque a été préparé, et je tiens à remercier tout particulièrement le Président du Comité de Programme, mon ami Alain Garcia, Vice président d'ACARE, et également tous les membres du Comité de Programme qui ont œuvré avec talent et énergie, ainsi que tous les conférenciers.

Je remercie tous ceux qui nous ont aidés à bâtir ce colloque, je ne vais pas les citer, car l'exercice serait trop long. Ils sont cités dans le programme et l'invitation à ce colloque.

Je remercie en particulier les autorités locales, dont l'aide a été déterminante, et en particulier vous, Monsieur le Président, qui, dès que je vous ai parlé de ce projet voici plusieurs mois, vous êtes immédiatement investi sans la moindre réserve. Enfin, je remercie tous les participants.

Ce colloque sera passionnant. J'ai pris connaissance de quelques-unes des conférences, vous en découvrirez et l'ouverture d'esprit et la pertinence. Et je suis sûr que les différentes tables rondes seront d'une grande richesse, qu'il appartiendra d'ailleurs à la salle, à vous participants, d'enrichir par vos questions.

Monsieur le Président, cher Alain Rousset, encore un grand merci, et je vous cède le micro : vous êtes si je peux m'exprimer ainsi, notre premier grand témoin.

Michel SCHELLER

Le Médecin-Général Robert Grandpierre, précurseur de la médecine spatiale française

Dans la Gazette 3AF/TMP n° 18, puis dans la Lettre 3AF n° 5 de 2010, j'ai co-rédigé un article sur le Professeur Hubert Panel, de la 3AF, que j'ai bien connu et qui n'est plus de ce monde. En réponse à cet article, j'ai reçu une lettre fort sympathique d'Hubert Gossot - et je l'en remercie vivement -, ancien Président du Groupe Régional Bordeaux Sud-Ouest de la 3AF et Prix Histoire de l'Espace « Robert Aubinière » année 2000.

Hubert Gossot écrit que la 3AF/TMP a eu raison de rendre hommage au Professeur Hubert Panel, un homme de grand mérite. Cependant, si on peut considérer qu'il fut le « père » ou « l'un des pères » de la médecine spatiale française, force est de constater qu'il n'en fut pas le « précurseur ». En réalité, le véritable « père » de la médecine spatiale française fut le Médecin-Général Robert Grandpierre. L'initiateur du partenariat avec des collègues de Russie (URSS à l'époque) a bien été, dans les faits, le Professeur Grandpierre, décédé en 1984.

Il est bon de se remémorer que les 15, 16 et 17 mars 1993 s'est tenu à Bordeaux un colloque sur le thème « l'Animal dans l'Espace :

modèles animaux en physiologie spatiale », organisé par la 3AF, le CNES, le Service de Santé des Armées et l'Université Bordeaux II. Ce n'est pas un hasard si ce premier colloque international consacré à l'Animal dans l'Espace s'est tenu à L'Université de Bordeaux II. Sa chaire de Physiologie fut, en effet, occupée par le Médecin-Général Robert Grandpierre. La séance inaugurale de ce colloque fut consacrée à la mémoire de ce dernier, devant les autorités civiles, militaires, universitaires de la région et en présence des deux pionniers que furent l'Académicien russe Oleg Gazenko (décédé en 2007) et le Professeur américain Nello Pace. Il a été en France, dès les débuts de la conquête spatiale, le précurseur de la biologie et de la physiologie spatiales.

Hommes d'exception, les noms de Robert Grandpierre et d'Hubert Panel font partie de la Mémoire de notre Association, la 3AF (Association Aéronautique et Astronautique de France).

Philippe Mairet
Secrétaire de la CT 3AF « Exploration et Observation Spatiales »

Pierre BESCOND prend la présidence du CEAS

Chargés des Relations Internationales de la 3AF, Pierre BESCOND et François GAYET représentent la 3AF à la fédération européenne correspondante, le CEAS (Council of European Aerospace Societies, site www.ceas.org) et en sont donc deux des "trustees" (membres du BoT, Board of Trustees, en fait le Conseil d'Administration du CEAS). Pierre BESCOND y est Vice-Président Finances et François GAYET Président du PCC (Programmes Coordination Committee qui a pour rôle essentiel de coordonner les diverses manifestations du CEAS de façon qu'elles s'intègrent bien dans le calendrier européen et même mondial des congrès, colloques et conférences).

À la réunion du 2 décembre dernier à Bruxelles du BoT, qui voyait la fin du 2ème mandat du Président Joachim Szodrich, du DGLR, société "soeur" allemande, Pierre BESCOND a été élu à l'unanimité Président du CEAS. Le mandat est d'une durée de 1 an renouvelable. François GAYET a par ailleurs été élu Vice-Président International. Pierre BESCOND est également Secrétaire Général Adjoint de la 3AF.

Éditeur

Association Aéronautique et Astronautique de France - 3AF

6, rue Galilée, 75016 Paris

Tél. : 01 56 64 12 30

Fax : 01 56 64 12 31

Directeur de la Publication

Michel SCHELLER

Rédacteur en chef

Khoa DANG TRAN

Comité de rédaction

Michel de la BURGADE,

Jacques SAUVAGET, Jean TENSI

Rédaction

Tél. : 06 81 88 98 51

E-mail : lettre@aaaf.asso.fr

Conception

Khoa DANG TRAN,

EASY-TO-DESIGN

o.damiens0969@orange.fr

Imprimerie

SB Imprimeurs

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2011

Crédits Photos

DCNS, ESA, LECTRA, NASA

Ont notamment participé à ce numéro :

Serge Barbagelata, Michel Bignier,

Khoa Dang Tran, Georges Désarmot,

Jean-Yves Guédou, Philippe Mairet,

Jean Millorit, Shigehisa Naka, David Redon,

Michel Scheller, Philippe Taty.

ISSN 1767-0675

Droit de reproduction, textes et illustrations réservés pour tous pays



Visite de la DCNS Toulon

Par Serge BARBAGELATA

*Le 27 juin 2010,
une vingtaine de membres
du groupe régional
Marseille-Provence
a été reçue par
M. Gérard CABRI
responsable Gestion Entreprise
à la DCNS Toulon.*

LE GROUPE

Le groupe DCNS est un des principaux acteurs européens sur le marché mondial des systèmes navals de défense. En quelques chiffres (2008), la DCNS représente :

- 2,5 milliards d'euros de Chiffre d'Affaires;
- 12300 salariés;
- Un carnet de commande de près de 8,2 Md d'euros;
- Des activités à l'international et en coopération;
- Les activités sur le sol français sont réparties sur 11 sites dont 4 en Méditerranée.

La DCNS est le premier employeur du VAR et se situe parmi les premiers acteurs économiques de la région PACA. Ses 4 entités, situées à Toulon et Saint Tropez, emploient plus de 3000 personnes et ont recruté plus de 1500 personnes au cours des 7 dernières années. Le centre de Tou-

lon compte aujourd'hui 1950 collaborateurs dont 20 % d'ingénieurs et cadres.

UN PEU D'HISTOIRE...

L'histoire de la base navale de Toulon remonte au début des années 1630, lorsque le cardinal de Richelieu crée la Marine Royale et dans le même temps les premiers arsenaux. Ce serait trop long de retracer, ici, les épisodes historiques qui ont marqué les siècles derniers. Mais quelques dates permettent tout de même de mieux comprendre le développement de Toulon :

- 1900 Toulon se spécialise dans la maintenance des navires, la construction étant centrée aux chantiers de la Seyne/Mer;
- 1960 Toulon devient le grand port de guerre de la Méditerranée;
- 1970 Diversification industrielle pour assurer le plein-emploi des salariés;
- 1980 Toulon se spécialise dans les sous-marins nucléaires, et la DCN développe un savoir faire particulier : la maîtrise de technologies de pointe et sophistiquées, les infrastructures nécessaires à ce type de chaufferies, y compris de nos jours celles du PA C. de Gaulle;
- 1995 séparation État Industrie et création de DCN Toulon;
- 2003 Création de la société anonyme DCN;
- 2007 DCN devient DCNS.

LES ACTIVITÉS

DCNS Services Toulon étend son domaine d'activités dans plusieurs directions parmi lesquelles :

- Maintien en Condition Opérationnelle des navires (sur lequel je reviendrai plus tard);
- Fourniture et réparation de rechanges pour les navires cités ci-dessus;
- Mise en œuvre de l'INBS (Installation Nucléaire Base Secrète);
- Support au développement du groupe :
 - o MCO export;
 - o Nucléaire civil.

L'ensemble des activités représente un CA de 405 M€ pour un effectif de 1800 personnes

Les activités développées à Toulon ont nécessité une évolution profonde du potentiel humain avec un renforcement des effectifs destinés au management de projets, la gestion de contrats, l'ingénierie.

LE MCO GLOBAL

À partir de 2003, DCN, fort de son changement de statut, met en place un nouveau mode de contractualisation de



la maintenance opérationnelle: le MCO global. Dorénavant, il s'agit pour la DCN de vendre au client un certain nombre de jours de disponibilité pour ses navires. Le diagnostic est réalisé par DCN Services Toulon en présence du client. C'est ainsi que DCN est passé d'une logique de vente de travaux ponctuels à une logique d'engagement de disponibilité des bâtiments et de leurs systèmes sur une longue période. Ce type de contrat comporte des clauses de « bonus/malus » en fonction du respect de la disponibilité opérationnelle à la mer. Depuis sa mise en service, la disponibilité des Sous Marins d'Attaque (SNA) a augmenté de 20 %. D'un autre côté, DCN profite de contrats pluriannuels donnant une visibilité industrielle à moyen terme.

