



Association Aéronautique
Astronautique de France

N° 5

MAI-JUIN 2010

La Lettre

Editorial

HORIZONS LOINTAINS

La contemplation du ciel est une faculté commune de toutes les civilisations préhistoriques et historiques. Il est satisfaisant pour l'esprit de noter que les temps forts de ces civilisations ont toujours correspondu à de magnifiques progrès dans la connaissance du ciel, des constellations, des astres et de ce qui permettait de relier le temps à la vie des hommes. L'astronomie était déjà science il y a plusieurs millénaires et elle ne cessera ensuite de progresser tant par la qualité des observations que par la pertinence des modèles physiques qui ressortent de ces observations. Des noms illustres ont établi les jalons de cette connaissance.

L'apport des moyens spatiaux complétant l'apport des grands observatoires terrestres a amplifié et largement médiatisé l'astronomie et la cosmologie auprès d'un public profane charmé de la puissance évocatrice des images nouvelles du cosmos et du système solaire. L'acuité des observations s'est améliorée dans de nombreuses directions : résolution spatiale, résolution spectrale, mouvements propres et vibrations des astres, etc. En s'affranchissant de l'atmosphère terrestre l'astronomie spatiale permet d'accéder à tous les rayonnements qui ne sont pas, ou le sont trop faiblement, captés par les observatoires terrestres. En s'affranchissant de la rotation terrestre (mouvement diurne jour/nuit) les satellites d'astronomie permettent d'allonger le temps de visée d'un objet céleste pour intégrer l'énergie des rayonnements les plus faibles ou pour mieux examiner les subtiles variations.

L'Europe brille dans cette quête des horizons lointains non seulement par l'excellence de ses chercheurs mais aussi par les performances des moyens qu'elle a su développer. Dans les années 1980 la Direction Science de l'Agence spatiale européenne a conçu une planification de missions spatiales, baptisée HORIZON 2000 et plus, qui a permis pour l'astronomie, mission après mission, de balayer tout le spectre des rayonnements : ceux visibles par la participation à l'observatoire spatial Hubble (HST), ceux invisibles en

Infrarouge moyen (mission ISO), ceux des hautes énergies (mission XMM-Newton en rayons X et mission Intégral en rayons Gamma). Cette planification d'un quart de siècle se conclut magnifiquement avec les missions Herschel et Planck destinées à observer les rayonnements les moins énergétiques parce qu'ils sont issus des objets les plus froids ou les plus éloignés. Herschel observe dans l'infrarouge lointain les nurseries des futures étoiles de notre galaxie ainsi que les galaxies très anciennes. Planck cartographie dans tout l'univers avec une résolution inégalée le rayonnement du fond diffus cosmologique, celui qui demeure le témoin de l'événement physique créateur qui a libéré les photons après le Big Bang il y a plus de 13 milliards d'années.

Les noms de ces missions et des satellites « observatoires » qui les accomplissent rendent hommage à deux grands savants de manière appropriée. Herschel, astronome et musicien, découvreur de la planète Uranus, n'avait cessé de construire des observatoires de plus en plus grands ; le télescope à bord du satellite de son nom est le plus grand jamais mis en orbite avec un diamètre de miroir principal de 3,5 m laissant le HST loin derrière. Planck, génie rénovateur de la physique, méritait bien que son nom soit associé à une mission dont le but est de nous rapprocher de la genèse de l'univers observable lorsque les « grains » de lumière primitive ont débuté leur expansion. En progressant dans l'espace-temps la température de rayonnement de cette lumière a diminué pour s'établir maintenant à environ 2,7° Kelvin au dessus du zéro absolu. A cette température le rayonnement équivaut à une émission radiofréquence de spectre réparti autour de la longueur d'onde de 1 millimètre, propriété qui a suscité la découverte fortuite aux laboratoires Bell il y a 45 ans de ce rayonnement « fossile ».

