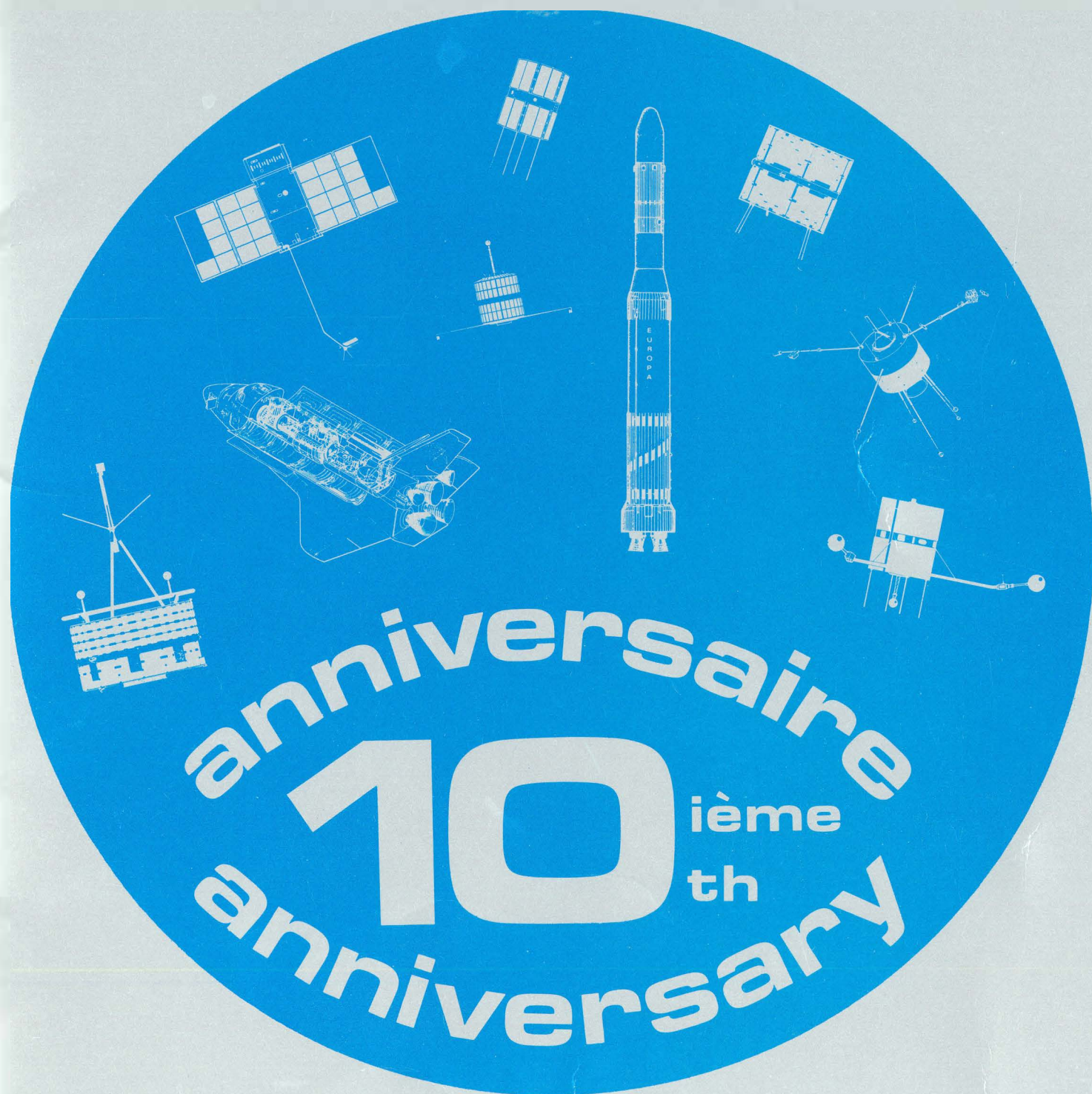


ESRO/ELDO
bulletin

CERS
CECLES



ESRO

The European Space Research Organisation was established by the Convention of 14 June 1962, which came into force on 20 March 1964. This Convention had been drafted by COPERS (The European Preparatory Commission for Space Research), which had been created by the Meyrin Agreement of 1 December 1960.

In the words of the Convention: The purpose of the Organisation shall be to provide for, and to promote, collaboration among European States in space research and technology exclusively for peaceful purposes.

The Organisation provides scientific agencies of the member countries with the necessary technical facilities for the carrying out of space experiments, ranging from the study of the near terrestrial environment to that of stellar astronomy.

To date, 49 experiments have been launched in the scientific satellite programme: 7 in each of the Iris, HEOS-1, HEOS-2 and TD-1 satellites, 8 in both Aurora and Boreas, and 5 in ESRO-IV. The current scientific satellite programme comprises the COS-B, GEOS, IME-D and EXOSAT projects, together with participation in the NASA/UK International Ultraviolet Explorer (IUE) satellite. In addition, an ESRO special project has been undertaken to develop the Spacelab element of NASA's Post-Apollo programme. The applications satellite programme includes intensive studies and experimental/development work on European meteorological, communications, aeronautical and maritime satellites. The Ariane launcher programme has also been placed under ESRO control.

The Directorate of the Organisation consists of the Director General (Paris), the Director of Programmes and Planning (Paris), the Director of Administration (Paris), the Director of the European Space Research and Technology Centre (Noordwijk) and the Director of European Space Operations (Darmstadt).

At present the Organisation comprises a headquarters at Neuilly-sur-Seine near Paris, and the following establishments:

1. EUROPEAN SPACE RESEARCH AND TECHNOLOGY CENTRE (ESTEC), Noordwijk, Netherlands: Responsible for studying and developing scientific and applications satellites and for applied research work on space technology.
2. EUROPEAN SPACE OPERATIONS CENTRE (ESOC), Darmstadt, Federal Republic of Germany: Responsible for the provision of launching facilities, tracking, data acquisition and processing.
3. EUROPEAN SPACE RESEARCH INSTITUTE (ESRIN), Frascati, Italy: Previously responsible for laboratory and theoretical research, it now houses the Space Documentation Service.

At the end of 1973, the personnel strength of ESRO was 1202, comprising 199 at Headquarters, 720 at ESTEC, 240 at ESOC and 43 at ESRIN.

The total budget for 1974 amounts to about 178 million accounting units, of which about two-thirds is devoted to optional programmes and one-third to the obligatory scientific and basic activities programmes. The percentage contributions of individual Member States to the obligatory programmes are:

Belgium	3.67
Denmark	2.17
France	21.39
Germany	23.16
Italy	13.60
Netherlands	4.61
Spain: nominal	5.13
actual	3.00
Sweden	4.53
Switzerland	3.14
United Kingdom	18.60

Austria, Norway and Ireland enjoy observer status.

Chairman of the Council for 1974: Prof. M. Lévy (France)
Director General: Dr. A. Hocker (F.R.G.)

CERS

L'Organisation Européenne de Recherches Spatiales - ESRO (initiales du nom anglais) ou en français CERS (préférée pour des raisons d'euphonie aux strictes initiales) - a été créée par la Convention du 14 juin 1962, entrée en vigueur le 20 mars 1964. Cette Convention avait été élaborée par la COPERS (Commission Préparatoire Européenne de Recherches Spatiales), elle-même créée par l'Accord de Meyrin du 1er décembre 1960.

Selon sa Convention: L'Organisation a pour but d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la collaboration entre Etats européens dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiales.

Elle procure aux milieux scientifiques des pays membres les moyens techniques nécessaires pour réaliser des expériences spatiales qui vont de l'étude de l'environnement proche de la Terre à celle de l'astronomie stellaire.

A ce jour, 49 expériences ont été lancées dans le cadre du programme de satellites scientifiques: sept à bord de chacun des satellites Iris, HEOS-1, HEOS-2 et TD-1, huit à bord des satellites Aurora et Boreas, et cinq à bord du satellite ESRO IV. A l'actuel programme de satellites scientifiques figurent les projets COS-B, GEOS, IME-Fille et EXOSAT, ainsi qu'une participation au projet de satellite IUE ("International Ultraviolet Explorer") réalisé en commun par la NASA et le Royaume-Uni. De plus, l'Organisation a entrepris un projet spécial en vue de réaliser l'élément "Spacelab" (Laboratoire spatial) dans le cadre du programme post-Apollo de la NASA. Le programme de satellites d'applications comprend des études intensives et des travaux d'expérimentation et de mise au point, portant sur des projets européens de satellite météorologique, de satellite de télécommunications, de satellite aéronautique et de satellite maritime. Enfin, le programme de lanceur Ariane est placé sous le contrôle de l'Organisation.

Le Directoire de l'Organisation comprend le Directeur général (Paris), le Directeur des Programmes et des Plans (Paris), le Directeur de l'Administration (Paris), le Directeur du Centre Européen de Recherches et de Technologie Spatiales (Noordwijk), et le Directeur du Centre Européen d'Opérations Spatiales (Darmstadt).

Actuellement, l'Organisation comprend le Siège central à Neuilly-sur-Seine, près de Paris, et les établissements suivants:

1. LE CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET DE TECHNOLOGIE SPATIALES (ESTEC), installé à Noordwijk (Pays-Bas), est chargé de l'étude et de la mise au point de satellites scientifiques et d'applications et des travaux de recherche appliquée dans le domaine de la technologie spatiale.
2. LE CENTRE EUROPEEN D'OPERATIONS SPATIALES (ESOC), situé à Darmstadt (République fédérale d'Allemagne), est responsable des moyens de lancement, de la poursuite, et de l'acquisition et du traitement des données.
3. L'INSTITUT EUROPEEN DE RECHERCHES SPATIALES (ESRIN), situé à Frascati (Italie), précédemment chargé de recherches théoriques et expérimentales, abrite à présent le Service de Documentation spatiale du CERS/ESRO.

A la fin de 1973, l'Organisation employait 1202 personnes, dont 199 au Siège à Paris, 720 à l'ESTEC, 240 à l'ESOC et 43 à l'ESRIN.

Le budget total de l'Organisation pour 1974 atteint approximativement 178 millions d'unités de compte, dont les deux tiers environ sont consacrés aux programmes facultatifs et un tiers aux programmes obligatoires comprenant les activités scientifiques et les activités de base. Le barème des contributions des Etats membres aux programmes obligatoires est le suivant:

Belgique	3,67 %
Danemark	2,17
Espagne	5,13
nominale	3,00
réelle	
France	21,39
Italie	13,60
Pays-Bas	4,61
République Fédérale d'Allemagne	23,16
Royaume-Uni	18,60
Suède	4,53
Suisse	3,14

L'Autriche, la Norvège et l'Irlande bénéficient d'un statut d'observateur.

Président du Conseil pour 1974: Prof. M. Lévy (France)
Directeur Général: Dr. A. Hocker (R.F.A.)

ESRO/ELDO bulletin CERS/CECLES

No. 24 March/Mars 1974

The ESRO/ELDO BULLETIN is published jointly by the European Space Research Organisation and the European Space Vehicle Launcher Development Organisation.

Individual articles may be reprinted providing the credit line reads "Reprinted from the ESRO/ELDO Bulletin" plus date of issue, and two voucher copies are sent to the Editor. Signed articles reprinted must bear the author's name.

LE BULLETIN DU CERS/CECLES est une publication éditée conjointement par l'Organisation Européenne de Recherches Spatiales et l'Organisation Européenne pour la Mise au Point et la Construction de Lanceurs d'Engins Spatiaux.

Les articles peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés de la mention "Reproduit du Bulletin du CERS/CECLES" en précisant la date du numéro. Deux exemplaires justificatifs devront être envoyés au rédacteur en chef. Les articles signés ne pourront être reproduits qu'avec la signature de leur auteur.

Editorial and Circulation Office

Bureau de la rédaction et distribution

ESRO Scientific and Technical Information Branch, c/o ESTEC, Doremweg, NOORDWIJK, Netherlands.

Editorial board

Comité de rédaction

ESRO: R.J. Davidson
ELDO: M. Bourély

Executive Secretary/Secrétaire Exécutif

R.J. Davidson

Contents/Sommaire

ESRO 1964 and 1974/Le CERS: 1964 et 1974	2
Tenth Anniversary of the Establishment of ELDO/Le 10ème anniversaire de la création du CECLES/ELDO	12
European Space Agency/L'Agence Spatiale Européenne	15
Symposium on European earth resources satellite experiments	16
Progress in Operational Programme/Progrès enregistrés dans le programme opérationnel	17
The Joint Aerosat Evaluation Programme	22
ESRO-IV Approaching End of Successful Mission	23
Spacelab Subsystem Design Review and Final Presentation	24
First European Test Chamber to Test Mechanisms under Vacuum/Première chambre à vide européenne pour les essais de mécanismes	26
The ESTEC Wisseltrofee	27
Forthcoming Symposia/Prochains Symposiums	27
Activités du Groupe d'Evaluation et de Technologie des Moyens de Transport Spatial	28
ELDO/ESRO Scientific and Technical Review	30
Publications	33

All requests for general information on ESRO activities, publications, photographs, films, etc. should be addressed to the Public Relations Branch, ESRO, 114, avenue Charles-de-Gaulle, 92—Neuilly-sur-Seine, France.