Le MCO des SNA, se décompose en plusieurs types de visites dont les durées et l'ampleur des travaux varient fortement;

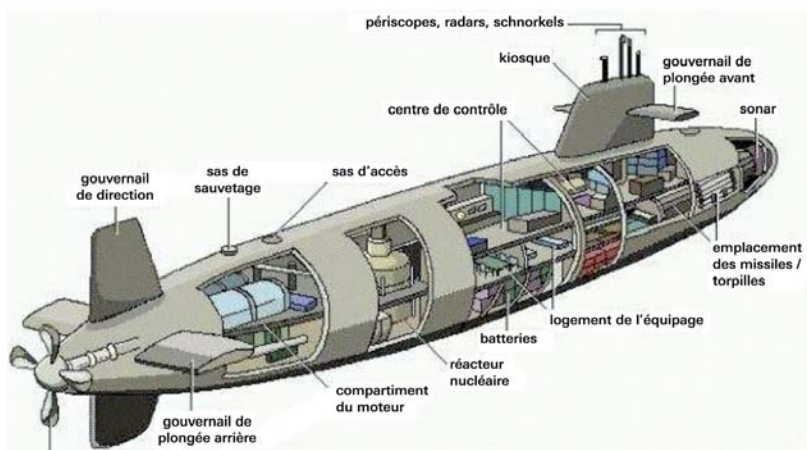
- IPER Indisponibilité Périodique Entretien Réparation :
 - o 1 000 kh, 15,5 mois;
 - o Changement du cœur, contrôle de la coque résistante;
 - o Périodicité : environ 7 à 8 ans.
- IEI Indisponibilité Entretien Intermédiaire :
 - o 200 kh, 7 mois;
 - o Changement de cœur, maintenance préventive et curative.
- IEP Indisponibilité Entretien Périodique :
 - o 100 kh, 3 mois;
 - o Travaux préventifs et curatifs.
- IE (tous les 3 mois) :
 - o 10 à 17 kh, 3 à 5 semaines.

Le MCO du PA CDG représente, lui, 2.5 MHeures sur une période de 15 mois.

- Décontaminer les matériels des chaufferies;
 - Assurer les opérations de chimie et radiochimie pour les SNM;
 - Collecter, trier, conditionner les déchets nucléaires;
 - Préparer et/ou transporter les matériels radioactifs et matières nucléaires;
 - Garantir la sûreté nucléaire et radiologique;
 - Soutenir les études en sûreté nucléaire.
- Nous avons pu vérifier au cours de notre visite toute l'importance que ces tâches peuvent avoir sur la sécurité des personnes et des biens.

LE FUTUR 2020

DCNS, forte de ses capacités et de sa technicité, va renforcer sa présence à l'international et consolider sa position européenne par le jeu d'alliances. DCNS va se développer suivant 3 axes de marchés dans le futur :



PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ MER PACA

En plus de ces activités industrielles, DCNS a été l'initiateur du pôle de compétitivité Mer PACA depuis 2004 et a su fédérer les activités des PME innovantes de la région. Ce pôle regroupe 250 adhérents qui représentent 3,5 Md€, 23 000 emplois, 40 % de la recherche maritime française.

ACTIVITÉS NUCLÉAIRES À DCNS SERVICES TOULON

DCNS Service Toulon a en charge :

- Le MCO des chaufferies nucléaires des SNA et du PA CDG :
 - o Maintenance des circuits des chaufferies nucléaires ;
- La mise en œuvre de l'Installation Nucléaire Base Secrète (INBS) :
 - o Exploitation et maintenance ;
 - o Gestion des déchets et des effluents radioactifs ;
 - o Maintenance des outillages ;
 - o Prestation de chimie et de radiochimie ;
 - o Transports de classe 7.
- La mise en œuvre de la radio protection.

Ce chantier a nécessité jusqu'à 3 000 intervenants en pointe pour une moyenne de 1 600 personnes.

La dernière grande activité de DCNS Services Toulon est la mise en œuvre et la maintenance de l'INBS Missiessy. DCNS agit en temps qu'opérateur pour le compte de l'État. Cette responsabilité génère un ensemble d'activités intimement liées à la technologie nucléaire et à sa spécificité :

- Assurer le soutien pour les opérations liées aux combustibles en piscine ;
- Assurer la maintenance des principaux moyens mobiles et outillages nucléaires nécessaires aux MCO des SNA ;



- Le naval de défense à l'international (construction neuve et services) qui représente un potentiel supérieur à 3 milliards d'euros par an, notamment en Asie, au Moyen-Orient et en Amérique latine ;
- Le nucléaire civil. DCNS se positionne à la fois comme maître d'œuvre de sous-ensembles, comme fournisseur d'équipements et comme prestataire de services ;
- Les énergies marines renouvelables. Ce marché n'en est aujourd'hui qu'à ses débuts mais pourrait atteindre plusieurs milliards d'euros par an à moyen terme.

EN RÉSUMÉ

Une visite très instructive et pleine de découvertes, une entreprise où le très haut niveau de professionnalisme est de rigueur chez tous les personnels rencontrés.

Serge Barbagelata
© Crédits photos : DCN Toulon

Présentation de LECTRA

Une offre complète pour le traitement des matériaux composites

par Jean Millorit



LECTRA
Jean MILLORIT
responsable
Projets
Stratégiques
Automobile et
Tissus Industriel

LECTRA* est une des 17 entreprises européennes qui ont été consultées dans le cadre du rapport « Pour Une Nouvelle Vision de l'Innovation » remis le 30 avril 2009 à Madame Christine Lagarde, Ministre de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi. LECTRA a exposé dans ce rapport sa vision de l'innovation : une démarche globale, moteur de son modèle économique et de sa compétitivité.

Depuis sa création, la société a concentré toute son expertise et son énergie créative au service d'un objectif : accompagner les industriels de la mode, de l'automobile, de l'ameublement, de l'aéronautique, de l'énergie et des équipements de protection des personnes... dans un monde de plus en plus exigeant, sans frontières géographiques ou culturelles, où la concurrence exerce une pression incessante sur les prix, les rythmes de production et la créativité.

C'est toujours dans cette logique d'amélioration et de développement technologique créatrice de valeur pour ses clients, et sa volonté de toujours anticiper les besoins des marchés que LECTRA a souhaité rejoindre la 3AF en 2010 afin de partager ses innovations et ses connaissances*.

LES PROBLÉMATIQUES INDUSTRIELLES LIÉES AUX NOUVEAUX MATÉRIAUX COMPOSITES

Les matériaux composites ont beaucoup évolué ces dernières années grâce, notamment, au développement des nanotechnologies. Leurs vertus, qui permettent de réaliser des structures plus légères et des formes plus complexes, multiplient les possibilités de conception et offrent la possibilité aux industriels de développer des systèmes de plus en plus performants.

Dans le domaine aéronautique par exemple, la fibre de carbone, constitue jusqu'à 15 % de la masse de certains avions. C'est un matériau léger, malléable, extrêmement résistant et durable : un argument stratégique essentiel, notamment pour une industrie en quête permanente d'innovation.

Mais ces matériaux sont fragiles et abrasifs. Ils nécessitent des précautions particulières et sont soumis à des normes de sécurité strictes pour garantir le respect de l'environnement et préserver la santé des opérateurs.

Outre les problématiques de traitement, réduire les coûts de fabrication pour rester compétitifs reste une préoccupation

majeure des fournisseurs de matériaux composites. En effet, les matières utilisées sont extrêmement coûteuses. Elles nécessitent des traitements, des équipements et un environnement spécifiques (salles blanches pour le contrôle de particules suspendues dans l'air, salles climatisées pour garantir la stabilité du produit).

La popularisation des matériaux composites dans l'ensemble des industries (nautique, aéronautique, automobile, éolienne...) a contribué à la vulgarisation de leur utilisation dans la vie courante. On les retrouve ainsi dans les équipements sportifs et de loisirs : vélo, ski, canne à pêche... Leur traitement n'en est pas moins délicat et requiert un savoir-faire spécifique.

Préserver ses marges est ainsi devenu un véritable défi, pour les industriels fabricants de filtres, des pales pour éoliennes, des coques de bateau ou encore des composants aéronautiques. Pour toutes ces raisons, les entreprises utilisatrices de matériaux composites ont une préoccupation commune essentielle : concevoir et proposer une vaste gamme de produits avec un niveau de précision très élevé, tout en limitant la consommation de matières coûteuses. Les solutions proposées par LECTRA accompagnent ces entreprises dans leurs démarches industrielle et économique.

LES SOLUTIONS LECTRA

De la conception à la découpe, en passant par le patronage et le placement optimisé, les solutions LECTRA, spécialement développées pour répondre aux besoins spécifiques des industriels, apportent de réels gains de flexibilité, de productivité et de qualité, ainsi que des économies considérables de matière et de main-d'œuvre. Elles permettent d'optimiser l'utilisation de la matière et de gagner en efficacité à chaque étape du processus.

DesignConcept TechTex, une solution de création 3D et de développement 2D

Elle prépare toutes les pièces découpées en leur affectant une référence. En mixant les références de pièces de plusieurs lots sur un même placement, il est possible d'optimiser la consommation de la matière.

DiaminoTechTex, un logiciel de placement automatique

Il offre la possibilité de réaliser des placements sur des surfaces supérieures à 100 m² et de mixer un maximum de références de pièces ayant en commun la même référence de tissu.

Une traçabilité des pièces découpées

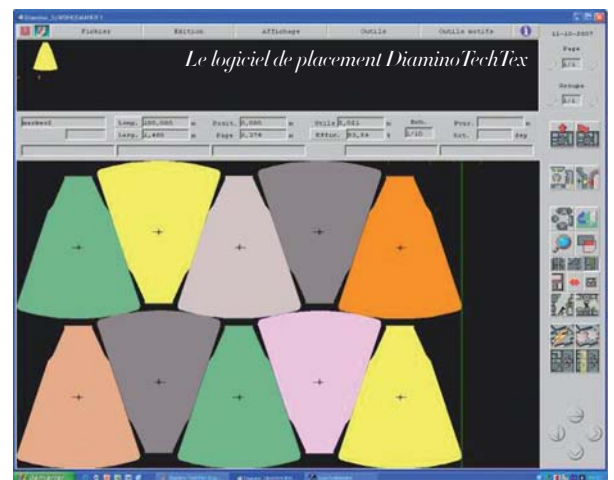
La fonction **PostPrint**, intégrée aux découpeurs LECTRA, assure



LECTRA, créé en 1973, est le numéro un mondial des solutions technologiques intégrées (logiciels, équipements de CFAO et services associés) pour les industries utilisatrices de matériaux souples.

