

## **Programmes under Development and Operations Programmes en cours de réalisation et d'exploitation**

(status end December 1998)

# In Orbit / En orbite

PROJECT		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	COMMENTS																			
SCIENCE PROGRAMME	SPACE TELESCOPE	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED APRIL 1990
	ULYSSES	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED OCTOBER 1990
	SOHO	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED DECEMBER 1995
	HUYGENS	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED OCTOBER 1997
APPLICATIONS PROGRAMME	MARECS - B2	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LEASED TO NUOVA TELESPIAZIO
	METEOSAT-5 (MOP-2)	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED MARCH 1991
	METEOSAT-6 (MOP 3)	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LIFETIME 5 YEARS
	METEOSAT-7 (MTP)	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED 2 SEPT. 1997
	ERS - 1	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	BACKUP TO ERS-2
	ERS - 2	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED APRIL 1995
	ECS - 4	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED SEPT. 1987
	ECS - 5	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	D	J	F	M	A	J	S	O	N	LAUNCHED JULY 1988

Under Development / En cours de réalisation

PROJECT		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	COMMENTS
SCIENTIFIC PROGRAMME	CLUSTER II								RELAUNCH MID-2000
	XMM								LAUNCH JANUARY 2000
	INTEGRAL								LAUNCH SEPTEMBER 2001
	ROSETTA								LAUNCH JANUARY 2003
COMM. PROG.	ARTEMIS								LAUNCH EARLY 2000
EARTH OBSERV. PROGRAMME	EARTH OBS. PREPAR. PROG. (EOPP)								
	ENVISAT 1 / POLAR PLATFORM								LAUNCH MAY 2000
	METOP-1								LAUNCH MID-2003
	MSG-1								LAUNCH OCTOBER 2000
EARTH OBSERV. PROGRAMME	COLUMBUS								LAUNCH FEBRUARY 2003
	ATV								LAUNCH MARCH 2003
	NODE-2 & -3								LAUNCHES 2001 & 2002
	CUPOLAS 1 & 2								LAUNCHES 2003
MANNED SPACE & MICROGRAVITY PROGRAMME	ERA								LAUNCH JULY 2001
	DMS (R)								LAUNCH APRIL 1999
	ARD								LAUNCH OCTOBER 1998
	FREEZER						FU1	FU2	FU3
	GLOVEBOX								LAUNCH SEPTEMBER 2002
	HEXAPOD								LAUNCH FEBRUARY 2002
	EMIR 1 & 2	FM-95 USM 1-2	MM-031 MS	MM-95 MM-06 BIOC PAN/BIOC OXY LAB	FAST/APCF/AGCM/HOMO	FPE	APCF	BIOC/ARMS	LAUNCH MAY 2002
LAUNCHER PROGRAMME	MPC								BIO, FSL, EPM IN COLUMBUS
	ARIANE-5 DEVELOP.	501		502		503			503 LAUNCHED 21 OCTOBER
	ARIANE-5 EVOLUTION								FIRST LAUNCH MID-2002
	FESTIP								REUSABLE LAUNCHER DEFIN.
	FTLP								TECHNOLOGY DEVELOPMENT

- DEFINITION PHASE
- OPERATIONS

- MAIN DEVELOPMENT PHASE
- ADDITIONAL LIFE POSSIBLE

▲ LAUNCH/READY FOR LAUNCH  
▼ RETRIEVAL  STORAGE

## ISO

Une importante conférence internationale sur les récents résultats de la mission ISO s'est déroulée à Paris, du 20 au 23 octobre 1998. Les quelques 400 astronomes qui y ont participé ont présenté une soixantaine de communications et plus de 220 affiches. Les actes de cette conférence devaient être publiés en février 1999 par la Division des publications de l'ESA, dans la série SP. Parmi les sujets d'un grand intérêt abordés au cours de cette conférence, la presse a notamment relevé la présentation d'une nouvelle vue de la nébuleuse d'Andromède (réalisée dans de très grandes longueurs d'ondes infrarouges), l'utilisation de télescopes naturels (ou 'lentilles gravitationnelles') pour remonter à une époque où l'Univers semble avoir été beaucoup plus actif qu'aujourd'hui, et la révélation d'un anneau de matière organique autour de l'une des étoiles de notre Galaxie.

L'ensemble des données fournies par le satellite a été retraité au cours de l'été 1998 par le Centre des données ISO de Villafranca (E), au moyen de la version 'fin de mission' du logiciel de traitement et des fichiers d'étalementage 'pipeline'. Ce travail a permis de constituer les premières archives complètes et homogènes de données ISO. En décembre, la communauté scientifique a commencé à avoir accès à ces données via le Web. Les utilisateurs disposent

aujourd'hui de nouveaux 'produits de consultation', permettant de livrer un aperçu rapide mais précis du contenu scientifique de chacune des 26 000 observations et plus figurant dans la base de données. L'interface utilisateur offre aux experts comme aux non spécialistes d'importantes capacités de recherche appelées à être développées dans l'avenir. Les utilisateurs peuvent obtenir les données désirées par CD-ROM ou via un site FTP. Une 'bibliothèque' de documents explicatifs existe également sur le Web et permet de faire le meilleur usage possible des données proposées. Le même site Web ([www.iso.vilspa.esa.es](http://www.iso.vilspa.esa.es)) propose enfin différents logiciels permettant de réduire et d'analyser les données de manière interactive.

## Cluster-II

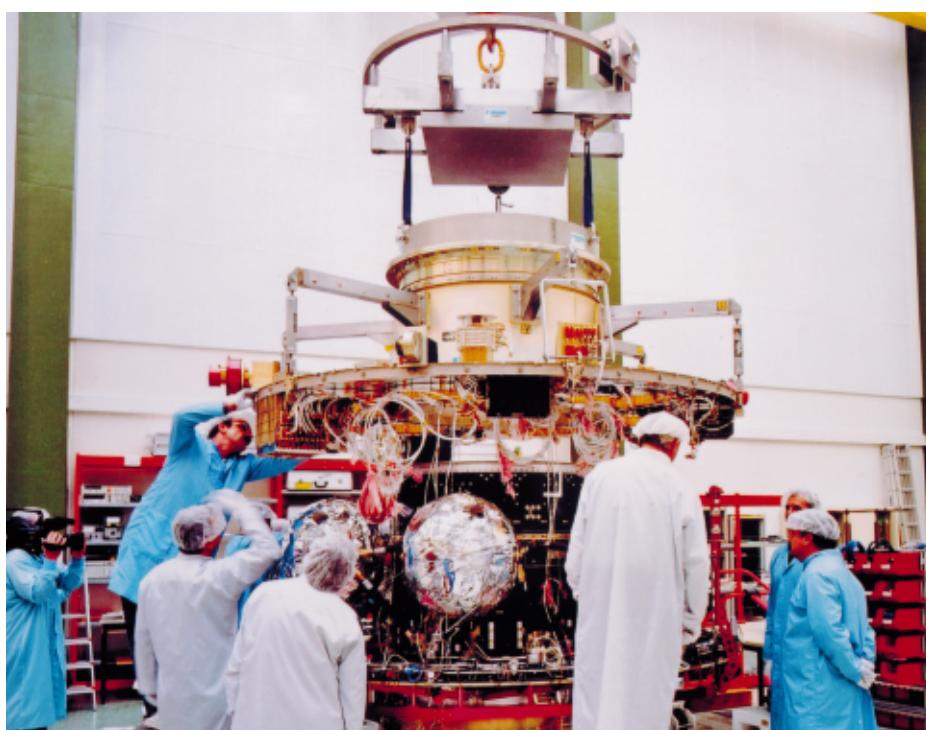
La revue de validation de la mission a été réalisée avec succès en décembre. Elle a permis d'examiner la compatibilité de l'ensemble des éléments conçus pour la mission et de qualifier plus particulièrement ceux qui ont été modifiés depuis la mission Cluster d'origine. Chaque élément de la mission (charge utile, satellite, secteur sol, système de données, lanceur) a été examiné.

L'intégration du premier modèle de vol (FM6) des nouveaux satellites s'est déroulée conformément aux prévisions.

La charge utile complète est désormais installée et les essais fonctionnels au niveau du système du satellite étaient programmés pour le début 1999; puis il sera expédié en mars chez IABG à Munich pour y subir son programme d'essais d'ambiance. Les travaux d'intégration du deuxième modèle de vol (FM7) ont également débuté et devraient s'achever 3 mois environ après ceux du FM6. Les unités de vol de l'ensemble des éléments ont été vérifiées avec succès, et notamment celles du nouvel enregistreur à état solide et du nouvel amplificateur haute puissance.

