

LA LETTRE

ASSOCIATION AÉRONAUTIQUE & ASTRONAUTIQUE DE FRANCE



ÉDITORIAL

Le développement de l'activité internationale devient, pour la plupart des organisations industrielles et scientifiques du domaine aéronautique et spatial, une question essentielle, voire vitale.



Afin de renforcer et mieux coordonner toutes ces actions, une Commission Internationale a été créée il y a quelques mois au sein de l'AAAF. À l'issue des premières réunions qui ont rassemblé une équipe importante, très motivée, plusieurs actions ont été engagées sous forme de groupes de travail.

Cette tendance à la mondialisation, basée sur la richesse inhérente aux principes de partenariats et de coopérations, et porteuse d'innovation et d'efficacité économique, comporte de nombreux aspects faisant l'objet de débats : coopération et compétition, délocalisations et maintien des compétences nationales, dépendance et indépendance nationale, rapprochements industriels ou fusions, etc.

Tous ces aspects, souvent complexes, doivent être soigneusement analysés et mesurés lors de la construction de programmes ou de projets internationaux.

Les associations scientifiques ou sociétés savantes telles que l'AAAF se doivent d'accompagner, voire d'anticiper ce mouvement irréversible d'internationalisation même si leur raison d'être, au départ, se rapportait principalement à une concertation nationale autour de motivations scientifiques communes.

L'AAAF a donc entrepris, depuis plusieurs années, d'évoluer vers l'international en prenant de nombreuses initiatives dans différents domaines.

Tout d'abord au niveau européen, l'AAAF a été très active en contribuant à la création de la CEAS et en poussant maintenant son évolution vers un développement de son activité propre, tout en améliorant son efficacité. Au-delà de l'Europe l'AAAF a su s'impliquer très tôt et jouer un rôle majeur au sein d'organismes internationaux tels que l'IAF, l'ICAS, l'ISOABE.

Plus récemment encore, un partenariat stratégique entre l'AAAF et l'AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) est en train de se construire, afin d'accroître encore le rayonnement international de l'AAAF par l'apport croisé de nos forces et de nos réseaux respectifs. Ainsi, en mai 2005, l'AAAF et l'AIAA ont prévu d'organiser conjointement à Monterey (USA) une manifestation intitulée « Air Transport Environmental Symposium ». De plus, il a été décidé que cet événement conjoint se tiendrait tous les deux ans alternativement en France et aux Etats-Unis.

Des initiatives sont également prises visant à développer des coopérations avec les organisations aéronautiques et spatiales russes afin de favoriser les contacts et les opportunités de coopérations industrielles ou scientifiques.

Des thèmes importants et liés à l'actualité ont été retenus tels que: « Contraintes et obstacles à la coopération internationale » incluant une analyse des échecs et des succès passés ainsi qu'une prise en compte du nouvel environnement mondial.

Faisant suite à l'initiative américaine d'exploration spatiale incluant une offre de participation internationale au projet, une autre action proposée par le Commission Internationale concerne l'étude des réponses européennes possibles en prenant en compte, notamment les aspects politiques, stratégiques, économiques et techniques.

S'agissant des Etats-Unis, il est clair que la coopération transatlantique constitue un enjeu majeur pour l'Europe et de ce fait mérite une attention toute particulière.

Ainsi, le 10 Mars dernier, le président de l'AIAA Donald RICHARDSON, répondant à l'invitation de l'AAAF et des industriels membres de l'AIAA, a participé à une journée de rencontre et d'échanges au cours de laquelle de nombreux sujets ont été abordés. Au delà des actions prises, visant à développer la coopération entre les deux organismes, le problème général de la baisse d'intérêt des jeunes et du public vis-à-vis des domaines de l'aéronautique et de l'espace a été reconnu comme préoccupant. Pour redresser la situation, l'AIAA et l'AAAF sont convenus d'avoir à jouer un rôle important d'information et de rechercher des solutions, si possible au travers d'actions communes ou coordonnées.

Pour clore cette journée un dîner-débat a permis d'aborder deux sujets d'actualité importants: «Le programme Airbus» et «L'initiative américaine d'exploration spatiale». Un compte-rendu est donné dans les pages suivantes et montre l'intérêt et l'importance de telles rencontres au cours desquelles les organisations en présence peuvent mieux se connaître et identifier des thèmes de coopération tout en bénéficiant des réactions directes de leurs membres au cours des différents débats proposés.

Christian MARI
VICE-PRÉSIDENT DE L'AAAF,
AIAA/TAC DEPUTY DIRECTOR

□ DANS CE NUMÉRO : • LA VIE DES GROUPES RÉGIONAUX 2-4 • LA VIE DES SOCIÉTÉS 5 • LA VIE DES COMMISSIONS 6, 10&11 • SCIENCE & TECHNOLOGIE 12 & 13 • NOUVELLES DE LA DGA 14 • LA PAROLE AUX LECTEURS 15 • ESPACE JEUNES 16 •

La journée AIAA - AAAF du 10 mars 2004 : Rencontres au sommet à Paris



Photo de famille - au centre, de gauche à droite : Cort DUROCHER, Jim ZIMMERMAN et Don RICHARDSON

L'AAAF et les sociétés membres de l'American Institute for Aeronautics and Astronautics («AIAA Corporate Members»), ont accueilli, le 10 mars dernier à Paris, le président de l'AIAA Don RICHARDSON, ainsi que Cort DUROCHER et Jim ZIMMERMAN, respectivement directeur exécutif et vice-président international, à l'occasion d'une journée consacrée, dans un climat d'ouverture et de confiance mutuelle, à des échanges ayant pour but de renforcer l'efficacité des services rendus par l'AIAA à ses membres non américains tout en proposant de développer des initiatives communes entre l'AIAA et l'AAAF.

Nous donnons ici un bref aperçu de cet événement, en invitant nos lecteurs à se reporter au compte rendu plus détaillé publié sur le site web de l'AAAF.

La journée a débuté par un séminaire de travail réunissant la délégation américaine et des membres français de l'AIAA, particuliers et sociétés, représentés notamment par les organisateurs de la journée : Christian MARI (Snecma) et Jean-Michel CONTANT (EADS Space Transportation) vice-présidents de l'AAAF et Marcel POULIQUEN (Snecma Moteurs) vice-président de la commission Propulsion de l'AAAF.

Après une courte introduction de Pierre BETIN (Snecma) évoquant une tradition séculaire de coopération transatlantique et l'intérêt d'une institution comme l'AIAA pour contribuer à attirer de jeu-

nes talents dans la sphère aéronautique et spatiale, Cort DUROCHER a présenté l'AIAA, la plus importante société savante du domaine aérospatial avec ses 35 000 membres, dont 17% de membres internationaux, répartis dans 93 pays, ses 70 conférences techniques annuelles et ses 6 journaux scientifiques. 64 comités techniques englobent tous les domaines technologiques à la base de l'industrie aérospatiale et cinq comités de programmes traitent de thèmes émergents ou transverses. Don RICHARDSON a ensuite présenté le plan stratégique de l'AIAA. Un plan flexible comprenant 8 objectifs globaux et 54 objectifs stratégiques détaillés, révisable par trimestre, centré sur une vision internationale et globale des activités aérospatiales et pour lequel le président de l'AIAA demande les avis des membres, notamment des membres internationaux.

Les sujets suivants ont donné lieu à une discussion animée :

- > la participation française/européenne aux activités de l'AIAA (membres, grades et prix) ;
- > les comités techniques de l'AIAA ;
- > les actions internationales ;
- > les jeunes et l'enseignement.

La liste des 51 « AIAA Corporate Members » comporte 7 organisations européennes dont 3 françaises (Cnes, EADS, Snecma). Les participants ont

reconnu l'intérêt d'accroître la participation française au niveau des sociétés (Corporate Members), organismes gouvernementaux (Associate Members) et des spécialistes de différents domaines. En particulier, les Comités Techniques de l'AIAA rassemblent les spécialistes par thèmes techniques et permettent de développer des réseaux de contacts et d'information très utiles.

Les 324 membres français individuels de l'AIAA représentent 1% du nombre des membres et 6% du nombre des membres internationaux. Les sociétés les plus engagées sont l'ONERA (63 membres), EADS (35), Snecma (30), Airbus (19), et Centrale Lyon (9).

En 2003, 2 membres français ont été nommés au grade de « Fellow » et 5 autres à celui de « Associate Fellow ». Les français sont bien représentés dans les comités techniques (20 membres participent à 15 comités sur 68) qui sont encouragées à améliorer le caractère technique de leurs activités et à développer leur coopération avec des organisations ou des associations non US, par l'intermédiaire de leurs membres communs.

Concernant le développement international de l'AIAA, des sujets d'intérêt général sont déjà à l'étude, qui feront l'objet de séminaires internationaux. Des sujets spécifiques tels que « Les citoyens et l'Espace » proposés comme un moyen de (re)motiver le grand public doivent être évalués.

Par ailleurs est apparue la nécessité de (re)motiver également les jeunes vis-à-vis des domaines scientifiques et techniques de l'aéronautique et de l'espace. Des initiatives communes AAAF/AIAA dans ce sens sont à préparer et à engager auprès des écoles, des universités et du public.


Christian MARI,
 AIAA/TAC Deputy Director
 Member of Board of Directors,
 Vice President AAAF

«Les Palmes AAAF»

Selon la proposition du Comité des Prix, l'AAAF vient de décider la création d'une nouvelle distinction «Les Palmes AAAF». Cette distinction va permettre de reconnaître et récompenser ceux et celles de nos membres qui, par leur présence, leurs actions et leurs apports personnels ont contribué au développement, au rayonnement et à la notoriété de notre Association. En effet, le Comité des Prix a insisté sur le besoin essentiel de mettre en valeur et de remercier ceux d'entre nous qui, consacrant beaucoup de temps personnel à notre Association et de façon bénévole, ont par leur zèle et la continuité de leur action permis à l'AAAF d'être aujourd'hui connue et reconnue.

