

LA LETTRE

ASSOCIATION AÉRONAUTIQUE & ASTRONAUTIQUE DE FRANCE



ÉDITORIAL

Chers Membres,

Le 16 septembre 2004 a eu lieu la cérémonie de remise des Prix et Grades de l'AAAF dans le cadre prestigieux de l'Aéro-Club de France, rue Galilée à Paris, en présence de Monsieur le Ministre Délégué à la recherche, François d'AUBERT, et de 250 invités représentant le monde de l'aéronautique et de l'espace.



Pour mettre en œuvre cette nouvelle orientation j'ai donc accepté d'animer le Comité des Prix et Grades de l'AAAF avec un triple objectif : faire identifier et reconnaître par leurs « pairs » les meilleurs candidats; remettre de l'ordre dans l'immense l'héritage scientifique et technologique accumulé par l'ensemble des membres au fil des années; rattraper, à travers cet « effort de mémoire », le retard important ainsi accumulé.

La manifestation du 16 septembre a donc été une étape importante prenant en compte toutes ces nouvelles orientations. Le détail des prix attribués cette année est donné plus loin dans la rubrique « La vie de l'Association ».

S'agissant des Grands Prix, je tiens à souligner leur importance toute particulière liée au prestige qui s'y rattache, non seulement au niveau national mais également au-delà des frontières.

Cette année ces Prix ont été remis à de très grands leaders de l'aéronautique et de l'espace, reconnus et appréciés par leurs pairs au niveau mondial : Jean-Cyril SPINETTA, Président Directeur Général d'Air France (Grand Prix Spécial), Jean-Marc THOMAS, Directeur Général d'AIRBUS France (Grand Prix), et Jean-Jacques DORDAIN, Directeur Général de l'ESA (Grand Prix).

Démarré il y a un an, le Comité des Prix et des Grades de l'AAAF a donc bien fonctionné et a amorcé cette phase de rattrapage des retards accumulés dans l'attribution de distinctions. Cette année encore le Comité a dû choisir parmi de nombreux candidats extrêmement méritants.

Ceci traduit la grande créativité et le dynamisme des femmes et des hommes qui animent, à tous les niveaux, notre industrie aéronautique et spatiale qu'il s'agisse de R&T, de développement ou de production. Gageons que, dans ce contexte, le Comité aura chaque année à traiter des choix difficiles tant les candidats méritants sont nombreux.

Cette situation valorise d'autant plus les Prix et c'est ainsi que l'AAAF assumera l'un de ses rôles essentiels : reconnaître la valeur et le mérite des femmes et des hommes exceptionnels dans ce monde fascinant de l'aéronautique et de l'espace.

En ce début de nouvelle année, au nom de notre Président et des membres du bureau de l'AAAF, permettez-moi de vous présenter, chers lauréats, émérites, seniors, chers membres, mes Meilleurs Vœux de Bonheur et de Réussite pour l'Année 2005.

Christian MARI

VICE-PRESIDENT DE L'AAAF, AIAA/TAC DEPUTY DIRECTOR

□ DANS CE NUMÉRO : LA VIE DE L'ASSOCIATION 2-4 • LA VIE DES GROUPES RÉGIONAUX 5-7 •
• NOUVELLES... DE MARS 10-14 • ESPACE JEUNES 15-16

Les Prix AAAF 2003 : une cuvée exceptionnelle

La cérémonie de remise des Prix AAAF 2003 du 16 septembre dernier fut à tous égards un événement exceptionnel pour notre association : des salons de l'Aéro-Club de France comblés ; un aréopage de « seniors » et d'« émrites », la présence de deux ministres ; une brochette de chefs d'entreprise prestigieux distingués par le Grand Prix Spécial et deux Grand Prix AAAF.

LA LETTRE AAAF reviendra dans cette édition et plusieurs autres à venir, sur les réussites individuelles ou collectives qui ont été reconnues et couronnées à cette occasion, en particulier par les quatre Prix AAAF, Aéronautique, Astronautique, Réussite et Jeunes (à voir dans ce numéro dans la rubrique Nouvelles... de Mars : l'article consacré à la mission « Mars Express »).

Allocution de Michel SCHELLER, en préalable à l'intervention des ministres

Messieurs les ministres, cher Hubert CURIEN, cher François d'AUBERT, chers amis.



■ Jean-Cyril SPINETTA, Grand Prix Spécial, entouré de MM. Michel SCHELLER et François d'AUBERT, ministre délégué à la Recherche.



■ Jean-Marc THOMAS, Grand Prix AAAF avec M. François d'AUBERT



■ Jean-Jacques DORDAIN, Grand Prix AAAF, avec MM. Michel SCHELLER et François d'AUBERT.

L'Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), est une société savante dont les commissions techniques sont de véritables lieux de rencontre et de concertation, où les chercheurs, ingénieurs et scientifiques du domaine aéronautique et spatial proposent les sujets pour lesquels il conviendrait de repousser les frontières de la connaissance.

Les travaux des commissions AAAF conduisent, au bon sens du terme, à l'épanouissement d'une force de lobbying, laquelle prend d'ailleurs une dimension européenne, auprès des décideurs qui peuvent faire appel à leurs expertises.

La valeur reconnue de l'AAAF, ce sont les hommes et les femmes qui la constituent et leur participation à ses travaux contribue à leur accomplissement personnel et professionnel. Parmi ceux-ci, nous nous efforçons de reconnaître les éléments « moteurs », ceux qui, en particulier, savent faire progresser la collectivité par leur action personnelle.

Nous venons ainsi de remettre les diplômes des Grades – Grade Senior et Grade Emérite – ainsi que quatre Prix AAAF : le Prix des Jeunes à Monsieur Vincent PEYPOUDAT, le Prix Aéronautique à Monsieur Jacques RENVIER, le Prix Astronautique à Monsieur Jean-Luc ISSLER et le Prix

Réussite à l'équipe « Mars Express ». Nous sommes tous très sensibles, Monsieur le Ministre Hubert CURIEN, Monsieur le Ministre François d'AUBERT dont nous connaissons les char-



■ Alain SOUCHIER, lauréat du Prix Albert DUCROCCQ, avec MM. Michel SCHELLER et Hubert CURIEN.

ges actuelles, à votre présence ce jour. Monsieur le Ministre Hubert CURIEN, vous avez accepté de remettre le Prix Albert DUCROCCQ. Ce prix, créé en 2003 par l'AAAF, est décerné par un jury spécifique que vous présidez, à une personnalité qui aura su communiquer son savoir et partager sa passion de l'aéronautique et de l'espace avec le plus grand nombre – grand public ou spécialistes – jeune ou adultes. Il rend ainsi un hommage pérenne au grand chroniqueur de l'espace que fut Albert

DUCROCCQ, qui savait mieux que quiconque communiquer sa passion à travers ses ouvrages, ses écrits dans la presse, ses conférences et ses interventions sur les ondes.

Monsieur le Ministre François d'AUBERT, vous avez accepté de remettre le Grand Prix de l'AAAF – deux Grand Prix d'ailleurs, décernés de façon exceptionnelle – et le Grand Prix Spécial que nous ne décernons également qu'exceptionnellement (le dernier Grand Prix Spécial l'a été, en 2003 à M. Serge DASSAULT).

Le Grand Prix Spécial et le Grand Prix sont destinés à récompenser un parcours professionnel remarquable. Ils sont attribués à des personnalités françaises ou étrangères ayant favorisé ou ayant contribué par leur rayonnement au développement de notre industrie dans l'un des deux domaines aéronautique ou spatial.

Nous considérons votre présence et vos contributions comme une exigence d'excellence, supplémentaire, pour nos travaux et nos actions pour le développement de l'AAAF.

Pour cela, soyez assurés Messieurs les Ministres, de toute notre détermination.



Michel SCHELLER
Président de l'AAAF

Les Prix « Jeunes », « Astronautique », « Aéronautique » et « Réussite »

Le Prix Jeunes



Vincent PEYPOUDAT, lauréat du Prix JEUNES

Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (1996), Vincent PEYPOUDAT débute, la même année, sa carrière à EADS SPACE Transportation comme ingénieur de production, responsable de l'investissement de moyens de projection automatique et de polymérisation de protections thermiques pour lanceurs civils et militaires. Après une expérience au laboratoire comme ingénieur moyens et procédés de mise en œuvre de matériaux composites, il intègre le bureau d'études en tant que responsable technique du

développement de réservoirs cryotechniques composites pour futurs lanceurs consommables ou réutilisables et participe au développement de corps de propulseur à poudre composites. C'est en 2002 qu'il s'attaque au développement de la technologie Gossamer visant la qualification, en 2007, par l'essai en vol orbital d'un démonstrateur de structure gonflable et rigidifiable.

Les résultats déjà obtenus, particulièrement prometteurs, et qui ont fait l'objet de plusieurs dépôts de brevets, lui valent d'être distingué par le Prix AAAF Jeunes 2003.

Le Prix Astronautique



Jean-Luc ISSLER, lauréat du Prix Astronautique (à droite) a tenu à associer ses deux collègues « sculpteurs de spectres », Lionel RIES (à gauche) et Laurent LESTARQUIT (au centre) à la cérémonie de remise de prix

Jean-Luc ISSLER est ingénieur diplômé de l'ESEO en 1988, titulaire d'un Mastère « Télécom et Systèmes Aérospatiaux » de Sup'Télécom Paris en 1989 et d'un DEA en Mathématiques Appliquées de l'Université Paul Sabatier de Toulouse.