Une équipe de l'ESA est allée en novembre constater l'état d'avancement du lanceur Soyouz et de son nouvel étage supérieur Frégate. L'équipe a été très favorablement impressionnée par la compétence et l'engagement du partenaire russe, tout en étant pleinement consciente qu'il reste beaucoup de travail à accomplir avant que Frégate puisse être déclaré opérationnel. Les ultimes négociations relatives aux assurances à souscrire pour le lancement se sont achevées positivement, avec la possibilité d'un lancement de secours à bord d'Ariane-4 si les délais de réalisation de l'ensemble Soyouz-Frégate s'avéraient trop longs. Le contrat de lancement signé par l'ESA avec le consortium franco-russe Starsem prévoit deux lancement réussis du tandem Soyouz-Frégate avant que l'on puisse autoriser celui de Cluster-II.

Des revues ont également été organisées pour le secteur sol, le système d'accès aux données scientifiques de Cluster et le Centre commun d'opérations scientifiques, qui ont permis de confirmer que toutes les mises à jour du système étaient compatibles avec les impératifs et le calendrier d'ensemble de la mission. Le transfert de la station sol primaire d'Odenwald (Allemagne) à Villafranca (Espagne) a débuté.



Integration of the Cluster-II FM6 flight model, at Dornier (D)

Intégration du modèle de vol FM6 de Cluster-II, chez Dornier (D)

## ISO

A very successful international conference, dedicated to recent ISO results, was held in Paris from 20-23 October. It attracted nearly 400 astronomers, who presented and discussed approximately 60 talks and over 220 posters during the course of the meeting. The Proceedings will be published by ESA Publications Division in the ESA SP series in February 1999. Some of the highlights picked up by the press were a completely new view of the Andromeda nebula (seen at very long infrared wavelengths), the use of natural telescopes (the so-called 'gravitational lenses') to look back to a time when the Universe seems to have been much more active than now, and a ring of organic matter surrounding a star in our galaxy.

During summer 1998, all ISO data were re-processed at the ISO Data Centre in Villafranca (E) using the 'end-of-mission' version of the pipeline processing software and calibration files, in order to produce the first complete homogeneously-processed archive of ISO data. In December, community access started via the World Wide Web (WWW) to this data, which includes some new 'browse' products designed to give a quick but accurate impression of the scientific content of each of the more than 26 000 observations in the database. A wide range of search capabilities for both general and expert users is provided by the user interface and will be further expanded. Depending on the volume to be retrieved, data is provided to users either via FTP or on CD-ROM. A 'library' of explanatory documents to help users get the best out of the data has also been made accessible via the Web. Various software tools to reduce and analyse the data interactively are also available via the same site ([www.iso.vilspa.esa.es](http://www.iso.vilspa.esa.es)).

## Cluster-II

In December, the project successfully underwent its Mission Validation Review (MVR). This Review examined the compatibility of all elements of the mission design and in particular addressed all areas of the Cluster-II mission that have changed since the original Cluster mission and certified their compatibility and qualification status. Inputs for the MVR were identified from reviews of each project

element – payload, spacecraft, ground segment, data system and launch vehicle.

Integration of the first new flight-model satellite (FM6) has proceeded according to plan. The complete payload is now installed and the spacecraft will undergo system functional testing early in 1999, before being shipped to IABG in Munich in March for the environmental test programme. Integration on the second flight model (FM7) has also started and will follow approximately 3 months behind FM6. Verification of all units has been successful, including the newly developed solid-state recorder and high-power amplifier.

In November, an ESA team reviewed the status of the Soyuz launch vehicle and its new Fregat upper stage. The review team came away with a most favourable impression of Russian expertise and dedication, though fully aware that a great deal of work still needs to be done before the Fregat becomes operational. Final negotiations over launch insurance have been successfully completed, providing for a back-up launch on an Ariane-4 if long delays should arise in the Soyuz-Fregat development schedule. The launch contract signed by ESA and the French-Russian Starsem consortium stipulates that two successful Soyuz-Fregat launches must be completed before the Cluster-II lift-off.

Successful reviews have also been held for the Ground Segment and the Cluster Science Data System/Joint Science Operations Centre. These have confirmed that all upgrades of the systems are compatible with the mission requirements and the overall schedule. The transfer of the primary ground station from Odenwald in Germany to Villafranca in Spain has commenced.

## XMM

The service module of the flight satellite is undergoing environmental and functional testing at ESTEC in Noordwijk (NL). Vibration tests were successfully concluded at the end of November. Before the Christmas break, the service module was installed in the Large Space Simulator (LSS) and the thermal-vacuum test was due to start on the first working day of 1999.

The focal-plane assembly, which carries the X-ray instrumentation, will arrive at ESTEC in February. This assembly will follow the service module into the LSS to start its test sequence also with a thermal-vacuum test.

Three flight X-ray mirror assemblies, built by Media Lario (I) under a direct ESA contract, were formally handed over to Dornier (D) in December. They will replace the structural models, which are currently integrated on the flight spacecraft to protect the flight optics from contamination during the test programme.

At Centre Spatial de Liège (CSL) in Belgium, the combined testing of the flight mirror module with the associated X-ray baffles and reflection gratings has been completed. Following the shipment of the flight mirror modules to ESTEC, a last flight-spare mirror module will arrive from Media Lario in early January to undergo acceptance testing.

X-ray instrument flight hardware delivery was completed in late November with the shipment of the EPIC pn camera to Dornier to be integrated onto the focal-plane platform of the flight satellite.

The efforts of the instrument groups are now concentrated on finalising software and documentation to prepare for the testing and operation of their instruments.

The mission analysis conducted by ESOC has confirmed the feasibility of the new launch date in January 2000.

Deliveries of mission-control software elements continue as planned. A first combined test, linking mission-control software at ESOC and the flight spacecraft at ESTEC, was successfully conducted in October. Preparations are now underway for the first system-level validation test in March. During this test, the spacecraft will be fully controlled for the first time by the ESOC mission-control system.

## Integral

### Spacecraft and payload

The shock and vibration testing at IABG (D) were finished in the autumn, thereby successfully completing the Structural and Thermal Model (STM) testing programme. The mechanical integration

## XMM

*Le modèle de vol du module de service subit actuellement des essais fonctionnels et d'ambiance à l'ESTEC, Noordwijk (NL). Les essais de vibration ont été accomplis avec succès fin novembre. Le module a été installé à la veille des vacances de Noël dans le grand simulateur spatial (LSS) pour y subir ses essais thermiques sous vide prévus pour les premiers jours de 1999.*

*L'ensemble au plan focal, qui comprend l'instrumentation rayons-X, doit être livré à l'ESTEC en février. Il succédera au module de service dans le LSS en vue d'une série de tests qui commenceront également par des essais thermiques sous vide.*

*Trois modèles de vols des ensembles de miroirs destinés à l'étude du rayonnement X, réalisés par Media Lario (I) au titre d'un contrat signé directement avec l'ESA, ont été officiellement livrés chez Dornier (D) en décembre. Ils remplaceront les modèles structurels qui sont actuellement en cours d'intégration dans le modèle de vol du satellite afin de protéger les optiques de vol de toute contamination pendant le programme d'essais.*

*Les spécialistes du Centre spatial de Liège (CSL), ont achevé les essais combinés des modules de miroirs de vol avec les déflecteurs rayons-X et les grilles de réflexion associés. Après la livraison de l'ensemble des modules de miroirs à l'ESTEC, Media Lario devait encore faire parvenir, début janvier, un module de miroirs de rechange aux fins d'essais de recette.*

*La livraison du matériel de vol de l'instrumentation Rayons-X s'est terminée fin novembre par l'arrivée chez Dornier de la caméra photonique EPIC qui doit être intégrée à la plate-forme au plan focal du modèle de vol du satellite.*

*Les activités des groupes 'instruments' se concentrent désormais sur la mise au point finale des logiciels et de la documentation nécessaires aux essais et à l'exploitation de leurs instruments.*

*L'analyse de la mission réalisée par l'ESOC a confirmé qu'il était possible de maintenir le lancement en janvier 2000.*

*La livraison des logiciels de contrôle de la mission se poursuit comme prévu. Des*

*essais combinés, associant les logiciels de contrôle de la mission à l'ESOC et le modèle de vol du satellite à l'ESTEC, ont été menés à bon terme en octobre. On prépare actuellement les premiers essais de validation au niveau système qui doivent se dérouler en mars. Ces essais, réalisés au moyen du système de contrôle de mission de l'ESOC, permettront de procéder pour la première fois à une vérification complète du satellite.*

## Integral

### Satellite et charge utile

*Le programme d'essais du modèle structurel et thermique (STM) s'est achevé à l'automne par les essais de chocs et de vibrations réalisés chez IABG (D). L'équipe d'intégration mécanique devrait s'attaquer, début 1999, au modèle de vol du module de servitude (SVM).*

*Une revue de conception du matériel s'est tenue début septembre afin d'évaluer la possibilité d'engager les activités liées au niveau système du modèle d'identification. L'examen du satellite n'a révélé aucun problème important. La conception du système a été confirmée sur le plan des performances, de la tolérance aux pannes et de l'exploitabilité. Le développement des éléments spécifiques d'Integral ne présente également aucun problème technologique. La commission a exprimé son inquiétude quant à la disponibilité des modèles d'identification des instruments.*