Ainsi, j'ai le plaisir d'informer tous nos adhérents que l'AAAF a tenu à instaurer officiellement cette distinction. La promotion 2003 sera solennellement honorée lors de l'Assemblée générale de l'AAAF du 28 juin prochain, dans la salle de l'Espace au Cnes, à Paris.

Michel SCHELLER, Président

■ Cannes-Côte d'Azur

L'Assemblée Générale Régionale du 9 mars 2004

Le Groupe AAAF Côte d'Azur s'est réuni le mardi 9 mars en assemblée générale régionale, en présence d'une trentaine de ses membres, dans l'auditorium du Spacecamp d'Alcatel-Cannes.

Ce fut l'occasion de présenter un bilan largement positif : croissance du nombre des adhésions, qui passe à 132 ; activités régulières et assidûment suivies ; gestion financière saine et équilibrée. Le groupe a organisé en 2003 neuf conférences de haut niveau, une visite aux aciéries Sollac à Fos-sur-Mer, et a participé, à Fréjus, au 50^e anniversaire de la traversée aérienne de la Méditerranée par Roland Garros.

Pour 2004, dix conférences ont été programmées. Deux ont déjà eu lieu en janvier et février, sur l'exploration de la planète Mars par **Jean-Louis HEUDIÉRIER** (La LETTRE N°4-2004) astronome à l'observatoire de la Côte d'Azur et sur la sécurité du futur A380 par **Anne KERRIEN** et **Francis GUIMERA** d'Airbus SAS (à paraître dans LA LETTRE n°6-2004). Suivront 8 conférences mensuelles sur les thèmes suivants : Le Super-Transporteur Béluga - Le



■ De droite à gauche : Sylvain THIBAUDIER, vice-président ; Guy LEBEGUE, trésorier, Michel SCHELLER, président national ; Jean-Louis HEUDIÉRIER, vice-président et président de séance, Jean LIZON-TATI, secrétaire général.

satellite Corot – L'homme dans l'espace – Le projet Galiléo – Les avions convertibles – La France, entre OTAN et Politique Européenne de Défense – La sonde SMART-1 – Le programme GMES.

Sont prévues également la visite de la base radar du Mont Agel, celle du porte-avions Charles de GAULLE à Toulon et un voyage vers Bordeaux, à l'automne, pour une visite des établissements aérospatiaux d'Aquitaine.

Le bureau régional a été renouvelé, avec la réélection de **Jean Louis HEUDIÉRIER**, **Guy LEBEGUE**, **Bernard MAN-SUY**, **Sylvain THIBAUDIER**, l'entrée de **Michel TOHANE** (Aéroport Nice-

Côte d'Azur) et le départ d'**André DENIS** et **Bernard VIAUD**.

Puis l'assistance a suivi avec intérêt l'intervention du président **Michel SCHELLER** qui a présenté un bilan très satisfaisant de l'AAAF sur le plan national. La réunion s'est terminée agréablement avec la projection d'un film sur l'histoire de l'aviation. Un repas convivial au restaurant Equinoxe de l'hôtel Mercure, honoré par la présence de **Jean-Pierre HENRY** directeur d'Alcatel-Space Cannes, a conclu la soirée.



Jean LIZON-TATI

■ Marseille - Provence

HELISIM

Le vendredi 20 février 2004, une délégation d'environ 45 personnes du Groupe régional Marseille- Provence s'est rendue sur le site de Marignane pour une visite d'HELISIM suivie d'une visite des chaînes de montage d'EUROCOPTER en particulier des chaînes d'assemblage NH90, TIGRE, SUPER PUMA et DAUPHIN.

Accueilli par **M. CAPRON**, délégué par le président d'HELISIM, **Guy DABADIE**, le groupe a pu tout d'abord assister à une présentation des installations

spécifiquement réalisées pour assurer les services de formation et d'entraînement des pilotes des appareils produits par EUROCOPTER. En effet, les nouvelles techniques de simulation restituent les conditions réelles de vol : mouvement de la cabine simulant déplacements et accélérations, bruit, vibrations, visualisation réaliste de l'environnement extérieur. Ces nouvelles techniques permettent à l'équipage dans une cabine identique en tout point à celle de l'appareil réel d'effectuer n'importe quelle mission, un modèle

numérique très fin restituant les six degrés de liberté de réponse de l'appareil aux sollicitations de commande du pilote. Il en résulte une excellente efficacité dans la formation des équipages et une réduction des coûts d'entraînement. Le programme de formation est reconnu par les services officiels FAA et

JAA et permet la qualification des pilotes au niveau D.

L'équipement d'HELISIM est actuellement limité à deux simulateurs de vol « FULL FLIGHT » à cabine à mouvement complet : longitudinal, latéral, vertical et roulis, lacet, tangage – une présentation visuelle collimatée du paysage survolé procure une perception très réaliste du vol tout particulièrement au voisinage du sol (NAP OF THE EARTH), à faible altitude en suivi de terrain. Le champ panoramique est de 200 degrés en azimut et 60 degrés en site.

Quatre cabines interchangeable sont actuellement disponibles pour l'entraînement en version civile ou militaire :

- > SUPER PUMA L1 / COUGAR MKI ;
- > SUPER PUMA L2 / COUGAR MKII ;
- > PANTHER et EC155 ;
- > DAUPHIN AS365 N2.

Deux types de formation sont assurés par HELISIM :

- > cours et entraînement standard de pilotage - qualification de type, con-



■ Simulateur de vol « FULL FLIGHT » d'HELISIM



■ HELISIM : vue des cabines de simulation

version, entraînement aux procédures de secours, vol IFR ;
 > cours et entraînement à la conduite de mission – recherche et sauvetage de jour et de nuit, opérations off-shore,

vol de nuit aux lunettes d'intensification de lumière, appontages sur bateaux, sauvetage en zone de comba ; missions à partir d'hélicoptères sur toits de bâtiment.

HELISIM est un consortium formé par trois actionnaires : EUROCOPTER, THALES et Défense Conseil International. Ces trois firmes ont apporté savoir-faire et haute technicité à la réalisation et à la mise en place des programmes d'HELISIM. HELISIM est le seul organisme de formation et d'entraînement des pilotes reconnu par la FAA, la DGAC/JAA apte à délivrer des qualifications de niveau D dans le monde.

La présentation en salle d'HELISIM a été suivie d'une démonstration d'entraînement de pilote sur simulateur. En salle d'écoute, on a pu juger sur projection du réalisme de la représentation de l'environnement et de sa dynamique en particulier dans le cas du suivi de

terrain. Le plan de charge d'HELISIM est assuré grâce à la notoriété mondiale que la société a su acquérir aussi bien auprès des opérateurs civils que militaires.

La visite des chaînes de montage des appareils moyens et lourds d'EUROCOPTER qui a suivi, a montré à l'évidence aux visiteurs l'intense activité industrielle en cours, en particulier sur les programmes NH90 et TIGRE. Les halls d'assemblage illustrent de manière significative le rôle important des activités de personnalisation comme par exemple la cabine rehaussée du NH90 pour la version suédoise. De même les techniques d'assemblage sont de plus en plus automatisées ce qui a conduit EUROCOPTER à mettre en place des outillages très sophistiqués s'appuyant sur les commandes automatiques généralisées.



Fernand d'AMBRA

■ Béarn-Gascogne

Groupe Régional Béarn-Gascogne : une Première « expérimentale »...



■ Le général de ROQUEFEUIL, commandant le CEAM, durant sa conférence

Créé cette année, après de nombreux contacts locaux en fin 2003, le Groupe régional Béarn-Gascogne, a organisé, le 7 avril 2004, une manifestation « expérimentale » à plus d'un titre: une première conférence, pour valider les méthodes..., et un thème adapté: le CEAM, Centre d'Expériences Aériennes Militaires.

Cette conférence, présentée par le Général de ROQUEFEUIL, commandant le CEAM, sur le site DASSAULT AVIATION de Biarritz, fut une excellente et très intéressante opportunité de mieux comprendre les missions de ce centre d'expérimentation de l'armée de l'Air, basé à Mont de Marsan.

Les activités du CEAM, lancées dès la définition des besoins, vont de la validation des procédures d'usage opérationnel des avions et matériels nouveaux avant leur introduction dans les forces, à la mise au point de moyens d'intervention et de sécurité sur les bases, en passant par les activités de

guerre électronique et le support opérationnel permanent.

L'année 2004 verra l'arrivée au CEAM du Rafale « Air », tandis que le Centre participe déjà activement aux travaux sur l'A400M. Ce dernier posera d'ailleurs bientôt un problème qu'il faudra résoudre : celui de l'expérimentation opérationnelle d'un avion dont les spécificités nationales seront très limitées par rapport à une définition de base largement commune aux différents clients européens... Il faudra sans doute distribuer les tâches, pour ne pas les dupliquer.

La Direction de DASSAULT AVIATION ainsi que son personnel venu en nombre, côtoyaient les invités de l'AAAF et de DASSAULT, notamment des représentants d'entreprises sous traitantes comme la SAREM, de fournisseurs de fibres composites avec la SOFICAR ou de « jeunes pousses » avec PRICE INDUCTION.

Le périmètre d'activités du Groupe régional Béarn-Gascogne est vaste. En effet, parmi les entreprises aéronautiques implantées dans ce périmètre, on peut citer TURBOMECA avec ses implantations de Bordes (64) et de Tarnos (40), EADS SOCATA à Tarbes (65), POTEZ Aéronautique à Aire sur l'Adour (40), MESSIER DOWTY à Bidos (64) et bien sûr DASSAULT AVIATION à Anglet (64). A ces noms



connus s'ajoutent ceux, nombreux, des entreprises partenaires, qui participent à divers titres aux programmes aéronautiques français, européens ou internationaux.

Sans oublier les bases aériennes de Mont de Marsan, l'école de l'ALAT à Dax et le 1^{er} RHC de Pau.

Le groupe Béarn-Gascogne travaille à recueillir de nouvelles adhésions en poursuivant sa politique de présence dans les entreprises. Dans un souci de proximité, il s'efforcera dans la mesure du possible, de doubler toutes les manifestations proposées en les organisant à la fois sur le pôle « côtier » et sur la région paloise.

