

Technique et Gestion de la qualité

Génie électrique

Systèmes d'alimentation en énergie

La 7e Conférence européenne sur les systèmes spatiaux d'alimentation en énergie organisée par l'ESA à Stresa (I) a été l'occasion de mesurer les progrès accomplis dans ce domaine au cours des trois dernières années. Il y a principalement été question des points suivants :

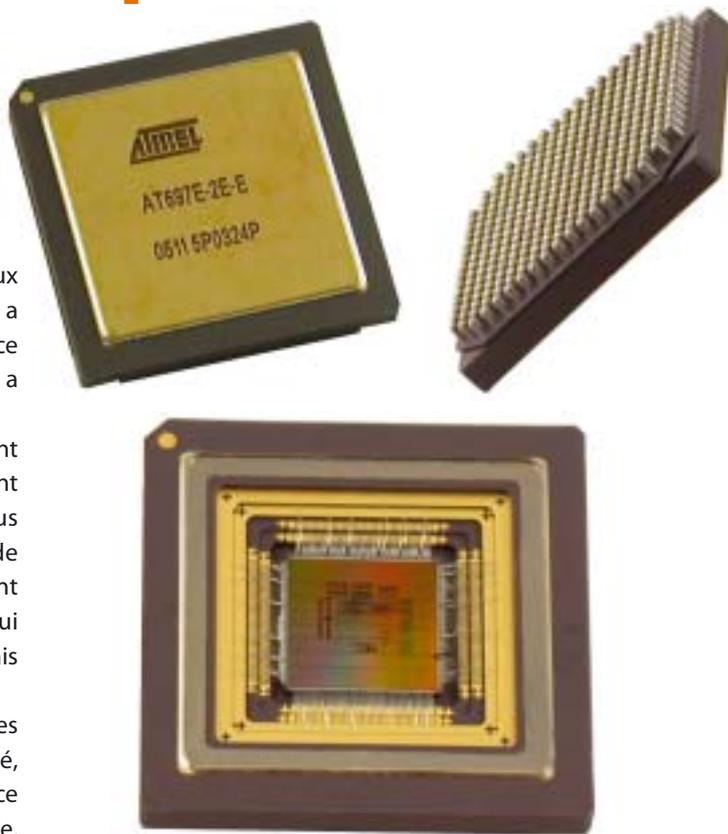
- Les premiers comptes rendus sur le fonctionnement dans l'espace des batteries lithium-ion, notamment pour les missions SMART-1 et Proba-1 et, plus significatif encore, pour les satellites de télécommunications opérationnels actuellement fabriqués par Astrium et Alcatel Alenia Space, qui donnent à l'Europe une nette avance sur les États-Unis dans ce domaine technologique.
- La description de l'état d'avancement des photopiles multijonction européennes à haute efficacité, désormais capables de rivaliser avec la concurrence américaine sur le plan des performances en fin de vie, avec une durée de vie en orbite d'environ 15 ans.
- La mise au point de nouveaux systèmes de recherche de la position permettant une puissance maximale, de plus en plus utilisés dans les différents types de missions.

Deux brevets ont été déposés, l'un concernant l'amélioration de l'efficacité de l'alimentation haute tension et l'autre un concept modulaire simple de recherche de la position permettant une puissance maximale. Tous deux illustrent les efforts mis en œuvre par la division Énergie – Alimentation et Conversion de puissance pour rester au premier plan dans le domaine des solutions conceptuelles pour les applications spatiales.

Systèmes de données

Des prototypes de microprocesseurs LEON à hautes performances résistant aux rayonnements, fabriqués par Atmel (F) et Gaisler Research (S) au titre de contrats passés par l'ESA, ont fait l'objet d'une évaluation. Ces microprocesseurs à 100 MHz, qui tirent profit de la toute dernière technologie 0,18 micron à base de silicium, seront un élément central des futurs ordinateurs équipant les véhicules spatiaux européens.

Plus de 50 « blocs de propriété intellectuelle de l'ESA » ont été fournis à des sociétés spatiales et des centres de



Prototypes de puces de microprocesseur résistant aux rayonnements, fabriqués par Atmel, France

recherche en Europe. Il s'agit de bases de données de conception en langage de description matériel (VHDL) qui peuvent être réutilisées comme autant d'éléments de soutien dans des circuits intégrés de plus grande taille (ASIC ou FPGA), permettant ainsi des économies de temps et de coûts de conception.

En raison des problèmes de fiabilité rencontrés avec les matrices prédéfinies programmables par l'utilisateur (FPGA), des efforts particuliers ont été faits pour orienter les projets vers la recherche d'un moyen d'améliorer le contrôle de la qualité des FPGA utilisées dans les applications embarquées. Un système d'essais innovant, baptisé « FT-UNSHADES », a également été développé pour valider l'efficacité de la logique introduite pour limiter les changements d'état engendrés par les rayonnements. Ce système constitue un complément, voire une alternative puissante, aux campagnes d'essais d'irradiation, coûteuses et moins probantes.