Ingénieur en radio navigation au Centre Spatial de Toulouse du CNES depuis 1990, Jean-Luc ISSLER peut se prévaloir de près de 13 ans d'expérience dont 8 ans à la tête du Département de Radio Navigation du CNES, dans le domaine des signaux, récepteurs, traitement du signal et charge utile, mais aussi systèmes et près d'un an d'expérience de management à la tête du service techniques de

Transmission et Traitement du Signal, incluant les activités d'interface air et d'équipements RF innovants en radio navigation, télécommunication spatiale, TéléMesure TéléCommande (TMTTC), télémesure à haut débit et propagation.

Après une expérience technique initiale acquise dans le support en radio navigation pour HERMES et à un investissement important dans les démonstrateurs d'EGNOS (CE-GPS ; Euridis), il axe les recherches du Laboratoire de Radio Navigation sur la réduction des erreurs de mesure et des seuils d'acquisition des signaux GNSS, les récepteurs logiciels, les nouvelles modulations et les charges utiles GNSS. Il s'investit dans le développement d'une famille de récepteurs GPQ nationaux pour satellites en orbite basse et géostationnaires : le TOPSTAR 3000. Le fonctionnement des TOPSTAR a toujours été nominal en orbite, ainsi que sur la capsule spatiale de rentrée atmosphérique ARD.

Il représente actuellement la France à la Signal Task Force GALILEO de la Commission Européenne, avec le Ministère des Transports (DRAST) et participe aux négociations internationales liées au plan des signaux GALILEO.

Les résultats des travaux du Laboratoire de Radio Navigation du CNES ont fait l'objet de plus de 50 publications scientifiques et d'une dizaine de dépôts de brevets.

Ces résultats exceptionnels qui ont permis la réussite récente des négociations GPS/GALILEO ont valu à Jean-Luc ISSLER d'être lauréat du Prix AAAF ASTRONAUTIQUE 2003.

Le Prix Aéronautique

Jacques RENVIER est diplômé de l'ENSMA (1967) et titulaire d'une licence ès Sciences. Il rejoint Snecma à la sortie de l'ENSMA pour entrer dans une activité R&T en aérodynamique. Trois ans après il choisit d'intégrer l'équipe de développement du moteur Olympus du Concorde, et participe à la définition et à la mise au point du système propulsif de série comme responsable aérodynamique et acoustique.

En 1974, lors de la création de l'équipe technique CFM56, il décide de rejoindre ce programme porteur de challenge technique, économique et culturel, avec une coopération avec General Electric/Boeing, sans se douter qu'il allait consacrer la plus grande partie de sa carrière à la famille des moteurs CFM.

Responsable performances/acoustique/installation sur avions Boeing, Airbus, puis ingénieur en chef CFM de 1980 à 1988, il quitte la conception et le développement après deux années passées comme responsable de l'Audit technique/sécurité des vols, pour devenir Directeur des Programmes CFM et « Executive VP CFM » avant de prendre la responsabilité en 1993 de l'Après vente Moteurs civils CFM, Olympus. Ce fut pour lui l'opportunité d'avoir en direct le



Jacques RENVIER, lauréat du Prix AERONAUTIQUE

« feedback » des 300 clients utilisant le CFM sans prétendre pour autant être totalement innocent vis à vis des événements techniques rencontrés en service.

Il accompagne jusqu'en 2003 le développement de Snecma Services tout en conservant ses responsabilités Après Vente au poste de Directeur des Opérations Clients.

En 2003, il choisit de revenir à la technique, au poste de Directeur Adjoint Marques Techniques et Intégration Système Propulsif afin d'apporter dans la conception des moteurs et dans le traitement des problèmes en service une vision encore davantage orientée Intégration avion et Clients.

Jacques RENVIER est également Vice Président du Safety Standard Consultative Committee (SSCC) de l'EASA.

La carrière exceptionnelle de Jacques RENVIER, consacrée à une branche incontournable des activités aéronautiques, lui vaut d'être lauréat du PRIX AAAF AERONAUTIQUE 2003.

Le Prix Réussite



■ Vincent POINSIGNON, responsable de l'équipe « Mars Express »

Vincent POINSIGNON chef du projet « Mars Express », est diplômé Sup'aéro, promotion 1982. Il débute sa carrière à



■ L'équipe de « Mars Express », lauréate du Prix Réussite. De gauche à droite : Rudi SCHMIDT : ESA Project Manager ; John REDDY : ESA system responsible ; Hans EGGEL : ESA Payload responsible ; John BENNETT : ESA Product Assurance responsible ; Michel PENDARIES : EADS Astrium responsable industriel, en charge des aspects développement et intégration du satellite ; Vincent POINSIGNON : EADS Astrium Chef de Projet ; Frédéric FAYE : EADS Astrium responsable système, en charge de la définition technique et de la validation du satellite, coordinateur de l'ensemble des équipes techniques ; Alain CLOCHET : EADS Astrium responsable, en charge de la coordination des instruments embarqués en relation avec les laboratoires européens concernés.

EADS Astrium, anciennement MATRA ESPACE, comme ingénieur sur le développement des caméras du satellite SPOT 1 puis participe au développement des satellites de la filière d'observation optique SPOT puis HELIOS. Il est à l'origine de l'initiative destinée à embarquer une capacité de prise de vues stéréo sur le dernier satellite de la série, SPOT 5, améliorant ainsi grandement la capacité opérationnelle et l'utilisation de ce satellite.

En 1999 il prend la responsabilité du Projet Mars Express jusqu'à son terme début 2004. Il est actuellement responsable de la conduite des études d'infrastructures spatiales du futur Programme GMES de l'ESA destiné à la gestion de l'environnement terrestre.

La gestion exemplaire de cette mission interplanétaire européenne (qui nous est contée dans ce numéro par Vincent POINSIGNON dans la rubrique NOUVELLES... DE MARS) et les premières retombées scientifiques, inédites, valent à l'équipe « Mars-Express » d'être distinguée par le PRIX AAAF RÉUSSITE 2003.

■ Béarn-Gascogne

« Le Programme A400M »

UNE CONFÉRENCE DE JEAN-JACQUES CUNY (AIRBUS MILITARY) ET JEAN-PAUL VAUNOIS (AIRBUS FRANCE)

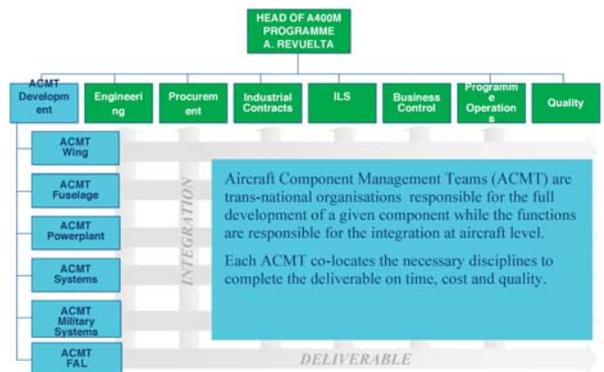
Renouvelant l'expérience réalisée à l'occasion de la présentation du programme « Tigre », le Groupe Régional Béarn-Gascogne présentait, grâce à l'appui logistique de Turbomeca, à Bordes (64) le 10 septembre et à Tarnos(40) le 14 septembre, l'état du programme A400M.

Jean-Jacques CUNY (VP, A400M Design integration-Airbus military), pour la première et Jean-Paul VAUNOIS (Audit engineering A400M-Airbus France), pour la seconde, avaient bien voulu accepter de réaliser ces présentations. Environ 120 personnes (personnels Turbomeca et invités de l'AAAF) ont ainsi pu participer à ces interventions très documentées.

Un programme structurant pour l'aéronautique européenne

L'A400M est un programme structurant pour l'industrie aéronautique européenne. Six nations (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Royaume Uni et Turquie) participent

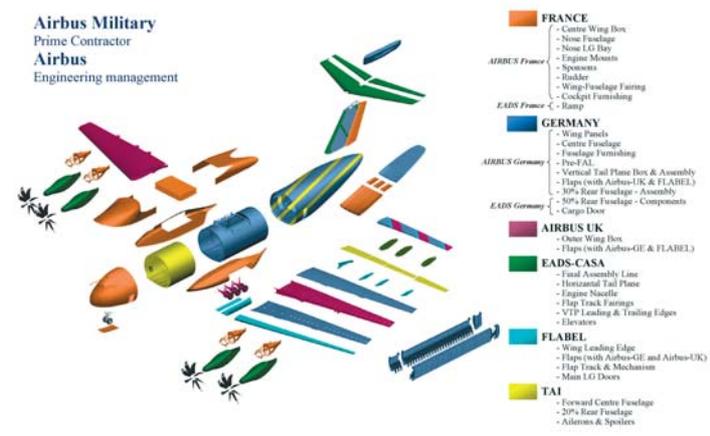
PROGRAMME MANAGEMENT ORGANISATION



actuellement à ce programme à travers l'OCCAR. Airbus Military, qui a pour actionnaires Airbus, EADS, Flabel (consortium industriel belge) et TAI (Turquie), en est maître d'œuvre industriel (voir également le dossier sur l'A400M paru dans LA LETTRE AAAF N°3 de mars 2004).

Un accord industriel est également intervenu pour réaliser le turbopropulseur le plus puissant (plus de 10 000 SHP) jamais réalisé en Europe occidentale, avec la création d'EPI, regroupant Rolls Royce, Snecma, MTU et ITP (Espagne).

A400M STRATEGIC WORKSHARE



Le management du programme est basé sur une organisation matricielle, comprenant d'une part des directions de programme en charge des grandes fonctions (engineering, procurement, quality, etc.) et d'autre part, des « Aircraft Component Management Teams » (ACMT) qui sont trans-nationaux et responsables du développement d'un sous-ensemble majeur (ailes, fuselage, etc.). Ces ACMT sont « orientées produit » et intègrent donc, par produit, toutes les nations impliquées et les partenaires industriels nécessaires.