La société développe les logiciels et les systèmes de découpe automatique les plus avancés et propose des services associés, spécifiques à un ensemble de grands marchés, dont la mode (habillement, accessoires, chaussure), l'automobile (sièges et intérieurs automobiles, airbags), l'ameublement, ainsi qu'à un large éventail d'autres industries telles que l'aéronautique, l'industrie nautique, le secteur de l'énergie éolienne et les équipements de protection des personnes.

Avec un effectif de 1400 personnes, plus de 30 filiales dans le monde et 5 call centers, Lectra (www.lectra.com) accompagne 23000 clients dans plus de 100 pays et a réalisé un chiffre d'affaires de €153 millions en 2009. Lectra est cotée sur Euronext Paris.



* LECTRA est une des deux PME qui ont rejoint la 3AF en 2010

la traçabilité des pièces découpées en tamponnant automatiquement un code-barres comportant les informations essentielles (référence de pièce, numéro de pli, orientation, référence matériel, numéro de lot, ...). Elle permet de reconstituer le kit de montage en salle de moulage.

Un système de découpe performante

Le système de découpe **VectorTechTexFX**, LECTRA est un concentré de technologie basé sur plus de 20 ans d'expérience dans le domaine aéronautique : carbone pré-impregné, matières sèches, découpe mono-ply ou multi-plis... Ce système est capable de couper tous les matériaux dans toutes les configurations, avec les formes les plus complexes en respectant une qualité de découpe optimale et ce, tout en intégrant les normes de sécurité auxquelles sont soumis les fabricants.

VectorTechTexFX comporte un système d'aspiration intégré réduisant fortement, lors de la découpe, la dispersion des particules susceptibles d'affecter la santé des opérateurs, l'environnement et les équipements. Un mode « Energy Saver » garantit par ailleurs jusqu'à 30 % d'économie d'énergie par rapport aux découpeurs standards.

Une fonction « Eclipse » permet, quant à elle, de découper en continu pendant que le matelas est automatiquement chargé sur la zone de production. Elle fait gagner jusqu'à 10 % de productivité en comparaison à un système dépourvu de cette option. Enfin, et parce que le moindre temps mort risquerait de dégrader le matériau dans un processus en flux tendu, **VectorTechTexFX** est la seule solution sur le marché à garantir un taux de disponibilité maximal.

Des contrats de service pour une disponibilité record des équipements

LECTRA propose à ses clients, par le biais de contrats de services « **Power Contract** », de monitorer leur production, dans une logique d'optimisation des processus de production.

Les systèmes **Vector** sont équipés de capteurs intégrés qui fournissent en temps réel des indicateurs de performance de la production. Ces informations sont étudiées - et traitées en cas de rapport

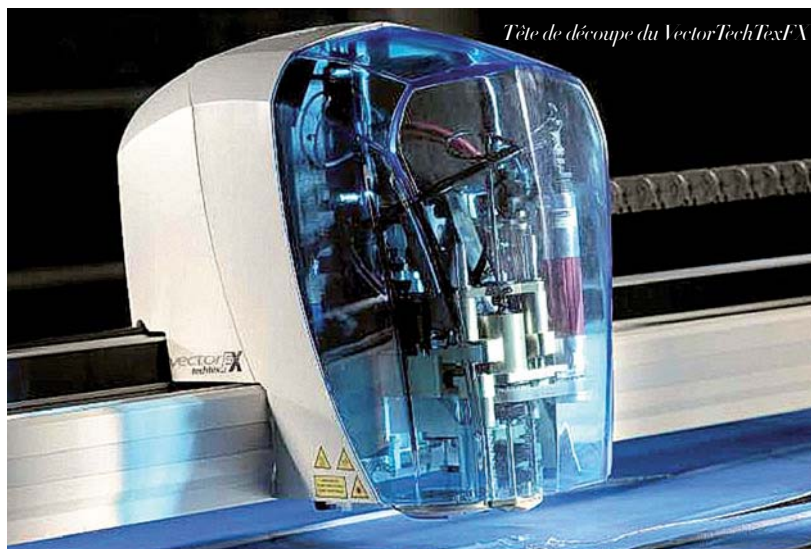
d'erreur - par nos experts métiers et solutions présents dans nos cinq « Call Centers » internationaux. Leur intervention à distance sur les équipements garantit un taux de disponibilité record de 98 % , sécurise la production et améliore le retour sur investissement.

CONCLUSION

En tant que partenaire, LECTRA accompagne ses clients dans leur démarche

permanente d'optimisation, en mettant à leur disposition, des équipes de consultants qui réalisent des audits et des analyses détaillées, issus des rapports générés par les systèmes. Ils peuvent ainsi délivrer des recommandations concrètes et partager les meilleures pratiques construites sur la base de leur expérience en conduite du changement et en implémentation des projets.

Jean MILLORIT



Tête de découpe du VectorTechTexFX



Le découpeur VectorTechTexFX, vue générale

LECTRA. DES SOLUTIONS DE COUPE PERFORMANTES POUR LES MATERIAUX SOUPLES

Un monitoring original des activités de production

120 capteurs équipent les découpeurs Vector de LECTRA. Ils sont à l'origine d'une avancée technologique inégalée dans le secteur. Ces capteurs permettent de mesurer en temps réel différents indicateurs industriels qui viennent renseigner les outils de maintenance prédictive et corrective ainsi que les outils d'amélioration continue des processus. Ce monitoring des activités de production, permet aux experts de LECTRA d'avoir accès en temps réel aux informations qui émanent des équipements et de prendre la main à distance sur ceux-ci, donnant aux systèmes un taux de disponibilité maximal, quelle que soit la situation géographique du client.

Une amélioration continue des processus d'industrialisation

Afin d'établir des diagnostics précis, les experts de LECTRA, peuvent, sur la base des informations délivrées par l'électronique embarquée, reconstituer les conditions de panne et simuler le comportement du système.

En outre, les données communiquées sont interprétées par des logiciels de traitement de l'information qui génèrent automatiquement les rapports d'activité. Ces rapports sont de véritables tableaux de bords qui mettent en exergue l'évolution des paramètres de production. L'analyse de ces données constitue un outil essentiel à la mise en place de l'amélioration continue des processus d'industrialisation.

Des « Smart Services » au service du client

Grâce à ces « Smart Services », les clients de LECTRA bénéficient non seulement des solutions de coupe les plus performantes actuellement disponibles sur le marché, mais également de toute son expertise, basée sur plus de 36 années d'expérience, pour identifier toutes les opportunités d'optimisation, mettre en place les plans d'actions nécessaires et garantir l'exploitation optimale des solutions de coupe au sein de l'entité de production, quelle que soit sa localisation.

« Matériaux pour l'Aéronautique et l' »

Rédacteurs : Jean-Yves Guédou, Shigehisa Naka, Daniel Aliaga et Georges Désarmot

*Compte rendu
du 23ème colloque
« Matériaux pour
l'Aéronautique
et l'Espace »,
Paris, 8 décembre 2009*

SESSION 1 MATÉRIAUX ET ENVIRONNEMENT

Cette session était consacrée aux problèmes d'environnement associés aux matériaux et à leurs procédés de mise en œuvre.

La première présentation a été faite par David Ford (EICF) qui a montré les impacts sur l'environnement liés à la réalisation par fonderie de précision de pièces et structures de turboréacteurs. Il a d'abord indiqué que les superalliages de fonderie répondaient eux-mêmes aux élévations de température imposées pour réduire les nuisances environnementales des turbines aéronautiques. En ce qui concerne les procédés de fonderie eux-mêmes, 2 lignes directrices guident ce souci de répondre aux normes environnementales : la réduction des déchets et le recyclage, règles qui s'appliquent à tous les niveaux du processus : réalisation des moules en cire, enrobage de céramique et problèmes associés aux liants organiques, coulée du métal. Les solutions techniques qui ont été développées pour répondre à ces questions apportent également souvent des réductions de coût sur les pièces.

Le deuxième exposé présenté par Martine Villatte (EADS IW) a développé la mise au point d'un traitement de protection des alliages d'aluminium exempt de CrVI aujourd'hui interdit par la législation européenne. Il s'agit de l'anodisation dans un électrolyte composé d'acides sulfurique et tartrique dont la gamme a été optimisée en laboratoire pour obtenir les épaisseurs et morphologies désirées. Le traitement s'est révélé

aussi efficace que l'anodisation chromique pour la protection des pièces vis-à-vis de la corrosion et n'a en outre nécessité que des adaptations limitées pour son introduction en production avec les équipements existants.

Le troisième sujet abordé par Claudie Mathieu (FIPEC) concernait les répercussions de la directive REACH sur les formulations des peintures utilisées en Aéronautique. Le problème est complexe car les peintures sont constituées de solvants, liants, additifs et pigments tous susceptibles d'être soumis à des limitations strictes voire des interdictions quant à leur utilisation : il a été montré comment s'est déclinée dans le détail pas à pas cette réglementation au cours des deux dernières années via une « Safety Data Sheet » (SDS) régulièrement remise à jour.