Systèmes de contrôle

Le développement et la validation de technologies de pointe en matière de systèmes de guidage, navigation et

pilotage (GNP) pour le soutien des futures missions de l'ESA ont bien progressé, avec les études et le prototypage de systèmes de vol en formation, de systèmes hybrides de navigation autonomes, de systèmes sûrs et précis d'entrée dans l'atmosphère/descente/atterrissage, de véhicules de remontée robustes et de techniques de voile solaire.

D'importants efforts ont également été déployés, conjointement avec les agences nationales et l'industrie européenne, afin de mettre en place des feuilles de route détaillées pour les détecteurs et actuateurs AOCS en définissant les produits les plus appropriés aux différentes catégories de missions. Dans le domaine des gyroscopes, l'élaboration de détecteurs de vitesse angulaire utilisant des systèmes micro-électro-mécaniques (MEMS) a été engagée sur la base d'une mise à niveau de la technologie terrestre, ce qui constitue une avancée substantielle par rapport aux unités actuellement utilisées pour les modes d'acquisition et de sauvegarde, ainsi que pour les suiveurs stellaires.

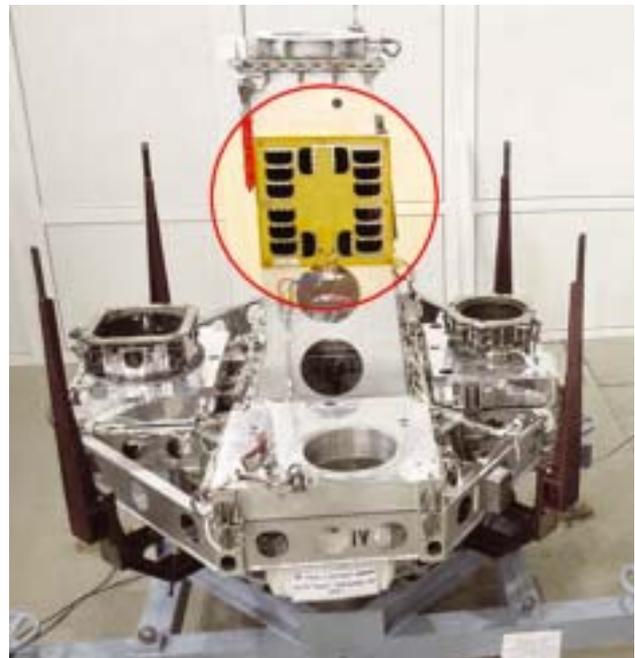
Un gyroscope à fibre optique haute précision à quatre axes est en cours de fabrication pour les satellites Planck et ADM-Aeolus ; une version mono-axe redondante plus compacte a par ailleurs été conçue pour Galileo.

Radionavigation

Un soutien pratique direct a été apporté dans le cadre du développement et des essais des éléments fournis par le client (CFI) pour les charges utiles de validation en orbite (IOV) de GIOVE et de Galileo, ainsi qu'aux activités de revue de la charge utile et aux essais de recette de GIOVE. Du



Détecteur de vitesse angulaire européen utilisant des MEMS, de masse réduite et de faible coût



Antenne Asolant montée sur un adaptateur de lancement

point de vue système, la Division Systèmes de charge utile RF a fortement contribué à la préparation et à la réalisation des essais système de GIOVE. Dans le domaine du segment sol, la Division a apporté son soutien à l'élaboration du segment sol et des récepteurs de référence de la mission Galileo. Tous ces efforts ont permis de lancer GIOVE-A comme prévu en décembre.

Ont également bénéficié d'un soutien la revue d'aptitude opérationnelle du Complément géostationnaire européen pour la navigation (EGNOS), ainsi que le déploiement et l'extension de son infrastructure.

Communications

Dans ce domaine, les activités ont notamment consisté à soutenir la préparation de la proposition AlphaSat soumise au Conseil ministériel, et à analyser divers scénarios de missions et de charges utiles faisant la démonstration des technologies les plus récentes et de nouveaux services possibles, notamment :

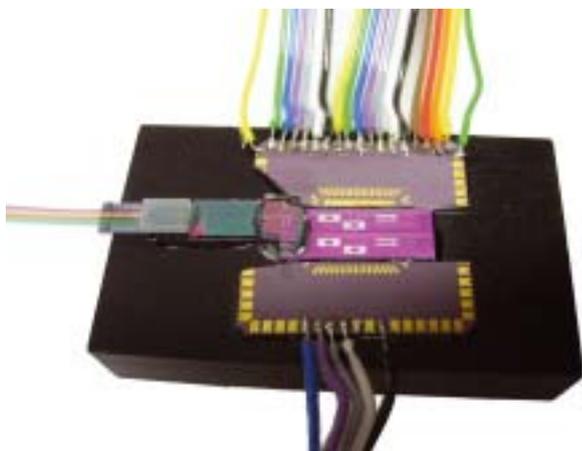
- Le soutien à l'introduction de la radiodiffusion vidéonumérique avec voie de retour par satellite (DVB-RCS).
- Le soutien à SpaceForScience par la mise en œuvre du développement d'une plate-forme DVB-RCS en

coopération. SpaceForScience a pour objectif de faciliter la coopération scientifique en Europe, notamment en Europe orientale et méridionale, en mettant à la disposition des organismes de recherche des applications virtuelles facilitant la collaboration dans le travail et dans l'enseignement, par le biais de réseaux universitaires rapides ou de liaisons satellitaires bidirectionnelles utilisant le segment spatial HellaSat.