L'état du programme

Après son entrée mi-2003 dans la phase effective de lancement (single phase program), le programme prévoit désormais un premier vol début 2007 et une première livraison fin 2009, ce qui confirme que le planning est tendu. Le domaine des hautes et basses vitesses est globalement figé. La conception des volets est achevée, simple tant en profil que pour les systèmes d'activation, le comportement de l'avion en aérologage ayant été particulièrement travaillé.

De nouveaux standards

L' A400M vient se placer entre les transports de type « Hercules C130J » et ceux de type « C17 ». D'une envergure de 42,4m pour 42,2m de long et 14,7m de haut, cet appareil sera imposant. Son rayon d'action va lui permettre de transporter 20 tonnes de charge utile (CU max: 37 t) à 3550 NM (soit 6575 km), ce qui permet d'aller, par exemple, directement en Asie centrale ou au Gabon...

En « ferry », il atteint directement Madagascar depuis Paris. Il est, bien sûr, ravitaillable en vol.

Disposant d'une soute capable d'emporter deux « Tigres », ou un NH90, ou des charges volumineuses variées comme trois transports de troupe chenillés de type M 113, il sera aussi bien adapté aux missions humanitaires.

Volant en croisière rapide entre Mach 0,68 et 0,72, ses capacités d'atterrissage sur terrain rustique seront celles du Transall. Il est conçu pour un pilotage à deux, une troisième place restant optionnelle pour les armées de l'air le souhaitant (c'est le cas de la France). Enfin, son coût par heure de vol sera réduit par rapport aux transports militaires actuels.

Le dessin de la nacelle moteur fait encore l'objet d'optimisations.

Dans le domaine structural, les tronçons d'aile extérieurs sont basés sur le concept de raidisseurs en aluminium, recouverts de panneaux en carbone drapé. Le caisson central de voilure comporte une ossature métallique raidie par des bielles aluminium, les panneaux étant également en carbone drapé. L'empennage est « tout composite » (peaux sur caisson carbone).

Le bâti moteur est basée sur une conception hybride, avec un caisson supérieur reprenant les efforts en torsion, des bielles latérales et une structure de liaison avec le dessous de l'aile. Le caisson et les bielles sont en titane. Un système d'amortissement aux points de montage (amortisseurs et système hydraulique) complète la nacelle.

Le fuselage est réalisé, classiquement, avec une structure en raidisseurs sur panneaux aluminium. Le plancher est capable de supporter des charges de 6 t/m².

Le nez n'a pu être extrapolé des AIRBUS commerciaux, du fait de la spécificité des fonctions militaires (visibilité, troisième homme, blindage, etc.)

Dans le domaine des systèmes, c'est un « AIRBUS ». La plus grande communalité possible avec les AIRBUS commerciaux ayant été recherchée, notamment en reprenant des solutions retenues sur les familles A320 (APU, conditionnement), A330/340 et A 380 (aménagement cockpit, écrans, commandes de vol...). Le pilotage par mini-manche, désormais un « classique AIRBUS » est repris, alors que l'architecture fait appel à une avionique modulaire permettant des mises à jour et une maintenance plus aisée. Les modules spécifiques de la vocation militaire complètent cette architecture, par ailleurs redondante pour assurer la survivabilité de l'appareil en conditions hostiles.

La vie opérationnelle d'un AIRBUS commercial étant plus dense que celle d'un appareil militaire, on est en droit d'attendre une excellente disponibilité de l'avion.

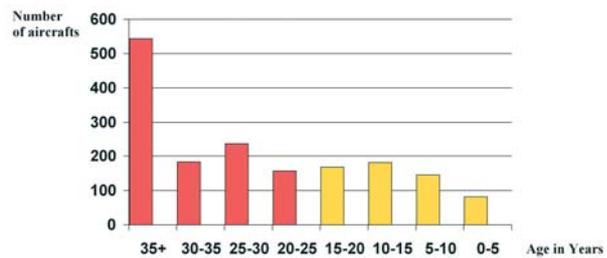
Un avenir à l'export

Le programme est lancé sur la base d'un besoin de 180 avions pour 7 pays.

Si l'on considère que la flotte d'Hercules en service dans le monde a dépassé, pour près de 550 appareils, les 35 ans de service et que près de 400 autres ont entre 25 et 35 ans d'âge, les opportunités à l'exportation sont prometteuses.

AIRBUS Military estime aujourd'hui à environ 470 avions pour 56 pays le potentiel « export » de l'A400M. De quoi nourrir beaucoup d'espoirs et une chaîne de production qui ne devrait pas s'éteindre avant longtemps...

C-130 HERCULES - AGE DISTRIBUTION OF EXISTING FLEET



(Source: AvSoft)
More than 1100 aircraft are over 20 years old; this age bracket represents major marketing opportunities for the A400M

Bernard VIVIER
Président du Groupe
Béarn-Gascogne

■ Bordeaux Sud-Ouest

COMPOSITION DU BUREAU (ANNÉE 2004-2005)

- Yann GUILLOU : Président (Directeur, EADS Space Transportation)
- Jean-Louis CULLERIER : Vice-Président- Chargé des relations extérieures
- Philippe JACQMIN : Secrétaire Général
- Philippe ADAMSKI : Secrétaire Adjoint
- Gérard PERINELLE : Trésorier
- Jean-Claude SANCHEZ : Trésorier Adjoint
- René LEMAIRE : Chargé de mission- Histoire de l'Aéronautique
- Michel BARBASTE : Relations avec l'enseignement secondaire et supérieur
- Agnès BONDOUX : Chargé de mission
- Mathieu VISSA : Chargé de mission
- Catherine GOETZ : Chargée de mission
- Olivier PAULY : Chargé de mission

Assemblée Générale du 18 juin 2004

Cinquante membres du Groupe régional Bordeaux Sud-Ouest ont assisté à l'Assemblée Générale du Groupe, à EADS, salle Hermès, du Domaine de Villepreux à St Aubin-de-Médoc. La séance est ouverte par le président du groupe Yann GUILLOU, bientôt rejoint par Jean-Michel CONTANT et Michel SCHELLER, vice-président et président de l'AAAF.

Rapport moral

Les objectifs visés lors des assemblées générales précédentes ont été poursuivis : renforcer nos activités (conférences et visites) ; accroître nos effectifs « juniors et actifs » ; poursuivre nos relations avec les grandes écoles et les universités ; être une source de renseignements pour les étudiants qui font des travaux dans le domaine aéronautique et spatial et une aide pour ceux et celles qui s'orientent vers les métiers touchant à ce domaine.

Effectifs

Avec 168 adhérents, le groupe a un effectif stable, avec cependant 4 juniors de plus et la répartition suivante : 83 actifs (49%) ; 80 retraités (48%) ; 5 juniors (3%).

Activités

Neuf conférences et quatre visites ont été organisées durant l'année. Les conférences sur des sujets traitant de l'aéronautique ont attiré plus de participants que celles traitant d'astronautique.

Un grand merci à tous ceux qui ont facilité ces actions :

- Prêt de salles : IMA -DASSAULT- AVIATION, IMA, ENSAM, Snecma Ps, EADS ;
- Accueil de visiteurs : SNPE-SME, BA - 118 Mt-de-Marsan, CEA/CESTA, SOGERMA - Rochefort.

Manifestations à caractère exceptionnel

• **18 mars 2004** : Carrefour des « jeunes ingénieurs » organisé à l'instigation du Groupe régional avec l'aide et la participation des entreprises aéronautiques ou connexes de la région Aquitaine (DASSAULT-Aviation, EADS ST/AQ, CEA/CESTA, Snecma Ps) et les associations d'anciens élèves des écoles d'ingénieurs en Aquitaine (CENTRALE, SUP'AERO, SUP'ELEC, ENSAM).

À l'occasion du repas organisé par Snecma Ps, ce carrefour a permis la rencontre de jeunes ingénieurs nouvellement entrés dans la vie active « aéronautique » et d'ingénieurs occupant des postes de responsabilité au sein de ces entreprises aéronautiques.

• **27 mai 2004** : Conservatoire de l'Air et de l'Espace d'Aquitaine (CAEA) ; remise du Prix Aéronautique & Espace Aquitaine 2004 aux lauréats du concours jeunes lycéens, concours auquel ont participé 28 lycées, en présence du Général ALBAN, directeur du Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget et du CAEA :

- 1^{er} prix : CFAI de Bruges pour un projet libre de remise en état de vol d'un planeur ;
- 2^{ème} prix : Lycée St-Exupéry Parentis-en-born (40) pour un projet libre de remise en état d'un moteur rotatif « Clerget » ;
- 3^{ème} prix : Lycée Jules Supervielle d'Oloron-Ste-Marie (64) pour un projet libre de Jeu de cartes sur l'histoire de l'aéronautique en Aquitaine.

Rapport financier

Le trésorier Gérard PERINELLE présente le bilan financier annuel du groupe. Ce bilan financier montre un budget équilibré. Il faut rappeler que les comptes des groupes régionaux sont intégrés aux comptes généraux de l'association et sont donc approuvés lors de l'AG de l'association.

Enfin, le bureau, faute de nouvelles candidatures, reste le même qu'en 2003-2004.

Jean-Michel CONTANT présente ensuite le projet de l'AAAF concernant les actions internationales menées en liaison avec les associations homologues européennes ou américaines.

Conférence : « Les avions spatiaux »

50 personnes ont assisté à cette passionnante conférence de Philippe JUNG, président de la commission Histoire, qui a suivi l'Assemblée Générale du groupe. Elle retraçait l'histoire des avions spatiaux depuis l'entre-deux guerres jusqu'aux vols spatiaux humains.



■ M PELLERIN, directeur de l'usine TURBOMECA de BORDES (64) félicite les lauréats du Prix Aéronautique & Espace Aquitaine 2004. Pour sa deuxième année consécutive, ce concours, organisé conjointement avec Bordeaux-Aquitaine Aéronautique et Spatial (BAAS), le Rectorat et le Groupe régional AAAF Bordeaux Sud-Ouest, a eu pour thème imposé « l'histoire de l'industrie aéronautique et spatiale en Aquitaine » et un thème au choix des candidats.