Pour tous renseignements concernant les activités générales du CERS/ESRO (demandes de publications, photos, films, etc.), prière de s'adresser au Service des Relations Publiques du CERS/ESRO, 114, avenue Charles-de-Gaulle, 92—Neuilly-sur-Seine, France.

ESRO: 1964 and 1974

Le CERS: 1964 et 1974

by A. Hocker, Director General, ESRO



The Beginning

The initial steps towards European co-operation in space research, and hence towards the creation of ESRO, were taken by a small group of European scientists who, during the first international space science symposium of COSPAR in Nice at the beginning of 1960, reviewed the knowledge recently acquired through the research facilities made available by the development of modern rockets. They discussed the consequences of Europe's delay in entering this new field and declared that only a concerted effort and considerable financial means could enable Europe to continue to make a significant contribution to scientific work at an international level. Thus was born the idea of a European Space Research Organisation, which would constitute a driving force of European scientific and technical activity in a field requiring the use of the most up-to-date facilities. A Preparatory Commission (COPERS) to study the possibilities of European collaboration in this field was established by an intergovernmental agreement at the end of the same year, and in mid-1962 it submitted to a Conference of Plenipotentiaries a proposal for the establishment of a European Space Research Organisation. Legally, ESRO came into being on 20 March 1964. In many aspects CERN served as an example for the new organisation, as it was considered a successful result of intergovernmental scientific co-operation in Europe.

Les débuts

Les premiers pas vers la coopération européenne en matière de recherche spatiale, et donc vers la création du CERS, ont été accomplis par un petit groupe de scientifiques européens qui, au cours du premier Symposium international du COSPAR sur la Science spatiale, tenu à Nice au début de 1960, ont fait le bilan des connaissances nouvellement acquises grâce aux possibilités de recherche ouvertes par l'avènement des fusées modernes. Après avoir débattu des conséquences du retard pris par l'Europe dans ce nouveau domaine, ils ont déclaré que seul un effort concerté et la mise en oeuvre de moyens financiers considérables permettraient à l'Europe de continuer à apporter une contribution importante à la recherche scientifique au niveau international. C'est ainsi qu'est née l'idée d'une Organisation européenne de Recherches spatiales, qui constituerait un élément moteur de l'activité scientifique et technique de l'Europe dans un domaine faisant appel aux ressources les plus modernes. Une commission préparatoire, la COPERS, chargée d'étudier les possibilités de collaboration européenne dans ce domaine, était créée par un accord intergouvernemental à la fin de la même année et cette Commission soumettait, à la mi-1962, à une Conférence de Plénipotentiaires une proposition tendant à la création d'une Organisation européenne de Recherches spatiales. Juridiquement le CERS est né le 20 mars 1964. A bien des égards, on a suivi pour la nouvelle Organisation l'exemple du CERN, considéré comme une réussite dans le domaine de la coopération scientifique intergouvernementale en Europe.

The Scientific and Technical Programmes of 1964

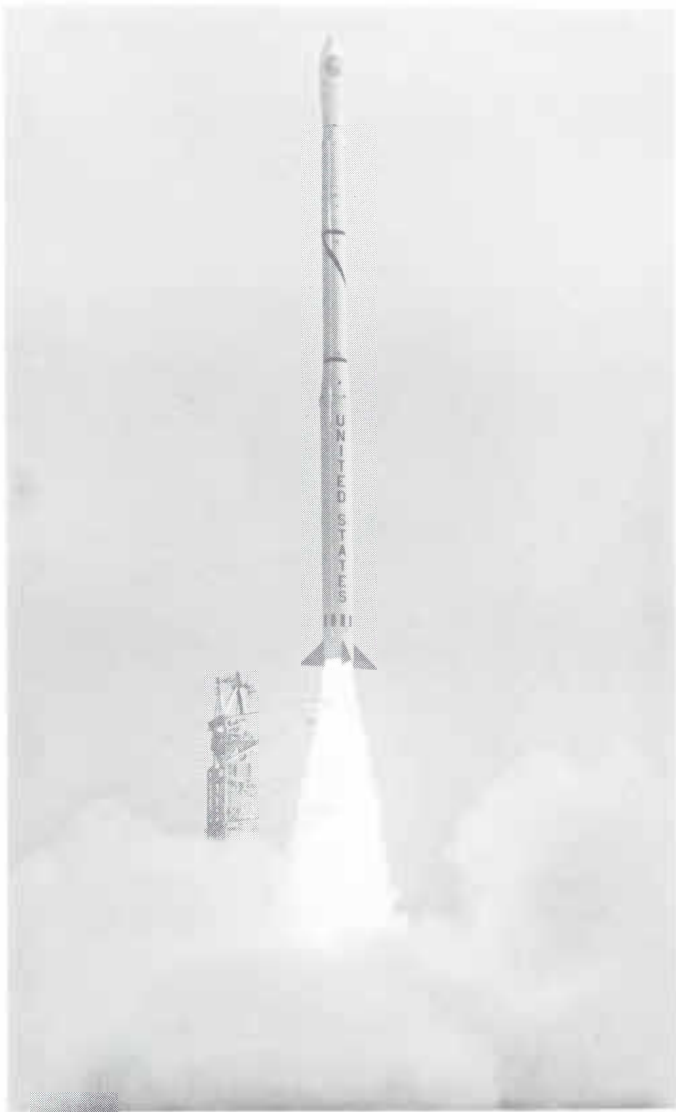
The aim of the Organisation was to provide for, and to promote, collaboration among European States in space research and related technology, exclusively for peaceful purposes. In the minds of those who set up the Organisation the real "raison d'être" of ESRO was to carry out projects of a scale and technical complexity beyond that which European countries could achieve within the framework of their individual national programmes.

The Organisation's activities were directly limited to the execution of a programme defined in detailed budgets conforming to the provisions of a Financial Protocol annexed to the Convention. No provision for any activity outside the scientific field was made (for instance, weather forecasting via satellites). Likewise it was not planned that ESRO should develop the rockets required for the launching of its payloads or spacecraft. The scientists stipulated that the Organisation use launching

Les Programmes Scientifique et Technique de 1964

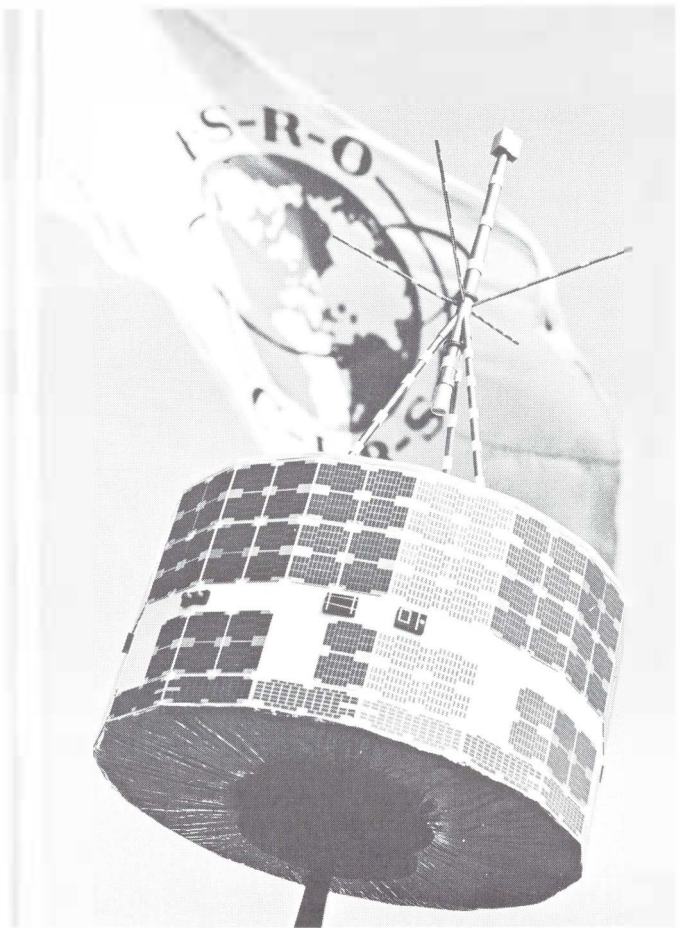
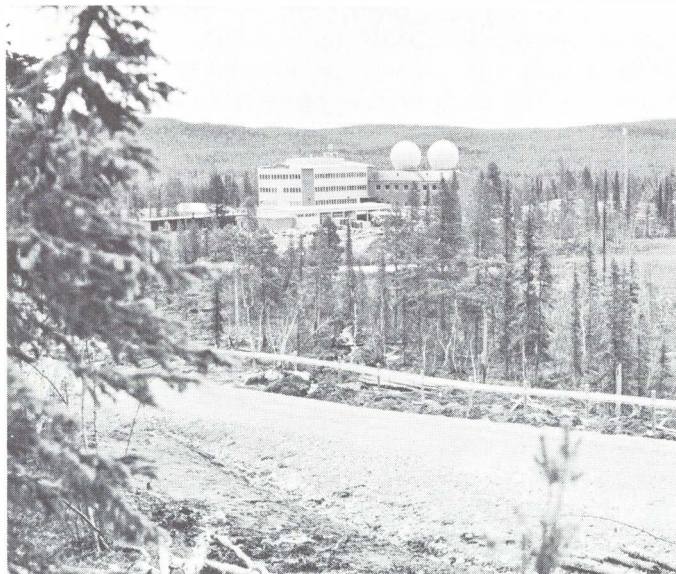
L'objectif de l'Organisation était d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la collaboration entre Etats européens dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiales. Dans l'esprit des promoteurs de l'Organisation, la vraie raison d'être de celle-ci était de réaliser des projets qui soient supérieurs, par leur ampleur et leur complexité technique, à ceux que les Etats européens pouvaient réaliser seuls, dans le cadre de leurs programmes nationaux.

Les activités de l'Organisation étaient strictement limitées à l'exécution d'un programme défini, correspondant à des budgets détaillés conformes aux dispositions d'un Protocole financier annexé à la Convention. Aucune activité dans un domaine autre que scientifique (telles que les prévisions météorologiques par satellite) n'était prévue. Il n'était pas prévu non plus que le CERS réaliserait lui-même les fusées nécessaires au lancement de ses charges