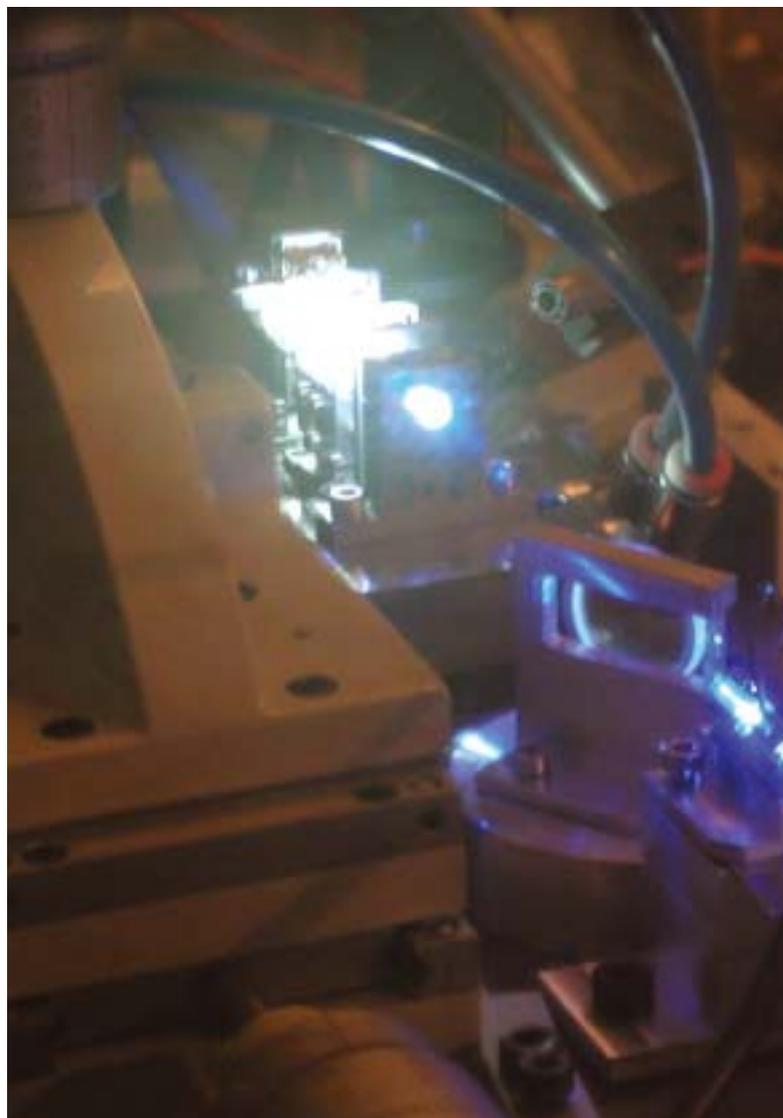
Électromagnétisme et antennes

Les essais en vol d'une activité de R&D financée par l'ESA, destinée à regrouper les panneaux solaires et les antennes d'un véhicule spatial, ont démarré en octobre, avec le lancement d'une unité d'essais en orbite terrestre basse. La combinaison de ces deux éléments dans une seule unité ouvre la voie à des économies substantielles, en termes de coût et de masse, pour de futures missions. La démonstration en vol de l'antenne solaire de conception avancée (Asolant) s'étant déroulée avec succès, cette nouvelle technologie est désormais disponible pour de prochaines missions spatiales.

Un nouveau système de conception d'antennes ADF-EMS offre des capacités de conception accrues grâce à l'utilisation de plusieurs outils de modélisation électromagnétique. Conçu et mis en œuvre par une équipe de PME, d'universités et de centres de recherche européens, ce système peut être utilisé pour concevoir aussi bien des antennes au sol que des antennes installées sur les satellites.