■ Gérard PERINELLE

LE PROJET EUROPÉEN GALILEO DE NAVIGATION PAR SATELLITE

UNE CONFÉRENCE DE SYLVAIN LODDO, ESA

En juillet 2003, avec le lancement officiel du développement du système de positionnement par satellite GALILEO, l'Europe a décidé, après plusieurs années de préparation et de négociations, de se doter d'une infrastructure qui complètera à terme l'actuel GPS américain (voir la Lettre N°7-2004). C'est une initiative commune de la Commission Européenne (CE) qui assure la direction politique et de l'Agence Spatiale Européenne responsable du développement, prenant la suite du programme EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service). Dans le cadre de cette entreprise, l'industrie spatiale sera largement associée ainsi qu'ultérieurement les investisseurs privés.

Ce système, avec une constellation de 30 satellites en orbite MEO (Medium Earth Orbit), offrira des services de positionnement partout et pour tous, que le véhicule soit terrestre, maritime ou aérien. Le domaine d'application est donc immense puisqu'il couvre tous les secteurs de l'économie (transports, télécommunications, énergie, sécurité, loisirs, etc.), qu'ils soient publics ou privés. Pour nous parler de ce programme d'une envergure exceptionnelle, le Groupe Régional AAAF Côte d'Azur recevait le 22 juin dernier à l'Auditorium du Spacecamp-Alcatel, Sylvain LODDO, ingénieur à l'ESA responsable du système et du segment sol au sein de l'équipe projet GALILEO.

La mise en œuvre du projet GALILEO

La mise en œuvre du projet est prévue suivant 3 phases principales.

La première, de développement et de validation en orbite (IOV), a débuté en 2003 et se conclura en 2008 pour un budget de 1,1 Md€ couvrant la livraison d'un satellite expérimental, de 4 satellites opérationnels et de l'infrastructure sol associée.

La seconde, de 24 mois environ au-delà de la première phase, correspondra au déploiement sur orbite des 26 autres satellites opérationnels avec l'installation du segment sol complet,

pour un budget de 2,1 Md€.

La dernière phase comprendra l'exploitation, la maintenance ainsi que le renouvellement de l'infrastructure et s'étalera sur 20 ans avec un budget annuel estimé à 220 M€.

Le développement et l'exploitation devraient générer un marché de 9 Md€ par an et créer 140.000 emplois pour l'ensemble des secteurs concernés (satellites et stations sols, infrastructures régionales et locales d'utilisation, centres des services d'application...).

Les grandes échéances

Depuis juillet 2003, l'Entreprise Commune GALILEO (GALILEO Joint Undertaking), organisme commun à la CE et à l'ESA, est chargée des appels d'offres et du suivi des contrats de développement vers l'industrie. Elle est également responsable de la sélection du futur concessionnaire (GALILEO Operating Company) qui prendra en charge le déploiement et l'exploitation du système opérationnel (phases 2 et 3). Les négociations qui se poursuivent actuellement avec les trois consortiums retenus en octobre 2003 (*), devraient aboutir fin 2004 avec le choix définitif du concessionnaire.

La validation du système sera assurée par le lancement fin 2005 de l'un des deux satellites d'essais GSTB-v2/A (450 kg, 660 W), réalisé par Surrey Satellite Technology LTD et GSTB-v2/B (523 kg, 943 W) mis en œuvre par le consortium GALILEO Industries, qui regroupe les principaux acteurs européens du spatial (Alcatel Space, Alenia Spazio, Astrium). Ces satellites emporteront en particulier deux types d'horloges atomiques (Rubidium Atomic Frequency Standard et H-maser Atomic Clock), ainsi qu'une antenne Phase Array, éléments critiques en cours de développement. Outre la validation du système, ces satellites auront pour objectif de garan-

tir l'utilisation, avant juin 2006, des fréquences réservées pour GALILEO auprès de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications). En parallèle, le segment sol probatoire GSTB-v1 a été développé : il est en essai depuis avril 2004, en liaison avec GPS.

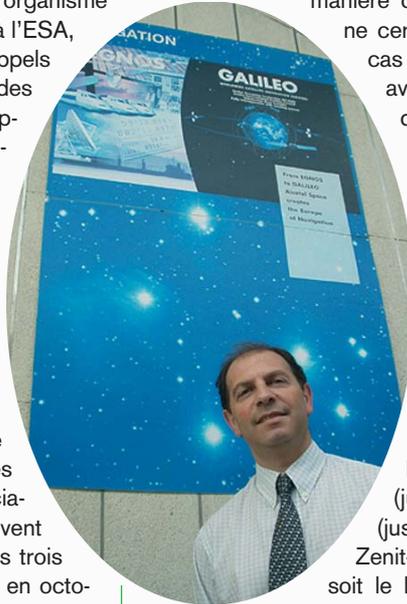
GALILEO doit être pleinement opérationnel dès 2010. Les 30 satellites (27 opérationnels et 3 en réserve en orbite) seront répartis sur 3 orbites circulaires à 23.616 km avec un angle d'inclinaison des plans orbitaux de 56° permettant une couverture complète du globe terrestre. Chaque satellite de la constellation aura la capacité de transmettre

les données de navigation de manière continue ainsi qu'une certaine autonomie en cas de perte du contact avec le sol. La durée de vie prévue pour chaque satellite est de 12 ans, celle du système complet est de 20 ans.

Plusieurs types de lanceurs sont envisagés pour une mise sur orbite simultanée de plusieurs satellites : Ariane 5-ECB (jusqu'à 8), Proton (jusqu'à 6) ou encore Zenit-2 (2 à 4). Quel que soit le lanceur, l'option de base reste toujours l'injection directe sur orbite MEO.

Une multiplicité de services

Prévu en premier lieu pour une utilisation civile, GALILEO offrira une multiplicité de services qui se déclinent en quatre catégories suivant la destination et les performances associées. D'une part, il offrira un service gratuit et libre d'accès identique à celui fourni par GPS, sans exiger d'équipements additionnels. Dans ce cas, les précisions seront de l'ordre de 15 et 35 m en positionnement horizontal et vertical en mono-fréquence ou de 4 et 8 m en bi-fréquence. Une deuxième catégorie couvrira le domaine commercial, avec une précision identique, mais avec accès contrôlé, payant et garanti : c'est le secteur qui devrait assurer le retour



Sylvain LODDO

(*): NDLR – Les 3 consortia actuellement en lice pour la future concession d'exploitation (composition donnée sous réserve) :

- EADS Space Transportation (maître d'œuvre), Thales, les opérateurs de satellites Inmarsat et SES Astra ;

- les opérateurs de satellites Eutelsat (maître d'œuvre) et Hispasat, Logica CGM, IT, AENA ;

- Alcatel (maître d'œuvre), Finmeccanica (Alenia), VINCI Concessions, Capgemini et SFR.

Aux dernières nouvelles, le consortium mené par Eutelsat se serait désisté.

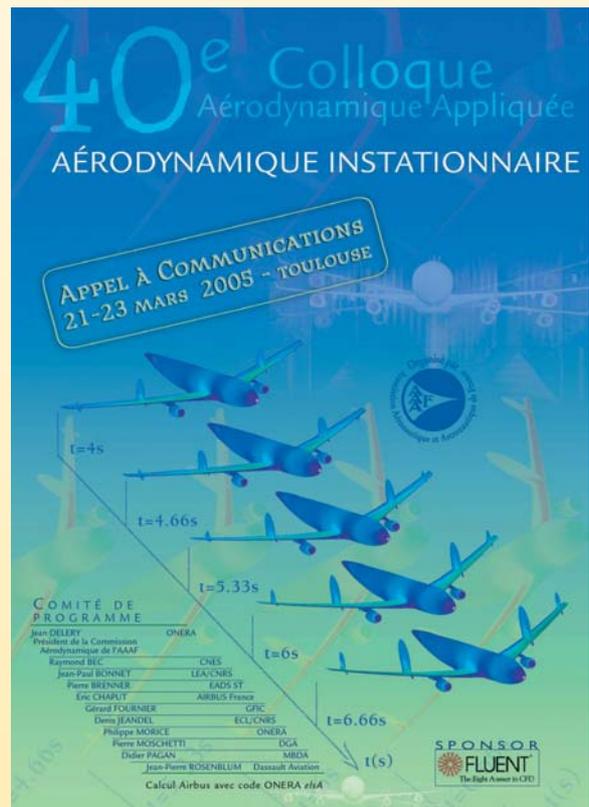
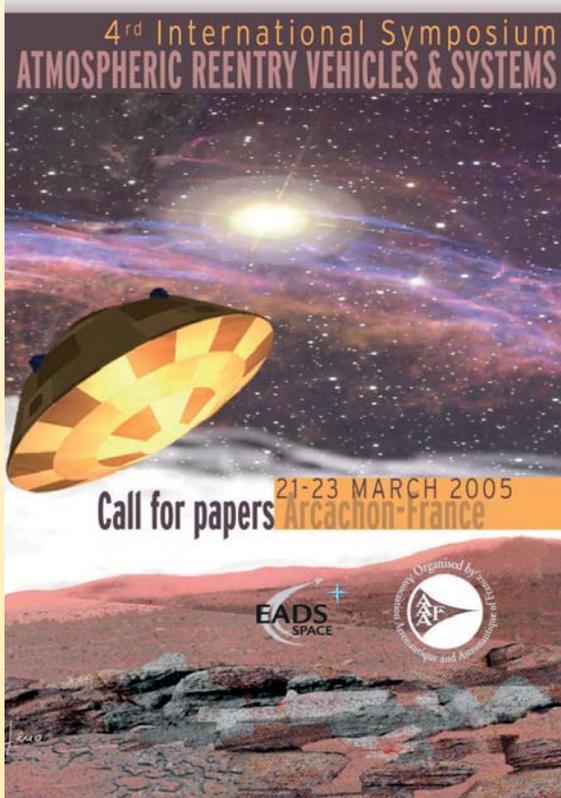