*Les travaux relatifs à ces derniers ont véritablement commencé à la suite de cette revue. En dépit des retards de livraison et des dysfonctionnements constants présentés par l'élément central de l'équipement électrique de soutien au sol, des progrès importants ont été accomplis au cours des derniers mois et l'achèvement du programme de modèles d'identification est toujours prévu pour la mi-1999.*

### Secteur sol

*Conformément aux recommandations formulées lors de la dernière revue du secteur sol de décembre 1997, on s'est employé à faire progresser la conception et la définition du plan de gestion global de ce secteur. Une nouvelle revue d'avancement, visant à évaluer les*

*progrès accomplis et à faire le point sur le secteur sol, a démarré en décembre 1998 et devait s'achever début 1999.*

## Rosetta

*Le Comité de la politique industrielle de l'ESA (IPC) a définitivement approuvé le contrat de phase C/D (phase principale de développement) de Rosetta au cours de la réunion qu'il a tenue le 26 novembre à Paris. Cette approbation met fin à la procédure de sélection du contractant industriel rendue compliquée par la sévérité de la compétition.*

*La conception du satellite a fait, pendant ce temps, d'importants progrès. La configuration d'installation des instruments est désormais stable et l'on a achevé la première série d'analyses mécaniques et thermiques. Après un certain nombre d'itérations, il se confirme que la conception thermique du satellite est compatible avec l'énergie solaire réduite disponible au point le plus éloigné du Soleil.*

*La phase B du projet s'est achevée par une importante série de revues qui ont permis d'étudier en détail la conception et l'état d'avancement de tous les éléments de la mission Rosetta, dont le satellite, la charge utile et ses instruments, le secteur sol et le lanceur. Une équipe indépendante a également procédé à une revue de conception spéciale de l'atterrisseur.*

*Sans méconnaître le caractère particulièrement critique du calendrier d'ensemble de la mission, la commission de revue de conception du système a estimé, début décembre, que l'on pouvait raisonnablement avoir confiance dans le succès de la mission et de tous ces éléments.*

## Artémis

*Le programme d'essais d'Artémis se poursuit à l'ESTEC, Noordwijk (NL). Les essais de simulation solaire ont été conduits avec succès et le satellite est à présent soumis à une série d'essais acoustiques et de vibrations.*

*Le terminal de relais de données en bande S de l'ESA a été soumis à une*

team is expected to start work on the flight model of the Service Module (SVM) programme at the beginning of 1999.

A Hardware Design Review was held in early September to assess readiness to start the engineering model system-level activities. No major problems were found on the spacecraft. The system design was confirmed in terms of performance, fault tolerance and operability. Also, the Integral-specific development items did not present any technology problems. The Board expressed concern over the availability of instrument engineering models.

Following this Review, work on the engineering models began in earnest. Despite delays in deliveries of instrument engineering models and continuous troubleshooting for the core electrical ground support equipment, significant progress in these activities has been made in the last months and completion of the engineering-model programme is still expected by mid-1999.

### **Ground segment**

Good progress has been made on defining the overall management scheme and design of the ground segment, as recommended by the previous ground-segment review in December 1997.

A new Ground Segment Status Review aimed at verifying this progress and assessing the overall status of the ground segment was kicked-off in December and should be completed by early 1999.

mission, including the spacecraft, the instrument payload, the ground segment and the launcher. The Rosetta Lander has also been subjected to a special design review by an independent team.

## **Rosetta**

The ESA Industrial Policy Committee (IPC), meeting in Paris on 26 November, gave the final approval for the Rosetta Phase-C/D (main development) contract. This concludes a rather complex process of industrial contractor selection, which at times has seen very heavy competition.

In the meantime, the spacecraft design has made considerable progress. A stable configuration for the instrument accommodation has been achieved and the first round of mechanical and thermal analyses has already been completed. After a number of iterations, the spacecraft thermal design has been confirmed to be compatible with the limits of available solar-array power at the farthest distance from the Sun.

As a conclusion to the project's Phase-B, an extensive series of reviews has closely scrutinised the design and development status of all elements of the Rosetta

Without ignoring the very critical overall schedule situation, the Mission System Design Review Board concluded in early December that there is a good degree of confidence in mission success for all of the elements.

## **Artemis**

The Artemis satellite test programme is continuing at ESTEC in Noordwijk (NL). The solar-simulation test has been successfully carried out and the satellite is now proceeding to the vibration and acoustic test phases.

Following the successful checkout of the ESA Silex optical data-relay terminal on board the CNES Spot-4 Earth-observation satellite earlier this year using stars as counter terminals, a series of tests on the ESA S-band data-relay terminal has now been carried out. Spot-4 telemetry data has been successfully relayed to the Spot-4 Control Centre in Toulouse (F) via the US TDRS data-relay system.

## **EOPP**

### **Strategy and future programmes**

The main emphasis in the reporting period has been on attempting to identify the way ahead for Earth Watch activities. Earth Watch programmes are foreseen to be developed in partnership schemes with the objective of establishing sustainable systems. Although the task of identifying an acceptable approach has proved to be rather complex, by early December the Director General had succeeded in convincing the main industrial groups to work together.



Artemis being prepared for solar-array deployment testing at ESTEC (NL)

*Préparation d'Artemis aux essais de déploiement du générateur solaire à l'ESTEC (NL)*

série d'essais. Auparavant, on avait vérifié le terminal de relais de données Silex de l'ESA placé à bord de SPOT-4, le satellite d'observation de la Terre du CNES en utilisant les étoiles comme base de comptage. Les données de télémétrie ont été relayées avec succès vers le centre de contrôle SPOT-4 à Toulouse (F), via le système de relais de données américain TDRS.

## EOPP

### Stratégie et programmes futurs

Au cours de la période de référence, on s'est surtout intéressé aux moyens de développer les activités de surveillance de la Terre. Il est prévu que les programmes d'observation de la Terre soient lancés dans le cadre de partenariats, avec pour objectif de mettre en place des systèmes durables. Bien que la détermination d'une stratégie acceptable se soit révélée relativement compliquée, le Directeur général est parvenu, début septembre à convaincre les principaux groupes industriels à travailler ensemble.

### Missions futures

Les études de phase-A des quatre missions de base d'exploration de la Terre en cours de préparation ont franchi en fin d'année une première étape importante avec la revue de définition préliminaire. Parallèlement, l'appel à propositions lancé aux chercheurs principaux pour les premières missions de circonstance a permis de recueillir 27 propositions qui font actuellement l'objet d'une évaluation.

### Campagnes

La campagne 1998 s'est conclue au début de l'automne par la phase d'acquisition des données de vol de l'expérience CLARE (radar et lidar de nébulosité). Les activités s'orientent désormais vers la préparation de la campagne 1999.

## Envisat/Plate-forme polaire

### Système Envisat

L'évaluation des réponses à l'avis d'offre de participation (AO) à des projets pilotes et d'exploitation de données scientifiques

est aujourd'hui terminée et ses résultats ont été acceptés par les Pays participants au programme. Les chercheurs principaux qui ont été choisis en seront prochainement avertis.

Les activités se concentrent actuellement sur la préparation de la vérification du système, et notamment de celle de l'ensemble du secteur sol, et sur celle de l'étalonnage en vol des instruments, ainsi que sur la validation des produits dérivés de niveau 2.

### Activités relatives au satellite

Le programme d'assemblage, intégration et essais (AIT) du modèle d'identification du satellite Envisat s'est poursuivi avec la préparation de ce modèle pour des essais de compatibilité radiofréquence. Une enceinte RF complète a été édifiée dans ce but autour du satellite.

L'AIT du modèle de vol a franchi une étape importante avec l'achèvement des activités d'intégration du compartiment des équipements de la charge utile du modèle de vol dans le porte-charge utile, suivie par l'intégration de trois des instruments du modèle de vol, DORIS, MWR et GOMOS.

### Charge utile Envisat

Les modèles de vol des deux instruments GOMOS et RA-2 ont été récemment livrés chez Matra Marconi Space (Bristol GB) pour y être intégrés au modèle de vol du satellite. Un modèle mixte du MIPAS, comprenant l'optique du modèle d'identification et de qualification et des éléments électroniques du modèle de vol, est en cours de livraison. Le modèle de vol du sous-ensemble électronique central de l'ASAR est également prêt à être livré.

Les modèles de vol des instruments non encore livrés subissent leur dernière phase d'intégration et d'essais. Seize des vingt tuiles du modèle de vol de l'antenne de l'ASAR ont déjà été livrées et intégrées à la structure de l'antenne. On remédie actuellement aux défaillances constatées sur certains équipements de l'ensemble optique du modèle de vol du MIPAS. Deux canaux infrarouges du modèle de vol du SCIAMACHY sont en cours de réalignement et l'on recherche les causes d'un problème de lumière parasite constaté sur le modèle de vol du MERIS.