Puce SOI multifonctionnelle en optique intégrée



Génie mécanique

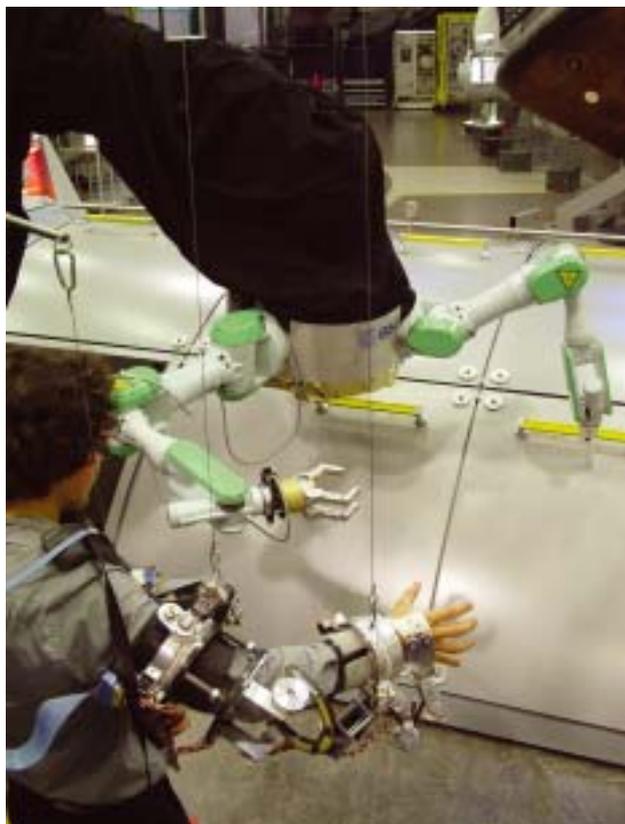
Mécatronique et optique

La Division Mécatronique et optique a entrepris de nombreuses activités de développement technologique, de soutien technique et d'activités liées à l'infrastructure des laboratoires. En génie optique, les efforts de développement ont surtout porté sur des technologies clés ou émergentes, comme les télescopes légers ou les microtechnologies et les nanotechnologies optiques, principalement en soutien aux missions scientifiques et de télécommunication de l'ESA. Des maquettes de capteurs de métrologie optique haute précision ont été réalisées afin de permettre le vol en formation de la constellation de satellites Darwin avec une précision de l'ordre du micromètre, pour des distances inter-satellites allant jusqu'à 250 mètres. Par ailleurs, un démonstrateur du miroir primaire du télescope de Gaia à base de SiC100 a été construit pour mener des essais de performances interférométriques à des températures cryogéniques. Ce matériau a également servi à la fabrication d'un ensemble optique de télescope pour l'instrument NIRSpec, l'une des contributions de l'ESA au Télescope spatial James Webb de la NASA. Enfin, les activités de soutien à Herschel-Planck ont essentiellement porté sur la vérification et la



Dispositif de désanglage à niveaux de chocs réduits

Essais d'un laser à néodyme Nd : grenats mixtes Q-déclenchés



Exosquelette, l'interface homme-machine articulée d'Eurobot

métrie des réflecteurs de la mission Planck, ainsi que sur l'approvisionnement du télescope en SiC pour le satellite Herschel.

L'étude des divers aspects de l'utilisation des techniques optiques pour le traitement des signaux électroniques à bord des satellites a permis de concevoir une « charge utile photonique » destinée aux systèmes de télécommunications spatiales de prochaine génération. Une technologie générique en optique intégrée de guides d'ondes SOI (silicium sur isolant) a été développée au niveau du démonstrateur, en vue de produire des ensembles de composants faciles à mettre en application, notamment des coudes, des miroirs, des adaptateurs verticaux, des connecteurs et des commutateurs.

La station sol optique (OGS) d'Izaña à Tenerife a été largement utilisée. Une campagne de télécommunications laser a été conduite pour le compte du DLR entre les îles de Tenerife et de La Palma, afin d'évaluer la transmission de données à débit ultra-élevé en espace libre à travers l'atmosphère, préalablement à la réalisation d'une expérience de liaison optique espace-sol bidirectionnelle entre le satellite TerraSAR-X (Allemagne) et l'OGS. Des avancées importantes ont également été réalisées dans le



Modèle d'élément fini utilisé pour l'analyse des chocs dynamiques sur MSG-2



Dans le domaine de la planétologie, les activités de développement d'un micro-rover et d'une série d'instruments utilisés pour les examens géochimiques associés se sont poursuivies, jusqu'au stade du modèle d'identification. Le développement d'un sous-système de communication et de localisation de micro-sondes destinées à être larguées dans l'atmosphère de Vénus a également progressé. Les activités d'exploration planétaire ont principalement porté sur la préparation de la mission ExoMars, notamment avec l'élaboration d'équipements d'essais terra-mécaniques et le maquetage d'une navigation autonome pour les robots mobiles. Dans le domaine de la robotique orbitale, le soutien apporté au projet Eurobot s'est traduit par le développement de

développement de technologies laser destinées à des applications dans le domaine des sciences, de la navigation et de l'observation de la Terre. Un système laser compact répondant aux spécifications très exigeantes de la mission LISA en matière de stabilité de fréquences et de bruit a également été produit. Par ailleurs, en prévision des futurs besoins dans les domaines de la navigation par satellite et des télécommunications, un étalon de fréquence atomique au rubidium utilisant les technologies laser à pompage par diode a été réalisé ; il présente une stabilité en fréquence de 4×10^{-14} pendant quelques heures, dans une installation de faible encombrement. Enfin, des efforts substantiels ont été consacrés au développement de sources laser accordables pour les missions de télédétection de future génération utilisant des lidars (DIAL).

De nombreux projets de l'ESA ont bénéficié des compétences disponibles pour l'évaluation et l'utilisation des technologies de l'automatisation et de la robotique.

maquettes sur table des sous-systèmes critiques, notamment les bras manipulateurs, le dispositif de changement d'outil et l'interface homme/machine articulée (Exosquelette).