CALENDRIER DES MANIFESTATIONS

DATE	LIEU	MANIFESTATION
2005		
<i>Cannes - Côte d'Azur</i> (tél : 04 92 92 79 80 ; courriel : aaaf.ca@wanadoo.fr)		
25 janv.	AÉROPORT DE NICE	« Longs courriers aériens et vols longues distances contraintes techniques et opérationnelles » par André QUET, Airbus
8 fév.	SPACECAMP CANNES	« La Sonde SMART-1 en route vers la Lune - par Bernard FOING, ESA/ESTEC, Noordwijk »
8 mars.	SPACECAMP CANNES	Assemblée Générale du Groupe Régional
<i>Toulouse Midi-Pyrénées</i> (tél. : 05 56 16 47 44 ; courriel : aaaf@tse@aol.com)		
7 janv. à 14h	TOULOUSE Salle du Sénéchal, 17 rue Rémusat	l'A380 : Nouveautés Techniques ou Techniques Nouvelles par Michel COMES, Airbus
20 janv. à 18h	TOULOUSE IAS, 23 AV. Edouard Belin	Avion de Transport militaire européen A400M par Jean-Jacques CUNY, Airbus
9 fév. à 18h	TOULOUSE IAS, 23 AV. Edouard Belin	Programme AGORA (satellite Telecom) par Didier LÉBOULCH, CNES
16 mars à 18h	TOULOUSE Supaero, 10 AV. Edouard Belin	Aircraft of the Future par Yvon VIGNERON, AIRBUS
<i>Les Samedis de l'Histoire</i> (tél : 01 34 60 11 34 ; courriel : philippe.jung@space.alcatel.fr)		
9 avril	MAE	« De la Coupe Schneider au Spitfire » par Jean-Louis AGUER (AAMA)

ANNUAIRE AAAF 2004

Nous informons nos adhérents que l'annuaire AAAF 2004 ne pourra leur être fourni, par suite de la liquidation judiciaire de l'éditeur. Il peut néanmoins être consulté sur le site internet de l'Association à l'adresse : www.aaaf.asso.fr
En les priant d'accepter nos excuses pour ce contre-temps, nous leur donnons rendez-vous pour l'édition 2005.



COLLOQUES NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

DATE	LIEU	ORGANISATEUR	MANIFESTATION
<i>2005</i>			
<i>27 janvier</i>	TOULOUSE France	AAAF -SEE Onera-2,av. Ed. Belin	JOURNÉE D'ÉTUDES «Sécurité des systèmes Embarqués et Nouvelles Technologies - Applications aérospatiales
<i>3 février</i>	TOULOUSE France	AAAF -ONERA Onera-2,av. Ed. Belin	JOURNÉES D'ÉTUDES FEDESPACE Le transport Aérien face au Défi Énergétique
<i>21-23 mars</i>	TOULOUSE France	AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	40 ^{ème} Colloque d'Aérodynamique Appliquée : Aérodynamique Instationnaire
<i>21-23 mars</i>	ARCACHON France	AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	4 th International Symposium on Atmospheric Reentry Vehicle & Systems
<i>25-27 avril</i>	PARIS France	AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	1 ST AAAF International Conference on Military Space : Questions in Europe
<i>9-12 mai</i>	PARIS France	AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	3 ^{ème} Symposium International Optronique 2005
<i>23-25 mai</i>	MONTEREY Californie/USA	AIAA/CEAS www.aiaa.org/calendar/index	11 th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference
<i>23-26 mai</i>	MONTEREY Californie/USA	AIAA/AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	AIAA/AAAF Aircraft Noise and Emissions Reduction Symposium
<i>7-9 juin</i>	TOULOUSE France	SEE/AAAF secr.exec@aaaf.asso.fr	ETTC 2005
<i>4-5 juillet</i>	MOSCOU Russie	ONERA/TsAGI secr.exec@aaaf.asso.fr	1 st European Conference for Aero-Space Sciences-EUCASS
<i>4-9 sept.</i>	MUNICH Allemagne	ISOABE www.isoabe2005.com	ISOABE2005 17 th International Symposium on Airbreathing Engine
<i>17-19 oct.</i>	TOULOUSE France	ANAE/AAAF/FEDERESPACE IAS, 23 av. Ed. Belin	Automatisation du Système, Transport Aérien

1ST AAAF INTERNATIONAL CONFERENCE
**MILITARY SPACE:
QUESTIONS IN EUROPE**

CALL FOR PAPERS

APRIL, 25-27 2005
PARIS - FRANCE

EADS SPACE astrium

GENERAL INFORMATION

ACCESS
The Conference Center is located about 45 minutes from both airport (Roissy CDG and Orly).
To reach the Conference Center by car:
- use the Highway A13
Exit Saint Germain/Marly le Roi to Saint Germain en Layé and follow the direction of Port Marly on the National Road RN13

CONFERENCE LOCATION
LES PYRAMIDES
18 Avenue de Saint Germain
78560 Port Marly
Phone : 33 1 34 80 34 80
Fax : 33 1 39 58 70 02
Web : www.les-pyramides.fr

LANGUAGE
Papers will be presented in English.

SECRETARIAT
AAAF - 61 av. Ed. Châteauroux
78480 Vermeuil sur Seine - France
Phone : 33 (0)1 39 79 75 15
Fax : 33 (0)1 39 79 75 27
E-mail : military_space05@aaaf.asso.fr

sur investissement principal. Une troisième catégorie concernera les applications impliquant la vie humaine (navigation aérienne par exemple) avec précision de positionnement garantie par la diffusion de l'intégrité relative aux signaux utilisés. Enfin, tout ce qui touche aux applications de sécurité sera traité en accès contrôlé. Ce sera le domaine réservé en particulier aux services publics et gouvernementaux autorisés (sécurité civile, douanes, police...). Les satellites GALILEO embarqueront également une charge utile dédiée aux services SAR (*Search And Rescue*), compatible avec les programmes COSPAS et SARSAT.

Conclusion

Par le nombre de ses débouchés, le programme GALILEO est assuré d'un avenir prometteur. Compatible avec le GPS américain et le GLONASS russe, tous deux créés pendant la guerre froide (mais toujours gérés par les militaires), il assurera sur ce plan l'indépendance de l'Europe. Un avantage qui n'a pas échappé à certains états non-européens, comme la Chine, l'Inde, le Canada qui ont déjà rejoint le projet, ou le Brésil qui a récemment manifesté son intérêt.

Le groupe régional AAAF Côte d'Azur remercie Sylvain LODDO pour sa brillante prestation et la présentation exhaustive d'un programme capital pour l'Europe et son industrie spatiale.

Jean LIZON-TATI, d'après Sylvain LODDO

Pour en savoir plus :

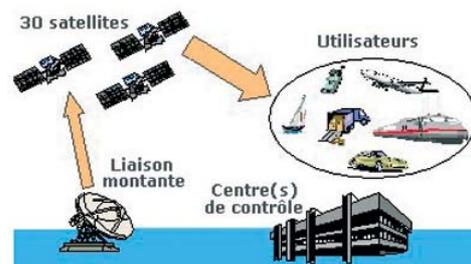
- http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/
- <http://www.esa.int/export/esaSA/navigation.html> et www.gstb-v1.esa.int
- <http://www.galileoju.com>
- <http://www.galileo-industries.com/>

LE SATELLITE GALILEO (définition IOV)

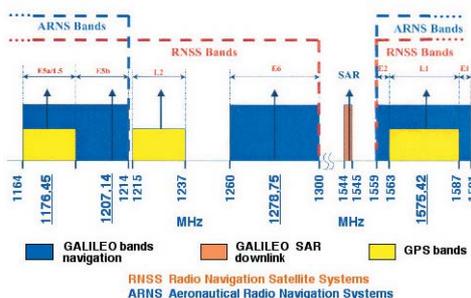


Masse 680 kg - Puissance 1,6 kW
 Dimensions : 2,7 x 1,2 x 1,1 m3
 (Panneaux solaires repliés)

Charge Utile :
 Navigation : 115 kg - 780 W
 Transpondeur SAR : 20 kg - 100 W



- Architecture générale du système Galileo



Plan 2003 des fréquences GALILEO

Mars Express : une réussite pour l'Europe spatiale

PAR VINCENT POINSIGNON,
 EADS ASTRIUM



Vincent Poinignon, Chef de Projet « Mars Express » à partir de 1999, aujourd'hui responsable Développement d'Affaires Science et Observation de la Terre, à EADS Astrium

À la suite de la cérémonie marquante de la remise des Prix AAAF 2003, LA LETTRE AAAF se devait de relater pour ses lecteurs, dans cette édition et quelques prochaines à venir, les réus-

tes individuelles ou collectives qui ont été reconnues et couronnées à cette occasion par la communauté aéronautique et spatiale.

Le Prix AAAF REUSSITE a récompensé cette année l'équipe « MARS EXPRESS », menée par Vincent POINSIGNON, qui a accepté de nous faire mieux connaître cette mission interplanétaire européenne, dont la réussite résulte notamment d'une approche nouvelle aussi bien dans les domaines technique que dans celui de la conduite de projet.