### Secteur sol Envisat

L'intégration des installations du système des données de charge utile (PDS) sur la plate-forme de référence se poursuit chez DATAMAT à Rome (I) et une configuration représentative de la station de traitement des données de charge utile (PDHS) est en cours d'installation à l'ESRIN, Frascati (I) en vue de préparer la recette de la version V1 du PDS.

Tous les modules (installations) du PDS sont déjà en place sur la plate-forme de référence, même si certains d'entre eux ne sont représentés que par des logiciels intermédiaires. Cette méthode permet de tester la circulation complète des données et de valider les interfaces.

Le développement et l'intégration du secteur sol des opérations en vol (FOS) progressent selon le plan prévu. Les travaux portent plus particulièrement sur la préparation des premiers essais de vérification du satellite.

## Métop

La signature des documents de contrôle des interfaces (ICD) des cinq instruments fournis par la NASA a constitué, au début de l'été dernier, une importante étape dans la poursuite du programme Métop. Les ICD relatifs aux instruments A-DCS et SARL fournis par le CNES peuvent également être considérés comme signés 'de facto', et des progrès significatifs ont été accomplis en ce qui concerne les instruments restants. La consolidation des interfaces et de la configuration d'installation des instruments, ainsi que les progrès accomplis en général dans la conception du satellite et de ses sous-systèmes, a permis de préparer avec succès la 'réunion de consolidation de la conception' organisée au début de l'automne. Les arrangements conclus doivent servir de base aux revues préliminaires de conception (PDR) des unités et sous-systèmes, qui ouvriront elles-mêmes la voie à la PDR du satellite, prévue pour le premier semestre de 1999.

Le consortium industriel Métop a lancé un appel d'offres restreint pour la réalisation de l'instrument GRAS, qui faisait l'objet jusqu'à présent d'un programme de développement technologique dans le cadre de l'EOPP. L'évaluation des offres a

## Future missions

By the end of the year, the four ongoing Earth Explorer Core Mission Phase-A studies had reached their first major milestone, the Preliminary Concept Review. Meanwhile, the Call for Proposals by Lead Investigators for the first Earth Explorer Opportunity missions has resulted in twenty-seven proposals, which are now entering the evaluation phase.

## Campaigns

The 1998 campaign year concluded with the flight data phase of the Cloud Lidar and Radar Experiment (CLARE) in the early autumn. Activities are now directed towards the 1999 plans.

# Envisat / Polar Platform

## Envisat system

The evaluation of the Announcement of Opportunity (AO) for scientific data exploitation and pilot projects has been terminated and the results accepted by the Programme Participants. The selected Principal Investigators (PIs) will be notified in the near future.

System activities are presently focusing on the preparation of the system verification, in particular the Ground Segment overall verification, and the preparation of the in-flight calibration of the instruments, as well as the validation of the derived Level-2 products.

## Satellite activities

The Envisat satellite engineering-model Assembly, Integration and Test (AIT) programme has continued with the preparation of the complete engineering-model satellite for the radio-frequency compatibility test. For this test, a complete RF enclosure has been built around the satellite.

The flight-model AIT activities have gained momentum with the completion of the integration of the flight-model Payload Equipment Bay (PEB) onto the payload carrier, followed by the successful integration of three flight-model instruments: DORIS, MWR and GOMOS.

## Envisat payload

Two flight-model instruments have recently been delivered for integration with the flight-model satellite at Matra Marconi

Space (Bristol, UK): GOMOS and RA-2. For MIPAS, a mixed model, including the engineering-qualification-model optics and flight-model electronics units, is being delivered. The flight model of the ASAR Central Electronics Sub-Assembly (CESA) FM is also being readied for delivery.

The flight-model instruments not yet delivered are in their final integration and test phases. The ASAR antenna flight-model tile delivery has progressed well, with 16 out of a total of 20 tiles delivered and integrated on the antenna frame structure. Equipment failures on the MIPAS flight-model optical unit are being fixed, two infrared channels on the SCIAMACHY flight model are being realigned, and a parasitic light problem on the MERIS flight model is being investigated.

## Envisat ground segment

Integration of the Payload Data Segment (PDS) facilities on the Reference Platform continues at DATAMAT in Rome (I) and a configuration representative of a Payload Data Handling Station (PDHS) is being installed at ESRIN in Frascati (I) in preparation for PDS V1 version acceptance.

All PDS building blocks (facilities) have been integrated on the Reference Platform, even though some facilities are still intermediate software deliveries. This approach nevertheless allows the testing of the complete data circulation and validation of the interfaces.

The Flight Operation Segment (FOS) development and integration is progressing according to plan, with efforts concentrated on the preparation of the first Satellite Verification Test.

# Metop

A major milestone in the Metop development effort was achieved early last summer with the signature of Interface Control Documents (ICDs) for five NASA-provided instruments. Furthermore, the ICDs for the CNES-provided A-DCS and SARP instruments were also signed de facto, and significant progress was made on the remaining ones. The consolidation of instrument interfaces and accommodation, and the general progress in satellite and

subsystem design allowed a successful 'design consolidation meeting' to be held in early autumn. The understandings reached will form the basis for the unit/subsystem Preliminary Design Reviews (PDRs), leading up to the satellite PDR in the first half of 1999.

A restricted competitive Invitation to Tender (ITT) was issued by Metop industry for the selection of the consortium for the GRAS instrument, previously managed as a technology development within the EOPP. The tender evaluation resulted in the selection of a consortium led by Saab-Ericsson Space, which had previously won a comparable development contract for an American programme.

The GOME-2 Phase-C/D proposal was received in September from the GOME consortium led by Officine Galileo (I). The joint ESA/Eumetsat evaluation and subsequent negotiations were successfully concluded and resulted in a Contract Proposal which was submitted to ESA's Industrial Policy Committee (IPC) and the Eumetsat Council. The latter endorsed the procurement of two units for Metop-1 and -2. For Metop-3, a competitive evaluation was requested between a recurrent GOME-2 and a Dutch Imaging Spectrometer presently under development for the American EOS-Chem satellite

A joint Metop/Eumetsat/EPS seminar was held in October on commonalities and differences between the ground segments of Envisat and Metop/EPS, with participation from the two projects and from Eumetsat.

# Meteosat Second Generation (MSG)

The System Critical Design Review (CDR) was held as planned in October 1998. Some close-out actions remain which primarily relate to yet to be finalised tests at the subsystem and instrument levels.

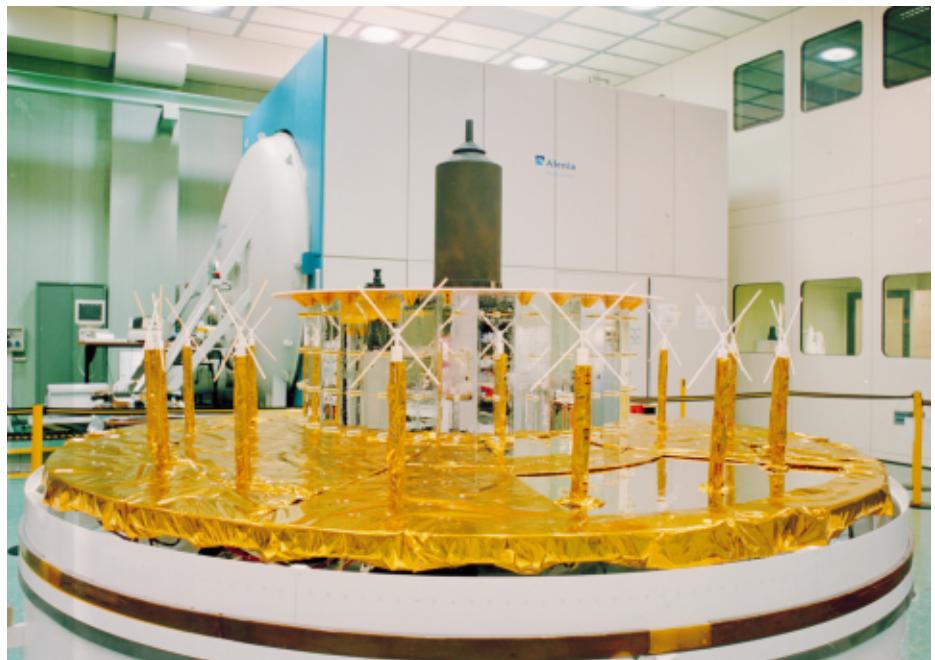
Testing of the Structural and Thermal Model (STM) was finalised in December. Acoustic testing and shock testing followed the vibration test in Cannes (F).

The development of the MSG-1 spacecraft and the procurement of

abouti au choix d'un consortium dirigé par Saab-Ericsson Space, déjà bénéficiaire d'un contrat semblable pour un programme américain.