En matière de mécanismes, la quasi-totalité des projets de l'ESA ont fait l'objet de directives techniques et bénéficié d'un soutien, les spécialistes du domaine ayant participé aux diverses revues de projet et enquêtes sur les anomalies en orbite. Des efforts importants ont été consacrés à la préparation de dispositifs mécaniques miniaturisés pour le Programme d'exploration Aurora, qu'il s'agisse de fraises, de foreuses, de dispositifs d'étanchéité ou encore de mécanismes de capture ou d'amarrage. Le développement des mécanismes de pointage pour la propulsion électrique a été accéléré afin d'en assurer la disponibilité pour la prochaine génération de systèmes de propulsion électrique haute puissance. L'élaboration des roues d'inertie pour le banc d'essai du satellite GIOVE-A de Galileo a été menée à bien malgré un calendrier très serré,



Réalisation de mesures de la précision de la surface du réflecteur sur une grande antenne déployable (Source : NPO-EGS, RSC Energia et Alcatel Alenia Space Italie)

ce qui a permis d'expédier en temps voulu les unités de vol, lesquelles jouent un rôle déterminant dans la réussite de la mission. En outre, la priorité a été donnée, pour les lanceurs, aux systèmes électromécaniques de commande d'orientation de la poussée ; pour la Station spatiale internationale et le programme d'exploration, aux mécanismes d'accostage et d'amarrage ; et pour les adaptateurs de charge utile, aux mécanismes de verrouillage et de déblocage à niveaux de chocs réduits.

Dans le domaine des instruments de recherche en sciences physiques et sciences de la vie, les développements technologiques majeurs ont notamment porté sur l'achèvement d'un microscope confocal à balayage laser et sur la réalisation d'un bioréacteur à gradient. La préparation technologique d'une charge utile liée à une mission Pasteur a amplement bénéficié des travaux consacrés au détecteur d'eau développé pour Mars, au spectromètre UV/Vis et au microcircuit pour détection de formes de vie.

Régulation thermique et d'ambiance

Dans le domaine des structures, presque tous les programmes de l'ESA - notamment Herschel-Planck, Cryosat, ADM-Aeolus, MSG, AlphaBus, Galileo, ATV et Vega - ont bénéficié d'un soutien couvrant aussi bien la phase de définition conceptuelle se déroulant dans l'Installation de conception pluridisciplinaire (CDF) que les phases effectives de conception, d'essais et de validation. De nouveaux progrès ont été enregistrés en matière de vérification des contraintes et des chocs pour les véhicules spatiaux et les charges utiles, ceci grâce à des technologies récentes appliquées à divers projets de l'ESA, notamment au satellite MSG-2, lancé avec succès en décembre.

Les études sur les interactions de charges entre lanceurs et satellites se sont poursuivies avec l'élaboration de modèles dynamiques détaillés et l'application de méthodes d'analyse

numérique à la pointe de la technologie, afin de soutenir divers projets de l'ESA dont l'ATV, Vega et Aeolus.

En Europe, les avancées significatives qui ont été réalisées dans le développement des structures gonflables en vue de démontrer la faisabilité de la fabrication, du pliage, du déploiement et de la rigidification d'appendices de grandes dimensions pour véhicules spatiaux, laissent entrevoir la possibilité de démonstrations en vol. En outre, le développement d'une grande antenne déployable de 12 mètres d'ouverture pour les télécommunications du service mobile a nettement progressé et deux essais de déploiement ont été menés à bien dans des conditions de compensation de gravité.

Assurance produit et sécurité

Initiative européenne pour les composants (ECI)

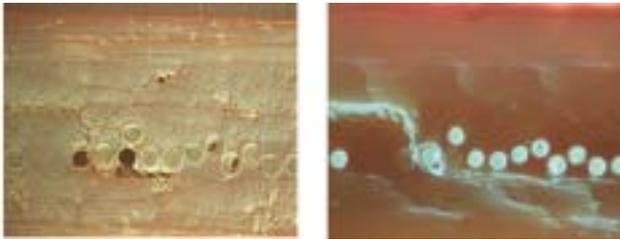
Lancée en 2004 afin d'assurer à l'industrie européenne la disponibilité, sans restrictions et dans les délais requis, de composants qualifiés pour l'espace, grâce à la création de sources alternatives d'approvisionnement de pièces soumises à des contrôles à l'exportation, cette initiative coordonnée avec le CNES et le DLR bénéficie du soutien de l'ESA et des États membres. L'ECI fournira dans un premier temps de nouvelles capacités de production européenne pour un large éventail de composants qualifiés pour l'espace, allant des coupe-circuits aux microprocesseurs à haute performance. Fin 2005, 15 des 20 activités couvertes

par cette première phase étaient en cours, les premières livraisons de composants qualifiés étant prévues pendant le quatrième trimestre 2006. La préparation de la deuxième phase a déjà été entamée sous l'égide de la Commission technologique des composants (CTB).