The launch of ESRO's first satellite (ESRO-II) on 17 May 1968

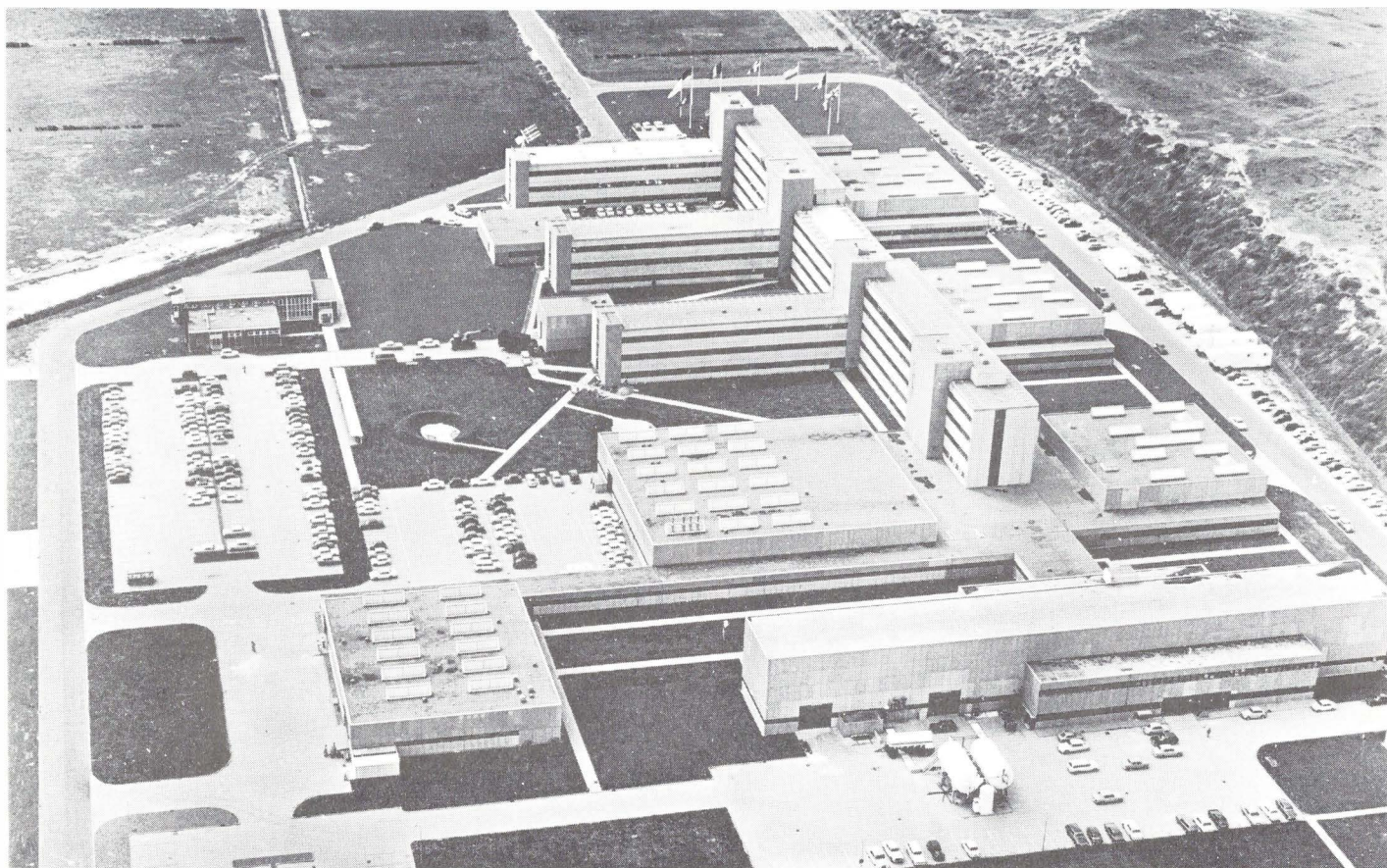
A general view of ESRO's sounding-rocket range, Kiruna, Sweden



HEOS-1, launched on 5 December 1968, and still recording and transmitting useful scientific data

utiles ou satellites. Les scientifiques avaient stipulé que l'Organisation serait tenue d'utiliser des véhicules de lancement soit déjà opérationnels soit à un stade de développement avancé et donc ne présentant qu'un risque minime d'échec. A l'époque, l'Europe n'était pas en mesure d'offrir des lanceurs répondant aux besoins de l'Organisation et c'est pourquoi celle-ci a basé son programme sur des lanceurs américains. Assez rapidement, toutefois, les résultats obtenus par le CECLES ont permis d'envisager l'utilisation du lanceur ELDO-A de l'époque pour la mise en orbite du Grand Satellite Astronomique qu'il était prévu de réaliser. Ce projet, après une étude technique menée avec un plein succès par le CERS, le CECLES et le Laboratoire Culham, a été finalement abandonné en 1968 du fait de l'importance de son coût par rapport au total des moyens de financement susceptibles d'être mis à disposition pour des projets scientifiques.

Aujourd'hui, dix ans plus tard, au printemps de 1974, un certain nombre de programmes d'applications ont été confiés au CERS, en plus du programme scientifique qui lui est assigné; une étroite coopération avec les Etats-Unis au sein du vaste et complexe programme de navette spatiale et de systèmes orbitaux a été approuvée — avec développement en Europe du Spacelab — et, en attendant



The European Space Research and Technology Centre (ESTEC), Noordwijk, Netherlands

vehicles that were already operational or in an advanced stage of development and which therefore presented only a minimum risk of failure. Europe was not at that time in a position to offer launching vehicles meeting the Organisation's requirements and it was for this reason that the programme was based on American launchers. However, in view of the progress made by ELDO it soon became possible to contemplate the use of the then ELDO-A launcher to place the planned Large Astronomical Satellite in orbit, a project which, after a technically entirely successful study had been completed by ESRO, ELDO and the Culham Laboratory, was finally abandoned in 1968 because of its high cost compared with the total finances likely to be available for scientific projects.

Now, ten years later, in the spring of 1974, a number of important application programmes are entrusted to ESRO in addition to the assigned scientific programme. Close

l'entrée en vigueur de l'Agence spatiale européenne, le CERS a également accepté une responsabilité précise dans la réalisation d'un programme de lanceur, Ariane, dont la gestion est confiée au Centre national d'Etudes spatiales français. Ces décisions ont fait du CERS une Organisation spatiale européenne, dotée d'un programme à la fois complet et équilibré.

En établissant les premiers programmes de l'Organisation, les scientifiques européens ont vu en elle un puissant moyen de recherche dont ils pouvaient disposer à proximité de leurs propres laboratoires. Le Comité consultatif des programmes de lancement, qui avait la responsabilité de proposer la composition scientifique des premières charges utiles de fusées-sondes et de satellites, a répondu à leur attente et prouvé en même temps le bien-fondé de l'idée des promoteurs de l'Organisation, qui avait été résumée dans la formule "faire oeuvre de science et de technologie scientifique pour se préparer à des entreprises spatiales de

co-operation with the United States in the big and sophisticated space shuttle and orbital systems programme, with the development in Europe of the Spacelab, has been agreed and, pending the coming into being of the European Space Agency, ESRO has also accepted a defined responsibility for a launcher programme, Ariane, the management of which is entrusted to the Centre National d'Etudes Spatiales in France. These decisions have transformed ESRO virtually into a European space organisation with a complete and balanced programme.

The European scientists, in establishing the Organisation's first programmes, saw in it a powerful means of research close at hand to their own laboratories. The Launching Programmes Advisory Committee, which had the responsibility of proposing the scientific composition of the first sounding-rocket and satellite payloads, met their expectations and fulfilled at the same time the conception of the founders of the Organisation, which has been summarised in the formula "to do science and scientific technology in order to be prepared for wider tasks in space". In conformity with this philosophy, the Organisation devoted itself up to 1967/68 essentially to the establishment of a sound infrastructure and a scientific research programme proceeding side by side. The capital investment programme was effectively completed in 1967. The major facilities that constituted the infrastructure of the Organisation at that time offered a capability that put Europe in a position to undertake a reasonably ambitious satellite programme. With the continued success of the sounding-rocket programme, which was of considerable scientific value and approached its planned annual level in 1967, the launch of three scientific satellites in 1968, followed by another in 1969, and the subsequent operation of its satellites, the Organisation changed its character from that of a developing body to that of a fully developed, operational one. It demonstrated the professionalism of its staff, and gathered recognition by the public.

The year 1972 saw the launching of three more scientific satellites, bringing to seven the number of satellites successfully developed and put into orbit by ESRO.

Application Programmes

As early as 1966, ESRO was entrusted by the European Conference on Satellite Communications (CETS) with the task of studying the conditions under which a development programme for European experimental communication satellites might be carried out. Thus the first step was taken towards a broader extension of the Organisation's field of activities which, hitherto, had been res-

plus grande envergure". Conformément à cette doctrine, l'Organisation jusqu'en 1967/1968, s'est essentiellement consacrée à deux activités parallèles: la mise sur pied d'une infrastructure rationnelle et l'exécution d'un programme de recherche scientifique. L'essentiel du programme d'investissement était achevé en 1967. Les moyens importants qui constituaient l'infrastructure de l'Organisation à l'époque offraient une capacité qui a permis à l'Europe d'entreprendre un programme de satellites raisonnablement ambitieux. Avec le succès permanent du programme de fusées-sondes, qui présentait un intérêt scientifique considérable et avoisinait en 1967 le niveau annuel prévu, avec le lancement de trois satellites scientifiques en 1968, suivi par un autre en 1969, et l'exploitation ultérieure de ses satellites, l'Organisation a changé de nature; d'un organisme en voie de développement, elle est devenue une entité pleinement opérationnelle. Elle a fait la preuve de la qualité de son personnel et a conquis l'intérêt du public.

L'année 1972 a vu le lancement de trois nouveaux satellites scientifiques, portant à sept le nombre des satellites développés et mis en orbite avec succès par le CERS.

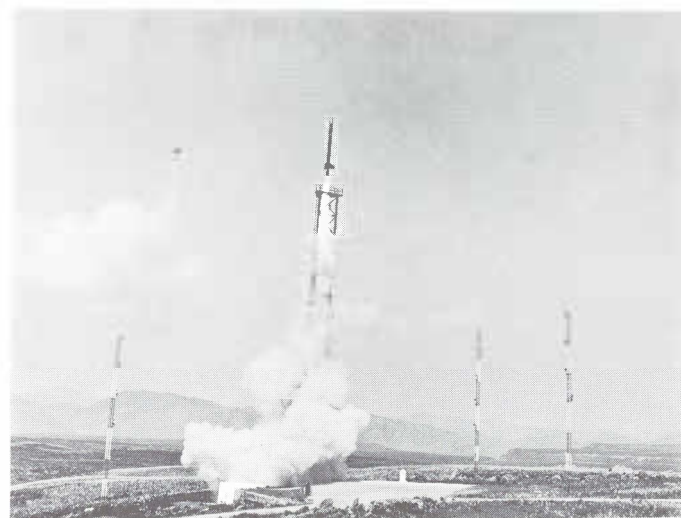
Programmes d'applications

Dès 1966, le CERS a été chargé par la Conférence européenne des Télécommunications par Satellites (CETS) d'étudier les conditions dans lesquelles pourrait être réalisé un programme de mise au point de satellites de télécommunications expérimentaux européens. Un premier pas était ainsi fait vers une extension du domaine d'activités de l'Organisation, qui jusque là était strictement limité à des objectifs purement scientifiques. On doit se féliciter en l'occurrence de ce que, lorsque l'Europe a voulu procéder à une étude technique sérieuse des possibilités offertes par les satellites d'applications, le CERS, en sa troisième année d'existence, a pu mettre à sa disposition une équipe d'ingénieurs qualifiés, un encadrement adéquat et les moyens matériels nécessaires pour lui permettre d'entreprendre, immédiatement et sans investissement additionnel, cette tâche, bien qu'elle fût à la fois difficile, de par la nature des problèmes à résoudre et vaste, de par l'ampleur des domaines à explorer. Depuis 1967, on a étudié de façon approfondie la possibilité d'intégrer un programme d'applications au programme scientifique en tenant particulièrement compte de la nécessité de maintenir un juste équilibre entre les deux programmes et de veiller à ce que les activités scientifiques n'en pâtissent pas. On estimait que la coexistence de ces deux programmes, s'étayant l'un l'autre, permettrait de mieux tirer parti de l'infrastructure de l'Organisation et de son potentiel de recherche et de développement.

tricted to purely scientific objectives. It is pleasing to note that when Europe wished to make a serious technical study of the possibilities offered by application satellites, ESRO, in only its third year of existence, was able to provide it with a team of qualified engineers, an adequate management staff and the necessary material resources for undertaking such a task immediately and without additional investments — this despite the fact that the task was both difficult as regards the nature of the problems to be solved and wide-ranging as regards the fields to be explored. Since 1967 the integration of an applications programme with the scientific programme has been considered more deeply, with particular reference to the balance which would have to be maintained between these activities and to the safeguards which would be necessary for the scientific programme. The mutual support of the programmes was thought to provide greater efficiency in the use of the Organisation's facilities and its research and development capabilities.

As things were, ESRO could already at that time expand its objectives to take in application satellites devoted to peaceful service, and Europe was fortunate in having in the Organisation an existing body with active Establishments well placed to undertake study projects in these fields, seriously and in depth.

A second major application study was successfully undertaken in 1967 by an ESTEC team: the definition of a complete programme for the development of experimental television satellites. However, apart from the studies entrusted to ESRO by CETS, which were confined to a restricted sector of satellite communications, there was no decision-making body with the necessary competence to start concerted action in the field of application satellites through which the use of space technology developed for science provided unequalled opportunities for man in many areas. Indeed, it seemed unhealthy that the capital investment, as well as the related applied research effort, should continue to depend exclusively on the scientific budgets for their funding when it was also possible, whilst at the same time safeguarding the scientific programme, to exploit such capital investments and applied research for potentially profitable purposes. It was therefore with enthusiasm that ESRO greeted the decisions taken at the third Ministerial Meeting of the European Space Conference held in November, 1968, and whose aim was not only to continue on a suitable financial basis the scientific effort laid down in the Convention, but also to entrust the Organisation with the execution of a space applications programme. ESRO was greatly encouraged by these decisions, although the applications activities were confined in the first place to preliminary



A sounding-rocket launch from the Salto di Quirra range, Sardinia

Le CERS, dans ces conditions, pouvait dès cette époque élargir ses objectifs et y inclure des satellites d'applications consacrés à des usages pacifiques et l'Europe a eu la chance de trouver en l'Organisation une institution toute créée, disposant d'établissements actifs, et bien placée pour étudier avec sérieux et en profondeur des projets relevant de ces domaines.