Ce « doublage » sera inauguré fin mai, à l'occasion d'une prochaine conférence sur le programme « Tigre ».



Bernard VIVIER, président du groupe régional Béarn-Gascogne et François DEVANT

■ EADS SOCATA : Un nouveau membre AAAF

Dans le premier numéro de l'année 2004 de la LETTRE AAAF, nous faisons savoir aux sociétés adhérentes qu'elles avaient « LETTRE ouverte » pour présenter leurs activités ; nous les invitons à raconter leurs succès et promouvoir leurs services. Grâce à une politique active de présence dans les entreprises, menée par le tout nouveau Groupe régional Béarn-Gascogne et à l'initiative de son président Bernard VIVIER, la SOCATA du groupe EADS, tout nouveau membre « société » de l'AAAF a répondu à cette invitation, pour le plus grand intérêt de nos lecteurs.

Profession: avionneur...

Leader européen de la construction d'avions légers, EADS SOCATA est implanté sur l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées et son siège social sur celui de Paris-Le Bourget. Son origine remonte à la firme Morane-Saulnier fondée en 1911, célèbre pour ses « premières » émaillant l'histoire de l'aviation et aussi pour la plus longue lignée au monde d'avions-école. Cette dynastie se perpétue aujourd'hui dans la gamme EADS SOCATA actuelle.

Son avion vedette actuel est le TBM700, le plus rapide mono-turbo-propulseur civil certifié. La version TBM700-02 lancée en production fin 2002 se caractérise par une masse maximale portée de 3 à 3,35 tonnes lui conférant de meilleures combinaisons distance franchissable/charge utile. Disposant d'une puissance de 700 ch., ce 6 places est destiné aux liaisons civiles ou militaires. Le TBM700 est proposé également pour une grande variété de missions : transport de petit fret urgent ou sensible, calibration d'aides à la radionavigation, photographie aérienne, surveillance électronique, remorquage de cibles, etc.

A ses côtés, la gamme des monomoteurs TB GT lancée est plus particulièrement destinée à la formation aéronautique et aux aéroclubs. Elle comprend plusieurs modèles dont le plus répandu est le TB20 Trinidad GT à moteur de 250 ch. à injection, 4/5 places à train rentrant et hélice à vitesse constante ; avion de voyage performant, également utilisé pour la formation avancée des futurs pilotes de ligne.

Plus de 6 000 avions construits par EADS SOCATA sont en service dans 65 pays, dont 261 TBM700 et 2 125 avions TB.

Spécialiste des matériaux composites et du tendage de panneaux métalliques de grandes dimensions, EADS SOCATA exerce également son savoir-faire d'avionneur au service des grands programmes aéronautiques tels que l'Airbus A380, le transport militaire A400M, le jet d'affaires Dassault Falcon 7X, l'hélicoptère EC130 d'Eurocopter ou le jet régional Embraer 170/190. EADS SOCATA est une filiale à 100% du groupe EADS.

L'AAAF est heureuse d'accueillir EADS SOCATA parmi ses membres « Corporate ».



■ TBM 700 et Morane SAULNIER H

(du type de l'avion avec lequel Roland GARROS a traversé la Méditerranée ; voir La LETTRE N°4-2003)

Commission Internationale

En ce début de 21^{ème} siècle les activités aéronautiques et spatiales s'exercent de plus en plus souvent dans un contexte bilatéral et même multilatéral. Pour tenir compte de cette nouvelle dimension, l'AAAF a créé une commission technique spécifique : la « Commission Internationale », lieu de rencontre informelle et de concertation où les experts institutionnels ou industriels peuvent aborder, de façon informelle et détendue, les questions relatives à la coopération internationale.

Dans le cadre de la commission, des rencontres régulières permettent aux différents membres d'échanger des idées, de confronter des points de vue sur des questions d'intérêt général, de mettre en commun des expériences,

enfin de proposer un soutien éventuel aux partenaires de l'AAAF dans ce délicat métier de la coopération internationale.

De façon concrète, la commission mène une réflexion sur les questions relatives aux affaires internationales, sert de forum d'échanges entre les participants issus de l'industrie et des institutions aéronautiques et spatiales, contribue aux activités des autres commissions techniques en leur apportant la dimension de coopération internationale.

La Commission internationale travaille en concertation avec les autres associations membres de la CEAS (*Confederation of European Aerospace Societies*), notamment pour l'organisation des manifestations euro-

péennes. Elle constitue le point d'entrée de l'AAAF pour les contacts internationaux avec les autres associations telles que l'AIAA (*American Institute of Aeronautics and Astronautics*) aux Etats-Unis. Elle contribue au rayonnement de l'AAAF à l'étranger et en particulier dans les pays francophones.



Louis LAIDET

La Commission Histoire



■ Philippe JUNG,
président de la
Commission Histoire

Domaine d'activité

Préservation et mise en valeur du patrimoine aérospatial français (personnes et réalisations), tant au niveau national qu'international.

Développement de la culture historique dans l'industrie aérospatiale française.

Mission

Organisation de colloques ;
Organisation de conférences, dont les Samedis de l'Histoire ;
Organisation de commémorations (plaques,...) ;
Célébration d'anniversaires ;
Création de Prix ;
Organisation d'expositions ;
Organisation de visites ;

Publications (actes, articles, ouvrages,...) ;
Interventions dans les media ;
Préservation, dont enregistrements audio/vidéo de pionniers ;
Recherches, notamment en réseau ;
Constitution de banques de données ;
Actions d'enseignement ;
Coopération avec les associations historiques homologues (CEAS, IAF,...) ;
Support technique aux actions historiques, d'origine AAAF ou non.



Le Lightning de ST EX. retrouvé !

La commission Histoire de l'AAAF nous fait revivre une incroyable reconstitution historique de la disparition du grand écrivain français, **Antoine de SAINT-EXUPERY**.

Cet événement a pu avoir lieu grâce à l'action persévérante d'une association, **Aéro-Re.L.I.C.**, créée à Cannes en 1993 et dédiée à « la Recherche, la Localisation et l'Identification des sites de Crashes d'avions de la seconde guerre mondiale sur le quart sud-est de la France, de la vallée du Rhône aux Alpes franco-italiennes (incluant le Piémont), ainsi que sur le secteur maritime provençal (plusieurs membres de l'association étant plongeurs amateurs ou professionnels) ».

La Commission Histoire de l'AAAF qui avait envisagé dès 1991 une piste de recherche située dans le massif de l'Estérel, a joué, depuis le début, un rôle de soutien technique et historique auprès de l'équipe à l'origine de la découverte et de ses associés marseillais et cassidans. La commission prévoit d'organiser en septembre 2004 au Musée de l'Air et de l'Espace (MAE) auquel ont été attribuées les éléments récupérés, un col-

loque international **AAAF/Aéro-Re.L.I.C./MAE** sur l'incroyable histoire de la découverte de l'avion de St Ex, avec la petite équipe qui, sous la houlette de **P. CASTELLANO**, a réussi à élucider cette énigme historique.

L'une des grandes énigmes de l'histoire de l'aviation est enfin officiellement élucidée : l'avion de **S^t EXUPERY** a été formellement identifié au large de Cassis (« La Provence » du 7 avril 2004)!

Le 7 septembre 1998, **Habib BENAMOR**, second d'un bateau de pêche marseillais, et son patron **Jean-Claude BIANCO**, conseillés par le plongeur cannois **Philippe CASTELLANO** lors de précédentes recherches d'épaves sous-marines, remontaient dans leurs filets au large des Calanques une concrétion et la cassaient pour inspection. Quelle ne fut pas leur surprise de découvrir une gourmette en argent au nom de **SAINT-EXUPERY** et de son épouse Consuelo, deux pièces rive-

tées d'avion et un morceau de tissu (« *Le Figaro Magazine* » du 7 novembre 1998).

Informé par **J.-C. BIANCO**, **Henri-Germain DELAUZE**, PDG de la Comex, mit immédiatement en œuvre le Minibex, avec son équipage, ses spécialistes, son Robot d'Observation Visuelle, ROV Super Achille, et son sous-marin biplace Remora 2000, pour une campagne d'inspection d'un mois sur un large secteur, partant de La Ciotat, à l'est, à l'île du Planier à l'ouest : quelques 280 km² furent ainsi explorés, à des profondeurs variant de 40 à 135 m. **H.-G. DELAUZE** organisa par ailleurs la mission aux USA du journaliste **Hervé VAUDOIT**, grand reporter à La Provence, pour y retrouver les photos prises par **John PHILLIPS**, montrant **SAINT-EXUPERY** et sa gourmette, et faire une enquête locale auprès de nombreuses organisations. Ce devait être le début d'une incroyable série de « re-découvertes ».



■ Le « *Manufacturer Serial Number* » du Lightning de SAINT EXUPERY (Photo Philippe CASTELLANO)

Il se trouve que deux chasseurs Lockheed P-38G Lightning américains, pilotés par les sous-lieutenants GREENUP et RILEY, avaient précisément été abattus dans la même zone à quelques minutes d'intervalle le 27 janvier 1944, plongeant dans la baie de La Ciotat. Si l'avion de GREENUP avait été formellement identifié, il n'en était cependant pas de même pour le second, qui gisait, fortement endommagé, près de l'Île Verte.

Dès lors la découverte de la gourmette devant Cassis (entre Marseille et La Ciotat) poussa certains à se demander si par hasard cet avion non identifié n'était pas en fait le F-5B Lightning du grand pilote-écrivain français. Mais, début 1999, la documentation technique demandée à Lockheed par P. CASTELLANO, fondateur d'Aéro-Re.L.I.C., arrivait et démontrait que cet avion était un P-38G, permettant donc de l'identifier formellement comme étant celui de RILEY. Le réseau commença alors à fonctionner, ravivant l'intérêt d'anciennes découvertes.