Le consortium GOME, dirigé par Officine Galileo (I), a soumis en septembre une proposition de mise en oeuvre de la phase C/D de GOME-2. L'évaluation, et les négociations ultérieures, conduites par l'ESA et Eumetsat, ont abouti à une proposition de contrat soumise au Comité de la politique industrielle de l'Agence et au Conseil d'Eumetsat. Cette dernière instance a approuvé la fourniture de deux unités de l'instrument pour les satellites Métop-1 et Métop-2. Une évaluation concurrentielle a été requise pour Métop-3 entre une réplique de GOME-2 et un spectromètre imageur néerlandais, réalisé actuellement pour le satellite américain EOS-Chem.

Un séminaire conjoint sur les ressemblances et dissemblances entre les secteurs sols Envisat et Métop/EPS s'est déroulé en octobre, avec la participation de représentants des deux projets et d'Eumetsat.



du sous-système de communication de la mission demeure sur le chemin critique pour le premier modèle de vol. Le lancement de MSG-1 est toujours prévu en octobre 2000 et celui de MSG-2 en 2002. MSG-3 devrait être livré pour stockage en 2003.

The MSG 'antenna-farm' engineering model, ready for final testing at Alenia (I)

*Modèle technologique du champ d'antennes de MSG prêt pour les derniers essais chez Alenia (I)*

## Météosat de deuxième génération (MSG)

La revue critique de conception (CDR) du système s'est déroulée comme prévu en octobre 1998. Il reste encore à clore certains essais au niveau des instruments et des sous-systèmes.

L'illustration jointe montre le champ d'antennes du modèle d'identification mis en place pour les derniers essais.

Le programme d'essais du modèle structurel et thermique (STM) s'est achevé en décembre. Les essais de vibrations réalisés à Cannes (F) ont été suivis par des essais acoustiques et de chocs.

La réalisation du satellite MSG-1 et les activités d'approvisionnement des satellites MSG-2 et 3 se poursuivent conformément au calendrier prévu. La réalisation des équipements et des sous-systèmes des modèles d'identification et de vol progresse également. Le développement de l'instrument SEVIRI et

## ERS

L'exploitation du système ERS s'est poursuivie sans heurts tout au long de l'année 1998, avec d'excellents résultats des satellites et du secteur sol. ERS-2 sert de satellite principal, tandis que ERS-1 est maintenu en hibernation, comme satellite de secours.

Le déroulement de la mission a été suspendu pendant 30 heures, le 17 novembre, afin de protéger les deux satellites contre la tempête météorique des Léonides. Des mesures spéciales ont été prises pour préserver les instruments sensibles se trouvant à bord. L'équipe d'exploitation au grand complet s'est relayée au sol pour surveiller les satellites et réagir immédiatement en cas de besoin. Aucune anomalie n'a fort heureusement été constatée pendant et après le passage de la tempête.

Le Conseil directeur du Programme d'observation de la Terre a reçu une proposition visant à prolonger l'exploitation du système ERS jusqu'en 2003 en raison

de son excellent état de santé. Cette prolongation permettrait d'assurer la poursuite totale de la mission jusqu'à l'entrée en service opérationnelle d'Envisat, et de continuer à recueillir des données relatives au vent et à l'ozone jusqu'à l'entrée en service de Métop-1.

Une série d'activités ont été entreprises et de nouvelles procédures ont été adoptées afin de prolonger aussi longtemps que possible la durée de vie opérationnelle du système ERS :

- De nouveaux mécanismes de surveillance et d'alerte ont été mis en place.
- Le gain d'amplification des signaux provenant des instruments d'ERS-2 a été augmenté afin de compenser le vieillissement de la charge utile.
- On étudie actuellement la possibilité de maintenir l'orientation du satellite en n'utilisant qu'un ou deux gyroscopes, épaulé(s) par les capteurs numériques et les roues de réaction. Les premiers résultats obtenus s'avèrent très prometteurs et cette nouvelle solution pourrait être applicable dès la mi-1999.

MSG-2 and MSG-3 are on schedule. Engineering-model and flight-model production at equipment and subsystem level is in progress. The SEVIRI instrument remains, together with the mission communication subsystem, on a critical path for the first flight model. The launch of MSG-1 remains on schedule for October 2000, with MSG-2 to be launched in 2002. MSG-3 will go into storage in 2003.

## ERS

Throughout 1998, ERS system operations continued to run very smoothly, with excellent performance from the satellites and ground segment. ERS-2 served as the primary spacecraft, with the ERS-1 payload in hibernation and available as a back-up.

On 17 November, the mission was interrupted for 30 hours to protect both ERS-1 and ERS-2 from the Leonid meteorites storm. Special measures were taken on-board to protect all of the sensitive spacecraft elements. Extended ground-segment coverage with a complete operations team was set up to monitor the satellites and react immediately in case of problems. Fortunately, no anomalies were detected either during or after the storm.

Based on the good health of the ERS system, a proposal has been submitted to the ESA Earth Observation Programme Board for an extension of operations up to the year 2003. This would permit the continuity of the full mission until Envisat becomes operational, and of the wind and ozone data until METOP-1's entry into operation.

The following procedures and activities have been introduced in order to prolong the ERS system's operational lifetime for as long as possible:

- New monitoring and warning mechanisms have been implemented.
- The signal amplification gains of the ERS-2 instruments have been increased to compensate for payload ageing.
- The feasibility of maintaining satellite attitude using only one or two gyros supported by the digital sensors and reaction wheels is being studied. The initial results are very promising and this new solution should be available by mid-1999.

- A study has been started to find a work-around solution permitting the ERS-1 payload items to be operated again in parallel (since the solar-array failure, the instruments can only be operated individually).

## International Space Station Programme

### **ISS Overall Assembly Sequence**

The first International Space Station Element, the Functional Cargo Block (FGB) 'Zarya', was successfully launched from the Baikonur Cosmodrome in Kazakhstan on 20 November. As the first orbiting element, the 20 ton 'Zarya' pressurised spacecraft will provide the initial propulsion and power for the Space Station. The second International Space Station Element, the Node-1 (Unity), with two pressurised mating adapters attached and one stowage rack installed, was successfully launched on 4 December aboard the US Shuttle 'Endeavour' (STS-88). The rendezvous with 'Zarya' took place on 6 December and the two elements were successfully mated during the early hours of 7 December.

Following the 'Zarya' launch, the Heads of Agencies met in Moscow to review the ISS Overall Assembly Sequence. The launch of the Russian Service Module remains scheduled for July 1999 and an additional Shuttle logistics flight (2A.2) has been added to the Assembly Sequence to support the Service Module's launch. An updated Overall Assembly Sequence should be available in spring 1999.

### **Columbus Laboratory**

During recent months, it became apparent that the mass of the Columbus Laboratory had increased to a level that exceeded the specification limits. Actions to reduce it to within specification were initiated and this problem is now nearing satisfactory resolution. In addition, some delays have been encountered with the Data Management System (DMS) software development, and a computer processing problem has been identified, which could result in the system Critical Design Review (CDR) being delayed.

The Electrical Ground Support Equipment (EGSE) acceptance tests have started, and the Electrical Test Model (ETM)

testing is now expected to start in February 1999.

### **Columbus launch barter**

#### *Nodes 2 and 3*

Manufacturing and welding of the Structural Model primary structure has started. The first radial bulkhead is available and the second is in final machining. Cone welding is complete. Node-2 system analysis is nearing completion, but configuration changes required by NASA are causing secondary structure delays. Node-3 configuration and outfitting updates required by NASA in the ISS Assembly Sequence, Revision D, have been completed, but further changes introduced by NASA are impacting the Node-3 development schedule.

### **Crew Refrigerator/Freezer Racks**

Breadboarding of critical design elements has started, awaiting a decision from NASA on the upload strategy and where the Refrigerator/Freezers will be installed in the Station (Transhab versus Hab Module). NASA has agreed to ESA's present planning and has scheduled an interface meeting for mid-December with crew representatives to agree on a technical solution that can be implemented with reasonable effort.

### **Cryogenic Freezer Racks**

In view of the recently announced delay in the launch of the Cryogenic Freezer, the Executive has decided to postpone the Invitation to Tender (ITT) for Phase-B/C/D by three months, until early 1999.

### **Cupolas**

The Cupola barter negotiations with NASA were successfully concluded in October and the corresponding Implementing Arrangement was finalised. Under this Arrangement, ESA will provide two Cupolas, plus some enhancements to the Columbus module, in exchange for payload launch and return services provided by NASA for five external European payloads as well as an additional launch mass allocation of 150 pounds on the Columbus module launch.

Following the ESA Industrial Policy Committee's (IPC) approval of the contract proposal, the Cupola development effort was initiated in December with Alenia Spazio as the prime contractor.

- On recherche actuellement de nouvelles solutions permettant de relancer l'exploitation en parallèle de la charge utile d'ERS-1 (Depuis la défaillance des panneaux solaires, les instruments ne peuvent plus être actionnés qu'un par un).