Une deuxième grande étude d'applications a été entreprise avec succès en 1967 par une équipe de l'ESTEC: la définition d'un programme complet pour la mise au point et la réalisation de satellites expérimentaux de télévision. Toutefois, à part les études confiées au CERS par la CETS et portant sur un secteur limité des télécommunications par satellites, aucun organisme doté de pouvoirs de décision n'avait compétence pour entamer des actions concertées dans le domaine des satellites d'applications, grâce auxquels l'utilisation de la technologie spatiale développée pour la science offrait à l'homme, dans de nombreux domaines, des possibilités sans précédent. Il semblait malsain, en effet, que les investissements et l'effort parallèle de recherche appliquée devaient continuer à être financés exclusivement sur les budgets scientifiques, alors qu'il était possible, tout en sauvegardant le programme scientifique, de les exploiter à des fins susceptibles de rentabilité. C'est donc avec enthousiasme que le CERS a accueilli les décisions prises par la troisième Réunion des Ministres de la Conférence Spatiale Européenne, en novembre 1968 — visant non seulement à poursuivre sur une base financière convenable l'effort scientifique prévu par la Convention mais aussi à confier à l'Organisation la réalisation d'un programme d'applications spatiales — et ce en dépit du fait que les activités d'applications fussent d'abord limitées à des études préliminaires, dont la valeur financière était faible mais qui, néanmoins, exauçaient partiellement les vœux de l'Organisation.

En allouant les crédits nécessaires à l'exécution d'études sur un programme de satellites d'applications, comportant

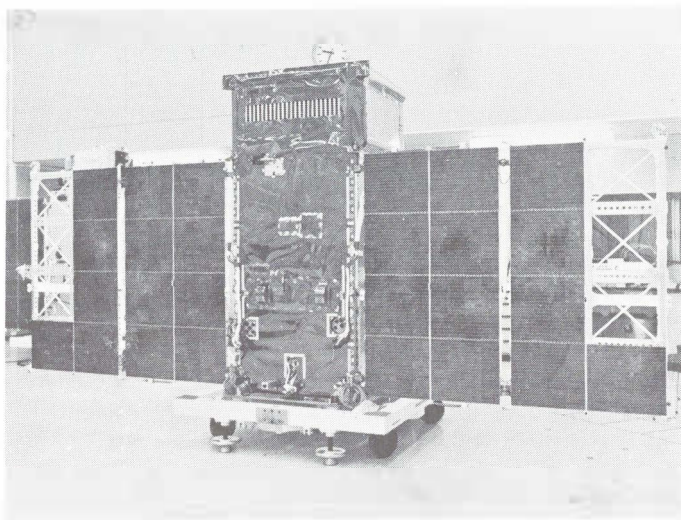


The Operations Room at the European Space Operations Centre (ESOC), Darmstadt, Germany

studies, the financial value of which was low; nevertheless, the Organisation's wishes were partially satisfied.

In allocating the necessary funds to studies of an applications satellite programme, involving in particular communications and air-navigation satellites, the European Space Conference had set in motion ESRO's evolution from purely scientific work to additional work in the applications field. But, whereas all the Member States of the Organisation had previously been willing to give their full support to all ESRO's scientific projects, whether or not they had a direct interest in each one, some of them were now unwilling to commit themselves to support the proposed new application projects. The failure of the Space Conference in 1970 to reach a broad agreement on programmes and institutions resulted in considerable confusion over space co-operation in Europe, but finally, after extended discussions and negotiations during the first half of 1971, the idea that application programmes should be carried out within the framework of ESRO found a large measure of support. Most of the application programmes under consideration were far beyond the scope of individual Member States, not only because of the high development costs entailed, but also because they aimed at practical uses which are by nature international, given the size of individual countries in Europe. It was clear that, in addition to the returns that they could expect in the form of contracts of high technological interest, the participating countries would also reap considerable community benefits, whether these be in the form of higher-quality communications, safer and faster air travel, improved weather forecasting or development of natural resources. These would be entirely new advantages in comparison with the results so far achieved by ESRO in the scientific and industrial fields.

At the end of 1971 the Member States voiced their approval of a strong applications programme. This raised



TD-1A, Europe's largest satellite, launched on 12 March 1972

en particulier des satellites de télécommunications et de contrôle de la circulation aérienne, la Conférence Spatiale Européenne avait amorcé l'évolution qui devait conduire le CERS à compléter son activité, jusque là purement scientifique, par des travaux intéressant le domaine des applications. Mais, alors que tous les Etats membres étaient autrefois disposés à donner leur appui complet à tous les projets scientifiques du CERS, que chacun de ceux-ci présente ou non pour eux un intérêt direct, certains pays se montraient maintenant peu désireux de financer la totalité des nouveaux projets d'applications proposés. L'impossibilité pour la Conférence spatiale de 1970 de réaliser un large accord sur les programmes et les institutions a plongé la coopération spatiale européenne dans une grande confusion, mais, finalement, après les échanges de vues et les négociations qui se déroulèrent au cours du premier semestre de 1971, l'idée de réaliser les programmes d'applications dans le cadre du CERS rencontrait un accueil largement favorable. La plupart des programmes d'applications envisagés dépassaient de beaucoup les moyens des Etats membres pris individuellement, non seulement à cause de l'importance des dépenses de développement qu'ils entraînaient, mais encore parce qu'ils visaient à des utilisations pratiques de caractère nécessairement international, vu la taille des différents pays européens. Il était manifeste qu'en plus des avantages individuels qu'ils pouvaient en attendre sous forme de contrats technologiques de haut intérêt, les pays participants recueilleraient aussi des avantages collectifs considérables: amélioration de la qualité des télécommunications, circulation aérienne plus sûre et plus rapide, meilleures prévisions météorologiques, mise en valeur des ressources naturelles. Ce seraient là des avantages entièrement nouveaux par rapport aux résultats jusqu'alors obtenus par le CERS dans les domaines scientifique et industriel.

A la fin de l'année 1971, les Etats membres approuvaient un programme d'applications substantiel. La question se

the question as to how a gradual transition could be effected from a scientifically oriented programme to one that was primarily, but not wholly, directed towards application satellites. It was the general opinion that such a substantial change in emphasis required a complete review of the Convention governing the Organisation's activities, particularly to permit Member States to participate only in those application programmes in which they had an interest. A further problem was how to balance the application programmes against the common programme which remained compulsory for all Member States: the scientific programme and certain basic activities.

The compromise, which was accepted unanimously, could not give complete satisfaction to any single member, as the viewpoints and the wishes of the various Member States differed and conflicted. An immediate consequence of the "package deal I" (1971) was the elimination of the Organisation's sounding-rocket programme and the cessation by mid-1973 of the scientific activities at ESRO's Space Research Institute, ESRIN, at Frascati (Italy). The budget for science was reduced to about 2/3 of its previous level; this should permit the starting of a new scientific satellite every two years. Two new scientific projects were agreed on early in 1973, bringing the number of scientific satellites — purely ESRO or co-operative — under development and study to five.

On the applications side the Telecommunications, Aeronautical and Meteorological Satellite Programmes were adopted, and these were joined in 1973 by a programme for a maritime navigation satellite. This satellite was part of the "package-deal II" (1973), decided by a Ministerial Conference in July, which had grouped together in addition the earlier mentioned Ariane launcher programme and the Spacelab programme.

The Spacelab Programme

In October 1969 NASA took an initiative of the greatest significance. On the invitation of the European Space Conference, the Administrator of NASA, accompanied by some of his chief advisers, addressed at ESRO/ELDO Headquarters the Committee of Senior Officials which had been set up by the third Ministerial Meeting (1968) with the prime task of defining the structure and the programme of a unified European Space Agency, comprising ESRO, ELDO and CETS, and preparing its Convention.

posait dès lors de savoir comment opérer le passage progressif d'un programme orienté vers la science à un programme désormais axé principalement, mais non exclusivement, sur les satellites d'applications. De l'avis général, ce changement substantiel d'orientation exigeait une révision complète de la Convention régissant les activités de l'Organisation, notamment en vue de permettre aux Etats membres de participer aux seuls programmes d'applications présentant un intérêt pour eux. Une autre difficulté était d'équilibrer le programme d'applications par rapport au programme commun — programme scientifique plus certaines activités de base — qui demeurait obligatoire pour tous les Etats membres.

Les points de vue et les vœux des différents Etats membres étant divergents et opposés, le compromis, accepté à l'unanimité, ne pouvait évidemment donner pleinement satisfaction à aucun d'eux pris individuellement. Le "package deal I" (1971) a eu pour conséquences immédiates la suppression du programme de fusées-sondes de l'Organisation et l'arrêt, à la mi-1973, des activités scientifiques de l'Institut de Recherche spatiale du CERS, (ESRIN), à Frascati (Italie). Le budget scientifique a été ramené aux deux tiers de son niveau antérieur, ce qui devait permettre le démarrage d'un nouveau projet de satellite scientifique tous les deux ans. Deux nouveaux projets scientifiques ont été approuvés début 1973, ce qui porte à cinq le nombre des satellites scientifiques en cours de développement et d'étude — soit purement CERS soit en coopération.

Dans le domaine des applications, les programmes de satellites de télécommunications, aéronautique et météorologique ont été adoptés et on y a adjoint en 1973 un programme de satellite de navigation maritime. Ce dernier programme faisait partie du "package deal II" (1973) décidé en juillet par une Conférence ministérielle, laquelle a en outre adopté deux programmes majeurs dont nous avons déjà parlé: le programme de lanceur Ariane et le programme Spacelab.

Le programme Spacelab

En octobre 1969, la NASA a pris une initiative de la plus haute importance. Sur l'invitation de la Conférence spatiale européenne, l'Administrateur de la NASA est venu à Neuilly, Siège du CERS et du CECLES, avec quelques-uns de ses principaux conseillers et s'est adressé au Comité des Hauts Fonctionnaires, créé lors de la troisième Conférence ministérielle (1968) dans le but essentiel de définir la structure et le programme d'une Agence spatiale européenne unifiée rassemblant le CERS,

The NASA Administrator described in broad outline the direction of the United States' space effort in the coming decade, with particular stress on the Space Shuttle and the Space Station, commonly known as the post-Apollo programme, and issued a general invitation to Europe to take part in these developments. This programme heralded a revolution in space exploration by reducing, by an order of magnitude, the cost of transportation to low-earth orbit and the introduction of the principles of re-usability and maintenance of space hardware. Scientists would thus have opportunities to conduct relatively low-cost space experiments that can be planned and executed under less stringent constraints than hitherto possible.

The scope of the American planning deeply impressed the Europeans. There had been a good deal of thinking on the matter in Europe, and the technical aspects had been explored in a preliminary way by ELDO and ESRO.

However, the original conception of the post-Apollo programme, as set out in 1969 by a Presidential task force, was considerably revised, and when President Nixon publicly announced his endorsement of the Space Shuttle transportation system at the beginning of 1972, the field of European participation in the programme had been remarkably narrowed. The extent of possible co-operation in the Shuttle programme was greatly reduced, European development of the Space Tug, which was ELDO's main interest, was ruled out, and finally the talks in Washington in June 1972 were centred around European participation in the Sortie Module alone.

Since then ESRO has been extensively studying the concept of what is known as Spacelab, a large mannable space laboratory to be installed in NASA's Space Shuttle during its sortie missions from 1979/80 onwards. Unlike its predecessor, Skylab, Spacelab will permit non-astronaut experimenters to work in space and will be re-usable. It will be designed for 50 missions or a nominal life of 10 years, and will return to Earth after each mission in the cargo bay of the Shuttle orbiter.

When a review, completed in July 1973, had confirmed that the Spacelab programme can be carried out within the originally estimated financial envelope, the European Space Conference signified its approval. The award of the contract for the programme implementation phase will be completed by 1 June 1974.

le CECLES et la CETS, et de rédiger sa convention.