Détecter les rayonnements « froids » suppose que les composants détecteurs soient encore plus froids. Le mérite technologique est remarquable d'avoir su développer les systèmes cryogéniques perfectionnés

Dans ce N°

La vie de l'association
p2-3

La vie des groupes
régionaux
p4-5

Nanotechnologies
p6-10

Médecine spatiale
p10-12

L'écho des colloques
p13-16

nécessaires à bord des satellites. La charge utile scientifique de Planck s'enorgueillit ainsi de posséder l'objet le plus froid jamais mis en orbite avec des détecteurs refroidis à 0,1° Kelvin.

Dans le succès patent de ces deux missions lancées en mai 2009 et opérant à 1,5 millions de km au-delà de la Terre (point de Lagrange L2 où les attractions terrestre et solaire s'égalisent) on reconnaît une éminente réalisation acquise après de nombreuses années de développement. Cette réussite s'est

appuyée sur la combinaison d'une puissante conviction scientifique, d'une confiance affirmée des décideurs et d'une large avancée technologique unissant laboratoires et industriels. Dans les mois et années à venir ce sera le privilège de la communauté des chercheurs de nous faire connaître parmi les résultats déjà brillants ceux qui ultérieurement formeront de nouveaux jalons de la connaissance universelle.

Jean-Jacques DECHEZELLES,
Groupe régional Côte d'Azur

NB : le lecteur consultera avec profit le site HYPERLINK "<http://www.esa.int>" www.esa.int qui contient tous les détails des missions Herschel et Planck ainsi que les liens avec les sites des chercheurs associés et la banque d'images.

Thales Alenia Space récompensé par la 3AF pour les missions Herschel et Planck

Le 9 juin dernier, Thales Alenia Space a reçu le Grand Prix Spécial 2010 de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF) pour les missions scientifiques Herschel et Planck. Ce prix a été remis à 17h00 dans les salons de l'Aéroclub de France, 6 rue Galilée, Paris 16e. Ces deux satellites ont été lancés avec succès par une fusée Ariane 5, le 14 mai 2009. De très haute technologie, considérés comme les satellites les plus complexes jamais produits en Europe, ils ont tous les deux été développés par une équipe industrielle menée par Thales Alenia Space dans le cadre du plus gros contrat jamais attribué par l'Agence spatiale européenne (ESA) pour une mission scientifique.

Herschel est le plus grand des télescopes en orbite dédié à l'exploration de l'univers le plus froid. Il est équipé d'un télescope doté d'un miroir primaire en carbure de silicium de 3,5 m de diamètre, d'une surface plus de deux fois supérieure à celle du miroir de Hubble. C'est le premier observatoire spatial à couvrir le spectre entre 55 et 672 μ m (infrarouge lointain et rayonnements submillimétriques) pour détecter des objets irradiants à des températures entre 5 et 50K (-268/-

223°C). Il est également le premier télescope à voir au-delà du « brouillard » causé par les poussières cosmiques pour observer la lumière fossile des phénomènes les plus anciens de l'univers.

Planck est la machine à remonter la nuit des temps pour assister à l'aube de l'Univers, il est le premier satellite européen dédié à l'étude du « bruit de fond cosmologique », c'est à dire le rayonnement fossile de la toute première lumière de l'univers, émise 380 000 ans après le Big Bang, il y a plus de 13 milliards d'années.

Depuis qu'ils ont atteint leur orbite opérationnelle et achevé leur période de recette, Herschel et Planck ont renvoyé vers la Terre une moisson de données d'une qualité impressionnante pour la communauté scientifique. Alors que Planck a déjà effectué une cartographie complète de l'Univers, de nombreuses observations scientifiques ont été réalisées avec Herschel.

D'après <http://www.thalesgroup.com>



Quelques récipiendaires du Grand Prix Spécial 3AF, lors de la cérémonie de remise des Prix 3AF, en compagnie de Christian MARI, président de la Commission Prix de la 3AF (à droite), et Jean-Pierre HAIGNERÉ, président de la cérémonie (à gauche).