## Programme de Station spatiale internationale

### Séquence d'assemblage de l'ISS

Le premier élément de la station spatiale internationale, le module 'Zarya' (FGB), a été lancé avec succès du Cosmodrome de Baïkonour le 20 novembre dernier. En tant que premier élément placé sur orbite, ce cylindre pressurisé de 20 tonnes fournira les moyens de propulsion et l'énergie initialement nécessaires à la station spatiale. Le deuxième module de l'ISS, l'élément de jonction numéro 1 'Unity', équipé de ses deux adaptateurs d'accouplement pressurisés et d'un bâti de stockage, a été lancé le 4 décembre à bord de la Navette spatiale américaine 'Endeavour' (vol STS-88). Le rendez-vous avec 'Zarya' a eu lieu le 6 décembre et les deux éléments ont été réunis aux premières heures du 7 décembre.

A la suite du lancement de 'Zarya', les représentants des différentes agences concernées se sont rencontrés à Moscou pour faire le point sur l'ensemble de la séquence d'assemblage de la station. Le lancement du module de service russe est toujours prévu en juillet 1999, et l'on a ajouté – en soutien – une mission de logistique supplémentaire de la Navette américaine (2A.2) à la séquence d'assemblage. Une séquence d'assemblage révisée devrait être adoptée au printemps 1999.

### Laboratoire Columbus

Il est apparu au cours des derniers mois que la masse du laboratoire Columbus avait augmenté jusqu'à excéder les limites spécifiées. On a entrepris d'y remédier et la question est en passe d'être résolue. La réalisation du logiciel du système de gestion des données (DMS) a en outre pris du retard et l'on a constaté un problème de traitement informatique qui risque de retarder la revue critique de conception (CDR) du système.

Les essais de recette des équipements

de soutien sol électriques (EGSE) ont débuté et ceux du modèle d'essais électriques (ETM) devaient être lancés en février 1999.

### Compensation du lancement de Columbus

#### Éléments de jonction 2 et 3

La fabrication et le soudage de l'ossature du modèle structurel ont débuté. La première cloison radiale est disponible et l'usinage de la deuxième est en voie d'achèvement. Le soudage des cônes est achevé. L'analyse de l'élément de jonction n°2 au niveau système est presque terminée, mais certaines modifications de configuration demandées par la NASA provoquent des retards dans la réalisation de la structure secondaire. La configuration et l'équipement de l'élément de jonction n°3 sont achevés, ainsi que les mises à jour réclamées par la NASA dans la révision D de la séquence d'assemblage de l'ISS. D'autres modifications introduites par la NASA vont cependant avoir une incidence sur le calendrier de réalisation de cet élément.

### Bâts réfrigérateurs/congélateurs pour l'équipage

Le montage sur table des éléments de conception critique des bâts réfrigérateurs/congélateurs pour l'équipage a débuté, en attendant que la NASA fixe la procédure d'emport de ces éléments dans l'espace et leur choisisse un lieu d'implantation dans la Station spatiale (Transhab ou module d'habitation). La NASA a approuvé le programme actuel de l'ESA et organisé en décembre une réunion sur les interfaces en présence de représentants des astronautes. Cette réunion devait permettre de se mettre d'accord sur les solutions techniques les plus raisonnables.

### Bâts congélateurs cryogéniques

L'Exécutif a décidé de reporter de trois mois (soit début 1999) l'appel d'offres relatif à la phase B/C/D du programme de congélateurs cryogéniques en raison de l'annonce récente d'un report de la date de lancement de cet élément dans l'espace.

### Coupoles

Les négociations entamées avec la NASA sur l'accord de compensation relatif aux coupoles à fournir par l'ESA se sont conclues positivement en octobre et l'Arrangement de mise en oeuvre correspondant a été définitivement

adopté. Aux termes de cet Arrangement, l'ESA fournira deux coupoles à la station spatiale et apportera certaines modifications au module Columbus, la NASA assurant en échange l'emport dans l'espace et le retour de cinq charges utiles externes européennes et accordant à Columbus une masse supplémentaire au lancement d'environ 75 kg.

La réalisation des coupoles a débuté en décembre, après l'approbation de la proposition de contrat par le Comité de la politique industrielle et la désignation d'Alenia Spazio comme maître d'oeuvre.

### Véhicule de transfert automatique (ATV)

Après examen de scénarios de recharge, et malgré les incertitudes qui pèsent toujours sur la situation économique et financière de la Russie, il a été décidé en octobre de conserver le scénario d'origine consistant à amarrer l'ATV au module de service russe, moyennant quelques modifications techniques mineures à apporter au véhicule de l'ESA. Cette décision a permis de signer, le 25 novembre, le contrat relatif à la phase principale de développement (phase C/D) conclu avec Aerospatiale.

La procédure d'échange de lettres entre les directeurs généraux de la RKA et de l'ESA visant à officialiser l'engagement de haut niveau souscrit par RKA/RSC-Energia pour l'intégration de l'ATV et la fourniture du matériel russe s'est conclue le 19 novembre par la réception d'une lettre signée par le Directeur général de la RKA. Cet engagement, souscrit en octobre par RKA/RSC-Energia, est conforme à l'ensemble des impératifs financiers et techniques de l'ESA pour les phases de développement et d'exploitation. Une réunion de démarrage portant sur les activités d'intégration de l'ATV a eu lieu en décembre avec les représentants de RSC-Energia, à la suite de l'approbation par l'IPC de la proposition d'approvisionnement correspondante.

### X-38/CRV et application des technologies de rentrée

Le protocole relatif à la coopération NASA/ESA au projet X-38/CRV a été signé le 21 novembre.

A la suite de la réorientation des activités relatives au véhicule de transport des équipages (CTV) et de l'approbation

## **Automated Transfer Vehicle (ATV)**

Following-on from the investigation into alternative docking scenarios, and despite the political and economic uncertainties in Russia, it was decided in October to retain the original scenario of docking the ATV to the Russian Service Module, with some limited ATV technical modifications to be implemented. The contract for the main development phase (Phase-C/D) was subsequently signed with Aerospatiale on 25 November.

The signature of the 'Exchange of Letters' by the RSA General Director and ESA's Director General to formalise the RSA/RSC-Energia High-Level Commitment for ATV integration and Russian hardware procurement was completed on 19 November with the receipt of a letter signed by RSA's General Director. This High-Level Commitment, made in October by RSA/RSC-Energia, is compliant with all of ESA's financial and technical requirements for both the development and exploitation phases. A 'kick-off' meeting with RSC-Energia for the ATV integration work took place in December following the IPC's approval of the corresponding Procurement Proposal.

## **X-38/CRV and Applied Re-entry Technology**

The Protocol covering the NASA/ESA X-38/CRV co-operation was signed on 21 November.

Following the reorientation of the Crew Transport Vehicle (CTV) activity, and the approval of a new slice for the Applied Re-entry Technology (ART) Programme, a contract has been prepared, and should be signed in December, to cover industrial activities in co-operation with NASA for the X-38 V201 vehicle.

NASA has invited four US contractors plus one European contractor to observe the ongoing X-38 activities at Johnson Space Center (JSC) in Houston until February 1999. This will allow industry to familiarise itself with the X-38 programme and will facilitate the preparation of industrial proposals for the Operational Crew Rescue Vehicle (CRV). NASA plans to release a draft Request for Proposal (RFP) in December for procurement of the operational CRV, and its final update in February 1999.

## **Atmospheric Re-entry Demonstrator (ARD)**

The Atmospheric Re-entry Demonstrator (ARD) was successfully launched by the Ariane 503 flight on 21 October (see ESA Bulletin No. 96, pages 4-13). All ARD systems performed nominally throughout the mission and all mission objectives were achieved. The ARD reached an altitude of 830 km, splashed down within 4.9 km of its target point in the Pacific Ocean after 1 h 41 min, was recovered some 5 h later and is currently undergoing more detailed technical analysis. Data assessment has commenced and results are expected during the first half of December. The ARD will arrive back in Europe during the second half of January.

## **Ground-segment development and operations preparation**

The results of the definition studies of all identified options for the ground segment, in particular the Operations Control Centres locations, and the status of the operations support study, were presented to the Programme Board in November. No conclusion could be reached at that time and the matter was referred to the ESA Council for a decision in December. The Council resolved that the operations control ground infrastructure and execution function for the European elements of the International Space Station under the overall ESA authority will be located as follows:

- the Operations Control Facility for the Columbus Laboratory, together with the central node of the Communications Network (IGS), at GSOC in Oberpfaffenhofen (D), and
- the Operations Control Facility for the ATV at CNES in Toulouse (F).

ESA will implement the above decision through appropriate contractual arrangements with the agencies responsible for the national facilities.

Concerning the ASI-led study addressing the centralised implementation of the operations support functions at ALTEC, it was agreed to also continue pursuing other implementation options.