Un plongeur cassidain, Jean-Claude CAYOL, annonça à son tour avoir trouvé une vingtaine d'années auparavant, toujours dans la même zone, un élément d'empennage horizontal avec moignon de dérive droite, sans aucune marque d'identification, ayant certainement appartenu à un Lightning. Dès lors, le Minibex repartit fin avril 2000 pour une campagne conjointe avec la société Géocéan dont le Pdg est Pierre BECKER, pour le compte de la société cinématographique Gédéon, en vue d'un reportage qui fut diffusé sur la chaîne Arte le 4 juillet 2000. La partie de queue fut d'ailleurs formellement identifiée comme appartenant bien à un Lightning, mais n'ayant aucune relation avec les deux P-38G américains gisant dans la baie de La Ciotat.

De son côté, un plongeur marseillais, Luc Vanrell, avait lui aussi repéré dès le début des années 80 des éléments

d'avion, localisés au sud des Calanques. Il réalisa à son tour la portée potentielle de son ancienne découverte et, après vérification, contacta fin mai 2000 P. CASTELLANO : ces pièces se révélèrent être un élément de poutre gauche et un train d'atterrissage gauche d'un Lightning.

Or, après plus de vingt années d'un fastidieux travail de recensement historique, P. CASTELLANO avait entre-temps localisé et identifié les points de chute de tous les Lightning officiellement perdus en Méditerranée. La conjonction, dans une même zone, de deux éléments d'un nouveau Lightning non identifié de deuxième génération (c'est-à-dire possédant, notamment, des radiateurs sous les fuseaux moteurs), ainsi que d'une gourmette ayant apparemment bien appartenu au Commandant Antoine de SAINT-EXUPERY, amenait à la conclusion logique que ces morceaux pouvaient probablement appartenir à l'avion à bord duquel le pilote français fut porté disparu.

Rappelons que son avion était un F-5B, une version photographique (donc non armée) du chasseur bimoteur P-38 Lightning, première version à radiateurs sous les moteurs. Seuls les P-38J, P-38L, F-5B, F-5E, F-5F et F-5G ont cette dernière caractéristique (et le P-38M, un biplace de nuit). Le F-5B diffère du P-38J par sa partie avant : caméras au lieu de mitrailleuses et canon, antenne passant du dessous au dessus du nez, et les boîtiers correspondants dans le cockpit. Le F-5B-1-LO (dérivé du P-38J-10-LO à pare-brise plan) de Saint-Exupéry était pratiquement neuf, puisque livré à la 33^{ème} Escadre au printemps 1944, il avait moins de 30 missions à son actif. Il portait une identification militaire serial number s/n 42-68223, correspondant à une tranche de 110 F-5B-1-LO (s/n 42-68192 à 42-68301 ; 42 correspondant à l'achat de l'avion pendant l'année fiscale 1942).

Ces avions avaient les *constructor's numbers* Lockheed Aircraft Corp (*alias MSN, Manufacturer Serial Number*) c/n 2703 à 2812, soit le c/n 2734 pour l'avion du pilote-écrivain. Tout ceci fut confirmé par la Commission Histoire de l'AAAF, agissant en temps que conseil technique et historique de l'équipe : chaque type d'avion Lockheed a d'ailleurs encore aujourd'hui des c/n à quatre chiffres,

commençant donc au c/n 1001.

L'épave correspondant aux éléments retrouvés ayant été visiblement moult fois chalutée, la découverte de nouveaux débris n'était pas assurée. Jusqu'à ce que, suite à l'autorisation du DRASSM (Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines), le Minibex et le Janus II récupérèrent des éléments qui furent nettoyés par Géocéan. Une fois l'élément de poutre démonté, Brian CYVOCT, secrétaire d'Aéro-Re.L.I.C. et P. CASTELLANO trouvèrent enfin l'un des numéros tant recherchés gravé sur le support du turbo-compresseur : 2734L (L = Left)!

Le 27 octobre 2003 fut donc l'inoubliable moment de l'identification formelle de l'avion d'Antoine de SAINT-EXUPERY.

L'histoire de cette découverte, un demi-siècle après les faits, est tout à fait étonnante. Soulignons toutefois que les quelques éléments aujourd'hui retrouvés n'indiquent rien quant aux causes de la disparition du grand homme.

Cette émouvante confirmation survient alors même que va être commémoré le 60^{ème} anniversaire de la disparition de SAINT-EXUPERY, le 31 juillet 1944. Rappelons qu'il naquit le 29 juin 1900 à Lyon, et que le 29 juin 2000 son nom fut officiellement donné à l'aéroport de Lyon, ex-Satolas.

Le 9 avril 2004, l'Armée de l'Air exposait pour la première fois sur la Base Aérienne 125 d'Istres, là même où SAINT-EXUPERY obtint son brevet de pilote militaire, les restes récupérés de son avion, en présence de personnalités du ministère de la Culture, du DRASSM, du SIRPA Air (Service d'Information et de Relations Publiques de l'Armée), du Musée de l'Air et de l'Espace (MAE) et de toute l'équipe qui permit l'identification après de longues et fastidieuses recherches (*La Provence du 7 avril 2004, Le Point du 15 avril 2004*). Il fut alors annoncé que les précieux restes seraient remis au MAE pour conservation.



Philippe JUNG

REMERCIEMENTS

Préfecture Maritime de la Région Méditerranée ; Direction des Affaires Maritimes des Bouches-du-Rhône ; DRASSM Marseille ; BA 125 Istres ; Société pour l'Oeuvre et la Mémoire d'Antoine de Saint-Exupéry ; Comex, Photocéans ; Géocéan ; Le Comptoir des Sports Sous-Marins.

CALENDRIER DES MANIFESTATIONS

DATE	LIEU	MANIFESTATION	
2004			
AAAF - SEE - ANAE			
7 juin à 18h00	CNES - PARIS Salle de l'Espace	Impacts de l'électronique dans l'aéronautique civile au cours des 50 dernières années par Marc PELEGRIN	
Commission Énergétique (tél : 01 39 79 75 15 ; courriel : christellebaaziz@club-internet.fr)			
15 juin à 18h00	CNES - PARIS Salle de l'Espace	Technologies de Propulsion hybride appliquée aux équipements énergétiques de nouvelle génération par Michaël MAMOU et Bernard LALLEMANT (SME Pyroalliance -Groupe SNPE)	
Les samedis de l'histoire (tél : 01 34 60 11 34 ; courriel : philippe.jung@space.alcatel.fr)			
27 juin à 14h30	AÉROPORT DE PARIS LE BOURGET	MUSÉE DE L'AIR ET DE L'ESPACE	1914 : l'aviation se mobilise par Stéphane NICOLAOU (MAE)
25 sept. à 14h30	AÉROPORT DE PARIS LE BOURGET	MUSÉE DE L'AIR ET DE L'ESPACE	Souvenir de voltige par Serge SARFATI (FFVV) avec les champions Marcel CHAROLLAIS et Jean-François d'ORGEIX
Cannes - Côte d'Azur (tél : 04 92 92 79 80 ; courriel : aaaf.ca@wanadoo.fr)			
22 juin	CANNES LA BOCCA Auditorium de Spacecamp	Alcatel Space	La navigation par satellite - Le projet GALILEO par Sylvain LODDO (ESA/ESTEC Noordwijk)
Toulouse Midi-Pyrénées (tél : 05 62 17 52 80 ; courriel : aaaf@tse@aol.com)			
17 juin à 18h00	BLAGNAC Odyssud	Le Pilotage des Montgolfières, de Pilatre de Rosier aux montgolfières modernes par Claudius LA BURTHER (ANAE)	

Adhérez à l'AAAF et recevez la «LETTRE AAAF»

VOUS ÊTES ADHÉRENTS

- Faites circuler cette lettre auprès de vos amis, de vos collègues, pour qu'ils nous rejoignent.

VOUS DÉCOUVREZ LA LETTRE AAAF :

- Vous êtes passionné(e) par les sciences et techniques de l'aéronautique et de l'astronautique, vous souhaitez communiquer et échanger des informations ou des idées dans ces domaines, à titre professionnel ou personnel ;
- Vous souhaitez faire carrière, apporter votre expérience ou élargir vos horizons dans nos industries ou dans nos organismes de recherche ; vous souhaitez être reconnu dans votre profession, au plan national et international ;
- Votre Entreprise, votre Organisme de Recherche, votre Association souhaite promouvoir et défendre ses activités au travers des réalisations et des projets de l'aéronautique et l'astronautique française :

REJOIGNEZ L'AAAF

La seule association reconnue d'utilité publique qui soit une société savante délivrant des grades reconnus au niveau européen et couvrant sur le plan national, avec de larges ouvertures internationales, l'ensemble des disciplines aéronautiques et astronautiques.

- Offre spéciale réservée aux moins de 26 ans : rejoignez maintenant l'AAAF pour seulement 20 €.
- Pour toutes questions contactez nous par téléphone : 33 (0) 1 39 79 75 15 ou par courriel : secr.exec@aaaf.asso.fr.

ADHÉSION PAR INTERNET

Rendez vous sur le site Web de l'AAAF : www.aaaf.asso.fr

- Choisissez votre catégorie de membre.
- Complétez soigneusement vos coordonnées sur la page du serveur «yaskifo».
- Réglez par carte de crédit. Pas de soucis, la liaison est sécurisée.

ADHÉSION PAR COURRIER

- remplissez le formulaire ci-dessous (en lettres capitales) ;
- adressez le formulaire rempli accompagné de votre paiement à Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), 61, avenue du Château, 78480 Verneuil-sur-Seine

M. Mme Melle,

Nom :

Prénoms :

Adresse :

Ville :Code postal :

Pays :

Tél. :Fax :

E-mail :

Cotisations :

Membre titulaire⁽¹⁾ ou associé⁽²⁾ 60€

Membre retraite (titulaire ou associé) : 35€

Membre jeune (moins de 26 ans) : 20€

Don complémentaire a l'aaaf : ... €

TOTAL : ... €

⁽¹⁾ Membre titulaire : personne exerçant ou ayant exercé une activité professionnelle ou scientifique dans le domaine aérospatial ;

⁽²⁾ Membre associé : toute personne portant un intérêt personnel aux techniques aérospatiales.