Dans le quatrième exposé, Roger Pays (Safran Propulsion Solide) a développé les stratégies mises en œuvre pour éliminer le cadmium des revêtements tout en conservant une bonne efficacité vis-à-vis de la corrosion. La première approche est la mise au point de revêtements sacrificiels à base Zn, Al ou Mn, le plus développé étant actuellement le composé ZnNi qui est industriel. Ces dépôts sont effectués par voie électrolytique (eau, solvant ou liquide ionique) ou sèche ce qui évite les risques de fragilisation par l'hydrogène. L'autre voie consiste à utiliser autant que possible des matériaux intrinsèquement résistants à la corrosion comme les alliages de titane (boulonnerie, ressorts) ou les aciers inox à haute résistance (Custom465 de Carpenter ou MLX17 d'Aubert & Duval).

Le dernier exposé de Nikolaos Alexopoulos (Aegean Univ.) ne concernait pas directement les questions d'Environnement mais le « Health Monitoring » avec le suivi in situ d'endommagement dans des composites à fibres de verre au moyen de nano-tubes de carbone intégrés dans la structure. Cette méthode est fondée sur des variations de conductivité électrique et a été validée par des essais de traction ou flexion en laboratoire associés à des calculs EF.

SESSION 2 MATÉRIAUX AVANCÉS

Comme pour nos colloques précédents, cette session avait pour but de présenter l'état de l'art de quelques-uns des nouveaux matériaux pour applications aérospatiales.

La présentation de D. Bond (Messier Dowty) a porté sur l'introduction d'alliages de titane dans la construction des trains d'atterrissage destinés aux nouveaux avions longs courriers futurs. Par leur résistance spécifique élevée combinée à leur excellente tenue à la corrosion, l'utilisation de certains alliages de titane de type - métastable (Ti 5-5-5-3) ou de type proche (Ti 10-2-3) peut être envisagée pour remplacer les aciers à haute résistance actuellement en service. Tout en prévoyant un accroissement prochain de l'utilisation des alliages de titane pour trains d'atterrissage, l'auteur recense les challenges technologiques, parmi lesquels nous pouvons citer l'usinage, l'assemblage (le soudage en particulier) et l'accroissement des connaissances métallurgiques de l'alliage 5-5-5-3. La seconde présentation s'est rapportée aux composites à matrice titane (SiC/Ti).

L'exposé de J.-M. Franchet (Snecma) et S. Kruch (Onera) relate le progrès accompli depuis quelques années dans la concrétisation industrielle, à l'aide de ces composites, des anneaux aubagés monoblocs (ANAM) destinés aux compresseurs HP de moteurs Snecma futurs. Après avoir indiqué l'avantage du procédé maison EGV (enduction grande vitesse) vis-à-vis des procédés concurrents pour la réalisation des composites à fibres longues, les auteurs ont décrit d'abord différentes étapes de la mise en œuvre (enduction des fibres, assemblage, usinage, etc.) de cette technologie innovante, puis ont développé des résultats de l'effort consacré à l'analyse multi-échelle de la durée de vie des ANAM réalisées.

La troisième présentation a concerné les alliages intermétalliques réfractaires à base de siliciures. Ces siliciures soit de Nb soit de Mo sont considérés comme matériaux structuraux à très haute température (>1300°C) pouvant remplacer à terme les superalliages monocristallins base nickel dans la fabrication des aubes de turbine HP. L'exposé de S. Drawin fait une synthèse des résultats des études menées depuis quelques années à l'Onera en collaboration avec des partenaires français et européens (motoristes et laboratoires universitaires). On peut noter avec intérêt la réalisation des aubes de turbine par la voie de la fonderie d'un alliage du système Nb-Si. Les résultats présentés montrent toutefois que l'effort de R&D devrait être maintenu pour identifier des nuances d'alliages réellement attractifs au niveau de la

Espace »

résistance mécanique à chaud et de la tenue à l'oxydation.

La quatrième présentation a porté sur les composites à matrice céramique (CMC). L'exposé d'E. Philippe et ses collaborateurs (Snecma) relate l'effort consacré à la mise en application dans les moteurs d'avion de ces composites, initialement développés et utilisés pour la construction des moteurs lanceurs. Bien que ces matériaux (SiC/SiC en particulier) offrent les possibilités d'amélioration de la performance des moteurs d'avion (accroissement en température de fonctionnement, gain de masse, etc.), le problème majeur est la durée de vie liée à leur tenue à l'oxydation relativement limitée. Selon les auteurs, un important progrès a été réalisé depuis quelque temps montrant des résultats en durée de vie suffisamment prometteurs. La cinquième présentation s'est rapportée aux céramiques eutectiques, qui sont des alliages d'oxydes élaborées par la fusion suivie de la solidification dirigée.

L'exposé de M. Parlier et ses collaborateurs décrit le progrès accompli à l'Onera dans la recherche et le développement de ces nouveaux matériaux, dont le potentiel (excellente résistance mécanique à des températures de l'ordre de 1700 °C) avait été démontré il y a une dizaine d'années au Japon par la firme japonaise UBE. Ayant identifié quelques nuances d'alliage prometteuses du point de vue du comportement mécanique et possédant maintenant un four Bridgman performant, l'équipe de M. Parlier essaie maintenant d'évaluer les possibilités de cette nouvelle technologie pour la réalisation des aubes de turbine de moteurs aéronautiques.

Enfin, la sixième présentation a été consacrée aux alliages à mémoire de forme à haute température. L'exposé d'A. Denquin et ses collaborateurs fait une synthèse des études menées dans ce domaine à l'Onera depuis quelques années. La découverte aux Etats-Unis de l'effet de mémoire se produisant à des températures exceptionnellement élevées (>700 °C) dans les systèmes d'alliage tels que Nb-Ru et Ta-Ru a initié leur effort de recherche et de développement. La confirmation de l'effet et la consolidation des connaissances sur ces alliages par l'équipe d'A. Denquin ouvrent de nombreuses possibilités d'application en tant que matériaux multifonctionnels à haute température (ex. dans des moteurs d'avion).

SESSION 3 PROCÉDÉS INNOVANTS

Cette session a été ouverte par l'exposé de Didier Lang (EADS IW) qui a présenté les futures tendances pour les matériaux et les procédés des structures aéronautiques. L'exposé était général

mais bien centré sur la compétition d'une part entre les matériaux (composites thermoplastiques et métalliques) et d'autre part entre les procédés ou l'on a pu mesurer l'impact de l'automatisation et des nouvelles technologies sur les futures structures. En particulier pour les matériaux composites, il a bien montré les



« Matériaux pour l'Aéronautique et l'Espace » (suite)

directions fortes que sont l'intégration de fonction et la fabrication au plus près des côtes finales. Cet exposé introductif a été suivi par des présentations plus ciblées sur de nouvelles technologies, une présentation concernant les matériaux composites, trois sur des technologies applicables aux matériaux métalliques et une plus spécifique aux céramiques.

La présentation de Mourad Chohra (Dassault Aviation) s'inscrivait dans la continuité de l'exposé introductif et concernait les matériaux composites. L'auteur a présenté l'automatisation du placement filamentaire appliqué à la réalisation de préformes complexes en fibres de carbone. Il nous a permis d'entrevoir des parties structurales futures où la technologie LCM (« Liquid Composite Moulding ») permettra d'obtenir des pièces de formes complexes à partir de préformes optimisées réalisées en automatique par placement filamentaire.

Les trois présentations suivantes concernaient des technologies applicables aux matériaux métalliques, il s'agissait soit de techniques anciennes présentant des améliorations très significatives comme le grenailage par laser ou de technologies émergentes que sont la fabrication directe ou le formage incrémental de tôles métalliques. Le grenailage laser a été présenté par Olivier Higounenc (MIC), il a montré l'intérêt de cette technologie qui permet de multiplier au moins par 3 (comparativement au grenailage traditionnel) la profondeur affectée par les contraintes résiduelle de compression. Ainsi des profondeurs de plus de 5 mm sur les alliages d'aluminium et de 2 mm sur titane et acier peuvent être obtenues. Des applications concernant des gains en fatigue (en endurance et ralentissement de fissures courtes) et le formage ont été présentées. La présentation suivante traitée de fabrication directe par Gilles Surdon (Dassault Aviation). Après avoir présenté synthétiquement la technologie de fabrication directe par laser, l'auteur a montré que la technologie avait été appliquée aux matériaux Inco 718 et TA6V et que l'optimisation du traitement thermique conduisait à des propriétés mécaniques équivalentes aux fabrications traditionnelles. Il a terminé en donnant les axes à développer pour une plus large industrialisation et un élargissement du champ des applications potentielles. Enfin à propos des technologies applicables aux matériaux métalliques, Joachim Zettler (EADS IW) a présenté une technologie très intéressante de formage de tôles (titane ou aluminium) par formage incrémental. Il s'agit en quelque sorte d'un martelage robotisé applicable à des pièces qui ne sont pas (ou pas facilement)

emboutissable!!! Au-delà de la courbe limite de formage, on peut donc utiliser cette technologie, une chaudronnerie moderne qui a suscité une discussion animée avec l'auditoire.

Enfin, il y avait également une présentation concernant la densification des céramiques par SPS (« Spark Plasma Sintering »). Claude Estournes (CIRIMAT) nous a présenté cette technologie, et même si les mécanismes de fonctionnement ne sont pas totalement élucidés, il a pu discuter des mécanismes intervenant lors de la consolidation d'oxydes (Al₂O₃ et Y₂O₃). Il a ensuite montré comment cette technologie pouvait être utilisée pour consolider des céramiques poreuses ou des nanomatériaux. Alors qu'au Japon cette technologie voit se multiplier les applications, il est intéressant de voir qu'elle commence à se développer en Europe.

SESSION 4 SIMULATION ET MODELISATION DES PROCÉDÉS.