Technologie large bande : ensemble doté de deux transistors hyperfréquence à haute efficacité et haut gain, mesurant 12 x 125 microns et branchés en parallèle

La coordination à l'échelle mondiale des programmes de non-dépendance s'est également poursuivie avec les agences non européennes. Une première étape a



Matériaux composites autorégénérants : à gauche, micrographie optique de terminaisons de fibres creuses autorégénérantes ; à droite, image en ultraviolet d'un agent régénérant (en vert) et régénération d'une fissure (Source : Université de Bristol, Royaume-Uni)

consisté à mettre en place une coopération avec l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), afin d'établir des procédures d'approvisionnement reconnues mutuellement et destinées aux fournisseurs japonais et européens, mais aussi afin d'identifier les recoupements entre activités.

Composants EEE

Le soutien apporté par la Division Composants aux projets de l'ESA a principalement porté sur les technologies critiques pour les missions, comme notamment l'évaluation d'une diode laser haute puissance, composant clé du principal instrument du satellite Aeolus. Un autre exemple est celui d'une nouvelle technique de régulation thermique pour microcircuits hybrides, qui a été mise en œuvre à bord d'une mission Foton. Des tables rondes, auxquelles ont participé de nombreux participants venus du monde entier, ont été consacrées aux systèmes micro-électro-mécaniques (MEMS) et aux nanotechnologies, ainsi qu'aux semi-conducteurs à large bande qui sont en cours de développement.

En réponse à la demande croissante de temps de faisceau pour les essais sur les effets d'état ponctuel (SEE), le laboratoire RADEF de l'université de Jyväskylä, en Finlande, a été officiellement désigné en mai comme troisième

installation externe d'essais de rayonnement SEE soutenue par l'ESA.

La mise à niveau des normes ECSS et du système de spécifications dans le cadre de la Coordination européenne pour les composants spatiaux (ECSS) s'est poursuivie en 2005. Des dossiers sont en place, définissant les objectifs stratégiques des cinq prochaines années dans chaque domaine technologique, en étroite coordination avec l'Initiative européenne pour les composants (ECI). L'un des autres temps forts de l'année 2005 a été la signature par l'ESA, le CNES, le DLR et Enterprise Ireland d'accords exécutifs de mise en œuvre, des engagements au titre du programme de qualification annuel (AQP) ayant été pris pour les pièces électriques, électroniques et électromécaniques (EEE).

Matériaux et procédés

Au total, 304 rapports ont été publiés en ce qui concerne les matériaux – un record dans l'histoire de la Division – sur des sujets aussi divers que l'examen des membranes des réservoirs en caoutchouc, des essais réalisés sur les cellules photovoltaïques et les adhésifs de leur couche protectrice de verre, l'élaboration de méthodes de nettoyage spécifiques pour les miroirs super-polis, ou encore le développement d'un matériau amortissant les chocs pour le mécanisme de déploiement du réseau solaire de l'ATV. Les analyses de défaillances ont notamment porté sur les vannes fluides de l'ATV, qui sont restées bloquées au cours des essais de résistance aux vibrations lors de la recette.

Le laboratoire a apporté une aide considérable aux prochaines missions scientifiques de l'ESA à destination du système solaire interne, à savoir Venus Express, Bepi-Colombo et Solar Orbiter. Évoluant dans un environnement relativement proche du Soleil, ces missions seront en effet confrontées à des enjeux majeurs en termes

	Engineering (ECSS-E Series)	Management (ECSS-M Series)	Product Assurance (ECSS-Q Series)	Total
Published	33	11	45	89
Under review	19	3	14	36
In drafting	34	0	12	46

Normes ECSS - état d'avancement à la fin 2005

de matériaux et de procédés. La Division a également apporté un soutien actif au projet Aeolus, non seulement en regroupant les principales compétences européennes en matière de dommages provoqués par les lasers, mais aussi en mettant sur pied une installation d'essais laser interne à l'ESA en collaboration avec la Division Mécatronique et optique, et en menant plusieurs programmes d'essais laser dans les installations établies en Europe.

Les travaux sur les matériaux et procédés de pointe ont notamment porté sur les matériaux nanostructurés, les matériaux autorégénérants, les matériaux hybrides et les polymères adaptés à l'espace, ainsi que sur les nouveaux procédés de soudure et de fabrication.

Créé en 2005, le site Web ESMAT contient les dernières données disponibles sur les matériaux et procédés en matière de dégazage, d'inflammabilité et de corrosion, ainsi qu'un ensemble de fiches de données sur certains matériaux spécifiques, dans un format permettant les recherches (ces données existent également sous forme de norme sous la référence ECSS-Q-70-71, disponible sur support papier).

Coopération européenne à la normalisation dans le domaine spatial (ECSS)

L'année 2005 a elle aussi été une année fructueuse pour la production de normes ECSS, avec la mise à disposition d'un ensemble de normes couvrant la quasi-totalité des principales activités liées à l'espace (se reporter au tableau).

La liste actualisée des normes agréées par l'ESA (version 1.8), qui comporte 125 normes (outre les normes ECSS, qui en constituent la majeure partie, elle inclut les normes ESA-PSS, MIL STD et CCSDS), a reçu l'approbation du Comité directeur de l'ESA sur la normalisation (ESSB) lors de sa réunion de décembre.