Depuis toujours, Mars, la planète rouge, intrigue et fascine les hommes. Destination possible des futures missions d'exploration ou de colonisation par l'homme, c'est actuellement la seule planète du système solaire sur laquelle il serait possible de trouver des traces de vie passée ou même présente. L'année 2003 aura vu le lan-

cement de plusieurs sondes scientifiques internationales en direction de Mars (voir également le N°4 « Spécial Espace » d'avril 2004 de LA LETTRE AAAF) : les deux missions américaines MER (Mars Exploration Rover), la mission japonaise Nozomi qui n'atteindra finalement pas son objectif et enfin la mission Mars Express, première contribution européenne à cet ambitieux programme qui marque de ce fait une ère nouvelle dans l'exploration interplanétaire.

La genèse du programme

À l'issue de l'échec de la mission Mars 96, du à une défaillance du lanceur russe Proton-Breeze, plusieurs scientifiques européens décident de relancer une mission d'exploration de la planète Mars en réutilisant une partie des instruments scientifiques européens initialement prévus pour Mars 96.

L'Agence Spatiale Européenne (ESA) prend en charge la direction du programme et lance en 1998, à l'issue des premières études de définition, un appel d'offre pour l'étude et le développement du satellite. EADS Astrium est sélectionné par l'ESA fin 1998 et démarre les activités de définition dès janvier 1999. Le compte à rebours est désormais lancé pour tenir la date de lancement en juin 2003, période optimale pendant laquelle les deux planètes Mars et la Terre seront à une distance minimale l'une de l'autre.

Les objectifs

La mission Mars Express a pour principal objectif la recherche de l'eau sur la planète. Les sept instruments scientifiques embarqués sur l'orbiteur mènent les expériences de télédétection destinées à étudier l'atmosphère, la composition du sol et la géologie martienne. Plus précisément, les instruments embarqués ont pour mission :

- de prendre des photos à haute résolution en couleur et en 3 dimensions pour améliorer notre connaissance sur la morphologie de surface et la géologie martienne ;
- de cartographier la composition minéralogique de la surface ;
- de détecter une éventuelle présence d'eau sous la surface au moyen d'ondes radar traversant le sol ;
- de déterminer la circulation et la composition atmosphérique afin d'obtenir des données précises sur la météorologie et le climat martien ;
- d'étudier les interactions entre la haute atmosphère de Mars et le vent solaire.

La collecte de ces informations sur le passé de Mars et les conditions qui y règnent actuellement doit nous permettre de mieux comprendre les éléments qui jouent sur notre environnement terrestre. Analyser et comprendre pourquoi l'eau martienne a disparu autrefois peut aider à déterminer si des phénomènes analogues pourraient se produire sur Terre.

La mission Mars Express embarquait également un atterrisseur, baptisé Beagle 2 du nom du navire d'exploration sur lequel Darwin partit au XIX^{ème} siècle à la découverte de mers inexploitées. Cet atterrisseur, une fois posé sur le sol martien, était destiné à des recherches d'exobiologie et de géochimie. En fait, après la séparation de Beagle 2 du satellite Mars Express en décembre 2003, la petite sonde n'a

« Mars Express a pour principal objectif la recherche de l'eau sur la planète. Les instruments scientifiques embarqués mènent les expériences de télédétection destinées à étudier l'atmosphère, la composition du sol et la géologie martienne »

plus jamais donné de nouvelles et a finalement été déclarée perdue en février 2004 après de nombreuses tentatives infructueuses pour établir le contact. L'échec de la mission Beagle 2 a momentanément et injustement occulté la mission première Mars Express. Les importants résultats scientifiques provenant des données retransmises par la sonde viennent en rappeler aujourd'hui son total succès. Tout en remplissant des objectifs scientifiques, Mars Express a égale-

ment pour mission de servir de relais de communication entre la Terre et les autres atterrisseurs envoyés sur la surface de Mars par d'autres pays (tels les rovers américains Spirit et Opportunity).

Cette mission se situe ainsi au cœur de l'entreprise d'exploration internationale de Mars.

Les instruments scientifiques

Mars Express emporte 7 instruments ou expériences scientifiques développés par des laboratoires scientifiques européens (sans compter l'atterrisseur Beagle 2 qui embarquait ses propres instruments scientifiques) :

- **ASPERA**, fourni par la Suède, est destiné à la détection d'atomes neutres à haute énergie et à l'analyse de plasmas spatiaux. Il permet de « voir » comment les composants atmosphériques quittent la sphère d'influence martienne et quel rôle joue à cet égard le plasma. ASPERA étudie également l'interaction entre le vent solaire et l'ionosphère martienne ;
- La caméra **HRSC** allemande fournit des images stéréo haute résolution en couleur de toute la planète, prises sous différents angles pour permettre les études détaillées de sa morphologie, de sa géologie et de son évolution ;
- **MaRS** est une expérience de radio-science allemande utilisant les équipements de télécommunications du satellite pour sonder l'atmosphère neutre et ionisée après occultation du Soleil et des étoiles ; elle contribue à la détermination des propriétés diélectriques de surface pour observer des anomalies de gravité ;
- **MARSIS** est un radar de sondage sous la surface, développé conjointement par l'Italie et les Etats-Unis pour l'étude de la structure interne de Mars jusqu'à quelques kilomètres de profondeur. MARSIS doit établir une carte de la répartition de l'eau liquide

et gelée se trouvant dans le sous-sol de Mars ;

- **OMEGA** est un spectromètre français travaillant dans les domaines spectraux visible et infrarouge. Il fournit des informations à moyenne résolution et à l'échelle de la planète sur la composition minéralogique du sol martien ;
- **PFS**, spectromètre infrarouge de Fourier, est fourni par l'Italie ; il est conçu pour étudier l'atmosphère martienne ; il mesure les températures et les constituants de l'atmosphère ;
- **SPICAM** est un spectromètre français dans l'infrarouge et l'ultraviolet pour l'étude de l'atmosphère. Il fournit la répartition verticale de différents constituants tels que l'oxygène, des poussières et le dioxyde de carbone contenu dans l'atmosphère martienne.

Ces sept instruments, hormis MARSIS, ont démarré leurs observations dans les premières semaines qui ont suivi l'arrivée de Mars Express autour de la planète et ont déjà fourni des résultats scientifiques de la plus grande importance.

Le déroulement du programme

Une date de lancement fixe

Le développement des infrastructures (satellite et segment sol) s'est effectué dans un temps record avec l'objectif de tenir coûte que coûte la date de lancement en juin 2003, date fixe et imposée par les lois de la dynamique orbitale (distance minimale entre la Terre et Mars, phénomène intervenant tous les deux ans environ). Le contrat industriel pour la définition et la réalisation du satellite a été attribué début 1999.

L'équipe industrielle, regroupant une vingtaine d'entreprises européennes et des Etats-Unis, s'est rapidement constituée sous la responsabilité du Maître d'œuvre EADS Astrium. Les premiers équipements du satellite ont été livrés dès l'année 2000 permettant le démarrage de l'intégration et des essais de vérification du satellite. En Mars 2003, le satellite quittait Toulouse à destination de Baïkonour au Kazakhstan à bord d'un avion cargo Antonov.

Baïkonour : un moment fort de la mission

La campagne de lancement sur le Cosmodrome de Baïkonour aura marqué fortement le Projet du fait du dépaysement créé par les conditions de la campagne et du rapprochement inexorable de la date de tir. Il faut souligner ici que le pilotage d'un programme spatial avec date de tir fixe (relativement peu fréquent pour les programmes spatiaux) requiert une gestion par-

ticulièrement rigoureuse, en particulier en ce qui concerne les prises de décision et les prises de risques associées. Au-delà de la campagne de préparation du satellite, l'expérience vécue à Baïkonour a constitué un moment fort de l'histoire du projet. Le premier contact avec les installations du Cosmodrome a été bien souvent un choc (vite surmonté). Il faut imaginer des installations gigantesques (certains bâtiments ont été conçus dans les années 60 et 70 pour le programme russe de fusée lunaire) réparties sur un site perdu au milieu de la steppe kazakh. Les infrastructures, pour la plupart, apparaissent d'ailleurs vétustes et laissent penser à une absence totale de maintenance. Néanmoins, les autorités et le personnel russes font preuve d'une remarquable efficacité dans la gestion journalière du cosmodrome à laquelle se rajoute un engouement et une disponibilité remarquable des équipes russes, toujours enthousiastes de nouer des contacts avec des occidentaux.

Baïkonour est ainsi devenu le lieu de vie temporaire pour quelques dizaines de personnes de l'ESA et des industriels présents sur place. Le planning restant tendu, les conditions de travail se sont très vite organisées sur une base de 12 heures par jour, sept jours par semaine.

L'enthousiasme ne s'est jamais démenti et le sentiment partagé par l'ensemble du groupe était celui d'appartenir à une équipe de pionniers. Une fois terminée l'intégration du satellite,

se sont enchaînées, d'abord les opérations délicates de remplissage du satellite en ergols, puis les opérations de couplage du satellite avec l'étage supérieur Fregat du lanceur et enfin le montage de cet ensemble sur le lanceur lui-même, positionné pour la circonstance en configuration horizontale. Le « roll out » du lanceur avec son satellite sous coiffe a eu lieu quatre jours avant le lancement. L'érection du lanceur sur son pas de tir s'est déroulé devant plusieurs centaines de personnes et a été vécue comme un aboutissement majeur d'une période intense, difficile, mais avec le sentiment de vivre une aventure extraordinaire.

L'Europe était prête à nouveau pour un voyage vers une autre planète de notre système solaire.

2 juin 2003 : le lancement

Les derniers jours avant le tir furent consacrés aux dernières vérifications



■ Le satellite Mars Express intégré sur l'étage supérieur Fregat, Baïkonour, mai 2003

et répétitions de la séquence de tir. Le satellite était désormais confié aux équipes responsables du lancement.