Discussions on Common System Operations Costs (CSOC) were held at JSC during October and November and agreements were reached on the approach to common cost estimation.

## **Utilisation**

### *Promotion*

The Second European Symposium on Utilisation of the International Space Station was held at ESTEC (NL) on 16-18 November, and there were a total of 470 participants. The Proceedings will be published by ESA Publications Division in February 1999 as ESA SP-433.

At the Symposium, a Europe-wide Student Competition for the best experiment proposal for the ISS was started. The competition will end with the announcement of the winner and presentation of the awards at the IAF Congress in Amsterdam in autumn 1999.

The International Forum for the Scientific Use of the ISS (IFSUSS) met on 18-19 November with the objective of furthering the co-ordination of research projects between the ISS Partners.

### *Preparation*

The two industrial proposals received in October for Phase-B/C/D of the Technology Exposure Facility (TEF) have been evaluated and a contract has been awarded to a consortium led by Carlo Cavazzi (I).

The External Payload Integration Contract is nearing the completion of Phase-1 (accommodation analysis and definition). The completion of the viewing and thermal analysis is hampered by the absence of a NASA decision concerning the precise location of the European payloads on the Express Pallet.

### *Hardware development*

The procurement and manufacturing of flight hardware for all Standard Payload Outfitting Equipment (SPOE) has been authorised.

The Critical Design Review (CDR) for the Material Science Glovebox (MSG) was held on 12 November and that for the -80°C Freezer (MELFI) on 24 November.

The Preliminary Design Review (PDR) for Hexapod has been initiated.

## **Astronaut activities**

A major event in this context was the successful STS-95 mission from 29 October to 7 November. ESA astronaut Pedro Duque, in his role as Mission Specialist, performed his first flight as a member of the highly publicised STS-95

d'une nouvelle tranche du Programme d'application des technologies de rentrée, un contrat couvrant les activités industrielles menées en coopération avec la NASA pour le développement du véhicule X-38/V201 a été préparé pour signature en décembre.

La NASA a invité quatre contractants américains et un contractant européen à venir au Centre spatial Johnson de Houston (JSC) suivre jusqu'en février 1999 les activités liées au X-38 afin de se familiariser avec le programme et faciliter la préparation des propositions industrielles relatives au véhicule de sauvetage des équipages (CRV). La NASA prévoyait de diffuser en décembre un projet d'appel d'offres (RFP) portant sur l'approvisionnement du CRV opérationnel, et de lancer sa version définitive en février 1999.

## Démonstrateur de rentrée atmosphérique (ARD)

Le démonstrateur de rentrée atmosphérique (ARD) a participé avec succès au vol Ariane 503, le 21 octobre dernier (voir Bulletin ESA n°96, pages 4-13). L'ensemble de ses systèmes ont fonctionné normalement et tous les objectifs de la mission ont été atteints. Le démonstrateur a atteint une altitude de 830 km, avant de retomber dans l'océan Pacifique une heure et quarante et une minutes plus tard, à moins de 4,9 km du point d'impact prévu. Il a été récupéré au bout de cinq heures et soumis à un examen technique détaillé. Les résultats de l'évaluation des données recueillies devaient être communiqués au cours de la première quinzaine de décembre. Le retour de l'ARD en Europe était prévu au cours de la seconde quinzaine de janvier.

## Réalisation du secteur sol et préparation de l'exploitation

Les résultats des différentes études de définition du secteur sol, et notamment celles relatives à l'implantation des Centres de contrôle des opérations ont été présentés en novembre au Comité directeur du programme, en même temps qu'un point sur l'étude relative au soutien des opérations. Le Comité n'est parvenu à aucune conclusion et le dossier a été transmis au Conseil de l'ESA pour décision en décembre. Le Conseil a décidé que les infrastructures de contrôle au sol et la conduite des opérations liées aux éléments européens de la station

spatiale internationale seraient réparties de la façon suivante, sous la responsabilité de l'ESA:

- Installation de contrôle des opérations du laboratoire Columbus et noeud central du réseau de communications (IGS): GSOC, Oberpfaffenhofen (D)
- Installation de contrôle des opérations de l'ATV: CNES, Toulouse (F)

L'ESA conclura avec les agences responsables des installations nationales les arrangements contractuels nécessaires à la mise en oeuvre de ces décisions.

A la suite de l'étude menée sous la direction de l'ASI sur une mise en oeuvre centralisée des fonctions de soutien des opérations chez ALTEC, il a été décidé de conserver également les autres options de mise en oeuvre.

Des discussions portant sur les coûts communs d'exploitation des systèmes (CSOC) ont eu lieu en octobre et en novembre au JSC et des accords ont été conclus sur la démarche à adopter pour parvenir à une estimation commune de ces coûts.

## Utilisation

### Promotion

Le deuxième symposium européen sur l'utilisation de la Station spatiale internationale s'est déroulé à l'ESTEC (NL) du 16 au 18 novembre, en présence de quelques 470 participants. Les conclusions de cette réunion devaient être publiées en février 1999 par la Division des Publications de l'ESA dans le document ESA SP-433.

A cette occasion a été lancé un concours destiné à récompenser la meilleure proposition d'expérience pour l'ISS imaginée par un étudiant européen. Le nom du vainqueur et les différentes récompenses seront annoncés lors du Congrès de la Fédération internationale d'astronautique organisé à Amsterdam à l'automne 1999.

Une réunion du Forum international sur les utilisations scientifiques de la station spatiale (IFSUSS) a eu lieu les 18 et 19 novembre, avec pour objectif de renforcer la coordination entre les différents projets de recherche des partenaires de l'ISS.

## Préparation

Les deux propositions industrielles relative

à la phase B/C/D du projet d'Installation d'exposition technologique (TEF) reçues en octobre ont fait l'objet d'une évaluation, et le contrat correspondant a été attribué à un consortium conduit par Carlo Cavazzi (I).

La phase 1 du contrat d'intégration des charges utiles externes (analyse et définition de l'installation) est presque achevée. L'absence de décision de la NASA quant à la localisation précise des charges utiles européennes sur la palette Express ne permet pas de mener à son terme l'analyse thermique et d'exposition.

## Réalisation des matériels

L'approvisionnement des matériels de vols destinés à l'ensemble des équipements complémentaires des charges utiles standard (SPOE) a été autorisé.

Les revues de conception critique (PDR) de la boîte à gants pour science des matériaux et du congélateur de laboratoire à - 80°C (MELFI) se sont respectivement déroulées les 12 et 24 novembre.

La revue préliminaire de conception (CDR) de l'Hexapode a été entamée.

## Activités des astronautes

La réussite de la mission STS-95, qui s'est déroulée du 29 octobre au 7 novembre, constitue un événement très important dans ce domaine. L'astronaute de l'ESA Pedro Duque a effectué à cette occasion son premier vol dans l'espace, en assumant les responsabilités de spécialiste mission au sein de l'équipage très "médiatisé" de la navette américaine Discovery.

Le Directeur général de l'ESA a également annoncé en octobre les noms des deux derniers astronautes européens, le néerlandais André Kuipers et le belge Frank de Winne. Les deux hommes entameront vers la mi-1999 leur formation au Centre des astronautes européens, afin d'obtenir leur qualification pour de futures missions à bord de la Station spatiale. La première phase de constitution par l'ESA du Corps des astronautes européens est désormais achevée.

A l'issue de sa formation, C.Fuglesang a reçu le 2 octobre, à la 'Cité des Etoiles' (ZPK) (Russie), son certificat de

crew aboard the US Space Shuttle 'Discovery'.

Also during October, ESA's Director General announced the names of Europe's newest astronauts, André Kuipers (NL) and Frank De Winne (B). Both astronauts will begin training at the European Astronaut Centre around mid-1999 to qualify for future missions on board the International Space Station. ESA has now completed the first phase of its creation of the single European Astronaut Corps.

On 2 October, following the successful completion of his training, C. Fuglesang received his certificate as 'Soyuz Return Commander' in ZPK (Russia). G. Thiele was assigned to the Shuttle Radar Topography Mission STS-99, scheduled for September 1999, and training for the mission has started.

An agreement has been reached between ESA and CNES concerning the PERSEUS mission, scheduled to start end of February with ESA astronaut J-P. Haigneré on board. ESA is providing logistic, medical and communications support in exchange for crew time and onboard resources during the mission.

Significant progress has been achieved in designing the Columbus System Training with the completion of the definition of the detailed curriculum and the establishment of an Instructor Selection and Employment Plan.

## **Early deliveries**

### ***Data Management System for the Russian Service Module (DMS-R)***

By early October, RSC-Energia had successfully tested the entire Service Module application software on the two Fault Tolerant Data Management System (DMS-R) Computers. The ESA-supplied DMS-R hardware and software performed correctly during all of these tests.