La présentation de Jean-Yves Cognard (ENSIETA Brest) a mis en exergue la complexité de l'interprétation d'essais mécaniques sur des assemblages collés hybrides, pour lesquels les effets de bord, l'usinage, les sollicitations hors plan non contrôlées et le serrage peuvent largement fausser les résultats et par conséquent les prédictions ultérieures. L'essai ARCAN modifié permet de localiser les contraintes loin des zones perturbées, de faire varier la mixité des chargements (traction, compression, cisaillement) et d'envisager une optimisation plus fine d'assemblages hybrides à destination aéronautique. La présentation de Romain Créac'hacdec (ENSIETA) s'est focalisée sur le comportement mécanique de l'adhésif dans des assemblages collés (hybrides ou non). L'essai ARCAN modifié a été utilisé pour établir une loi élasto-viscoplastique dépendant de la pression hydrostatique mais indépendante de l'essai. Des effets comme ceux de chargements non linéaires, le vieillissement et la température peuvent être pris en compte. Ces travaux constituent une avancée très intéressante dans le domaine des assemblages collés.

La modélisation de la cuisson de CMO dans des procédés d'infusion présentée par Bertrand Laine (Onera) est un bon exemple d'application de techniques mathématiques dites de réduction de modèle. Il s'agit de pouvoir contrôler en boucle fermée et en temps réel l'évolution d'un système physique et d'agir sur les paramètres du process (transfert de chaleur, cinétique de réaction, contraintes

mécaniques) et de modifier en conséquence les conditions limites au moyen d'informations issues de capteurs, idéalement disposés dans la pièce. Mathématiquement on couple un modèle multiphysique COMSOL à une technique efficace de réduction de modèle à modes propres orthogonaux où l'on utilise les méthodes de décomposition de Lanczos et de stockage séquentiel de Karhunen Loeve. En 2D la modélisation reproduit bien l'expérience. Des gains de rapidité sont encore nécessaires pour traiter les cas 3D qui seront prochainement à la portée des modélisateurs.

La modélisation de la solidification de pièces aéronautiques en alliages à base nickel vise la prévention de l'apparition de défauts (défauts structuraux, ségrégations, porosités, taches, fissures de rétreint, contraintes résiduelles) donc d'être en mesure de prévoir l'évolution d'un autre type de modèle physique que le précédent mais par des voies différentes en vue d'aboutir à des alliages ayant les propriétés voulues. L'exposé de Charles-André Gandin (ARMINES CEMEF) présenté des modélisations existant à chacune des échelles habituelles : macro/transfert de masse et de chaleur, mésostructure de grains, micro/champ de phase-structures dendritiques et interdendritiques. Les couplages micro-mésomacro restent encore à développer mais d'ores et déjà existent des extensions à des systèmes binaires incluant l'aspect mésoscopique.

L'exposé de Roger Reed (Univ. Birmingham) a proposé l'obtention d'alliages complexes tels les superalliages monocristallins base nickel reposant sur des règles simples de conception. Des modèles existent pour décrire le fluage, la structure microcristalline, la coulabilité, la densité, le coût de la matière. Leur utilisation peut conduire à restreindre l'espace des compositions et le nombre d'essais de formulation certes au prix de compromis. Cet exposé a été l'occasion d'une longue discussion sur l'applicabilité des méthodes proposées au regard de la très longue expérience acquise dans le domaine des superalliages.

Rédacteurs : Jean-Yves Guédou, Shigehisa Naka, Daniel Aliaga et Georges Désarmot

Sueurs froides sur l'ISS

par Philippe TATRY, 3 AF

Ce jeudi 23 septembre 2010, une partie de l'équipage de l'ISS (International Space Station) se prépare pour une opération presque de routine : leur retour sur Terre via le véhicule Soyouz... mais dans l'Espace, la routine n'existe pas et le « c'est jamais arrivé » n'est pas une expression à la mode chez les astronautes, cosmonautes et autres spatonautes !

En effet, ce jour-là un évènement jamais survenu auparavant, s'est produit dans le silence et le froid célestes : au moment du « dedocking » du Soyouz TMA-18... impossibilité d'activer la séquence de « dedocking »... le Soyouz ne se sépare pas de l'ISS !

Résumons les principaux événements tels que diffusés à ce jour :

- L'équipage de retour sur Terre est composé du commandant Alexander Skvortsov, de l'ingénieur de vol Mikhail Kornienko et de l'astronaute de la NASA Tracy Caldwell Dyson;
- Le véhicule de retour est un Soyouz (« Union » en russe) de type TMA qui est le dernier né de plusieurs générations de Soyouz comportant successivement le Soyouz T (« Transport » dès 1974) puis le Soyouz TM (« Transport Modifié » opérationnel dès 1987) et enfin le Soyouz TMA (« Transport Modifié Anthropométrique » à partir de 2002);
- Le Soyouz TMA-18 est docké à l'ISS et plus précisément au module Poisk (« explorer » en russe) appelé aussi module MRM2 (Mini-Research Module 2);
- Les membres de l'équipage de retour en-



trent dans le Soyouz TMA-18 le 23 septembre après midi et ils ferment la porte principale à 18h35 : aussitôt après, ils découvrent un problème d'étanchéité qui les oblige à ré-ouvrir la porte du Soyouz afin de procéder à une inspection rapide... ils ne trouvent rien d'anormal;

- Bien que la porte semble étanche, un des membres de l'équipage resté dans l'ISS - Fyodor Yurchikhin qui est ingénieur de vol de l'Expédition 25 - reçoit la confirmation d'un problème d'étanchéité sur la porte côté ISS;
- Au sol dans le Centre de Contrôle - le TsUP



(Tsentr Upravleniya Poliotom) - après avoir analysé le risque de fuite via les mesures de pression, les contrôleurs de vol concluent que l'interface ISS/Soyouz est correctement étanche;

- Les commandes de dedocking sont donc envoyées pour ouvrir les crochets côté Station (module Poisk) qui retiennent le Soyouz à l'ISS... en vain, pas de réponse;
- Le chef des opérations au Russian MCC (Mission Control Center), Vladimir Solovyov, met à profit plusieurs orbites pour permettre une analyse détaillée de la situation et surtout pour prendre les décisions opérationnelles;
- L'analyse montre alors que le problème semble lié à un capteur (microswitch) défailtant sur le système de docking reliant le Soyouz au module Poisk de l'ISS;
- Aussi pour résoudre ce problème, Fyodor Yurchikhin installe des « jumper cables » qui simulent le signal en court-circuitant le capteur « baie-verrouillée », restaurant ainsi la fonctionnalité opérationnelle du système de dedocking;

- La nouvelle tentative de dedocking le vendredi 24 est un succès et l'équipage du Soyouz retrouve - enfin - la Terre le samedi suite à un vol de retour sans problème;
- Les membres d'équipage restant dans l'ISS sont ceux de l'Expédition 25 (Wheellock, Yurchikhin et Shannon Walker) qui séjourneront « seuls » pendant 2 semaines avant l'arrivée du vaisseau Soyouz TMA-01M dont le tir est prévu le 7 octobre;
- Notons au passage qu'il semblerait que des dents de roue d'engrenage auraient été identifiées comme flottant dans la zone intérieure de l'interface de docking : est-ce la (une des) cause-racine du problème ?

Ce problème rencontré est suffisamment exceptionnel pour qu'il mérite quelques rappels sur le système de « docking » dit RDS (Russian Docking System).

Le RDS conçu et réalisé par les Russes depuis des décennies, est un système astucieux, robuste et qui force l'admiration des ingénieurs

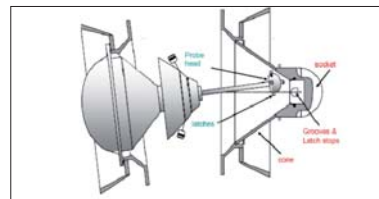
concepteurs en astronautique : à quelques variantes près, le RDS a équipé - et il équipe - tous les systèmes, véhicules et modules de station spatiale de responsabilité russe tels que les Soyouz, Progress, Saliout, Mir, ISS, ATV... et sa fiabilité démontrée - jusqu'à ces derniers jours (...) - était exceptionnelle.

Rappelons-en quelques principes de conception... pour mieux en apprécier l'ingéniosité

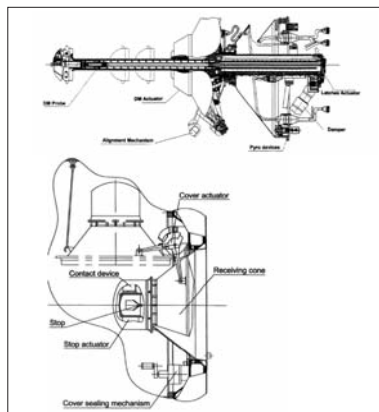
◆ Système inventé et conçu par Vladimir Syromyatnikov (1933-2006) dans les années 1960 et utilisé pour la 1ère fois en orbite en 1971 pour le « docking » de la station spatiale Salyut-1. Sur la photo, Syromyatnikov pose devant « son » RDS

◆ Principe de fonctionnement du RDS (la partie dite « active » située sur le Soyouz est à gauche et la partie dite « passive » située sur l'ISS est à droite);

◆ La partie « active » du RDS intègre une



sonde à tête sensible, un mécanisme multifonctions (accrochage, amortissement, rétraction, compensation de mésalignement), un mécanisme d'étanchéité, une porte, des connexions (fluides et électriques), des vannes de pression (évacuation



et égalisation), des capteurs (analogues et digitaux) ainsi que des systèmes pyrotechniques de séparation d'urgence;

◆ La partie « passive » du RDS est constituée d'un cône de réception, de crochets, d'une porte, de connecteurs (fluides & électriques) et de capteurs;

... les cinéphiles apprécieront sûrement le côté « suspens hitchcockien » de ces « sueurs froides sur l'ISS »... et comme disait Alfred H. en 1958 « j'en ai le vertige... »

Philippe TATRY

Quelques références :

- <http://spaceflightnow.com/station/exp24/100924landing/index3.html>
- <http://spaceflightnow.com/station/exp24/status3.html>
- <http://news.cnet.com> (23 sept 2010)
- www.congrex.nl/08a11/presentations (2008)
- <http://www.space.com/missionlaunches/091112-station-new-docking-port.html>

Michel Bignier

Hommage à un pionnier de l'ESA

Les Années ESA (1976 - 1986)



Présentation à la presse de Spacelab. De gauche à droite : **Kack LEE**, chef de projet NASA, **Heins STOEWER**, chef de projet Spacelab ESA, **Dr LUCAS**, directeur de MSFC NASA, **Hans HOFFMAN**, directeur technique d'ERNO, contractant Pal industriel européen, **Robert LOHMAN**, adjoint au directeur Spacelab NASA, **Robert MORY**, responsable de Programme, Spacelab ESA.