- Je choisis de régler par :

chèque bancaire ou postal ci-joint

carte bancaire :

Carte bleue MasterCard Eurocard autres

NomPrénom

N°Validité :

Signature :

Toute nos félicitations et nos remerciements pour votre adhésion ! Vous recevrez par la poste votre carte de membre, un formulaire de renseignement complet à nous retourner et vous serez abonné de suite à la «LETTRE AAAF». Vous pourrez enfin accéder à toutes les sections du site AAAF

COLLOQUES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

DATE	LIEU	ORGANISATEUR	MANIFESTATION
2004			
10 Juin	CHÂTILLON	AAAF - ONERA gallina@onera.fr	Structures en composites. Critères de rupture, caractérisation associée et dimensionnement statique
15-17 Juin	PARIS Hôtel Sofitel Porte de Sèvres	AAAF- Prospace Satel Conseil	10 th Satel Conseil Symposium «Satellite Communications: Crisis or Business as Usual?»
17-18 juin	PARIS CNES Salle Espace	AAAF secrexec@aaaf.asso.fr	Big Picture : «Long Term Space Scenarios»
21-22 juin	ARCAÇON France	AAAF, EADS, Technicatome, Technip - cs2e@aaaf.asso.fr	AAAF First International CS2E Conference Complex and Safe Systems Engineering
14-16 sept.	MARSEILLE France	CEAS - AAAF secrexec@aaaf.asso.fr	30 th European Rotorcraft Forum
15-17 sept.	FLORENCE Italie	AAAF, http://missiledefence04.colloques-aaaf.com	2 nd AAAF International Conference on Missile Defence'04 «Challenges in Europe»
18-20 oct.	AVIGNON France	AAAF secrexec@aaaf.asso.fr	On-Board Equipment 2004
17-19 nov.	AMIENS France	AAAF secrexec@aaaf.asso.fr	7 ^{ème} Forum Européen «Intelligence Economique : Entre Concurrence et Coopération ? »
2005			
4-9 sept.	MUNICH Allemagne	ISOABE www.isabe2005.com	ISABE2005 17 th International Symposium on Airbreathing Engines

La Commission Propulsion de L'Association Aéronautique et Astronautique de France Organise une conférence sur

L' A400M ET SON PROPULSEUR, LE TP400

PAR JEAN-PAUL VAUNOIS ET ALAIN LARDELLIER
(AIRBUS MILITARY ET SNECMA MOTEURS)



Le Mardi 1^{er} Juin 2004 de 18h00 à 19h30
Salle Espace, CNES,
2 place Maurice Quentin, Paris 1^{er}
Métro: Les Halles

Entrée gratuite - s'inscrire auprès de l'AAAF
61, Av. du Château, 78480 Verneuil-sur-Seine
Tél: 01 39 79 75 15, Fax: 01 39 79 75 25, e-mail: secrexec@aaaf.asso.fr

STATION ESPACE « GUYANE, TERRE DE SCIENCES » DU 22 MAI AU 13 JUIN 2004, PLANÉTIARIUM DE STRASBOURG :

A l'occasion de l'opération « Guyane, terre de sciences » organisée par le Jardin des Sciences, l'université Louis Pasteur de Strasbourg et le Planétarium de Strasbourg, en partenariat avec AAAF-Groupe Strasbourg-Alsace, l'université Internationale de l'Espace (ISU), le CNES, le CSG, l'ESA et SNECMA Moteurs, propose une animation exceptionnelle sur le thème de la Guyane Spatiale. Ainsi un moteur Ariane HM7 et une maquette Ariane V de 1,75 m seront présentés, accompagnés de panneaux informatifs et de vidéos, sur le site du Planétarium - rue de l'Observatoire à Strasbourg. Mr. Michel MUSZYNSKI de SNECMA Moteurs et fondateur du récent groupe régional AAAF - Normandie apporte son aide précieuse pour l'installation du moteur HM7 au Planétarium de Strasbourg.

Une visioconférence, ouverte au grand public et aux groupes scolaires, Strasbourg (salle de l'ISU) - Kourou (CSG- Salle Jupiter) est prévue début juin avec une forte implication des groupes régionaux Strasbourg-Alsace et Kourou-Guyane Française de l'AAAF. Des conférences associées à la manifestation seront également proposées, entre le 1^{er} et le 13 juin, au cœur du campus universitaire strasbourgeois.

Coordination de la Station Espace « Guyane, terre de sciences » :
Jean-Yves MARCHAL - Chargé de Communication du Planétarium de Strasbourg - Délégué Relations Extérieures, GR AAAF Strasbourg-Alsace
Tél : 03 90 24 24 51 - courriel : Jean-Yves.Marchal@planetarium.u-strasbg.fr

Commission Lanceurs

5^{ÈME} COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA TECHNOLOGIE DES LANCEURS

PAR ISABELLE RONGIER, CNES

La cinquième édition du Colloque International sur la Technologie des Lanceurs, organisée par la Direction des Lanceurs du CNES du 25 au 27 mars 2003 à Madrid (Espagne), avait pour thème : « les Missions, le Contrôle et l'Avionique ». Grâce au soutien des industriels EADS-ST (co-organisateur), CRISA, SENER et à celui de la Communauté de Madrid, la capitale espagnole a accueilli pendant ces deux jours quelque 150 participants de 13 pays différents (France, Espagne, Allemagne, Russie, Belgique, Italie, Japon, USA, Suède, Brésil, Inde et Israël, par ordre de fréquentation).

La séance inaugurale

Lors de la séance d'ouverture présidée par M. **Fernando MERRY DEL VAL**, Conseiller pour l'Economie et l'Innovation Technologique, on a pu mesurer l'importance donnée par la Communauté de Madrid au développement des secteurs industriels de pointe dont celui du spatial, avec un fort budget alloué à la recherche et une

importante implantation d'industries de très haute technologie dans la région de Madrid. Les représentants des différentes agences ont tous insisté sur l'importance des thèmes abordés dans le développement d'un lanceur, en raison de la technicité des domaines concernés et des coûts en jeu.



Avancées techniques Stratégie, concepts et analyse de mission

Les deux sessions concernant la stratégie et les concepts de transport spatial ont permis de démarrer le colloque par une approche « top-down » dans laquelle les présentations très générales des derniers lanceurs européens, russes (Angara, Baïkal) et américains (Orbital Space Plane, Atlas V) ont suscité beaucoup de questions d'ordre programmatique. Peu de réponses claires ont pu être données quant aux financements des programmes et aux plannings de développement associés...

En matière d'analyse de mission, de nombreuses présentations internationales ont montré combien le sujet des véhicules réutilisables était au cœur des préoccupations, avec des concepts de niveaux de maturité différents : trajectoires de montée pour les missions martiennes, trajectoires GTO

(*Geostationary Transfer Orbit*) et SSO (*Sun Synchronous Orbit*) de véhicules TSTO (*Two Stages To Orbit*), missions de transfert orbital à faible poussée avec critère spécifique d'optimisation, récupération d'un premier étage de véhicule réutilisable à l'aide d'un harpon lancé depuis un avion, présentation détaillée du concept allemand Phoenix et du mini SRT italien (véhicule de démonstration de rentrée à échelle réduite), amélioration du contrôle de vol russe en rentrée sans oublier les présentations sur les outils dédiés aux analyses de mission.

Optimisation de trajectoires

La session sur les véhicules consommables (*Expandable Launch Vehicles*) a montré la parfaite maturité des outils dans ce domaine, avec des avancées intéressantes utilisant les algorithmes génétiques pour déterminer de meilleures solutions initiales, grâce à des méthodes d'hybridation. Les deux sessions sur les réutilisables ont montré l'émergence de techniques entièrement nouvelles pour résoudre les problèmes d'optimisation conjointe montée + rentrée, avec des résultats directement issus des études de R & T en cours. Le CNES a ainsi pu montrer, en collaboration avec ses partenaires, deux solutions en cours d'étude qui ont suscité beaucoup de discussions post-présentations : algorithme de point intérieur (méthode de pénalisation appliquée au critère de l'optimisation) étudié avec l'ONERA ; méthode



■ L'assistance au Colloque International sur la Technologie des Lanceurs



■ Table ronde - de gauche à droite : C. VALLET (EADS-ST), M. PIRCHER (CNES/DLA), F. MERRY DEL VAL (Communauté de Madrid), I. RONGIER (CNES/DLA), V. GOMEZ (CDTI), J. DURAND (ESA), S. PETIT (EADS-ST)

basée sur l'inversion dynamique avec utilisation des sorties plates sur le cas de la rentrée atmosphérique, avec une résolution de type collocation, étudiée avec l'école des Mines de Paris.

Contrôle de vol

Quoi de neuf en GNC (*Guidance, Navigation and Control*) ? En matière de Pilotage en phase propulsée, le colloque a mis en évidence des avancées significatives des méthodes de contrôle robuste et surtout des outils d'optimisation associés, grâce à des études de recherche dynamiques ; la technique Hinfini a été qualifiée en vol - c'est une première mondiale - sur un lanceur pendant son vol atmosphérique.

Côté Guidage, des présentations variées (Japon, Brésil, Allemagne, Ukraine, France) sur les algorithmes tant en phase de montée qu'en phase de rentrée ont été suivies d'échanges constructifs sur les nouveaux types d'algorithmes embarqués.

Enfin, pour la fonction Navigation, l'utilisation de méthodes hybrides avec senseurs GPS et centrales inertiels bas coût sont regardées sérieusement sur Phoenix et Ariane. En relation étroite avec les activités pilotage, la session sur les actionneurs a montré une très forte avancée européenne sur l'électromécanique, associée à un bon niveau de maturité.

Avionique

Les prochains challenges dans ce domaine concernent la très forte intégration des composants, voire de sous-systèmes complets (recherche de compacité maximale) ; la réduction

de coûts et la fiabilité liée à l'utilisation de produits sur étagère qui évoluent pour les marchés publics beaucoup plus qu'en fonction de celles du marché spatial. Après des présentations ciblées sur les évolutions de technologies des blocs gyrométriques, l'apport des électroniques séquentielles modulaires, des concepts beaucoup plus généraux ont été abordés : philosophie de spécification et de qualification des équipements électroniques à bord d'un lanceur (beaucoup de discussions autour de la présentation de la philosophie Ariane) ; intégration massive de fonctions sur un équipement et logique de test associé (cas du Multiple Functional Unit de VEGA et des actions sur la navigation Ariane 2010) ; gestion des obsolescences et utilisation de composants tolérants avec gains de coût associés à l'utilisation de composants sur étagère.