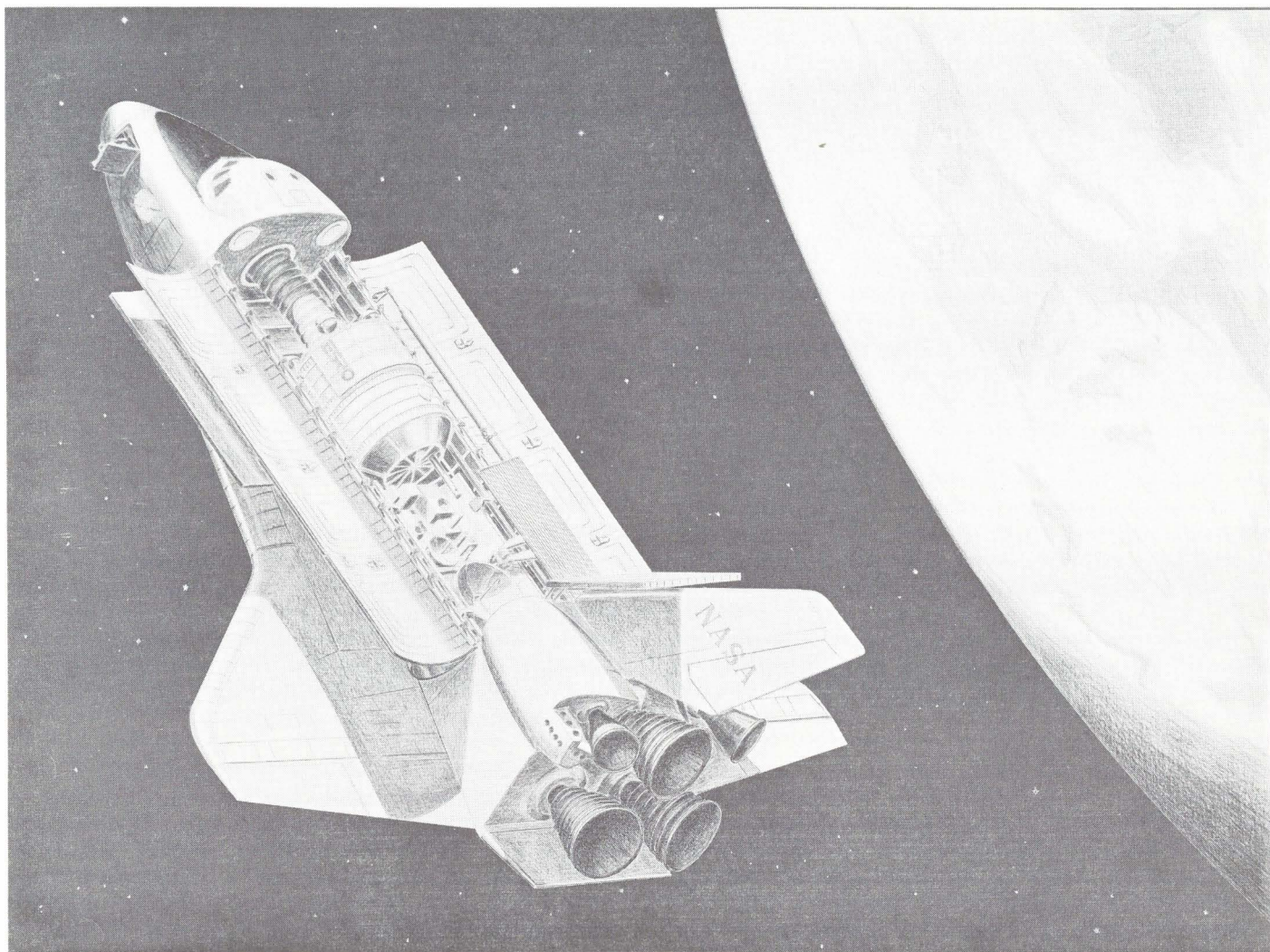
Après avoir décrit à grands traits l'orientation qu'allait prendre l'effort des Etats-Unis pendant la décennie qui s'ouvrirait, en insistant particulièrement sur les projets de navette spatiale et de station spatiale, constituant le "programme post-Apollo", l'Administrateur de la NASA a lancé à toute l'Europe une invitation à participer à ces réalisations. Ce programme marquait une révolution dans le domaine de l'exploration spatiale en réduisant, d'un ordre de grandeur, le coût du transport sur orbite terrestre basse et en introduisant les principes de la réutilisation et de l'entretien du matériel dans l'espace. Les scientifiques se voyaient dès lors offrir l'occasion de réaliser dans l'espace des expériences relativement peu coûteuses car soumises à des contraintes moins rigoureuses, tant pour leur planification que pour leur exécution, que les moyens disponibles jusqu'ici.

L'ampleur des plans américains a profondément impressionné les Européens. Ceux-ci ont beaucoup réfléchi à la question et le CERS comme le CECLES ont commencé à en étudier les aspects techniques. Toutefois, la conception initiale du programme post-Apollo, telle que l'exposait en 1969 le groupe d'étude spécial (task force) créé par le Président des Etats-Unis, a considérablement évolué, et lorsque le Président Nixon a publiquement annoncé, début 1972, le "feu vert" pour la réalisation du système de transport spatial, le champ de participation à ce programme qui demeurait ouvert à l'Europe s'était singulièrement rétréci. Les possibilités de coopération au programme de navette spatiale se trouvaient grandement réduites puisque le développement par l'Europe du Remorqueur spatial, qui intéressait au premier chef le CECLES, était écarté. Finalement, les conversations qui ont eu lieu en juin 1972 à Washington n'étaient plus axées que sur une participation de l'Europe au seul Module de sortie.

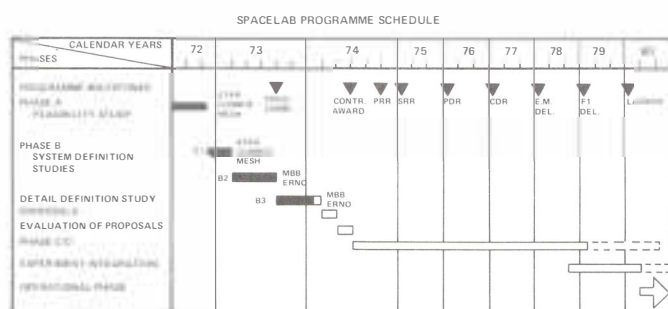
Depuis lors, le CERS s'est longuement penché sur l'étude du concept du Spacelab, à savoir un grand laboratoire spatial habité destiné à être installé à bord de la navette spatiale NASA pour des missions de "sortie" de cette dernière, à partir des années 1979/1980. Contrairement à Skylab, son prédécesseur, Spacelab permettra à des expérimentateurs non astronautes de travailler dans l'espace et sera réutilisable.

Conçu pour cinquante missions ou une durée de vie nominale de dix ans, il sera ramené à terre, après chaque mission, dans la soute de l'orbiteur de la navette.

Lorsqu'après un réexamen du programme Spacelab, qui



An artist's impression of Spacelab mounted in the payload bay of the Space Shuttle



The Ariane Launcher Programme

At the end of the Organisation's first three-year period it seemed that developments in national and inter-European launcher programmes would offer the prospect of giving a more European aspect to ESRO's future policy in the choice of vehicles for the launching of satellites produced under its auspices. With the object of co-ordinating the

s'est achevé en juillet 1973, il s'est confirmé que celui-ci pourrait être exécuté dans les limites de l'enveloppe financière estimative initiale, la Conférence Spatiale Européenne a donné son accord sur ce programme. La procédure d'attribution du contrat pour la phase de réalisation du programme s'achèvera au 1er juin 1974.

Le Programme de Lanceur Ariane

A la fin de la première période triennale de l'Organisation, l'évolution des programmes nationaux et intra-européens de lanceurs d'engins spatiaux semblait devoir permettre de donner un aspect plus européen à la politique future du CERS en ce qui concerne le choix des lanceurs destinés à mettre sur orbite les satellites construits sous ses auspices. En vue de coordonner les moyens à venir du CECLES avec les projets de satellites inscrits au programme du CERS et avec les besoins qui pourraient être exprimés par la CETS, un Comité de coordination fut créé au second semestre de 1966. Les ministres, réunis en juillet 1967, ne se jugèrent pas en mesure de prendre des

prospective potential of ELDO with the satellite projects included in ESRO's programme and the requirements that might be expressed by CETS, a Co-ordinating Committee was set up in the second half of 1966. The Ministers, who met in July 1967, did not feel able to make decisions regarding the co-ordination of space activities in Europe and the development of a common space policy.

They felt that they first required a report on the overall situation, containing proposals for a coherent programme covering science, applications and launchers, and relating this to the economic background. The Conference therefore decided to set up an Advisory Committee on Programmes "to elaborate proposals for a joint space policy and programmes in the framework of such a policy". At the Ministerial Conference of 1968 the creation of a unified organisation was advocated, but the European launcher policy remained a highly controversial subject.

The most difficult aspect of this problem was the division between the "launcher" and the "non-launcher" countries, a division that arises essentially from the fact that the former countries regarded it as necessary for Europe to have an independent capability in the launcher field, while the latter countries preferred to use their money in the support of a more intensive satellite programme and to purchase launchers at the lowest possible cost, if necessary outside Europe. Although this question was of more direct concern to ELDO, the solution or non-solution of ELDO's problems had permanent repercussions on ESRO. The Conference came to a compromise with regard to ELDO's future and the procurement of launchers for ESRO's satellites which in the present context is no longer of interest. Clear decisions were not taken until 1972 and 1973, when the Ministers decided to stop ELDO's launcher development activities, to merge together ESRO and ELDO, and to entrust to ESRO, pending the coming into being of the European Space Agency by 1 April 1974, the carrying forward of a new launcher programme as a "special project" under Article VIII of its Convention. This new launcher programme, Ariane, is based on the French LIIS project. The new rocket will be capable of launching Europe's own satellites into orbit in the late 1970s and beyond, theoretically making Europe independent of U.S. launch capacity, and independent also of future Space Shuttle possibilities.

Ten years after the coming into being of ESRO a broad agreement on space programmes and institutions has thus been reached. The way was sometimes hard. The establishment of the new Agency will not bring any major modification to the decisions concerning the ESRO programme taken in 1972 and 1973.

décisions sur la coordination des activités spatiales en Europe et sur l'élaboration de la politique spatiale commune. Ils estimèrent qu'il leur fallait disposer, au préalable, d'un rapport sur la situation générale qui contiendrait des propositions pour l'établissement d'un programme cohérent portant sur la recherche scientifique, les applications et les lanceurs, et qui définirait ce programme en fonction des données économiques. C'est pourquoi la Conférence décida d'instituer un Comité consultatif des programmes "chargé d'élaborer des propositions en vue d'une politique spatiale commune et de programmes à réaliser dans le cadre de cette politique".

A la Conférence ministérielle de 1968, la création d'une organisation unique fut préconisée, mais la politique européenne en matière de lanceurs continuait à donner lieu à de vives controverses. Le noeud du problème était la division en pays "lanceurs" et pays "non-lanceurs", division fondée essentiellement sur le fait que les premiers jugeaient nécessaire pour l'Europe de disposer d'une capacité autonome en moyens de lancement, tandis que les seconds préféraient consacrer leurs ressources au financement d'un programme de satellite plus étoffé et à l'achat de lanceurs au prix le plus bas, en dehors de l'Europe le cas échéant. Sans doute ce problème concernait-il plus directement le CECLES, mais la solution ou la non-solution des problèmes de cette Organisation ne cessait d'avoir des répercussions sur le CERS. La Conférence aboutit à un compromis sur l'avenir du CECLES et l'achat de lanceurs pour les satellites du CERS, compromis qui, dans la situation actuelle, ne présente d'ailleurs plus d'intérêt. C'est seulement en 1972 et 1973 que furent prises des décisions nettes, lorsque des ministres résolurent de mettre fin aux activités du CECLES dans le domaine des lanceurs, de fusionner le CERS et le CECLES et, en attendant le démarrage de l'Agence spatiale européenne le 1er avril 1974, de confier au CERS l'exécution d'un nouveau programme de lanceur à titre de "projet spécial" relevant de l'Article VIII de sa Convention. Ce lanceur, baptisé "Ariane", était dérivé du projet français LIIS. La nouvelle fusée sera capable de mettre les satellites européens sur orbite vers la fin de la décennie 70 et au-delà, rendant ainsi théoriquement l'Europe indépendante des moyens de lancement américains, indépendante aussi des perspectives de la navette spatiale.

Dix ans après la naissance du CERS, un large accord a ainsi été réalisé sur les programmes et les organismes spatiaux. La route a parfois été difficile. La création de la nouvelle Agence n'entraînera pas de modifications importantes des décisions prises en 1972 et 1973 concernant le programme du CERS.

Tenth Anniversary of the Establishment of ELDO

Le 10ème anniversaire de la création du CECLES/ELDO

R. Aubinière, Secretary General, ELDO

The 29th February 1964 marked the entry into force of the Convention for the establishment of a European Organisation for the Development and Construction of Space Vehicle Launchers, signed in London on 29th March 1962 by Australia, Belgium, France, the Federal Republic of Germany, Italy, Netherlands and the United Kingdom. Actually, the work of the Organisation had begun in November 1961, in the framework of an intergovernmental Preparatory Group, which made it possible to await ratification of the Convention by the signatory States.