Enfin, le 2 juin 2003, jour du lancement. Peu avant minuit, heure locale, les équipes se sont retrouvées, pour partie sur le site de lancement pour assister à la mise à feu du lanceur, pour partie au centre de contrôle du satellite à Darmstadt, en Allemagne, pour reprendre la main une fois le satellite séparé du lanceur.

Le lancement s'est effectué dans des conditions nominales et sous des conditions atmosphériques idéales permettant d'observer le lanceur s'élever dans l'espace pendant plusieurs minutes. La performance des équipes russes et françaises en charge des opérations de lancement fut remarquable et la ponctualité sur la date de lancement, définie 5 ans auparavant jour pour jour, mérite d'être soulignée. Cet événement, première étape vers le succès, marquait la fin de plus de quatre années d'activités intenses pour les équipes de développement du satellite qui passaient désormais la main aux équipes des opérations en charge du contrôle du satellite.

La mise en orbite martienne

L'aventure ne faisait que commencer, un autre événement à venir se profilant déjà à l'horizon : la mise en orbite autour de Mars prévue 7 mois plus tard pendant la période de Noël.

Les trois premiers étages du lanceur Soyuz ont amené le satellite sur une orbite circulaire terrestre à 250 km d'altitude. L'injection sur la trajectoire

de transfert vers Mars a été réalisée par l'étage supérieur Fregat du lanceur environ 1 heure après le lancement. Mars Express et son Lander Beagle 2 ont alors commencé leur voyage interplanétaire vers la planète rouge. Le temps des communications entre la Terre et le satellite (l'envoi de télécommandes depuis la Terre ou la réception des télémessures en provenance du satellite) ne va cesser d'augmenter en fonction de l'éloignement de la sonde. Les premiers mois seront utilisés pour vérifier le bon fonctionnement du satellite ainsi que des instruments scientifiques embarqués. Puis, très vite les équipes de l'Agence Spatiale Européenne et d'EADS Astrium devront de nouveau se re-mobiliser pour préparer l'opération la plus délicate de la mission, à savoir la mise en orbite du satellite autour de la planète. L'activité essentielle pendant le voyage interplanétaire consiste à calculer avec précision la trajectoire du satellite et les éventuelles corrections à y apporter pour l'amener sur le point visé au voisinage de Mars. Pour satisfaire à cette contrainte, plusieurs stations sol sont utilisées : New Norcia, en Australie, et Kourou, en Guyane française mais également les antennes américaines du Deep Space Network (DSN). Au centre de contrôle du satellite à Darmstadt, et à Toulouse où a été conçu le satellite, les activités de suivi et de contrôle du satellite en vol se poursuivent sans interruption pendant cette phase de croisière interplanétaire qui va durer presque 7 mois, et qui conduira le satellite dans le voisinage de Mars à la fin de l'année 2003. A partir du mois d'octobre 2003, les opérations critiques s'enchaînent pour amener le satellite (l'orbiteur) et la sonde Beagle 2 (le Lander) sur leurs objectifs opérationnels.

Les séquences critiques commencent le 16 décembre avec une correction finale de l'orbite du satellite permettant d'affiner la trajectoire d'impact visant le site d'atterrissage (Isidis Planitia) de la sonde Beagle 2 sur la surface de Mars. Celle-ci ne disposant d'aucun système de propulsion propre, une manœuvre du satellite a été commandée pour atteindre l'attitude nécessaire à son orientation vers sa cible. Le 19 décembre, Beagle 2 est séparé puis éjecté du satellite à la vitesse de translation requise accompagnée d'une vitesse de rotation assurant sa stabilité dynamique. Désormais, Beagle 2 et son vaisseau mère Mars Express suivent leurs propres destinées et ne doivent renouer le contact par communications qu'à partir de mi-janvier.

Du côté de l'orbiteur, une fois effectuée l'éjection de la sonde Beagle 2, une

nouvelle manœuvre de correction d'orbite est effectuée pour sortir le satellite de sa trajectoire de collision avec Mars et l'amener sur une trajectoire visant le point d'insertion (à 260 km de la surface martienne) de sa future orbite de révolution autour de Mars.

25 décembre 2003 : la manœuvre d'insertion

C'est le jour de Noël que se déroulent les événements les plus critiques mais aussi les plus riches de sensations pour les équipes de l'ESA et d'EADS Astrium en charge de ces opérations au Centre de Contrôle du satellite à Darmstadt. C'est en effet précisément le 25 décembre 2003 vers trois heures du matin que sont prévus « l'atterrissage » de la sonde Beagle 2 et la manœuvre critique d'insertion du satellite Mars Express autour de la planète. Cette dernière opération a été essentielle pour la suite de la mission. À l'aide de son système de propulsion, et plus particulièrement de son moteur principal doté d'une poussée de 400 N, Mars Express va freiner sa vitesse ($\Delta V = 820 \text{ m/s}$), pendant une durée de l'ordre de 40 minutes, pour réussir sa capture par la planète Mars.



■ Le « Roll-out » du lanceur avant son érection sur son pas de tir. Baïkonour, mai 2003

Les premières informations confirmant la capture du satellite autour de Mars ont été reçues quelques heures après. Ce fut assurément un des plus beaux cadeaux de Noël pour toutes les équipes mobilisées sur cet événement. Une fois réalisée cette première manœuvre, le satellite s'est retrouvé sur une orbite très elliptique de période 10 jours avec un apocentre d'altitude $\sim 200.000 \text{ km}$. Cinq manœuvres successives ont

ensuite été nécessaires pour atteindre vers mi-janvier l'orbite finale retenue (orbite quasi polaire, période 7,6 h, apocentre à 11600 km, péricentre à 260 km) permettant d'offrir les meilleures conditions d'observation pour les instruments scientifiques embarqués à bord de Mars Express. Ce nouveau succès ouvrait désormais la voie à la mission opérationnelle et au démarrage des activités scientifiques.



■ Quelques heures avant le tir. Baïkonour, juin 2003.

Beagle 2

Pendant le temps où le satellite Mars Express assurait sa capture, Beagle 2 devait atteindre la surface de Mars après une série d'étapes complexes. Beagle 2 est en effet rentré dans l'atmosphère martienne à une vitesse de plusieurs milliers de km/h. Le freinage atmosphérique qui en a résulté devait conduire à réduire sa vitesse jusqu'à $\sim 1\,600 \text{ km/h}$, vitesse à laquelle devaient être déployés ses parachutes pour achever sa réduction de vitesse. En approche finale, des airbags devaient être déployés pour amortir sa chute lors du contact avec le sol martien. Malheureusement les équipes en charge de Beagle 2 resteront sans nouvelle de la sonde qui sera finalement déclarée perdue après plusieurs semaines de tentatives infructueuses pour établir le contact. Cette mission au caractère très médiatique aura quelque peu occulté le succès de l'orbiteur Mars Express dans les semaines qui suivirent, jusqu'à ce que les premiers résultats scientifiques obtenus par les instruments de l'orbiteur viennent rappeler que l'Europe avait pour la première fois réussi à placer un engin en orbite autour de Mars.



■ Caldera d'Olympus Mons.

Olympus Mons est le plus grand volcan de notre système solaire. Il a une hauteur de 24 km et sa caldera a une profondeur de 3 km.

C'est la première image haute résolution couleur de la caldera complète d'Olympus Mons.

L'image, prise le 21 janvier 2004 a une largeur de 102 km ; la résolution est de 12 m par pixel.

Crédit ESA / DLR / FU Berlin (G. Neukum)

Les observations scientifiques

Le programme d'observations scientifiques, préparé par les nombreux laboratoires européens a démarré dès la mi-Janvier. Depuis cette date, le satellite Mars Express alterne les phases d'observation scientifique de la surface de Mars avec les phases de communication vers la Terre pour transmettre les données scientifiques recueillies par ses propres instruments. Des périodes d'observations diurnes sont programmées pour les instruments optiques, en particulier pour la caméra stéréo haute résolution, alors que des périodes d'observation nocturne (à intervalle d'environ 6 mois) sont réservées pour l'instrument radar. Il n'y a pas de contact permanent avec les stations terrestres et, du fait du délai de communication aller-retour entre Mars et la Terre, qui varie de 8 à 40 minutes en fonction des positions relatives des deux planètes, il n'y a pas d'opérations de commande en temps réel depuis la Terre. Il est cependant possible de modifier les activités prévues pour le satellite en envoyant des séquences de commandes logicielles prédéfinies en vue de leur exécution automatique à bord du satellite à des instants précis.

Le satellite et six de ses instruments fonctionnent de façon nominale. Les opérations de déploiement des anten-

nes du radar MARSIS ont, par contre, été suspendues en attente d'une confirmation par le responsable des antennes (le Jet Propulsion Laboratory, JPL aux Etats-Unis) que ces déploiements ne feront pas courir de risque au reste du satellite. Des analyses complémentaires sont actuellement en cours au JPL pour apporter cette démonstration. Le déploiement des antennes MARSIS est actuellement prévu au printemps 2005.

Les autres instruments scientifiques continuent leur moisson de résultats qui pourraient rapidement révolutionner notre connaissance de Mars.

Conclusion

Mars Express

Le programme Mars Express a constitué un énorme défi, technique et financier, pour l'industrie européenne emmenée par EADS Astrium, qui a conçu, développé et testé le satellite en moins de 4 ans, tout en respectant un budget ~ 3 fois inférieur aux budgets des missions scientifiques de même type à destination de l'espace lointain et tout en maintenant un niveau de fiabilité nécessaire pour garantir le succès d'une mission complexe. Cet objectif a été atteint grâce à une approche totalement nouvelle dans le domai-

ne technique (construction d'une mission à partir de briques de base existantes), et dans le domaine du management du Projet.

Avec ce Projet, l'ESA et les industriels impliqués dans le programme ont démontré leur capacité à innover dans la manière d'organiser les composantes de base des missions spatiales européennes. Avec l'expérience acquise dans le cadre du programme Mars Express, l'ESA et EADS Astrium disposent de bases solides pour améliorer le rapport coût/efficacité des futures missions scientifiques.