Logiciels et simulations

Les logiciels quant à eux s'orientent vers la diminution des coûts par utilisation de générateurs automatiques de code, des architectures distribuées pour réutilisation de modules communs à plusieurs applications, d'une approche itérative de développement prenant en compte dès le départ les évolutions de spécifications de haut niveau (présentations européennes essentiellement).

Enfin, les sessions sur la Simulation ont fait l'apologie de l'utilisation de Matlab-Simulink dans les gros simulateurs de vol, en cherchant au maximum à réaliser des éléments modulaires pouvant être utilisés sur les plateformes sépa-

rées. A noter tout de même qu'une session a été dédiée aux simulateurs de phénomènes physiques particuliers, comme les mouvements d'ergols en microgravité ou la modélisation de la rentrée atmosphérique, qui a généré de nombreux échanges très pointus entre spécialistes.

Prochains rendez-vous

Ce colloque terminait la première série des manifestations organisées par la Direction des Lanceurs du CNES autour des technologies lanceur : « Environnement et Dynamique lanceur » (Toulouse, 1998), « Propulsion solide » (Rome, 2000), « Structures » (Strasbourg, 2001), « Propulsion liquide » (Liège, 2002), et donc « Missions, Contrôle et Avionique » à Madrid en 2003.

Tout au long de ces années, la qualité de l'expertise européenne, la nature et l'intensité des échanges fructueux entre les différents participants internationaux ainsi que les avancées techniques et technologiques qui en ont découlées ont contribué au vif succès de ces colloques.

Rendez-vous est d'ores et déjà pris pour une deuxième série de conférences, avec le thème « Environnement, Vibrations et Aérodynamique » au premier semestre 2005.



Isabelle RONGIER (CNES)
Présidente du Comité de programme

« LES NANOMATÉRIAUX, UNE RÉALITÉ INDUSTRIELLE »

PAR MICHEL BARRIERE

Jeudi 22 janvier 2004 s'est tenu au Palais des Congrès de Dijon, le Colloque annuel de l'ESIREM, École Supérieure d'Ingénieurs de Recherche en Électronique et Matériaux, rattachée à l'université de Bourgogne (voir La LETTRE AAAF N°4-2003 et N°1-2004).

Ce colloque, soutenu par l'AAAF, était centré sur un thème ambitieux, proposé par Frédéric BERNARD, Directeur du Laboratoire de Recherche sur la Réactivité des Solides (LRRS) de l'université de Bourgogne et parrain de la manifestation: « Les Nanomatériaux, une réalité industrielle ». D'une grande tenue avec plus de 80 participants - industriels, chercheurs et institutionnels - ce Colloque a souligné le nécessaire regroupement des compétences nationales, scientifiques et industrielles pour maîtriser les ruptures technologiques et ne pas se laisser distancer par la concurrence internationale.

Une dynamique de croissance en partenariat avec la recherche régionale

Le ton a été donné par DIJON DÉVELOPPEMENT qui anime depuis plusieurs années un groupe de travail visant à la mise en place d'un Groupe industriel « Ingénierie & Matériaux ». Ce projet, qui devrait voir le jour à Dijon en 2004, est conduit par un pool d'entreprises désireuses de développer en commun une dynamique de croissance en partenariat avec la recherche régionale. « Les nanomatériaux feront partie intégrante de ce dispositif industriel aux côtés des composites renforcés de fibres naturelles et du magnésium ».

Porteur du message de soutien du Président du Grand Dijon, Guy GILLOT, Président de Dijon Développement, a précisé: « Dans ce projet de développement, le Grand Dijon vient en support et en accompagnement d'une démarche entrepreneuriale très originale. A Dijon, nous voulons que les entreprises soient plus que jamais les acteurs du transfert de technologie fondé sur la maîtrise de process industriels originaux issus de la recherche fondamentale et appliquée de notre territoire ».

Gilles BERTRAND, vice-président de l'université de Bourgogne s'est félicité de la tenue à Dijon d'un tel colloque qui traduit bien les efforts entrepris actuellement sur ce thème tant par la R & D que par les industriels.

Inscrire la fonction de l'objet dans sa structure même, à l'échelle la plus intime de la matière

Henri VAN DAMME, de l'ESPCI (École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de Paris), souligna immédiatement que l'enjeu des nanotechnologies est, à terme, d'inscrire la fonction de tous les objets que nous construisons dans leur structure même, à l'échelle la plus intime de la matière dont ces objets sont constitués; de pouvoir fabriquer les matériaux, les objets et les dispositifs dont nous avons besoin avec autant de précision que la Nature lorsqu'elle construit une cellule ou un organe: en sélectionnant chaque molécule qui entrera dans la construction de l'édifice, en choisissant la manière de les assembler, en choisissant la manière de construire et d'emboîter des niveaux de plus en plus complexes d'organisation. La nature même de ce que nous fabriquons en serait changée; leurs caractéristiques et les fonctions que l'on pourrait en attendre seraient infiniment plus riches que celles que nous connaissons. D'ores et déjà, la maîtrise des petites échelles et l'introduction du monde moléculaire dans les méthodes d'élaboration ont permis de réaliser des matériaux nanostructurés aux propriétés remarquables: nanocomposites polymères résistant au feu, céramiques superplastiques, métaux ultradurs, surfaces autonettoyantes... « La réalité industrielle s'illustre dès à présent pour le verre avec les vitres autonettoyantes, pour le caoutchouc avec les pneus, pour les polymères avec la recherche sur la résistance au feu, mais aussi pour le filtrage optique voire pour celui de l'eau... Les domaines d'application des nanotechnologies sont principalement aujourd'hui par ordre décroissant: les matériaux, l'électronique, les biotechnologies. D'ici 2010, le chiffre d'affaires escompté dans le monde pourrait atteindre 700 à 1000 Md\$ dont 41% pour le secteur des matériaux!... En 2001, 2 Md\$ ont été investis par les gouvernements sur les nanotechnologies dans le monde. »

La dynamique de valorisation industrielle

Nouvelle technologie, nouveaux savoir-faire, nouveaux métiers, c'est ce qu'ont voulu montrer la société CARBEX et l'université de Bourgogne en présentant la dynamique de valorisation visant à implanter à Dijon cette nouvelle technologie pour servir des développements industriels.

« S'afficher comme pionnier industriel européen », cela est possible en raison des multiples avantages qu'offre une

technologie innovante, dénommée S.P.S. (*Spark Plasma Sintering*), pour développer ou mettre en œuvre des matériaux, homogènes ou à gradient de fonction, structurés à l'échelle nanométrique avec la capacité de produire des ébauches ou des pièces finies en petites et moyennes séries.

« CARBEX y apportera sa compétence dans le frittage des matériaux, adossée à l'université de Bourgogne pour la caractérisation des poudres et matériaux frittés allant jusqu'aux nanomatériaux, une collaboration déjà amorcée » précisent Nouredine BOURHILA de CARBEX et Jean-Claude NIEPCE, ancien directeur du LRRS.

Le défi trouvera son expression en ce début d'année avec la création d'une société dont l'objet sera le développement industriel de nanomatériaux à Dijon.

Vers des matériaux aux propriétés nouvelles notamment pour les métaux et alliages

Pour Guy-Nicolas de CIME BOCUZE, nombre de transformations structurales dans les métaux et alliages - à l'échelle nanométrique - ont conduit depuis longtemps à de hauts compromis de caractéristiques, avec aujourd'hui un très large développement industriel.

Or, depuis quelques années, l'évolution de la science des procédés a donné un accès à l'élaboration:

- de matériaux massifs à microstructure fortement submicronique et/ou à sous structure nanométrique;
- de poudres nanométriques dont il reste à maîtriser les voies de consolidation.

Ceci ouvre la voie à des matériaux avec de nouveaux champs de propriétés, entre autres au niveau des métaux et alliages. La présentation d'exemples concrets a permis d'en montrer toute l'originalité et de dégager les types de propriétés que l'on est en droit d'attendre de tels matériaux.

La demande industrielle selon Renault

Gérard MAEDER, directeur de l'ingénierie matériaux de Renault, a situé d'emblée la demande industrielle en soulignant que, si pour les chercheurs les nanomatériaux sont sources d'idées et de résultats extraordinaires, pour une industrie de grande diffusion comme l'automobile, ces matériaux restent soumis aux mêmes critères de choix que les autres matériaux en ter-

mes d'attente des clients, des concepteurs, des producteurs de matériaux.

Aujourd'hui, sous la pression de la concurrence, des clients et des règlements, l'évolution du produit automobile conduit nécessairement à développer des solutions nouvelles en termes de matériaux. Par exemple, dans ce cadre de l'allègement imposé par la diminution de la consommation, et donc la réduction des émissions de CO², que peuvent apporter les nanocomposites et quelles sont les applications qui peuvent en être envisagées?

Du fait de leur surcoût et des difficultés technologiques de leur production massive, l'industrie automobile reste plus en position d'attente vis-à-vis de ces matériaux qu'en véritable utilisateur. Quelques amorces d'utilisation existent néanmoins : « les ailes de la Megane Scenic II sont réalisées en un alliage thermoplastique renforcé par des nanotubes de carbone, qui peut être considéré comme un nanocomposite. GM utilise également des nanocomposites pour un marchepied de son mini-van ASTRO. D'autres pistes sont possibles par exemple pour les pièces de structure (plancher arrière, face avant, système d'admission moteur) ou pour des pièces intérieures de véhicule et naturellement pour les vitrages »...