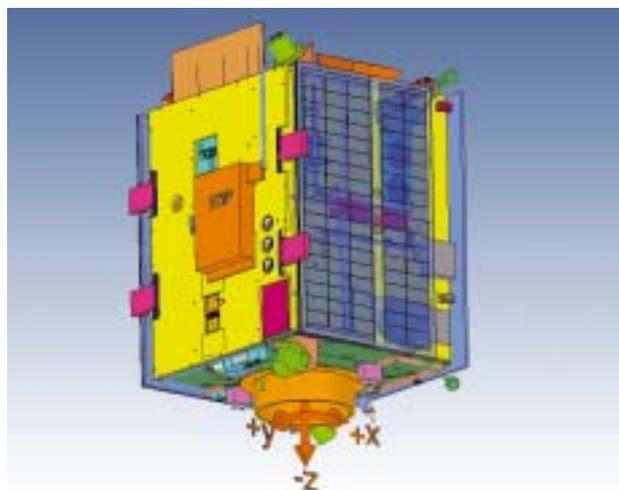
Pour faciliter l'application des normes ECSS, l'ESA a élaboré un outil automatique, utilisé en 2005 sous forme de prototype, en vue de faciliter l'adaptation des exigences de l'ECSS aux différents programmes de l'Agence. Le Comité directeur de l'ECSS a également instauré un groupe de travail chargé de réexaminer les modalités actuelles d'application des normes.



Séance de travail dans l'installation de conception pluridisciplinaire (CDF) à l'ESTEC



Le prototype GAMMA (Source : EADS Astrium SAS, France)



Concept du satellite Proba-2 (en configuration de lancement)

En septembre, la journée des promoteurs de l'ECSS organisée à l'ESTEC a permis de recueillir des réactions utiles auprès des représentants de la communauté spatiale européenne impliqués dans le développement des normes ECSS. La reconnaissance internationale du système ECSS et des activités de normalisation menées par l'ESA a connu une nouvelle avancée en novembre à l'occasion d'un échange de vues avec une importante délégation chinoise travaillant dans ce domaine.

Systemes, logiciel et synthèse

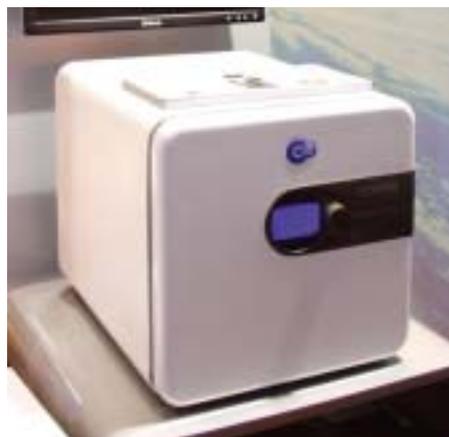
Ingénierie concourante

L'ingénierie concourante a continué d'être utilisée, dans l'installation de conception pluridisciplinaire (CDF), pour les besoins des analyses conceptuelles consacrées aux futures missions, aux charges utiles et aux effets des technologies de pointe. Dans ce contexte, des études ont été menées en ce qui concerne l'ensemble des domaines suivants : missions d'exploration lunaire et planétaire, missions faisant appel à des lanceurs lourds ou au lanceur Vega, missions en orbite proche de la Terre, systèmes alternatifs de stockage d'énergie, mission Proba-3 de démonstration du vol en formation de satellites. La CDF a par ailleurs été largement utilisée dans le cadre de projets éducatifs et de transferts technologiques, suscitant un fort intérêt tant des spécialistes que des médias.

Le processus de consolidation du modèle de conception intégrée de la CDF et de développement d'un serveur de conception ouvert a été engagé, l'objectif étant de diffuser les compétences de l'installation dans l'ensemble de l'Europe et au Canada. L'application des technologies GRID est également à l'étude, dans la perspective de mettre en place une installation de collaboration virtuelle permettant la réalisation d'activités d'ingénierie concourante par les équipes impliquées dans les projets spatiaux internationaux et qui travaillent à différents endroits.

Systemes logiciels

Les efforts mis en œuvre dans le domaine critique de la compatibilité entre système et logiciel ont été poursuivis afin de prévenir la survenue de pannes et d'automatiser le processus de conception et de vérification. Coordonnée par l'ESA, l'initiative ASSERT, qui s'inscrit dans le 6e programme-cadre de la Commission européenne, rassemble les compétences universitaires et industrielles de 29 partenaires dans 11 pays, l'objectif étant d'améliorer le processus de développement des systèmes temps réel intégrés critiques.



L'ozoniseur sera commercialisé par la société nouvellement créée DutchOzone BV

Le prototype d'Architecture générique d'accès à la mémoire de masse (GAMMA) a été livré en novembre. Utilisant le processeur LEON-2, il permet, du fait de sa souplesse, de son adaptabilité et de ses services de gestion des fichiers, l'accès simultané en haut débit à la mémoire de masse par de multiples utilisateurs.

Projets technologiques en orbite

Tous les sous-systèmes de la mission Proba-1, qui a achevé sa quatrième année en orbite, sont en bon état de marche et il n'a pas été nécessaire de recourir à des systèmes redondants à bord de la plate-forme. Plus de 10 000 clichés ont été réalisés par le spectromètre compact à haute résolution (CHRIS) en vue de leur utilisation par les scientifiques du monde entier. La caméra à haute résolution et les instruments de surveillance de l'environnement terrestre ayant également fonctionné sans incident, la mission a de nouveau été prolongée d'une année.