Palmarès des Prix 3AF 2010

ESA : M. Jacques LOUET, Dr. Thomas PASSVOGEL, Dr. Göran PILBRATT, Dr. Jan TAUBER ; Thales Alenia Space : MM. Jean-Jacques JUILLET, Jean-Michel REIX, Dr. Pascal RIDEAU, M. Thierry BANOS, Dr. Bernard COLLAUDIN, M. Pablo MUSI ; Institut d'astrophysique spatiale (Orsay, France) : Pr. Jean-Loup PUGET, membre de l'Académie des sciences ; Institut d'Astrophysique (Paris, France) : M. François BOUCHET ; Institut d'Astrophysique spatiale (Bologne, Italie) : Pr. Nazzareno MANDOLESI ; Institut de recherche spatiale (Groningen, Pays-Bas) : Dr. Franck HELMICH ; Université de Cardiff (Pays de Galles) : Dr. Matthew J. GRIFFIN ; Institut Max Planck (Garching, Allemagne) : Dr. Albrecht POGNITSCH.

• **Le Grand Prix 3AF** a été décerné à M. Pierre VELLAY, Conseiller Stratégique Groupe auprès de la direction générale Air France, en reconnaissance de son parcours professionnel exemplaire dans l'aéronautique civile et de défense.

• **Le Prix d'Aéronautique** a été décerné à M. Alain PORTE, Responsable du Centre d'excellence Support Nacelle Airbus, auteur de plusieurs dizaines d'inventions concernant l'acoustique et l'aérodynamique des entrées d'air, pour ses hautes qualités techniques et ses grandes qualités humaines.

• **Le Prix d'Astronautique** a été décerné à M. Edouard PEREZ, Directeur technique central Arianespace. Sa très grande compétence technique reconnue par tous, une capacité d'analyse des problèmes et un sens de la synthèse hors du commun font de lui un des éléments déterminants sur lesquels repose la haute compétence technique reconnue à Arianespace.

• **Le Prix Réussite** a été décerné à deux équipes :

– L'équipe des projets Freinage électrique Airbus EABS (Electrically Actuated Braking System) et Boeing 747 de Messier-Bugatti (Groupe SAFRAN) :

MM. Emmanuel COLIN, Thomas DURLLET, Pierre GIROD, Stéphane MUDRY, Florent NIERLICH, Frédéric RAGOT, Fabrice VALLEE.

Le développement du frein électrique pour l'aéronautique s'inscrit dans l'évolution des avions vers le « plus électrique » et constitue une véritable rupture technologique. Les défis technologiques relevés ont porté sur l'encombrement du frein, la compatibilité électromagnétique, l'optimisation de la consommation d'énergie et de la masse par rapport aux performances requises, les contraintes thermiques, la problématique du contrôle en position et en effort, la robustesse aux modes de défaillance inhérents à cette nouvelle technologie.

Les travaux conduits par Messier-Bugatti depuis dix ans ont débouché sur deux succès majeurs : la première démonstration en vol, en février 2008, sur un Airbus A340-600, et le premier vol en décembre 2009 d'un BOEING 787, premier avion civil conçu pour être équipé de freins électriques en série.

– L'équipe Stockage en voie solide de l'hydrogène pour applications aéronautique et spatiale, SNPE Matériaux Énergétiques :

M. Pierre-Guy AMAND, Mesdames Hélène BLANCHARD, Brigitte CAGNON, MM. Philippe GAUTIER, Jean-Philippe GOUDON, Yves LONGEVIALLE, Christian PERUT, Joël RENOARD, Hugues ROCTON, Claire VELLA, Pierre YVART.

Le stockage d'hydrogène à très haut rendement constitue une réelle rupture technologique. S'agissant des piles à combustible, l'hydrogène « solide » permet de constituer des systèmes de stockage de l'énergie électrique pouvant atteindre des rendements énergétiques quatre fois supérieurs à ceux des batteries Li-Ion.