Au-delà de l'allègement, d'autres applications des nanomatériaux sont également possibles en particulier pour des propriétés fonctionnelles : catalyseurs pour le traitement des gaz d'échappement, matériaux magnétiques pour les actionneurs électromagnétiques, etc. Comme toujours quand on est face à de nouvelles démarches, « il faudra aussi lever les contraintes techniques des cahiers des charges avec une approche systématique de maîtrise des coûts ». Le défi sera tant d'appréhender l'apport exact des solutions nouvelles que de maîtriser de nouvelles fonctions.

Applications thérapeutiques et diagnostiques : « utopie hier, réalité aujourd'hui »

Un autre secteur très intéressé par les nanotechnologies est celui de l'industrie pharmaceutique. Depuis longtemps, la thérapeutique idéale a été imaginée comme la possibilité d'apporter un médicament à l'endroit précis où son effet est attendu, à l'exclusion de tout autre organe, de façon à bénéficier de son effet thérapeutique sans pâtir de ses effets secondaires, dits « indésirables ». Cette utopie est depuis quelques an-



■ L'assistance au colloque ESIREM du 22 janvier 2004

nées devenue une réalité grâce au développement des nanomatériaux. La taille colloïdale des objets vecteurs du médicament ainsi que leurs propriétés de surface conditionnent en effet la distribution dans l'organisme du principe actif véhiculé. Ainsi par exemple, « la connaissance des potentialités de tels nano-objets en fonction de la voie d'administration (intraveineuse, orale...), permet de mieux cerner aujourd'hui les applications thérapeutiques et diagnostiques : utopie hier, mais réalité aujourd'hui » a tenu à rappeler **Catherine DUBERNET** du CNRS.

Repousser les limites des matériaux actuels dans le domaine aérospatial

Le potentiel d'application des nanomatériaux au domaine aéronautique et spatial a été évalué par **Michel BOURGEON** de Snecma Propulsion Solide. Le message est sans ambiguïté : « les nanotechnologies constituent une voie d'innovation qu'il faut explorer avec un souci d'amélioration des performances, de réduction des coûts pour répondre à moyen terme à nos besoins et gagner de nouveaux marchés dans le domaine industriel. Une démarche bien engagée maintenant ».

La démarche suivie pour les matériaux céramiques dans les moteurs d'avions illustre ce propos sur la pertinence et l'apport des nanotechnologies. L'objectif des nanomatériaux est de repousser les limites des matériaux actuels, sans perdre de vue la nécessaire réduction des coûts par la mise en œuvre de nouveaux process. Tous les éléments des matériaux à matrice céramique actuels, de type SiC par exemple, sont concernés : les fibres, les interphases, la matrice, les revêtements. **M. BOURGEON** présente cette démarche et conclut en informant que cette démarche constitue actuellement

la trame d'une proposition de projet intégré du 6^{ème} PCRD, dénommé NABUCCO (*Nanostructured Bulk Ceramics and Coatings*).

Les priorités du CEA à l'échelle préindustrielle

Après les indicateurs industriels, **Régis BACCINO** a exprimé les priorités du CEA « du nano-objet à l'objet technologique et du high-tech au quotidien » explicitant, après avoir rappelé l'ampleur des travaux existant dans le monde, les deux axes d'effort autour desquels s'articulent les efforts du CEA : d'une part, les surfaces du futur et d'autre part, les nano particules et les matériaux nanostructurés.

Globalement, il a souligné le besoin de mettre en place des structures permettant d'atteindre l'échelle préindustrielle et de prouver les performances des nanomatériaux (propriétés et prix), ce qui doit permettre aux industriels d'avoir plus d'information sur les possibilités réelles des nanomatériaux développés par les centres de recherche.

Dans cet esprit, le CEA investit dans la plate-forme EDEN qui aura pour mission de répondre à certains besoins des marchés actuels et émergents et de contribuer à la création de nouvelles applications, soit en partenariat industriel, soit en développement interne suivi d'un transfert de technologie. **Régis BACCINO** a indiqué que pour favoriser l'introduction des nanoparticules dans les process industriels, un effort particulier sera fait pour développer des techniques de mise en œuvre et assurer la prévention et la maîtrise des risques.



Michel BARRIERE
Ingénieur Général de l'Armement (2°S)
Groupe Régional Bourgogne de l'AAAF

La DGA réceptionne le système de drones tactiques intérimaire SDTI

PAR KHOA DANG TRAN

La délégation générale à l'armement a terminé en décembre dernier les essais de réception du premier drone tactique intégré, le « système de drones tactiques intérimaire », SDTI, destiné à l'armée de Terre. Cette campagne d'essais en vol de réception, réalisée avec SAGEM, s'est terminée le 9 décembre dernier sur la base d'essais d'Istres. Un voyage de presse, organisé à cette occasion, auquel était conviée la Lettre AAAF, a permis à l'ensemble de la presse généraliste et spécialisée d'assister à un essai en vol réalisé par les équipes du CEV.

Une véritable rupture technologique

Le SDTI est un système de drones tactiques destiné à des missions de reconnaissance, de surveillance et d'acquisition de cibles tactiques, fixes ou mobiles, par la force terrestre sur un théâtre d'opération d'une centaine de km de profondeur. Par rapport à ses prédécesseurs, les drones de renseignement Crécerelle et CL286, actuellement en service, il représente une véritable rupture technologique par sa capacité à s'intégrer au système d'information et de commandement de la chaîne de forces. En effet, par sa capacité à communiquer avec les systèmes d'information opérationnels, notamment le système d'informations et de commandement des forces (SIC-F) et le système d'automatisation des liaisons de l'artillerie sol-sol (ATLAS), le SDTI réalise en temps réel l'ensemble du processus de ciblage : détection et localisation, désignation à l'artillerie sol-sol d'un objectif, réglage des tirs, observation des coups, évaluation des dommages. Il est prêt à s'insérer dans le système numérisé du combat aéroterrestre, et notamment dans l'espace aérien du champ de bataille dans lequel évoluent d'autres aéronefs.

La campagne d'essais de réception

Elle avait pour but de valider techniquement la conformité du système aux spécifications techniques, par des essais en vol effectués au CEV d'Istres, avec les moyens de trajectographie, d'analyse de fréquences, de gestion de la sécurité des vols et de cibles calibrées, etc. propres à la DGA. Elles consistaient à mesurer les performances de vol (altitude maximum, vitesse) ; tester l'endurance du drone (plus de 5 heures) ; les capacités d'observation de jour et de nuit ; le



■ Catapultage du drone SDTI

transfert de contrôle entre deux stations-sol et opérer un vol de deux drones contrôlés par une seule station-sol. Ces vols d'essais soumis à autorisation de vol s'inséraient dans la circulation aérienne d'autres aéronefs militaires. A terme, ils s'inséreront dans la circulation aérienne générale.

Le « segment vol » du SDTI

Le « segment vol » du SDTI, c'est-à-dire le drone proprement dit, est un petit véhicule aérien de 4,20m d'envergure, de masse maximale au décollage de 350 kg. Il est équipé d'un petit moteur à piston de 65ch, consommant 10 à 15 l/h d'un mélange d'essence sans plomb et d'huile. Avec ses 80 l d'emport, il peut voler plus de 5 heures à 150 km/h, à une altitude maximale de 3500 m ; son « Bingo » carburant (quantité de carburant nécessaire pour voler 40mn avant d'être récupéré) est de 4 litres. A comparer aux 1500 litres d'un Mirage 2000 ! La forme compacte en delta de sa voilure, aérodynamiquement peu efficace à ces faibles vitesses, lui donne la solidité nécessaire pour résister au choc avec le sol lors de la récupération par parachutage, celui-ci étant atténué par le déclenchement de trois airbags ventraux. Une caméra CCD noir et blanc dans le visible et une caméra infrarouge en bande III, logées dans une boule gyro-stabilisée, rétractable lors du catapultage et de la récupération, fournissent de façon continue et en temps réel des images vidéo et infrarouge de 400 kilopixels qui permettent d'observer sur écrans de visualisation et éventuellement « d'accrocher » des cibles de dimension supérieure à un mètre.

Le « segment sol » du SDTI

Les drones sont improprement dénommés « Unmanned Aerial Vehicle » car ce ne sont pas des véhicules sans pilote mais des véhicules non habités : « Uninhabited Aerial Vehicle » convien-

drait mieux. En fait, le véritable pilote se trouve dans le « segment sol » du système SDTI, station de contrôle intégré dans un abri mobile placé dans un camion tactique. C'est dans la station de contrôle que se trouve toute l'intelligence du système et que le contrôle du véhicule et de ses charges utiles est effectué, en liaison avec les terminaux de liaison sol pour la transmission des données en provenance du drone.

L'essai en vol de démonstration

Régis BREGAUD, un des responsables des essais en vol des drones au CEV a commenté de bout en bout le vol de démonstration : une répétition abrégée d'un test d'endurance déjà effectué avec succès.

Le SDTI est livré par son constructeur SAGEM en trois parties, dans des conteneurs de transport. Il faut environ 45mn pour sa préparation (assemblage, vérification des connexions, mise en position sur la rampe de lancement). Catapulté à une vitesse de 40 m/s (150 km/h), par un dispositif pneumatique fonctionnant à 10 bar, le SDTI s'est éloigné avec un ronronnement d'une grande discrétion. Dans la sta-



■ Récupération du SDTI

tion de contrôle, quatre écrans permettaient d'en suivre les évolutions : un écran de pilotage montrant la trajectoire, conforme au plan de vol préétabli, ainsi que la trace au sol de la caméra embarquée ; un écran de capture d'images montrant le champ observé avec la localisation 3D de cibles fixes ou mobiles en temps réel avec une possibilité d'accrochage des cibles mobiles pour le calcul de leur vitesse de déplacement ; un écran de copie radar de surveillance aérienne montrant l'évolution du drone, repéré par ses trois coordonnées spatiales, au milieu du trafic aérien militaire de la zone d'essai ; enfin un écran montrant une image du drone obtenu par une caméra asservie à l'axe du radar de suivi.

Après avoir effectué une boucle complète, la récupération du SDTI, à environ une trentaine de mètres de l'endroit prévu, par l'ouverture d'un parachute et de trois airbags ventraux de protection, a clos un essai ayant force de démonstration et qui témoigne du caractère remarquablement opérationnel, et du SDTI, et des moyens d'essais du CEV.