Nous poursuivons, dans la rubrique « les histoires de l'Histoire » de ce numéro, l'évocation de la carrière de Michel Bignier, à partir de l'interview réalisée par David Redon, le 21 octobre 2003, dans le cadre du programme « Oral History of Europe in Space » de l'Agence

Spatiale Européenne. Après « Les origines sociales » (LA LETTRE 3AF N° 3-2010), « Les premières missions » (LA LETTRE 3AF N° 4-2010), « Le Cnes et la genèse de l'Espace français » (LA LETTRE 3AF N° 6-2010), « Les années Cnes » (LA LETTRE 3AF N° 8-2010), nous abordons dans ce numéro la collaboration exceptionnelle de Michel Bignier avec l'Agence spatiale européenne où, durant ces « Années ESA », en tant que responsable des programmes Spacelab, Ariane et Microgravité, il gère les deux tiers du budget de l'ESA!

LA DIRECTION DES ENGIN (1976)

Je suis parti du Cnes. J'avais déjà coupé le cordon ombilical avec la DGA, avec l'Armement, c'est-à-dire que la DGA n'était pas obligée de me reprendre. Elle a accepté de me reprendre pendant quatre mois, jusqu'à ce que je trouve un poste autre part. Je suis donc rentré à la direction des engins (DTEn) le 1er septembre et j'y suis resté les mois de septembre et octobre [1976]. J'étais assistant du directeur des engins, Collet-Billon, qui était un bon directeur des engins et qui m'avait demandé de lui faire quatre rapports; je me souviens que le plus important des

quatre portait sur les causes de la réussite du Cnes en coopération, parce qu'il avait été prié de faire un programme de coopération avec les autres agences d'armement, et [voulait avoir des avis sur] comment le faire. C'est d'ailleurs aujourd'hui un problème qui est encore sur la table. La coopération européenne dans le programme des armements ne marche pas bien. Il m'avait donc demandé quatre rapports, que j'ai faits en deux mois.

LE PROGRAMME SPACELAB (1976...)

En octobre, j'avais déjà eu des contacts avec la SEP et la Sncma, qui m'avaient fait des offres, mais des offres qui ne me convenaient qu'à moitié. J'ai été approché par Roy Gibson, le directeur général de l'ESA, qui m'a dit qu'il avait besoin d'un homme pour le Spacelab, un programme engagé depuis 1973. Bernard Deloffre, qui était [en 1976] déjà le troisième directeur du Spacelab, venait de remettre sa démission et Gibson m'a dit: « Je n'ai personne dessus, si tu veux ce programme, tu peux le prendre. » J'ai [donc] succédé à Bernard Deloffre, qui avait été directeur du Centre spatial guyanais, puis responsable de Symphonie; qui a eu l'offre

ROY GIBSON : UN DIRECTEUR GÉNÉRAL EXTRAORDINAIRE

Quand l'Agence [spatiale européenne] a été faite en 1973-1974, il y a eu l'écartement du général Aubinière par M. Messmer; l'expérience de Hocker n'ayant pas été bonne, on voulait éviter un deuxième Allemand, et Roy Gibson, qui était alors directeur administratif et financier de l'ESTEC, a dit: « Moi je suis prêt à rester. »

Roy Gibson était un type extraordinaire, dans le sens où il s'était engagé à 17 ans; il avait fait toute la guerre à l'intérieur des lignes japonaises, comme chef espion; il s'était intégré dans la population et il envoyait des rapports, si bien qu'il a terminé avec le grade de commandant, étant parti seconde classe à 17 ans. Il était capitaine et proposé pour commandant à vingt et un ans. On lui avait offert de rester dans l'Armée pour le confirmer dans son grade de capitaine à vingt et un ans; il avait dit: « Non, je me suis engagé pour la durée de la guerre, j'ai fait la guerre, j'ai payé de ma personne, mais maintenant c'est fini. »

Il a été pris à l'État-major de Lord Mountbatten pour faire la frontière entre l'Inde et le Pakistan; il a consacré deux ans à ça. Il a dit que cela avait été un fiasco, que c'était une mission impossible mais qu'il avait beaucoup appris. Ensuite il a été haut fonctionnaire des affaires coloniales en Malaisie et alors là, il y a eu quelque chose d'extraordinaire. Quand il a été interviewé, moi j'étais directeur général du Cnes, donc je siégeais au Conseil de l'ESA et j'étais au « Board » qui l'a interviewé. Je lui ai dit après, hors de l'interview pour ne pas le gêner: « Mais tu as une année blanche sur laquelle tu n'as rien dit? » Il m'a dit: « Oui, c'est l'année où j'ai menti. » Je lui ai dit: « Comment ça, tu as menti? » Il m'a répondu qu'il avait été mis comme haut fonctionnaire en Malaisie: « Je comprenais le malais, mais je ne comprenais pas la mentalité malaise et je ne voyais pas comment je pouvais

commander des gens dont je ne comprenais pas les réactions. J'ai donc donné ma démission et je me suis immergé; un jour je mendiais, l'autre jour j'avais un embauchage sur le port pour décharger les sacs de riz. »

C'est assez incroyable. Je lui demandais si après ça il comprenait mieux le malais. Il m'a répondu: « Je comprenais leur langue mais je ne comprenais toujours pas leur façon de penser; par contre je comprenais mieux l'homme. »

C'était un type extrêmement riche intellectuellement. Alors il a refait des études administratives en Grande-Bretagne; il est retourné à 35 ans sur les bancs de l'université, il est entré dans un centre atomique comme administrateur de bas niveau, il a postulé à l'ESTEC où il a été directeur des contrats puis directeur administratif, puis directeur administratif au siège, puis directeur général. C'était un homme qui parlait 14 langues, 7 langues européennes et 7 langues asiatiques.

Je me souviens que quand il m'a embauché, quand j'ai quitté le Cnes après ma démission en 1976, c'est lui qui m'a recruté pour m'occuper du programme Spacelab qui était en perte de vue.

Gibson avait fait l'intérim, il était venu aux premières réunions à Brême, chez le maître d'œuvre qui était un allemand, ERNO; il prenait des notes, je jetais un œil et c'était une écriture que je ne connaissais pas. Alors je lui ai demandé dans quelle langue il écrivait et il m'a répondu qu'il écrivait en malais. « Pourquoi écris-tu en malais? – Parce que, un, cela me garde mon entraînement et, deux, je suis sûr que les Allemands qui photocopient mes documents pendant que je suis à table ne comprendront pas. »

C'était un homme extraordinaire, qui a fait un travail extrêmement utile à l'Agence pour la mettre sur pied.

de prendre le Spacelab, qui a été intéressé par l'aspect financier – pas d'impôts –, qui l'a fait, qui ne s'est pas entendu avec les industriels allemands qu'il a pris à contre-poil, et qui venait de remettre sa démission à Roy. Avant Deloffre, il y avait eu les deux premières années de Jean-Pierre Causse [qui avait initié le programme Spacelab]. Entre Causse et Deloffre, il y en a eu un qui n'est resté que six mois, mais je ne me souviens plus qui c'était.

J'étais en discussion avec Ravaud pour rentrer à la Snecma; Ravaud m'avait proposé trois postes et m'avait laissé le choix entre les trois... Je dis à l'ESA: je dois d'abord donner ma réponse à Ravaud; si je m'entends avec lui, je vous réponds non, si je ne m'entends pas avec lui je vous réponds oui. Le même jour je suis venu dire à Ravaud que j'avais bien réfléchi aux trois postes et qu'il y en avait un des trois qui me plaisait; il m'a dit qu'il avait changé d'avis: il ne me proposait plus que le poste que moi j'avais mis en troisième position. Responsable de l'informatique à la Snecma, j'étais très réticent sur l'informatique; je n'ai pas accroché les premiers temps et je lui ai dit: « Écoutez, je me considère comme incapable de le faire. » Il m'a donc dit: « Et bien dans ces conditions-là, je ne peux pas te prendre. » Je suis donc revenu dire à Roy Gibson: « Si tu veux encore de moi, j'ai rompu mes pourparlers avec la Snecma et je serais prêt à entrer. »

Un programme à la dérive

Je suis entré avec appréhension, parce que le métier de directeur de programme était un métier très différent de ce que j'avais eu au Cnes. J'avais été au Cnes directeur des Affaires internationales, puis directeur général; je m'étais intéressé à tous les programmes mais je n'avais jamais eu une direction de programme. Sur le Centre d'essais en vol, c'était la même chose; j'étais ingénieur de marque sur les deux engins sur lesquels j'étais responsable des essais, mais des essais seuls; je n'étais pas responsable des contrats, des finances etc. J'ai alors été embauché, je suis entré; j'ai changé le chef de projet qui était Stoewer, un Allemand, et je l'ai remplacé par Pfeiffer qui venait de terminer avec succès Symphonie et avec lequel j'avais travaillé et que j'avais apprécié. Pfeiffer a été un très bon chef de projet; il était à l'ESTEC pendant que moi j'étais au siège et progressivement on a remis le programme en place; un programme qui dérivait au point de vue technique, au point de vue financier, et qui dérivait au point de vue du calendrier. La difficulté de ce programme-là était qu'on devait faire un instrument monté à l'intérieur de la Navette alors que la Navette était encore en développement; donc les interfaces étaient floues et évoluaient chaque mois...