La mission de démonstration technologique du microsatellite Proba-2 est en phase de développement final (phase C/D), son lancement étant prévu pour la mi-2007. La plupart des unités technologiques de vol ont été livrées ou le seront prochainement. Les instruments de charge utile, un imageur solaire dans l'ultraviolet (SWAP) et un radiomètre (LYRA), seront livrés début 2006.

Programmes technologiques

Programme de recherche technologique de base (TRP)

Si les développements initiés par le TRP ont été à l'origine de succès technologiques majeurs d'aujourd'hui, comme le système de propulsion électrique de SMART-1 ou les horloges atomiques de Galileo, et si d'autres travaux de développement sont en cours, notamment en ce qui

concerne le processeur LEON-2, le plan de travail pour les prochaines années s'inscrit à part entière dans la nouvelle approche définie à l'échelle de l'Agence pour l'élaboration des futurs programmes technologiques. Sa mise en place a nécessité une consultation approfondie des utilisateurs dans toute l'Europe ainsi que l'examen de leurs besoins par des réseaux de groupes d'experts, composés de représentants des utilisateurs et des développeurs technologiques ainsi que des conseils directeurs de programme concernés de l'ESA.

NewPro

Une analyse approfondie des besoins et des capacités en matière de développements technologiques a montré la nécessité d'un nouveau programme technologique dénommé « NewPro », qui poursuivra trois objectifs principaux :

1. Garantir l'indépendance de l'Europe en ce qui concerne les capacités technologiques critiques requises pour des solutions spatiales.
2. Permettre l'utilisation, à des fins d'applications spatiales, de technologies polyvalentes essentiellement développées dans d'autres secteurs, en recourant systématiquement à des transferts de technologies vers le spatial.
3. Préparer la base technologique des futurs programmes et applications en matière de sécurité civile.

Une période d'essai de trois ans, qui devrait être financée conjointement avec la Commission européenne, a été proposée pour la mise en œuvre de NewPro au titre du GSTP.

Programme général de technologie de soutien (GSTP)

Les contrats passés pendant l'année dans le cadre du GSTP portent sur un montant de plus de 33 Meuros. Le programme a également fourni un soutien spécial à la mission SMOS d'observation de la Terre, ainsi qu'à Vega, le petit lanceur européen, pour près de 15 Meuros.

À la fin de l'année, les contributions à la quatrième période du GSTP avaient dépassé les 90 Meuros ; s'y sont ajoutés 215 Meuros au titre des engagements pris par les États participants lors de la session ministérielle du Conseil tenue en décembre.

Programme de transfert de technologies (TTP)

Le programme a poursuivi ses efforts en vue d'offrir de nouveaux débouchés aux technologies spatiales. Les membres du réseau de transfert de technologie (TTN) ont soutenu la création de sept nouvelles sociétés exploitant les retombées des activités spatiales, qui représentent une valeur totale de plus de 7 millions d'euros. Sur plus de 50 nouvelles technologies spatiales sélectionnées en vue d'un éventuel transfert de technologie, 15 ont finalement été retenues et ont fait l'objet d'accords commerciaux. En outre, 64 besoins nouveaux ont été identifiés par des entreprises n'appartenant pas au secteur spatial. De même, un soutien a également été apporté à des technologies non spatiales, afin de donner à leurs fournisseurs la possibilité de les mettre à la disposition de l'ESA et du secteur spatial. Au total, douze technologies ont ainsi été choisies en vue d'un transfert vers le spatial.

En 2005, dix-huit jeunes pousses et entrepreneurs ont été identifiés et/ou aidés par l'incubateur spatial européen (ESI) ou par l'un des 35 incubateurs du réseau ESINET. L'ESI a ainsi reçu plus de 80 dossiers de création de jeunes pousses, dont 18 ont satisfait aux critères de sélection et aux exigences des comités d'évaluation. Les quatre commissions d'examen qui ont siégé cette année ont permis la création de 15 nouvelles entreprises, portant à 38 le nombre total des entreprises encadrées par l'incubateur. Par ailleurs, pendant l'année, trois entreprises ont quitté l'incubateur et cinq autres devraient pouvoir le faire début 2006. L'ESI s'inscrit dans l'initiative ESINET – réseau de 35 incubateurs répartis dans toute l'Europe, fortement impliqué dans les activités spatiales et appuyé par l'ESA et la Commission européenne.

L'ozoniseur est un bon exemple de transfert de technologies. Dérivé de la boîte à gants pour la recherche en microgravité embarquée sur l'ISS, il fait l'objet d'essais de validation approfondis à des fins d'homologation technique, en vue d'être utilisé comme stérilisateur par les professions médicale et dentaire. Desert Seal constitue un autre exemple de transfert de technologies spatiales à des applications au sol. Cette tente pour une personne, adaptée aux environnements extrêmes, emprunte aux technologies spatiales sa structure gonflable et ses panneaux solaires flexibles.