Le 29 février 1964 entrait en vigueur la Convention créant une Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux, signée à Londres le 29 mars 1962 par la République Fédérale d'Allemagne, l'Australie, la Belgique, la France, l'Italie, les Pays-Bas et le Royaume-Uni. En fait, les travaux de l'Organisation avaient commencé dès novembre 1961 au sein d'un Groupe préparatoire intergouvernemental, ce qui avait permis d'attendre la ratification de la Convention par les pays signataires.

It may be somewhat of a paradox to celebrate the 10th anniversary of an organisation that has for nearly a year ceased to have any programme, and has now practically no other activity than to superintend its own dissolution. Nevertheless, and quite apart from the fact that ELDO will still retain for some time to come its legal personality, an anniversary is always a good opportunity for reflexion. Bear with me then if I make a few comments on the vicissitudes undergone by this first attempt to endow Europe as such with a launch capability of its own.

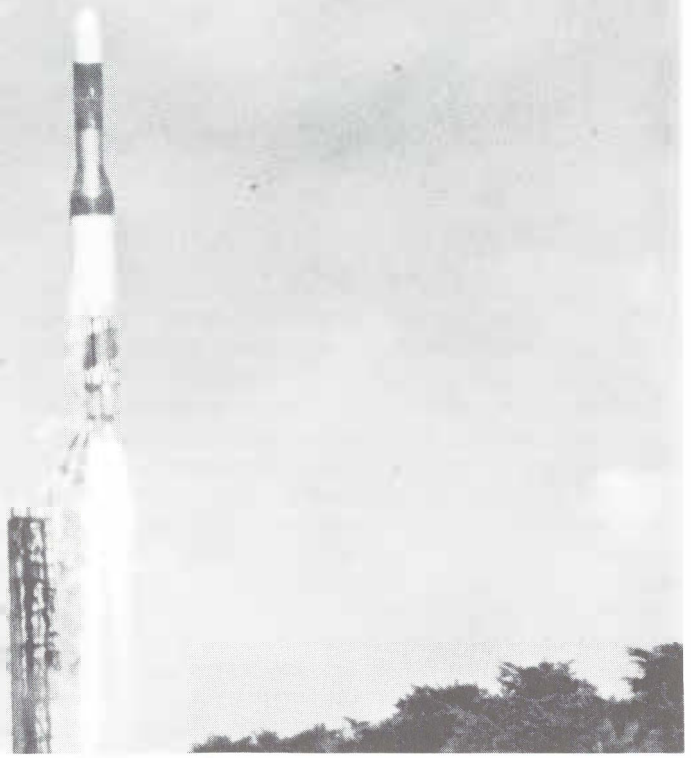
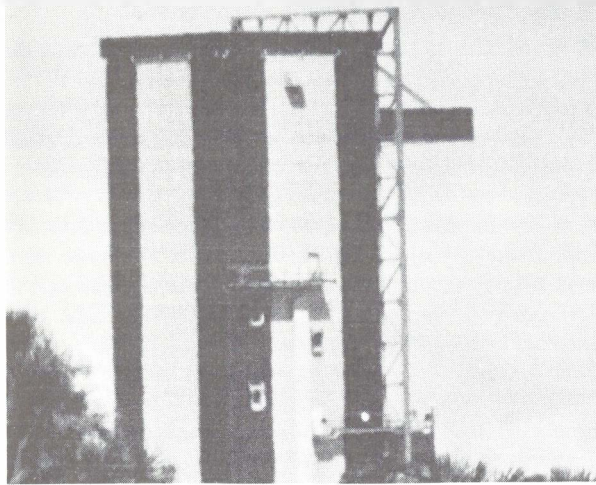
Il peut sembler paradoxal de célébrer le 10ème anniversaire de la création d'une organisation qui, depuis près d'un an, n'a plus de programme et dont les activités actuelles se limitent pratiquement à se liquider elle-même. Cependant, et indépendamment du fait que le CECLES/ELDO conserve, pour quelque temps encore, son existence juridique, un anniversaire est toujours une bonne occasion pour réfléchir. On ne m'en voudra donc pas de formuler quelques observations sur les vicissitudes qu'a connues la première tentative faite pour doter l'Europe, comme telle, de moyens de lancement propres.

The idea of creating a group of European countries to build a rocket capable of placing heavy satellites in low orbit dates back to 1961. But it was inspired more by the need to find some use for a rocket already wholly developed by one country — namely the United Kingdom's "Blue Streak", which had just lost its military raison d'être — than by any real resolve to make Europe self-sufficient in the satellite launcher area. What is more, the European countries that finally became partners in the venture agreed to share the tasks under the responsibility of their respective Governments, leaving to the international organisation they were setting up only very limited powers in respect of technical and financial management of the project.

C'est de 1961 que date l'idée de créer un groupement de pays européens pour construire une fusée capable de placer des satellites lourds sur orbite basse. Mais, cette idée était inspirée plutôt par le souci de trouver des débouchés à une fusée déjà presque entièrement développée par un pays - le "Blue Streak" du Royaume-Uni, qui venait de perdre son affectation militaire - que par une volonté réelle de rendre l'Europe autonome dans le domaine des lanceurs de satellites. D'autre part, les pays européens qui se sont finalement associés à cette entreprise ont convenu de se partager les tâches, sous la responsabilité de leurs gouvernements respectifs, en ne laissant à l'Organisation internationale qu'ils créaient que des pouvoirs très limités sur le plan de la gestion technique et financière du projet.

Almost immediately after the entry into force of the Convention establishing ELDO, the initial estimate for the construction of EUROPA I — in the nature of things obviously a highly approximate one, both technically and financially — proved inadequate, and a considerable slip-page of timescale ensued. A Ministerial Conference convened in 1966 decided to reorient the programme towards the construction of a more powerful vehicle, EUROPA II, capable of placing in geostationary orbit satellites of about 200 kg, which was thought likely to answer Europe's future requirements, especially in telecommunications. A substantially increased funding was consequently agreed.

Presque aussitôt après l'entrée en vigueur de la Convention créant le CECLES, le devis initial de construction du lanceur EUROPA I qui, par la force des choses, était évidemment fort approximatif du point de vue technique et financier, s'est révélé insuffisant tandis que le calendrier des travaux glissait considérablement. Une Conférence ministérielle, réunie en 1966, a décidé de réorienter le programme vers la construction d'un lanceur plus puissant, EUROPA II, susceptible de placer en orbite géostationnaire des satellites d'une masse de 200 kg environ, ce qui paraissait devoir répondre aux besoins européens futurs, notamment dans le domaine des télécommunications. Un supplément important a, en conséquence, été accordé pour le financement de ce lanceur.



The F11 launching of EUROPA II in November 1971, from the Kourou Base in French Guiana

But by 1969 it proved necessary to foresee a further increase in the cost estimate due to technical difficulties encountered during the first test firings, with, as a consequence, cost escalation and a longer timescale. The failure of F11 in November 1971 brought home to the Member States — and this was indeed the only positive point it achieved — the necessity for a complete overhaul of programme management methods. The Secretariat was given extensive powers in relation to industry, and reorganisation measures were decided upon and put into effect during the first half of 1972.

The technical and financial snags encountered by the EUROPA I and II programmes were, of course, together with other purely political factors, responsible for the fact that as time went by the European countries grew more and more disinclined to believe in the need for Europe to build its own launchers.

This is the reason why the new EUROPA III launcher project, primarily designed for the future European telecommunications satellite, failed — although it had been thoroughly studied from 1968 on with a view to learning from past experience — to get beyond the study and development phase. The decision to cancel the programme was taken following the decision of principle taken by the European Space Conference in Brussels on 20th December 1972 for a comprehensive space programme, one of the elements in which was the development, “in a European framework” but under the technical and financial responsibility of a single country, France, of a heavy launcher, subsequently christened “Ariane”.

Mais, dès 1969, il s'est révélé indispensable de prévoir une nouvelle augmentation du devis à la suite des difficultés techniques rencontrées au cours des premiers tirs d'essai. Ce qui avait eu pour conséquence une escalade des coûts et une augmentation des délais. L'échec du lancement F11 en novembre 1971 permit cependant aux Etats membres — et ce fut bien le seul point positif du tir — de prendre conscience de la nécessité de revoir totalement les méthodes de gestion du programme. Des pouvoirs étendus furent donnés au Secrétariat vis-à-vis des industriels, et des mesures de réorganisation furent décidées et mises en place à la fin du premier semestre de 1972.

Les déboires techniques et financiers des programmes EUROPA I et II n'ont évidemment pas été étrangers, à côté d'autres facteurs, ceux-là purement politiques, au fait que, plus le temps passait, moins les pays européens continuaient à croire à la nécessité de construire des lanceurs pour l'usage propre de l'Europe.

C'est pourquoi le nouveau projet de lanceur EUROPA III — destiné avant tout au futur satellite européen de télécommunications — bien qu'étudié dans le plus grand détail à partir de 1968, avec le souci de tenir compte de l'expérience passée, n'a pas dépassé la phase des études et du pré-développement. La décision d'arrêt du programme EUROPA III a été prise à la suite de l'accord de principe réalisé par la Conférence Spatiale Européenne à Bruxelles le 20 décembre 1972 sur un programme spatial global, dont l'un des volets est constitué par le développement “dans un cadre européen” mais sous la responsabilité technique et financière d'un seul pays — la France — d'un lanceur lourd, appelé depuis lors “Ariane”.

Quatre mois plus tard, le 27 avril 1973, le Conseil du CECLES décidait d'arrêter le programme EUROPA II. Privé de ce fait des deux programmes qui constituaient sa raison d'être, le

Four months later, on 27th April 1973, the ELDO Council decided to stop the EUROPA II programme. Thus deprived of the two programmes that were its raison d'être, ELDO entered upon its liquidation phase, apart from the work of the Space Transport System Evaluation and Technology group created to maintain a launcher technology capability for the benefit of the future European Space Agency (ESA). Most of the Secretariat staff were dismissed in 1973. Special departure conditions were agreed by the Council to compensate for the moral and material injury suffered by the staff in a situation for which they could not be held responsible. Those still in post (about 60) will be taken on en bloc in ESA, which will de facto begin to function on 1st April 1974. All industrial contracts were wound up during 1973. Of the hardware, a substantial proportion has been placed at the disposal of ESRO which, pending the establishment of ESA, is providing the European framework for the Ariane project. By now practically the whole of the remainder has been liquidated.

What conclusions are to be drawn from this brief review of the short but hectic existence of ELDO?

First and foremost, projects of the magnitude and complexity of a space launcher are not to be improvised, and no initial mistake can ever be put right later. There must be minute technical preparation and suitable management methods, and above all a precise definition of responsibilities between the Secretariat and the Member States' representatives on the one hand, and industry on the other. This lesson should never be forgotten when it comes to the programmes of ESA. But the essential is that this kind of project should answer a need acknowledged by all the Member States, who will therefore be prepared with a common political determination to see it through to completion.

Such was unfortunately not the case for the EUROPA programmes, and there we have the underlying cause of ELDO's failure.

Nevertheless the experience the Organisation lived through for more than ten years does offer some positive aspects: the Europeans have tackled a joint venture in the launcher area, international teams have been forged, industrial capabilities created, technical know-how acquired and technological advances made. Now, the European countries' determination to build their own launchers has after all been maintained, as proved by the fact that the Ariane programme is being given the financial backing of all the ESC Member States. If such determination is unfalteringly continued in ESA, the aim the Member States set themselves in founding ELDO will be upheld even if the instrument for its achievement is no longer the same.

CECLES entra dans la phase de liquidation, à l'exception des travaux du Groupe d'Évaluation et de Technologie des moyens de transport spatial, créé en vue de maintenir un potentiel de technologie lanceurs au profit de la future Agence Spatiale Européenne (ASE). La majeure partie des agents du Secrétariat a été licenciée en 1973. Des conditions de départ spéciales destinées à compenser le préjudice moral et matériel subi par un personnel qui ne saurait être tenu pour responsable de la situation, ont été accordées par le Conseil. Quant aux agents encore en poste (60 environ), ils seront repris en bloc dans l'ASE qui commencera à fonctionner "de facto" le premier avril 1974. Tous les contrats conclus avec l'industrie ont été résiliés dans le courant de 1973. Quant au matériel, une partie importante a pu être mise à la disposition du CERS/ESRO qui, en attendant la création de l'ASE, constitue le "cadre européen" du programme Ariane. Aujourd'hui, le reste du matériel a été presque totalement liquidé.

Quelles conclusions faut-il tirer de ce rapide survol de l'existence qui fut brève, mais mouvementée, du CECLES?