Il fallait avoir une faculté d'adaptation, il fallait être souple, il fallait avoir des contrats souples avec les deux industriels. J'ai fait annuler les contrats anciens, j'ai fait



ERNO Brème, lors d'une revue de programme Spacelab, le 20 novembre 1976. Michel BIGNIER, directeur des vols habités ESA, est à gauche avec ses deux conseillers techniques

remettre les contrats neufs, j'ai obtenu un peu d'argent en plus, moins que ce qui aurait été utile mais on est arrivé à faire un Spacelab qui a bien marché, qui a marché dès le premier vol et qui a fait 25 vols après, 25 vols sans aucun incident.

Un succès de la coopération internationale américaine

J'avais une répartition industrielle: la France ne payait que 10 % mais ne recevait que 10 % des contrats; c'était la Matra qui était la responsable principale, qui avait ce qu'elle appelait le « cerveau » du Spacelab, c'est-à-dire toute la case à équipement.

La Matra qui avait fait ses preuves sur les satellites français, les satellites européens et qui était extrêmement bien équipée pour ça. L'Allemagne était partenaire à 40 %, l'Italie était le second partenaire à 20 %, les Anglais étaient à 8 %, les Belges étaient à 3 %, les Hollandais étaient à 3 %, les Suisses étaient à 2 % et les Autrichiens à 2 %. Cela a été un programme difficile à mener parce qu'il y avait les relations entre les Européens et les Américains – qui passaient toutes par moi –, les relations des Européens entre eux, et les relations de l'ESA avec le maître d'œuvre, qui était Erno à Brème, et qui avait dix contractants, un ou deux par pays membres.

Cela a été un programme qui, à 10 % près, a respecté le plafond qui lui avait été alloué, qui a été prêt au rendez-vous avec le Shuttle. Celui-ci a été un peu en retard, a pris du retard: un an de retard; nous avons eu aussi un an de retard, et l'on a dit que c'était le Shuttle, alors que c'était en même temps le retard du Shuttle et le nôtre, du Spacelab. J'avais une équipe de 130 personnes avec moi, 10 au siège et 120 à l'ESTEC; c'est un programme qui a été bien mené, pour lequel la NASA m'a donné toutes les distinctions qu'il était possible de donner, toutes les croix possibles, tous les prix possibles et imaginables. Ça a été considéré comme le succès de la coopération internationale américaine.

Le premier astronaute européen de l'Ouest

Cela m'a valu la reconnaissance des Allemands aussi: j'ai désigné les trois premiers astronautes européens, l'Allemand, Ulf Merbold, le Hollandais, Wubbo Ockels, et le Suisse, Claude Nicollier, après une compétition entre 50 candidats européens. On avait demandé à chaque pays européen de nous en désigner cinq (chaque petit pays nous en désignait deux); on a donc reçu une trentaine de dossiers, dans lesquels j'avais mis des critères en place pour interviewer les gens du point de vue scientifique, du point de vue technique, du point de vue médical et du point de vue aussi psychologique. Après une sélection très difficile, et très dure, pour laquelle on a subi des pressions de la part de chaque État – et on ne s'est pas laissé faire par ces pressions –, on en a sélectionné quatre: un Allemand, un Italien, un Suisse et un Hollandais. Le Français et la Française avaient été écartés, l'Anglais avait été écarté aussi. On en a donc retenu quatre, non pas parce qu'ils s'imposaient, mais parce qu'ils étaient les quatre meilleurs. Les Américains ont dit qu'ils n'en formeraient que trois; on a donc été obligés d'en faire sauter un, après un examen plus précis; c'est l'Italien qui n'a pas été retenu, à la grande fureur des autorités italiennes. On en a gardé trois; comme le vol était retardé par rapport aux prévisions, ils ont demandé à ce qu'on les occupe intelligemment; j'avais obtenu de la NASA, avec des difficultés considérables, qu'on en forme deux pour être spécialistes de mission. Il y avait le commandant de bord, le pilote, les spécialistes de mission et les spécialistes de charge utile.

En principe, je devais fournir des spécialistes de charge utile, mais comme nous avions l'ambition de mettre un homme dans l'Espace, j'ai voulu profiter de ce temps libre pour mettre en place des spécialistes de mission et j'ai obtenu un stage de la NASA pour deux; et c'est

Michel Bignier

Hommage à un pionnier de l'ESA

Les Années ESA
(1976 - 1986) (suite)



Mission Spacelab-1
en orbite,
novembre 1983:
à droite,
ULF MERBOLD,
le premier astronaute
européen de l'ouest

L'Allemand qui n'a pas été retenu. Mais l'Allemand, non retenu pour des raisons médicales, parce que les critères des spécialistes de mission étaient plus durs que ceux des spécialistes de charge utile, a intelligemment utilisé son temps libre dans les laboratoires qui faisaient la charge utile, si bien que quand le choix final d'un astronaute pour le premier vol a eu lieu, eh bien, j'ai consulté les laboratoires scientifiques et une majorité énorme a insisté pour que l'Allemand prenne le poste. Et c'est Ulf Merbold, le premier astronaute européen de l'Ouest, qui a fait le vol.

LA POLITIQUE AMÉRICAINNE À PROPOS DU SPACELAB

Du TUG au Spacelab

Après le succès du programme Apollo, l'administrateur de la NASA, qui s'appelait M. Paine, est venu en France pour proposer le programme post-Apollo.

M. Paine a dit : « Voilà le programme que nous avons l'intention de mettre en place avec le Shuttle qui fera des missions et des retours sur la Terre; nous vous offrons, à vous Européens, la possibilité d'y coopérer ». On leur a demandé : « Pour quoi faire ? » Ils nous ont dit que c'était à nous de choisir le morceau que nous avions l'intention de faire. Il y a eu des discussions entre la France et l'Allemagne et la France et l'Allemagne se sont mises d'accord pour le TUG.

Le TUG, c'était une idée de Jean-Pierre Causse : c'était un remorqueur qui amenait des charges utiles à partir de la soute du Shuttle en orbite basse pour les amener en orbite géostationnaire et il les ramenait de l'orbite géostationnaire à l'orbite basse. C'était pour nous un véhicule intéressant, parce que c'était un véhicule propulsé. Mais après que nous ayons dit que notre préférence allait sur le TUG, les Américains ont dit qu'ils ne nous offraient plus le TUG, et qu'ils nous offraient le « Sortie Lab » ; cela voulait dire qu'on sortait du Shuttle pour entrer dans le Lab. Le mot de « Sortie Lab » n'évoquait rien pour les Européens, on l'a donc rebaptisé le « Spacelab ».

Spacelab et L-III-S/Ariane

C'est vrai que les Américains ont proposé le Spacelab pour que les Européens aient moins de disponibilité pour travailler sur les lanceurs. Les Allemands ont immédiatement acquiescé; ils avaient

encore leur politique proaméricaine et ils ont donc immédiatement acquiescé, en disant qu'ils prenaient la plus grosse partie du programme. C'est comme ça qu'ils ont pris les 40 %. Chez les Français, cela a fait l'objet d'une négociation; ils ont accepté de mettre 10 % sur le Spacelab, auquel ils ne croyaient pas, à condition que leur gouvernement mette 20 % sur LIIS. Les Allemands ont finalement accepté. On s'est donc retrouvés sur les deux programmes les plus importants de l'Agence, les Allemands à 40 % sur le Spacelab et les Français à 10 % ; et les Français à 63 % sur le programme Ariane et les Allemands à 20 %.

La Microgravité (1980)

À partir des années 80, j'ai cumulé – j'étais entré à l'ESA en 1976 – j'ai cumulé la responsabilité du Spacelab, la responsabilité sur Ariane et celle sur la microgravité, pour laquelle j'avais une équipe d'une vingtaine de personnes.

La microgravité, c'est l'utilisation de l'Espace pour faire des expériences en apesanteur. Il y avait deux domaines : le domaine médical – quelles sont les réactions de l'homme en apesanteur, les problèmes que ça lui pose, le problème du retour sur la Terre – et puis le programme du traitement des matériaux dans l'Espace : on peut faire des fusions à froid qu'on ne peut pas faire sur Terre et on peut faire des expérimentations assez extraordinaires ou fabriquer des produits pharmaceutiques,

LES HISTORIENS DU SPACELAB

L'Agence spatiale européenne a eu envie qu'on écrive sa propre histoire; elle a passé un contrat avec un groupe de quatre historiens... Lorenza Sebesta a écrit l'histoire du Spacelab.

Il y a eu d'autres histoires du Spacelab qui ont été écrites, dont une par un Allemand, mais en allemand. Et une autre qui a été écrite par un de mes collaborateurs au siège, qui était un Gallois, un Gallois qui avait la tête extrêmement dure.

Il s'appelait Shapland, buté comme un Gallois. Il n'a jamais parlé que l'anglais avec moi, bien qu'étant en France depuis 15 à 17 ans. Alors qu'il était le seul à ne pas parler français, il a obtenu que toutes mes réunions de direction aient lieu en anglais. Les deux langues étant sur le même plan, c'était en général la langue du directeur qui était prise pour les discussions internes. J'ai constaté après, le jour de mon départ, qu'il parlait un français excellent; je l'avais rencontré quinze jours auparavant dans le métro qui lisait le Monde; il vivait depuis dix ans sur le Spacelab; il avait eu avant un poste et vivait en France depuis 15 ans, mais il affectait de ne parler qu'anglais. Par contre, il n'était pas anglophile. Je me rappelle que pour le tournoi des cinq nations, une fois la France avait battu l'Angleterre; il a offert le champagne pour la défaite de l'Angleterre. Il n'était pas antifrançais mais c'était un drôle d'homme et il a écrit une très bonne histoire du Spacelab... en anglais.