Les ambitions de la France en matière de drones

Le SDTI sera livré en juin 2004 à l'armée de Terre, pour une mise en œuvre opérationnelle fin 2004 de 18 vecteurs (2 systèmes de 9 drones) sur camion tactique, avec 4 stations de contrôle et leur terminal de liaison sol. A partir de 2008, le futur système de drones Multi Capteurs Multi Missions (MCMM, équipé d'une liaison par satellite et d'un système automatique de décollage et d'atterrissage) sera intégré dans la structure déployée de l'armée de Terre (programme MARTHA) ce qui suppose une maîtrise par la DGA de la cohérence technique d'ensemble de ce système de systèmes.

Avec les programmes prévus de développement de systèmes de drones Moyen Duc (Dassault Aviation – SAGEM ; 2004), MALE (Moyenne Altitude Longue Endurance ; 2004) de SIDM-EADS, UCAV (drone de combat Dassault Aviation ; 2008), la France est la seule nation en Europe à avoir affiché l'ambition de se doter de l'ensemble de systèmes de drones, du plus petit au plus grand (système HALE excepté) pour réaliser le spectre de missions le plus large possible.

Khoa DANG TRAN

Le premier vol d'un avion à turboréacteur de l'histoire (suite)

En réponse au courrier de Pierre ANDRÉ (77190 Dammarie Les-Lys) paru dans La LETTRE N°2-2004, Philippe JUNG, président de la Commission Histoire, nous communique les précisions suivantes.

En effet, le premier vol du He 178 fut bien celui du premier avion à turboréacteur de l'histoire. Par contre, le premier vol d'un avion à réaction ne fut pas l'avion-fusée Heinkel 176. Bien avant celui-ci, il y eut le planeur-fusée

Lippsich-Espenlaub (11 juin 1928), le Hatry-von Opel (septembre 1929), un autre Espenlaub (22 octobre 1929), le Cataneo (1931), le Swan (4 juin 1931 aux USA) et enfin l'avion-fusée Heinkel 176, le 30 juin 1939 sur l'île d'Usedom où fut créé le célèbre centre de Peenemünde.

Philippe JUNG

ADIEUX À MARC SAINZ



Le Groupe régional AAAF de Toulouse-Midi-Pyrénées nous a fait part du décès d'un de ses membres, **Marc SAINZ**, le 1^{er} février 2004, à son domicile parisien, des suites d'une terrible maladie.

Marc SAINZ, ingénieur chez MATRA – aujourd'hui EADS ASTRIUM SA – avait adhéré à l'AAAF il y a plus de dix ans, parrainé par Pierre MOLETTE. Atteint de sclérose en plaques, son état tétraplégique l'avait contraint d'abandonner ses fonctions à l'âge de quarante ans. C'était un vrai « Matracien » : son excellence technique, son pragmatisme et son sens du contact ont été unanimement appréciés de ses collègues et sa contribution sur le data management du grand programme européen SPACELAB lui a valu la reconnaissance unanime des équipes de Brême, de l'ESA et de la NASA.

Son épouse Florence, a tenu à faire savoir que l'AAAF aura été « un des rares liens que Marc avait pu conserver, pendant toutes ces années de lutte contre la maladie, avec le secteur spatial qui le passionnait ».

Qu'il me soit permis ici, au nom de tous les membres de notre association, de lui présenter toutes nos sincères condoléances et de la remercier pour ce touchant témoignage qui nous conforte dans nos efforts pour rassembler et informer mais également soutenir tous les professionnels et les passionnés de l'aéronautique et du spatial.

Gérard Laruelle,
Secrétaire général de l'AAAF

MISSIONS MARTIENNES : SUCCÈS ET ÉCHECS

La conférence de **Jean-Louis HEUDIER** sur « l'Exploration de la planète Mars » faisait état de l'échec de plus de la moitié des quelques 40 missions martiennes qui se sont succédées depuis près de 40 ans (La LETTRE N°5-2004). Ce résumé un peu abrupt ne fait pas la part entre l'incroyable série d'échecs russes et la stupéfiante série des sondes américaines.

En effet, un décompte rapide sur 38 missions martiennes conduit à 12 échecs au lancement (10 russes et 2 américaines). Sur les 26 sondes parties, 10 sondes russes (10 échecs dont 4 quasi complets); 14 américaines: 11 succès, 3 échecs dont le premier en 1992, soit 30 ans après le lancement de Mariner 2 vers Vénus en 1962! Restent 2 sondes: un échec japonais et un succès européen avec Mars Orbiter, si on fait abstraction de l'échec du Beagle2 anglais.

Philippe JUNG

● Avis de candidature

La formation de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie et Physique de Bordeaux m'a permis d'acquérir de solides bases scientifiques en chimie et physique, ainsi qu'une spécialisation dans le domaine des polymères.

J'ai effectué une thèse de doctorat au Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques en collaboration avec EADS Space Transportation, sur l'optimisation de la ténacité de matériaux composites. Trois ans de recherche industrielle pluridisciplinaire m'ont confrontée à de nombreux aspects de la conduite de projets en collaboration avec diverses équipes, incluant la gestion du temps, l'analyse de cahiers des charges, la recherche de fournisseurs, la sélection de produits et l'encadrement de stagiaires.

Par la suite, j'ai pu élargir le champ de mes compétences en participant, au sein d'EADS, à trois projets industriels portant sur l'assemblage par collage, la formulation de matériaux de furtivité et le développement d'un matériau de protection thermique.

Je pense avoir acquis ainsi l'expertise nécessaire au développement de nouveaux produits depuis la recherche de nouveaux concepts jusqu'à la mise au point de prototypes.

Je recherche actuellement un poste d'Ingénieur en Recherche et Développement dans le domaine des matériaux. Développer des matériaux à pro-

priété spécifiques, les formuler et les caractériser sont autant d'activités créatrices passionnantes que je souhaiterais conduire dans le cadre de projets de R&D.

Estelle CHAURAY

DOCTEUR INGENIEUR ENSCPB RECHERCHE UN POSTE EN DEVELOPPEMENT DE MATERIAUX

« Développer des matériaux à propriétés spécifiques, les formuler et les caractériser sont autant d'activités créatrices passionnantes que je souhaiterais conduire dans le cadre de projets R&D »



Estelle CHAURAY

29 ans, célibataire
05 56 15 34 19 - 06 70 70 18 85 - estelle.chauray@wanadoo.fr
Anglais - Espagnol

DOMAINES DE COMPETENCES

- **Formulation et Chimie** des polymères, assemblage structural par collage, élaboration de matériaux composites ;
- **Techniques de caractérisation** : analyses thermique (DSC), thermomécanique (DMA) et chimiques (SEC, HPLC, GPC, RMN, RPE), essais mécaniques (flexion, compression, ténacité, pelage), microscopies électroniques ;
- **Encadrement** de stagiaires ;
- **Gestion de projet.**

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

- 2003** Ingénieur de recherche (6 mois) - EADS Space Transportation (33) : Formulation de matériaux élastomères ablatifs, développement de matériaux composites et optimisation de liaisons collées.
- 2000-2003** Thèse industrielle (3 ans) - collaboration EADS ST / Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (LCPO) : Amélioration de la ténacité de matrices organiques réticulées sous rayonnement ionisant, par ajout d'un thermoplastique. Brevet français n° 03 50138, 2/05/2003
- 1999** Stage de recherche (3 mois) - LCPO : Evaluation d'un catalyseur utilisé dans la polymérisation radicalaire par transfert d'atome et synthèse d'un amorceur pour la polymérisation radicalaire contrôlée.
- 1998** Stage ingénieur (6 mois) - AKZO NOBEL (Pays-Bas) : Développement de deux méthodes de polymérisation radicalaire contrôlée

FORMATION

- 2000-2003** Doctorat spécialité Chimie des polymères, convention CIFRE : collaboration LCPO / EADS ST
- 1996-1999** Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie et Physique de Bordeaux (ENSCP), spécialité analyse chimique et qualité ; DEA polymères option physico-chimie, mention bien, Université Bordeaux I
- 1993-1996** Classes Préparatoires en Mathématiques Sup. et Spé. option P', Poitiers

ACTIVITES EXTRA-PROFESSIONNELLES

- Responsable de la commission emploi et secrétaire de l'Association des Ingénieurs de l'ENSCP (1999-2004) ;
- Membre actif de l'URISA (Union Régionale des Ingénieurs et Scientifiques d'Aquitaine) ;
- Loisirs créatifs (mosaïque), sports de loisirs (volley-ball, badminton).

LA LETTRE AAAF

Éditeur : Association Aéronautique et Astronautique de France, AAAF
61, av. du Château - 78480 Verneuil/Seine
Tél : 01 39 79 75 15 - Fax : 01 39 79 75 27
secr.exec@aaaf.asso.fr - www.aaaf.asso.fr

Directeur de la publication : Michel SCHELLER

Rédacteur en chef : Khoa DANG-TRAN

Comité de rédaction : Michel de la BURGADÉ, Shirley COMPARD, Claude HANTZ, Jacques HAUETTE, Philippe JUNG, Georges MEAUZE

Rédaction : Tél : 01 46 73 37 80 ;

Fax : 01 46 73 41 72 ;

E-mail : lettre@aaaf.asso.fr

Ont notamment collaboré à ce numéro :

Fernand d'AMBRA, Michel BARRIERE, Estelle CHAURAY, Khoa DANG TRAN, François DEVANT, Philippe JUNG, Louis LAIDET, Gérard LARUELLE, Christian MARI, Isabelle RONGIER, Jean LIZON-TATI, Bernard VIVIER.

Crédits Photos : P. CASTELLANO, DGA, E. CHAURAY, HELISIM, F. SAINZ, SOCATA.

Conception : Khoa DANG-TRAN, Sophie BOUGNON

Réalisation : Sophie BOUGNON

Imprimerie : Imprimerie CLAUDEL

Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2004

ISSN en cours
Droits de reproduction, texte et illustrations réservés pour tous pays