### ***European Robotic Arm (ERA)***

A likely delay in the launch of the Russian Science Power Platform (SPP), on which ERA is mounted, has been announced. Launch is now expected to take place in July 2001, although this has still to be confirmed. Discussions are continuing with RSA on the implications for ERA's delivery to Russia.

Due to continuing problems with the main joint system, efforts are being made to re-plan the ERA system-level Assembly, Integration and Verification (AIW) schedule.

The integration of the ERA software on the electrical test bench is progressing, but final integration of the Engineering Qualification Model is held up by the late delivery of the joint subsystem. Although efforts are being made to contain this delay, it is expected to impact the ERA Critical Design Review (CDR) planning and the eventual ERA flight-model delivery dates.

Discussions have been held with RSC-Energia on the maintenance approach for ERA, and the operational support aspects of the ESA/RSA co-operation, particularly the sustaining engineering required.

## **Microgravity**

### **EMIR-1 and EMIR-2**

The Advanced Gradient Heating Facility (AGHF), the Advanced Protein Crystallisation Facility (APCF), Biobox, the Facility for Adsorption and Surface Tension (FAST) and the facility for Morphological Transitions in a Model Substance (MOMO) were launched from Kennedy Space Center on STS-95/Spacehab on 29 October. This launch attracted much media attention due to its also being the second space flight by John Glenn. Scientists from eight European countries had experiments on the flight to study the effects of weightlessness on various materials and processes. ESA astronaut Pedro Duque, in his role as Mission Specialist, was in charge of overseeing the operation of these experiments.

The sounding-rocket Maxus-3 with a totally ESA microgravity payload was successfully launched from Esrange in Kiruna (S) on 24 November. The Maxus rocket performed its trajectory nominally and the scientific payload, comprising three life-science and two fluid-physics experiments, was successfully recovered within 1.5 hours after launch. Mini Texus-6, a smaller sounding rocket carrying an ESA experiment on combustion in microgravity, was also flown successfully, on 3 December.

ESA's twenty-fifth parabolic-flight campaign was successfully conducted in the period 20–30 October. Three flights, each consisting of thirty-one parabolas, were performed using the Airbus A-300 Zero-G aircraft.

### **Microgravity Facilities for Columbus (MFC)**

The Biolab subcontractor Preliminary Design Reviews (PDRs) have almost been completed and the system PDR, started in early October, is expected to be completed by January 1999. The Invitation to Tender (ITT) for Phases B/C/D for the Experiment Preparation Unit (EPU) has been finalised and is planned for release by end-1998.

The Fluid Science Laboratory (FSL) subcontractor PDRs started in October, and the system PDR is expected to start in January and to be completed in April 1999. Technical exchanges are continuing with the Canadian Space Agency (CSA) to investigate the possibility of using their Microgravity Vibration Isolation Mount (MIM) system inside the Laboratory to improve the experiment microgravity environment.

The Phase-C/D contract for the Materials Science Laboratory (MSL) in the US Lab was signed in November. In view of the schedule criticality, the Phase-C/D activities had already been started in April 1998, covered by a Preliminary Authorisation to Proceed.

The final presentations for the two parallel contracts covering Phase-A of the European Physiology Module (EPM) were held in ESTEC (NL) on 2 and 3 September. The ITT for the Phases-B and C/D should be released by the end of 1998. Discussions are underway with NASA concerning the co-location of the EPM with the Human Research Facility (HRF-1).



'Commandant de véhicule Soyouz pour le retour'. G. Thiele a entamé son entraînement, après avoir été désigné au sein de l'équipage de la mission STS-99 de la navette spatiale américaine, consacrée à la topographie par radar.

L'Agence spatiale européenne et le CNES ont conclu un accord sur la mission PERSEUS, dont le lancement est prévu fin février avec la participation de l'astronaute de l'ESA J.-P. Haigneré. L'ESA fournira à la mission un soutien dans le domaine des communications ainsi que sur les plans logistique et médical en échange de temps d'équipage et de ressources à bord.

D'importants progrès ont été accomplis dans la mise au point de la formation à l'utilisation du système Columbus, avec la définition détaillée du programme d'études et la réalisation d'un plan de sélection et d'emploi des formateurs.

#### Livrasons à court terme

Système de gestion de données pour le module de service russe (DMS-R) RSC-Energia a expérimenté, début octobre, la version complète du logiciel d'application du module de service sur les ordinateurs à double tolérance de panne du système de gestion de données (DMS-R). Le matériel et les logiciels du DMS-R fournis par l'ESA ont fonctionné correctement au cours de ces essais.

**Bras télémanipulateur européen (ERA)**  
Le lancement de la plate-forme russe science et énergie (SPP), sur laquelle doit être installé le bras télémanipulateur européen (ERA), devrait être retardé jusqu'en juillet 2001. L'annonce de ce retard demande cependant confirmation. Des discussions sont en cours avec la RKA sur les implications que ce retard pourraient avoir sur la livraison de l'ERA à la Russie.

Les difficultés persistantes rencontrées par le système principal commun pourraient amener une révision du calendrier d'assemblage, d'intégration et de vérification (AIV) de l'ensemble du système ERA.

L'intégration du logiciel de l'ERA sur le banc d'essais électrique se poursuit, mais le retard enregistré dans la livraison du sous-système commun retentit sur l'intégration définitive du modèle de qualification et d'identification (EQM).

On s'efforce actuellement de réduire ce retard, mais celui-ci devrait néanmoins avoir des conséquences sur le calendrier de la revue critique de conception (CDR) du bras télémanipulateur et sur les dates de livraison possibles de son modèle de vol.

L'ESA et RSC-Energia ont discuté de la stratégie de maintenance ainsi que du soutien opérationnel, et notamment du soutien technique continu, prévus pour l'ERA dans le cadre de la coopération ESA/RKA.

## Microgravité

### EMIR-1 et EMIR-2

Le four à gradient de haute technologie (AGHF), l'installation de cristallisation des protéines de pointe (APCF), le Biobox, l'installation d'études de l'adsorption et de la tension de surface (FAST) et l'installation d'études morphologiques sur des substances modèles (MOMO) ont participé à la mission STS-95/Spacehab lancée du Centre spatial Kennedy le 29 octobre. Les média ont accordé une place particulière à ce vol car c'était le second voyage dans l'espace de John Glenn. Mais cette mission a également permis d'emporter dans l'espace des expériences préparées par des chercheurs originaires de huit pays européens et destinées à étudier les effets de l'impesanteur sur différents matériaux et processus. L'astronaute de l'ESA Pedro Duque a supervisé le fonctionnement de ces expériences en sa qualité de spécialiste mission.

La fusée-sonde Maxus-3, emportant à son bord une charge utile d'expériences en microgravité entièrement préparées par l'ESA, a été lancée le 24 novembre de la base de l'Estrange, à Kiruna (S). La fusée a suivi la trajectoire prévue et la charge utile scientifique, comprenant trois expériences en sciences de la vie et deux expériences de physique des fluides, a été récupérée avec succès une heure et demie après le lancement. Mini Texus-6, une petite fusée sonde emportant une expérience de l'ESA sur la combustion en microgravité, a été lancée le 3 décembre.

La 25 ème campagne de vols paraboliques de l'ESA s'est déroulée du 20 au 30 octobre. L'Airbus A-300 Zéro-G affecté à cette campagne a effectué à

cette occasion trois vols comportant chacun 31 paraboles.

### Installations de recherche en microgravité pour Columbus (MFC)

Les revues préliminaires de conception (PDR) du Biolab sont pratiquement achevées au niveau des sous-traitants et celle lancée début octobre au niveau système devait être terminée en janvier 1999. L'appel d'offres relatif aux phases B/C/D de l'unité de préparation des expériences (EPU) a été rédigé et devait être diffusé fin 1998.

Les revues préliminaires de conception (PDR) du Laboratoire de science des fluides (FSL) ont débuté en octobre au niveau des sous-traitants et celle au niveau système devait être lancée en janvier pour se terminer en avril 1999. L'ESA et l'Agence spatiale canadienne (ASC) poursuivent actuellement des recherches techniques sur les possibilités d'utilisation dans le laboratoire européen le dispositif antivibrations (MIM) mis au point par l'ASC afin d'améliorer l'environnement des expériences en microgravité.

Le contrat de phase C/D du Laboratoire de sciences des matériaux destiné au Laboratoire américain a été signé en novembre. Compte tenu du calendrier très serré, les activités industrielles entrant dans le cadre de cette phase avaient débuté en avril 1998, couvertes par une autorisation préliminaire d'engagement des travaux.

La présentation finale des deux contrats parallèles de phase A du Module de physiologie européen (EPM) s'est déroulée à l'ESTEC (NL) les 2 et 3 septembre. L'appel d'offres relatif aux phases B et C/D devait être lancé fin 1998. On examine actuellement avec la NASA la possibilité d'une co-implantation de l'EPM et de l'installation de recherche sur l'homme (HRF-1)