Avant tout, que des projets de la taille et de la complexité d'un lanceur ne s'improvisent pas et qu'une erreur commise au départ ne peut plus être réparée. Il faut une préparation technique minutieuse et des méthodes de gestion adaptées et surtout la définition précise du partage des responsabilités entre le Secrétariat et les représentants des Etats membres d'une part, l'industrie d'autre part. Cette leçon ne devra pas être oubliée pour les programmes de l'ASE. Mais l'essentiel est que de tels projets répondent à une nécessité reconnue par tous les Etats participants et que ceux-ci soient prêts, dès lors, à les soutenir jusqu'à leur achèvement par une volonté politique commune.

Tel n'a malheureusement pas été le cas pour les programmes EUROPA et c'est là que réside la cause profonde de l'échec du CECLES.

L'expérience que l'Organisation a vécue pendant plus de dix années n'est toutefois pas sans présenter quelques aspects positifs: un travail en commun a été accompli par les Européens dans le domaine des lanceurs. Des équipes internationales ont été formées, des capacités ont été créées dans l'industrie, des connaissances techniques ont été acquises, des progrès technologiques ont été réalisés. Or, la volonté des pays européens de construire leurs propres lanceurs s'est, en définitive, maintenue comme le montre le fait que le programme Ariane bénéficie du concours financier de tous les Etats membres de la CSE. Si cette volonté se poursuit sans défaillance dans le cadre de l'ASE, l'objectif que les Etats membres s'étaient fixé en créant le CECLES sera préservé, même si l'instrument de son exécution n'est plus le même.

European Space Agency

l'Agence Spatiale Européenne

The European Space Conference held on 20 December 1972 adopted a Resolution calling for the creation of a single European Space Agency (ESA) to be formed out of ELDO and ESRO. The Conference at its session on 31 July 1973, confirmed this Resolution and decided that the new Agency should come into being as from 1 April 1974. It is intended that the new ESA Convention will be signed at a meeting of plenipotentiaries from the Member States in the last days of March, and although it will be some time — perhaps as long as two years — before the Convention can legally come into force, measures are to be taken which will ensure that on 1 April 1974 there is, de facto, a European Space Agency. It is intended that during the interim period the provisions of the new Convention will be applied by virtue of a gentlemen's agreement between Member States, as far as they are compatible with the present ESRO Convention, which will continue in force. There is, incidentally, some hope that the present ten European States who are members either of ELDO or ESRO may be joined in ESA by some others.

The next issue of the Bulletin will be devoted to a series of articles on various aspects of ESA: the main provisions of the Draft Convention, its organisational and committee structures, and profiles of the Director General and his senior collaborators. It is perhaps appropriate here simply to recall ESA's purpose, as described in Article II of the Convention:

"The purpose of the Agency shall be to provide for, and to promote, cooperation among European States in space research and space technology and their space applications, exclusively for peaceful purposes:

1. by developing a long-term European space policy and concerting the Member States' policies with respect to other national and international organisations and institutions;
2. by elaborating and implementing a common European space programme;
3. by coordinating the common European space programme and the national programmes, and by integrating the latter progressively and as completely as possible into the common European space programme, in particular as regards the development of application satellites;
4. by formulating and administering an appropriate and coherent industrial policy".

La Conférence spatiale européenne, qui s'est réunie le 20 décembre 1972, a adopté une résolution prévoyant la création, à partir du CERS et du CECLES, d'une Agence spatiale européenne unique (ASE). Lors de sa session du 31 juillet 1973, la Conférence a confirmé cette résolution et a décidé que la nouvelle Agence entrerait en existence le 1er avril 1974. On prévoit que la nouvelle Convention de l'ASE sera signée lors d'une Conférence des Plénipotentiaires des Etats membres qui se réunira dans les derniers jours de mars, et bien qu'il doive s'écouler un certain temps — peut-être près de deux ans — avant que la Convention puisse juridiquement entrer en vigueur, des mesures seront prises pour assurer qu'une Agence spatiale européenne existe "de facto" dès le 1er avril 1974. Il est prévu que, pendant la période intérimaire, les dispositions de la nouvelle Convention seront appliquées en vertu d'un "gentlemen's agreement" entre Etats membres, pour autant qu'elles sont compatibles avec la Convention actuelle du CERS, laquelle restera en vigueur. On espère d'ailleurs que d'autres Etats rejoindront au sein de l'ASE les dix Etats européens qui sont actuellement membres soit du CECLES, soit du CERS.

Le prochain numéro du Bulletin sera consacré à une série d'articles portant sur différents aspects de l'ASE: principales dispositions du projet de la Convention, structures de l'Organisation et de ses Comités, profils du Directeur général et de ses principaux collaborateurs. Il est peut-être opportun de rappeler simplement ici le but de l'ASE tel qu'il ressort de l'Article II de sa Convention:

"L'Agence a pour but d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la coopération entre Etats européens dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiales et de leurs applications spatiales:

1. *en élaborant une politique spatiale européenne à long terme et en concertant les politiques des Etats membres à l'égard d'autres organisations et institutions nationales et internationales;*
2. *en élaborant et en mettant en oeuvre un programme spatial européen commun;*
3. *en coordonnant entre eux le programme spatial européen commun et les programmes nationaux, et en intégrant progressivement et d'une façon aussi complète que possible ces derniers dans le programme spatial européen commun, notamment en ce qui concerne le développement de satellites d'applications;*
4. *en formulant et en appliquant une politique industrielle appropriée et cohérente."*

To carry out these tasks, the Director General is to be assisted by two deputies, one responsible for Administration and the other for Future Programmes and Planning, together with five Directors. Three of these Directors will have programme responsibilities (Scientific Programme and Meteorological Satellites; Spacelab; and Communication Satellites), whilst the remaining two will be responsible respectively for ESA's principal establishments: ESTEC and ESOC.

The ESA budget for 1974 amounts to 184 million accounting units (MAU), and is likely to rise in 1975 to more than 250 MAU. It is clear, therefore, that the will of Ministers to create a single space agency has been backed by a significant financial effort on the part of its Member States, and that it has been given the means to become a worthy successor to its two ancestors — ELDO and ESRO, whose work will be continued within the framework decided by the European Ministers responsible for space matters.

Pour exécuter ces tâches, le Directeur général sera assisté de deux Directeurs généraux adjoints, l'un chargé de l'Administration et l'autre des Programmes futurs et des plans, ainsi que de cinq Directeurs. Trois de ces Directeurs se verront confier des responsabilités de programmes (programme scientifique et satellites météorologiques; Spacelab; et satellites de télécommunications), tandis que les deux autres seront respectivement chargés des deux principaux Etablissements de l'ASE: l'ESTEC et l'ESOC.

Le Budget de l'ASE pour 1974 s'élève à 184 millions d'unités de compte (MUC) et atteindra vraisemblablement en 1975 plus de 250 MUC. Il est clair, en conséquence, que la volonté des Ministres de créer une Agence spatiale européenne unique a été étayée par un important effort financier de la part de ses Etats membres, et que cette Agence s'est vu donner les moyens de succéder dignement au CECLES et au CERS, dont les tâches seront ainsi poursuivies dans le cadre décidé par les Ministres européens responsables des questions spatiales.

Symposium on European earth resources satellite experiments

Earth Resources Survey Satellites are gaining increasing attention both in the developed and developing regions of the world. The first of these survey satellites, ERTS 1 (Earth Resources Technology Satellite), was launched by NASA in July 1972 and provides high-resolution image data in the visible and near-infrared bands to more than 300 Principal Investigators spread throughout the world. A fact not generally known in Europe today is that some 30 of these investigators are from the ESRO Member States, and are at present conducting wide-ranging Earth Resources survey experiments in all the major geoscientific disciplines using ERTS 1 data taken over Europe itself and other areas of interest in the world, in particular the developing countries. Additional Europeans are involved in Earth Resources experiments from the Skylab. The second ERTS satellite is scheduled for launch in February 1975 and additional experiments for this satellite are already being proposed.

The interest shown in these satellites prompted ESRO, in conjunction with its Remote Sensing ad hoc Group, to organise a symposium on Earth Resources satellite experi-

ments, where the results from the ERTS 1 investigation could be presented to the Earth Scientist Community and an opportunity provided to discuss problem areas and plans for future Earth Resources satellite activities. The five-day symposium was held at ESRIN, Frascati, between 28th January and 1st February 1974. It attracted about 120 participants from 13 different countries, including representatives from the Commission of the European Communities, the Joint Research Centre at Ispra (Italy), and NASA. In addition to the opening addresses by Mr. J.P. Contzen, ESRO's Assistant Director for Space Applications, and Dr. E.A. Stephens, Institute of Geological Sciences (UK) and Chairman of the Remote Sensing ad hoc Group, a total of 40 papers were presented in the four main technical sessions. The topics covered in these sessions included data processing, oceanography, hydrology, glaciology, geology, geomorphology, agriculture and forestry.

The Proceedings of the Symposium are being published by ESRO's Scientific and Technical Information Branch as Special Publication No. 100.

Progress in operational programme

Progrès enregistrés dans le programme opérationnel

Scientific Satellites

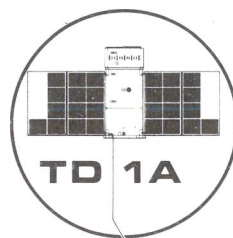
HEOS-1 At the time of writing, the HEOS-1 satellite had completed its 410th orbit of the Earth, and its end of life was predicted for October 1975. The scientific capability is still very limited, with only the S24A real-time magnetic field measurements being made, although for a few days in November some data were recorded from the S24B and S24C proton flux experiments. Data recovery, which is dependent on time available on the ESTRACK network, has recently been averaging about 40%.



HEOS-2 The HEOS-2 satellite, the fifth launched by ESRO, completed its 140th orbit and second year in space on 31 January, with all experiments still operating well. Its planned operational lifetime was 18 months.

This very successful satellite, carrying seven experiments supplied by universities and research institutes in six Member States, is in a highly eccentric orbit with apogee above the North Pole, in a region not previously studied. A considerable amount of new information has already emerged from the mission, including strong evidence that the high-latitude magnetospheric boundaries are about 20% further from the Earth than was previously believed on the basis of theory and measurements made at lower latitudes. In addition, a new transition layer of protons has been found in the high-latitude magnetosphere along the magnetopause. This boundary has also been found to contain a permanent layer of energetic electrons of unexpected high energies.

Data recovery has recently been averaging about 90% and data processing at ESOC is well on schedule. The satellite is expected to re-enter the atmosphere in July 1974.



TD-1A The satellite continued to operate satisfactorily during the period of partial eclipse, which will end about 15 February. The No. 2 tape recorder, which started to function again in mid-October, continued to yield good data, and its use enabled data acquisition to be maintained

at about 60%. However, a serious perturbation in the

Satellites Scientifiques

HEOS-1 Au moment où nous mettons sous presse, le satellite HEOS-1 a achevé sa 410ème révolution autour de la Terre et sa fin de vie en orbite est en principe prévue pour octobre 1975. Le potentiel scientifique de ce satellite reste très limité, les seules mesures effectuées étant les mesures en temps réel du champ magnétique par l'expérience S24A, bien que pendant quelques jours, en novembre, quelques données aient été enregistrées par les expériences de mesure des flux de protons, S24B et S24C. Le taux de récupération des données, qui dépend du temps disponible du réseau ESTRACK, était récemment de 40% en moyenne.

HEOS-2 HEOS-2, cinquième satellite lancé par l'ESRO, a achevé sa 140ème révolution autour de la Terre et sa deuxième année de séjour dans l'espace. Toutes ses expériences continuent de bien fonctionner. Sa durée de vie opérationnelle prévue était de 18 mois.

Ce satellite, qui est une grande réussite, emporte sept expériences provenant d'Universités et d'Instituts de recherche de six Etats membres, et gravite sur une orbite très excentrique dont l'apogée se situe au-dessus du Pôle Nord, dans une région qui n'avait pas encore été étudiée. Un volume considérable de renseignements inédits a déjà été recueilli grâce à cette mission, et notamment la preuve formelle qu'aux hautes latitudes, les limites de la magnétosphère sont éloignées de la Terre d'environ 20% de plus qu'on ne le pensait auparavant, sur la base des théories et des mesures effectuées à des latitudes plus basses. En outre, une nouvelle couche protonique de transition a été découverte dans la magnétosphère, à haute latitude, le long de la magnétopause. On a également constaté que cette limite contenait une couche permanente d'électrons d'énergies étonnamment élevées.