Venus Express

Dans ce cadre, EADS Astrium s'est vu confier par l'ESA la responsabilité de la conception et du développement d'un nouveau satellite d'exploration interplanétaire, le satellite Venus Express qui sera lancé en novembre 2005 à destination de notre autre voisine Venus. L'ère de l'exploration planétaire en Europe devient une réalité.



MARIE CINQUIN

29 ans, célibataire

05 56 34 04 12

06 82 59 40 01

marie.cinquin@free.fr

Anglais

Mes études à l'Université de Bordeaux 1 m'ont permis d'acquérir de larges connaissances dans le domaine de la mécanique physique. Ce domaine m'a très vite attirée pour les multiples champs d'applications qu'il englobe. À partir du DEA, je me suis spécialisée dans l'étude de la propagation des ondes acoustiques appliquée à l'évaluation et au contrôle non destructifs. C'est un domaine passionnant car il est associé, la plupart du temps, à des problèmes industriels concrets.

J'ai effectué ma thèse de doctorat au Laboratoire de Mécanique Physique de Bordeaux 1 en collaboration avec EADS SPACE Transportation, sur le suivi par ondes guidées de l'état de santé de réservoirs composites. Cette étude rentre dans le cadre d'un projet proposé par l'ARA (Association pour le développement des technologies pour la maîtrise de la Rentrée Atmosphérique), créée à l'initiative conjointe du Conseil Régional d'Aquitaine, de l'Université de Bordeaux 1 et d'EADS ST. Ces trois années de recherche m'ont permis d'approfondir mes connaissances des matériaux composites par des études sur les évolutions de leurs propriétés mécaniques pour différents types de sollicitations (vieillesse humide et microfissuration par cycles à basses températures), en vue de définir des méthodes ultrasonores de contrôle de santé de structures réelles (réservoirs cryogéniques). L'interaction entre le milieu industriel et le secteur public m'a appris à appliquer des stratégies de recherche en respectant les cahiers des charges et de coordonner mes travaux en fonction des contraintes imposées dans l'industrie.

Je cherche actuellement un poste d'ingénieur en Recherche et Développement dans le domaine du contrôle de santé matière. Élaborer des méthodes de contrôle et d'évaluation non destructifs pour le suivi de structures en service serait la suite logique de ma formation et me permettrait de me réaliser dans la conduite de projets R&D.

Marie CINQUIN

DOCTEUR EN SCIENCES DE L'INGÉNIEUR RECHERCHE UN POSTE EN CONTRÔLE DE SANTÉ MATIÈRE

« Élaborer des méthodes de contrôle et d'évaluation non destructifs pour le suivi de structures en service serait la suite logique de ma formation et me permettrait de me réaliser dans la conduite de projets R&D »

DOMAINE DE COMPÉTENCES

- **Évaluation et contrôle non destructifs** : caractérisation de matériaux viscoélastiques et suivi de santé matière par la méthode de propagation d'ondes guidées ;
- **Utilisation d'appareils de mesure** : banc à immersion pour la caractérisation de matériaux par ondes de volumes, dispositif unidirectionnel et sans contact de génération / détection d'ondes de Lamb (guidées) ;
- **Gestion de projet** : Définition et application d'une stratégie de recherche, coordination de travaux expérimentaux et de simulations numériques, interaction industrie / public.

EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

- 2001-2004** Thèse (3 ans) – EADS SPACE Transportation / Laboratoire de Mécanique Physique (LMP) : Suivi par ondes guidées de l'état de santé de réservoirs composites.
- 2000-2001** Stage de DEA – LMP : Génération d'ondes acoustiques par micro-ondes pulsées.

FORMATION

- 2001-2004** Doctorant Université Bordeaux 1 spécialité Mécanique, projet ARA (Association pour le développement des technologies pour la maîtrise de la Rentrée Atmosphérique) : collaboration LMP / EADS ST
- 1995-2001** Cursus universitaire Université Bordeaux 1
2000-2001 DEA de Mécanique, spécialités : Propagation des ondes acoustiques, Instrumentation ultrasonore, Traitement du signal, Conception des Multi-matériaux.
- 1999-2000** Maîtrise de Mécanique, spécialités : Transferts Thermiques, Matériaux composites.
- 1998-1999** Licence de Mécanique.
- 1995-1998** DEUG mention Sciences de la Matière.

ACTIVITÉS EXTRA-PROFESSIONNELLES

- Représentant des doctorants au LMP (2001-2002) ;
- Chargée des relations entre professeurs et étudiants de l'Association MECABX en 2000 ;
- Sports : Danse classique et moderne, Golf en loisir.

■ Avis de candidature



DAVID RETIÈRE

25 ans, célibataire

06 85 13 36 83

davidretiere@hotmail.com

Anglais courant - Espagnol

Diplômé de l'Ecole Polytechnique Universitaire de Marseille, département mécanique énergétique (option matériaux) et titulaire d'un DEA en mécanique énergétique (option écoulements), à la fois mécanicien et thermicien, je suis familiarisé avec les techniques et le fonctionnement des systèmes énergétiques.

Au cours de mon stage de deuxième année, effectué au CNRS, j'ai participé aux travaux de modélisation et d'optimisation d'un lit fluidisé circulant utilisé pour la polymérisation, dans le cadre d'un partenariat CNRS-BP. Cette expérience fut l'occasion d'un premier contact avec la simulation numérique appliquée aux process industriels.

Ingénieur fabrication, pendant six mois, au centre de conduite des unités du site de la raffinerie BP Lavéra, à l'occasion de mon projet de fin d'études, j'ai acquis une expérience concrète de la gestion de projet en milieu industriel. Ayant pour mission d'évaluer, de modéliser, de contrôler puis de réduire les consommations de vapeurs d'un viscoréducteur, en tenant compte des contraintes de production- à la fois sur le terrain et au bureau d'études- j'ai pu assister de visu, avec passion, à l'application concrète de développements théoriques.

Une première expérience professionnelle au bureau d'études INTES France (CDD de six mois), m'a permis d'acquérir une compétence dans le calcul de structures sur des pièces automobiles et aérospatiales et de mesurer l'importance du relationnel dans un environnement technique.

Je souhaiterais pouvoir mettre en application mon expérience en gestion de projet et en calcul dans le secteur de l'automobile ou de l'aéronautique, à un poste d'ingénieur d'études me permettant d'évoluer au sein d'une équipe pluridisciplinaire dans une entreprise à taille humaine.

David RETIÈRE

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 HAUVETTE, 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 :

Maris CINQUIN, Jean LIZON-TATI, Christian MARI, Gérard PERINELLE, Vincent POINSIGNON, David RETIÈRE, Michel SCHELLER, Bernard VIVIER.

Crédits Photos : ESA, EADS ASTRIUM.

Conception : Khoa DANG-TRAN, Sophie BOUGNON

Réalisation : Sophie BOUGNON

Imprimerie : AGI SYSTEM'S

Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2004

ISSN 1767-0675 / Droits de reproduction, texte et illustrations réservés pour tous pays

INGÉNIEUR D'ÉTUDES MÉCANICIEN ET THERMICIEN

« souhaite mettre en application son expérience en gestion de projet et en calcul dans le secteur de l'automobile ou de l'aéronautique, au sein d'une équipe pluridisciplinaire dans une entreprise à taille humaine »

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

2004 INTES FRANCE (Versailles) : CDD (6 MOIS)

- Développements spécifiques autour de Permas pour EADS ST (ARIANE 5) ;
- Conception, maillage, calcul (statique et dynamique) ;
- Calcul de réponse dynamique d'une structure au cours du temps ;
- Optimisation topologique et dimensionnelle des charges utiles d'ariane 5.

2003 BP LAVÉRA SNC (Martigues) : Projet de fin d'études (6 mois) : validation et optimisation des consommations de vapeur MP et BP sur le viscoréducteur de la raffinerie

- Étude de la production de vapeur ;
- Réalisation d'essais thermiques ;
- Bilan énergétique et bilan matière ;
- Étude de fiabilité et de rentabilité ;
- Études de systèmes de récupération d'énergie.

2002 CNRS (Marseille) : stage (3 mois) : modélisation numérique et bancs d'essais d'un lit fluidisé industriel

- Bibliographie sur les lits fluidisés et les modèles physiques (Eulérien, Lagrange).
- Mise en service d'un outil numérique permettant une visualisation du champ de vitesse ;
- Comparaison calcul la simulation (Fluent)/Expérience.

2000 - 2002 Projets ingénieur :

- Simulation thermo-métallurgique de la trempe d'une roue de train ;
- Homogénéisation de la température dans un bac de verre en fusion ;
- Bureau d'études (turbine de recharge de batterie sous marine).

FORMATION

2002-2003 Ecole Polytechnique Universitaire de Marseille, département mécanique énergétique (option matériaux) ;
DEA de Mécanique Énergétique (AB) ;
option écoulements.

1998-2000 Classes préparatoires « technologie des systèmes industriels » à St Nazaire

1998 Baccalauréat STI « génie des matériaux » (AB) à Nantes

DOMAINES TECHNIQUES

- Mécanique des fluides et du solide, modélisation par éléments finis ;
- Technologie des échangeurs, matériaux composites, céramiques ;
- Transferts thermiques, combustion, turbines ;
- Fortran 77 & 90 ; C ;
- Fluent, Catia V5R7, Autocad, Sysweld, Permas, Excel, Word, Medina.

CENTRES D'INTERET

- Sports de combat, randonnée, theatre, jeux de rôle ;
- Titulaire du brevet de secouriste (AFPS) ;
- Membre de l'AAAF (Association Aéronautique et Astronautique de France)