Arrivée du Spacelab au Kennedy Space Center, le 3 février 1982
(<http://history.nasa.gov/EP-165/ch7.htm>)

entre autres, dans des délais beaucoup plus rapides que sur la Terre.

Là, j'avais 20 ou 25 personnes, principalement à l'ESTEC, qui étaient responsables de ce programme.

En même temps, nous développons la première charge utile du Spacelab, une charge utile qui était en partie américaine, française, et européenne; l'équipe avait été installée en Allemagne, à côté de Porz-Wahn. J'allais donc une fois par mois en Allemagne voir le groupe qui développait la charge utile du premier vol Spacelab, qui a très bien marché aussi et qui comprenait une soixantaine d'expériences. J'ai parlé un peu des problèmes que j'avais eus avec les États-Unis, qui s'entendaient extrêmement bien avec moi comme directeur du Spacelab et qui ont tordu la bouche lorsqu'ils ont appris que j'allais être responsable du programme Ariane en même temps. Ils m'ont fermé les portes sur tout ce qui était lanceur – je ne cherchais d'ailleurs pas à les forcer – mais ils ont continué à coopérer très honnêtement avec moi sur le Spacelab.

En conclusion, sur les trois programmes qui sont votés par l'ESA, Ariane, Spacelab et les satellites de télécommunications anglais... J'en avais deux sur les trois!

Les satellites Marots et les satellites de télécommunications qui ont suivi étaient sous la responsabilité d'un Allemand, qui était Luksch, puis d'un Britannique...

Les deux tiers du budget de l'ESA (1981)

[Après l'échec du deuxième tir d'Ariane1 en 1981], Quistgaard, qui venait de prendre ses fonctions comme directeur général de l'ESA, m'appelle le lendemain

de l'échec et me dit: « Bignier, j'ai cru comprendre que c'est vous au Cnes qui avez été l'initiateur du programme Ariane. » Alors je lui dis oui. Il me répond: « Je vous en confie la responsabilité pour l'ESA, et à partir de demain, vous remplacez le directeur. » Alors je lui dis: « Oui, mais je prends ça en plus du Spacelab, ou à la place du Spacelab? » Il me dit: « Vous prenez ça en plus du Spacelab. » Je me suis alors trouvé assez rapidement doté à l'ESA du Spacelab et du programme Ariane, pour lequel on n'assurait qu'une maîtrise d'œuvre d'ensemble puisque la maîtrise d'œuvre particulière restait au Cnes; mais le directeur scientifique de

l'ESA ayant refusé de prendre les programmes de microgravité, qu'il considérait comme ne faisant pas partie de la science spatiale, on me les a mis à moi aussi, si bien qu'avec Spacelab, Ariane, et la microgravité, j'ai géré, dans l'ensemble, six directions de l'ESA; je gérais les deux tiers du budget de l'ESA.

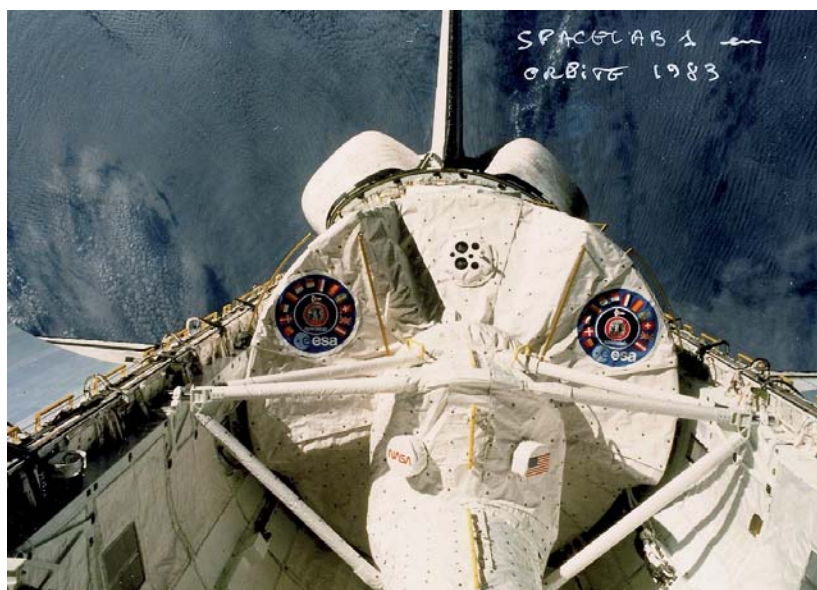
Un départ programmé (1986)

Lüst est arrivé comme directeur général en 1984; il m'avait demandé de rester plus mais je lui ai dit que je m'étais fixé une règle absolue de ne pas rester plus de dix ans dans une organisation internationale, que j'en avais fait huit et que j'étais prêt à en faire deux avec lui mais pas plus. J'ai donc eu un troisième contrat de deux ans qui m'a amené au 1er novembre 86; exactement dix ans jour pour jour. Je dois dire que pour moi, c'était une règle que je m'étais imposée; je n'avais que soixante ans à l'époque, mais j'avais fixé cette règle-là: il ne faut pas que les fonctionnaires européens attendent leur retraite dans une place. J'ai été remplacé par trois personnes; on estimait que mon empire était trop important et c'était flatteur pour moi d'être remplacé par trois personnes; il est venu Engström pour s'occuper du Spacelab, Feustel-Büechl pour s'occuper d'Ariane et Goldsmith, un Anglais, pour s'occuper de la microgravité; il avait d'ailleurs d'autres jobs en même temps.

J'ai quitté l'Agence spatiale européenne assez content du travail que j'y avais fait; je pense que l'Agence fonctionnait bien et que mes équipes fonctionnaient bien et que mes programmes ont abouti tous les trois; je suis parti la conscience en paix.

La suite dans un prochain numéro de la Lettre 3AF

Mise sur orbite du Spacelab à partir de la navette spatiale, novembre 1983



ANNONCES DES GOUPEES RÉGIONAUX

Année 2011	Organisateur	Lieu	Manifestation
1er février, 18h-19h	GR Ile de France	Auditorium SAGEM, Paris 15ème	« L'aéroport du futur », une conférence de Marc NOYELLE
8 février, à 18h30	GR TMP - ISAE ENSICA	Toulouse	« Histoires d'éoliennes et aéronautique », une conférence de Thierry BONNEFOND, ASTRIUM ST et Marc RAPIN, ONERA
8 février, à 18h	GR Bordeaux SO	Espace Villepreux, salle Hermes	« Les lanceurs concurrents d'Ariane », une conférence de Christian MAIRE et J P FERRON
17 février, à 18h	GR Côte d'Azur – Cannes	Cannes	« Quelle Défense pour l'Europe ? » une conférence du Général Jean-Noël NOUAUX
23 mars, à 18h00	GR TMP	Cité de l'Espace, Toulouse	« SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence) », une conférence de Elisabeth PIOTELAT, administrateur du SETI

COLLOQUES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

Année 2011	Organisateur	Lieu	Manifestation
28-30 mars	Commission Aérodynamique avec AIAA et RAeS	Orléans, France	46th Symposium of Applied Aerodynamics
3-4 mai	AAE	Toulouse, France	Les Entretiens de Toulouse
3-6 mai	3AF	San Sebastian, Espagne	7th International Conference on Missile Defence
14-16 juin	GR Toulouse Midi –Pyrénées avec SEE	Toulouse, France	European Test and Telemetric Conference (ETTC)
19-25 juin	Participation 3AF	Le Bourget, France	Salon du Bourget
26-30 juin	Commission Structures avec AIAA et CEAS	Paris, France	International Forum on Aeroelasticity and Structural Dynamics (IFASD)



PROGRAMME

46th Symposium of Applied Aerodynamics
Aerodynamics of Rotating Bodies
Orléans, March 28-29-30, 2011

Scientific Committee
3AF, Aerodynamics Commission, Propulsion Commission, Helicopter Commission, University of Cambridge, Polish Academy of Sciences, Polytech'Orléans, University Paris Ouest - LTIÉ-GTE

ONERA, POLYTECH, AIAA



Les Entretiens de Toulouse
Rencontres Aéropatiales
3 & 4 mai 2011 à Toulouse

LA FORMATION PAR LE DÉBAT

Formation interactive
scientifique et transverse pour les acteurs du secteur aéropatial

10 DOMAINES DE DISCUSSION
* Conception de structures Matériaux
* Aéronautique
* Modélisation et simulation
* Nouvelles motorisations
* Énergie à bord
* Espace et ses utilisations
* Domaine militaire
* Aviation civile
* Les outils de compétitivité de la R&D

Les objectifs
• Faire dialoguer les acteurs du secteur aéropatial
• Faciliter la compréhension réciproque et la diffusion du savoir scientifique à tous les acteurs
• Contribuer aux échanges entre PME, grandes entreprises, donneurs d'ordres et centres de recherche

Découvrez le programme et réservez votre place sur www.entretienstoulouse.com

Pour toute information :
Collège de Polytechnique
01 55 80 50 60
sciences@collegepolytechnique.com

Académie de l'Air et de l'Espace, Collège de Polytechnique



PROGRAMME

7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MISSILE DEFENCE, CHALLENGES IN EUROPE
3-6 MAY 2011
KURSAAL CONFERENCE CENTRE, SAN SEBASTIAN, SPAIN

PROGRAMME COMITÉE
Co-Chairmen: FRANCIS BENOÎT, LUC BIN

ASTRIUM SPACE TRANSPORTATION, THALES, AIRBUS, ONERA, DLR, ESA, etc.

www.missile-defence.com

ASTRIUM, THALES, SAFRAN, Raytheon, MBDA, etc.