S'agissant de la propulsion, l'hydrogène « solide » permet d'obtenir des générateurs d'hydrogène à fort débit enthalpique autorisant d'envisager de nouvelles architectures propulsives utilisant des générateurs de gaz délivrant un gaz

chaud riche en hydrogène pour alimenter la turbine d'une turbomachine d'un étage propulsif.

• **Le Prix Jeunes** a été décerné à :

– Mademoiselle Marie FROMENT, Airbus, senior 3AF.

Marie FROMENT est fondatrice et présidente de la commission technique « Environnement » de la 3AF. Cette commission a pour but de réaliser un état des lieux de l'impact aéronautique sur l'environnement, d'informer et de sensibiliser plus particulièrement sur les aspects énergétiques et de développement durable. Cette commission a conçu et réalisé, avec succès à deux reprises, un module d'enseignement « Aviation et développement durable : « Penser en ingénieur et en économiste » au profit d'une trentaine d'étudiants de INSA, ESC, ENAC, ENM, Agro Purpan. Par son engagement personnel, sa volonté d'aboutir, et son attitude altruiste, Marie FROMENT est un exemple pour la 3AF.

– Mademoiselle Elisa CLIQUET, Cnes.

Elisa CLIQUET a fait ses premières armes au Cnes en étudiant des scénarii de missions martiennes habitées, qu'elle a présentés à la Joint Propulsion Conference de l'AIAA. Depuis elle a été impliquée dans de nombreux projets de moteurs et ensembles propulsifs : moteurs à ergol liquide ; moteurs à combustion étagée de forte poussée à oxygène et hydrogène liquides ; moteur à détonation rotative ; propulsion nucléaire.

Elle assure depuis septembre 2009 le support technique sur le moteur HM7B de l'étage supérieur d'ARIANE 5.

Elle donne également des cours et des conférences sur son domaine d'expertise au profit d'auditeurs étrangers.

La passion pour l'Espace, son engagement professionnel et son action pour faire partager sa passion au plus grand nombre justifient le Prix Jeunes 3AF attribué à Elisa CLIQUET.

– M. Rachid BOUDYAF, Hispano-Suiza (groupe SAFRAN)

D'abord ingénieur d'essais à Hispano-Suiza, dans le cadre d'un programme européen (Power Optimized Aircraft), il a ensuite rejoint le service Préparation du futur de la division système au sein de l'équipe Leap56, dont l'objectif était d'évaluer les gains apportés par l'électrification des fonctions du système de régulation de l'ensemble propulsif. Depuis 2009, il est responsable d'une partie du système de la Nacelle plus électrique des futurs monocouloirs.

Il a déposé plusieurs brevets et est lauréat du Prix de l'innovation brevetée du groupe SAFRAN pour son travail mené sur l'électrification des nacelles au sein d'une équipe mixte Aircelle/Hispano-Suiza.

Ses qualités professionnelles avérées après seulement quelques années de carrière lui valent le Prix Jeunes 3AF.

• **Le Prix Jeunes – Mention spéciale** a été décerné à l'équipe d'étudiants du projet EOLIA-ENSMA :

MM. Pierre CHEVALIER, Benjamin CONNEAU, Simon COUSSEAU, Alix LEJEUNE, Antoine JOULAIN, Steven MAC AULIFFE, David MELLE, Aurélien RIGOLLET, François VERMEERSCH.

EOLIA est une soufflerie de type Eiffel, modulaire et mobile, destinée à la réalisation d'expériences scientifiques simples dans les collèges et lycées.

Ce projet a été réalisé par des étudiants de l'ENSMA, membres du comité Jeunes du groupe régional Poitiers-Centre atlantique de la 3AF.

Exposée dans le hall AEROFORMATION du salon du Bourget en 2009, cette soufflerie a suscité beaucoup d'intérêt de la part d'enseignants. Depuis l'équipe EOLIA a été sollicitée à de nombreuses reprises pour des présentations dans des écoles.

Ce projet illustre parfaitement le rôle de la 3AF en matière de diffusion de la culture aéronautique auprès des tout jeunes et justifie amplement la mention spéciale qui lui est attribuée au titre du Prix Jeunes 3AF.