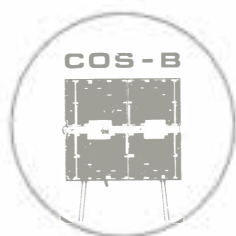
Le pourcentage de récupération de données était, ces derniers temps, de 90% en moyenne et le traitement des données se poursuit à l'ESOC conformément au calendrier. La rentrée du satellite dans l'atmosphère est prévue pour juillet 1974.

TD-1A Le satellite a continué à fonctionner de façon satisfaisante pendant la période d'éclipse partielle, qui prendra fin vers le 15 février. L'enregistreur magnétique No. 2, qui a recommencé à fonctionner de nouveau à la mi-octobre, a continué à fournir des données de bonne qualité, tout en permettant de maintenir leur taux d'acquisition à environ 60%. Cependant une grave perturbation a été constatée dans le fonctionnement de l'enregistreur vers la fin de janvier, ce qui rend son utilité hautement douteuse pour l'exploitation future du satellite. L'étude du phénomène de lueur atmosphérique, demandée

operation of the recorder was observed towards the end of January and its usefulness for future operations seems highly doubtful.

The airglow-measurement programme requested by the S2/68 experimenters was started on 12 December and continued until the end of January.

On exit from eclipse, the spacecraft will be restabilised in the pointing mode, but its operational programme from then onwards has not yet been finally decided.



COS-B Integration of the prototype models of the spacecraft and payload is now under way, the former at MBB (prime contractor) and the latter at ESTEC. Except for late delivery of the telecommand subsystem, no major problems have been encountered with the spacecraft integration. Some

additional unforeseen work has been found necessary on the payload prototype, but in spite of this the integrated payload was delivered to MBB as scheduled, for integration of the complete prototype satellite. Satisfactory progress is also reported on completion at ESTEC of the computer software necessary for tests on the prototype satellite.

The situation regarding the flight model is not quite as satisfactory for the payload and spacecraft units, mainly because of delays in delivery of certain items of hardware.

The contract with NASA for provision of a Delta launcher and launching services has been signed, and no problems are foreseen in this sphere or in the work currently under way on the ground network and orbital operations.



GEOS Following the results of the System Design Review held in September, work by the STAR consortium has proceeded at sub-system and unit level in preparation for the manufacture of spacecraft units for the Engineering Model. Work on the Thermal and Structural Models is already in progress. Investiga-

tions by the groups set up to look into the booms sub-system and configuration have resulted in the decision (agreed by the experimenters) to make minor modifications to both the radial

par les expérimentateurs de S2/68, a débuté le 12 décembre et s'est poursuivie jusqu'à la fin de janvier.

A sa sortie de l'éclipse, le véhicule spatial sera de nouveau stabilisé en mode de pointage, mais pour la suite, son programme opérationnel n'a pas encore été définitivement arrêté.

COS-B *L'intégration du prototype du véhicule spatial est en cours chez MBB (maître-d'oeuvre) et celle du prototype de la charge utile à l'ESTEC. A part un retard dans la livraison du sous-système de télécommande, l'intégration du véhicule spatial n'a posé aucun problème sérieux. Quelques travaux supplémentaires imprévus ont dû être effectués sur le prototype de charge utile, mais cela n'a pas empêché la livraison de la charge utile intégrée à MBB dans les délais prévus, pour l'intégration du prototype complet du satellite. La mise au point à l'ESTEC du software d'ordinateur nécessaire pour procéder aux essais sur le prototype de satellite progresse également de façon satisfaisante.*

Pour le modèle de vol, la situation n'est pas tout à fait aussi bonne en ce qui concerne la charge utile et le véhicule spatial, essentiellement du fait de retards dans la livraison de certains éléments d'équipements.

Le contrat portant sur la fourniture du lanceur Delta et de services de lancement a été signé avec la NASA, aucun problème n'est prévu ni dans ce domaine, ni dans les activités en cours touchant au réseau sol et aux opérations orbitales.

GEOS *Les résultats de l'examen de conception du système qui s'est déroulé en septembre ont permis au Consortium STAR de commencer les travaux au niveau des éléments et des sous-systèmes, pour préparer la fabrication des éléments du véhicule spatial destinés au modèle d'identification. Les travaux sur le modèle thermique et le modèle structurel sont en cours. A la suite des études effectuées par les Groupes créés pour revoir la configuration et le sous-système de bras, il a été décidé (en accord avec les expérimentateurs) d'apporter des modifications mineures aux bras axiaux et radiaux pour accroître la stabilité, et les études se poursuivent dans ce domaine.*

and axial booms with a view to increased stability, and studies in this area are continuing.

Industrial disputes at several contractors have caused delays in some areas, particularly in drawing and design services provided by the main contractor.

Supporting studies on special aspects of the spacecraft have continued; these include the effect of radiation doses, material for the long radial booms and the optimum positioning of r.f. windows in the metallic fairing of the Delta launch vehicle.

Progress on the scientific payload continues to be satisfactory, and no major problems have arisen in discussions with NASA on the launch vehicle and launch services.

IME-Daughter The payload for the IME-D (Daughter) spacecraft, for which ESRO will be responsible, was approved by the Scientific Programme Board at its meeting on 9 November, as follows, with the principal investigators shown in brackets:

Plasma experiment (Iowa State University)
Plasma solar wind experiment (University of Rome/MPI, Garching)
Energetic electrons and protons (University of California, Berkeley)
Energetic electrons and protons (MPI, Lindau)
Plasma wave experiment (Iowa State University)
Receiver for Mother-to-Daughter propagation experiment (Observatoire de Paris, Meudon)
Triaxial fluxgate magnetometer (University of California, Berkeley)

In addition to the European institutes named above as principal investigators, several other European groups will contribute to the Daughter experiments. These include the Universities of Kiel and Toulouse, Space Science Department, ESTEC, Imperial College, London, and CNET (France).

NASA will be responsible for development of the Mother (IME-M) and Heliocentric (IME-H) spacecraft, the payloads for which will include experiment contributions from the European groups named above as well as from the Royal Institute of Technology, Stockholm, the University of Berne and the Space Research Laboratory, Utrecht.

With regard to the IME-D spacecraft itself, invitations to tender for Phase B (Competitive Definition Phase) were issued by ESRO on 28 December, with a reply date of 25 February, 1974. This action was supported by an Industrial Briefing held on 10 January.

Des revendications sociales chez plusieurs contractants ont entraîné certains retards, notamment dans les bureaux de dessin et d'études du maître d'oeuvre.

Les études complémentaires sur des aspects particuliers du véhicule spatial se sont poursuivies; elles portent notamment sur l'effet des doses de radiations, sur le matériau à utiliser pour les longs bras radiaux ainsi que sur l'emplacement optimal de fenêtres transparentes aux fréquences radio dans le carénage métallique du lanceur Delta.

Les travaux touchant la charge utile scientifique se poursuivent de façon satisfaisante, et aucun problème majeur ne s'est posé au cours des réunions qui ont eu lieu avec la NASA à propos du lanceur et des services de lancement.

IME-Fille Lors de sa réunion du 9 novembre 1973, le Conseil directeur du programme scientifique a approuvé la charge utile du véhicule spatial IME-F (Fille) dont le CERS sera responsable. En voici la composition, les principaux expérimentateurs sont donnés entre parenthèses:

- Expérience plasma (Université d'Etat de l'Iowa)
- Expérience plasma vent solaire (Université de Rome/MPI, Garching)
- Electrons et protons énergiques (Université de Californie, Berkeley)
- Electrons et protons énergiques (MPI, Lindau)
- Expérience sur les ondes du plasma (Université d'Etat de l'Iowa)
- Récepteur pour expérience de propagation Mère-Fille (Observatoire de Paris, Meudon)
- Magnétomètre triaxial discriminateur de flux (Université de Californie, Berkeley)

Outre les Instituts européens énumérés ci-dessus comme expérimentateurs principaux, de nombreux autres groupes européens apporteront leur contribution aux expériences du satellite Fille, notamment les Universités de Kiel et de Toulouse, le Département "Science Spatiale" de l'ESTEC, l'Imperial College de Londres et le CNET (France).

La NASA sera chargée de la réalisation des véhicules spatiaux Mère (IME-M) et Héliocentrique (IME-H); les charges utiles de ces satellites comprendront des expériences de groupes européens désignés ci-dessus ainsi que de l'Institut Royal de Technologie de Stockholm, de l'Université de Berne et du Laboratoire de Recherches Spatiales d'Utrecht.

En ce qui concerne le véhicule spatial IME-F lui-même, l'ESRO a lancé, le 28 décembre 1973, les appels d'offre pour la phase B (phase concurrentielle de définition), la date limite pour les réponses étant fixée au 25 février 1974. Dans le cadre de cette action, une réunion d'information destinée aux industriels s'est déroulée le 10 janvier 1974.

Applications Programme

COMMUNICATIONS SATELLITE PROGRAMME At its ninety-fifth meeting on 29th November 1973, the ESRO Administrative and Finance Committee awarded the development contract for the Orbital Test Satellite (OTS) to Hawker Siddeley Dynamics (U.K.) as prime contractor for the MESH Consortium. This satellite, scheduled to be ready for launch at the end of 1976, is the culmination of the second, technological and development, phase of the ESRO Communications Satellite Programme.

The satellite is intended:

- to demonstrate the performance and the reliability of all equipment on board the satellite, the general configuration of which should prefigure an operational vehicle;
- to fulfil, from the communication system point of view, the experimental objectives required by the mission of the future ECS;
- to provide adequate capacity for pre-operational transmissions.

More specifically, the communication mission includes the achievement of the following aims:

- to validate the assumptions made with regard to atmospheric attenuation and depolarisation, by means of extensive measurements in the area to be covered;
- to evaluate experimentally the transmission techniques which are envisaged for the operational ECS system (e.g. time-division multiple access techniques, utilisation of orthogonal polarisations for frequency re-use, maintenance of specified coverage under all operational conditions).

Furthermore, the OTS satellite will also lend itself to experiments involving the transmission of narrow-band signals between small earth terminals.

The MESH Consortium, as the first step in the development contract, has already completed a preliminary phase of work in which clarification and modification of their basic proposal were achieved. As a result, full release of the main development contract was given at the end of January.

The next major contract allied to the development of the OTS concerns the Satellite Control and Test Station (SCTS), the ground terminal intended for telemetry, telecommand and in-orbit control of the spacecraft. Specifications have been prepared for this station, which must be ready by mid-1976 to permit compatibility tests with the satellite before launch. Requests for proposals from industry for the construction of the station will be issued shortly.

Programme d'applications



PROGRAMME DE SATELLITES DE TELECOMMUNICATIONS Au cours de sa quatre-vingt-quinzième réunion, le 29 novembre 1973, le Comité Administratif et Financier du CERS a octroyé le contrat de réalisation du satellite d'essais orbitaux (OTS) à Hawker Siddeley Dynamics (R.U.), agissant en tant que maître d'œuvre pour le Consortium MESH. Ce satellite, dont le lancement est prévu pour la fin de 1976, constitue le point culminant de la deuxième phase — phase technologique et phase de réalisation — du programme CERS de satellites de télécommunications. Ce satellite a pour objectif:

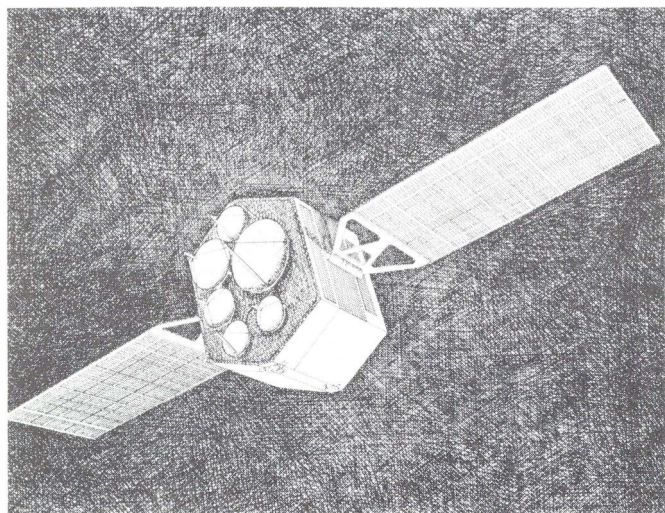
- de faire la preuve de la performance et de la fiabilité de tous les équipements de bord, dont la configuration générale devrait préfigurer celle d'un véhicule opérationnel;
- de réaliser, du point de vue du système de télécommunications, les objectifs expérimentaux de la mission du futur satellite européen de télécommunications (ECS);
- d'assurer une capacité convenable de transmissions pré-opérationnelles.

La mission de télécommunications vise, plus spécifiquement, les objectifs suivants:

- corroborer les hypothèses faites en ce qui concerne l'atténuation et le dépolarisation atmosphériques, au moyen de mesures faites sur une vaste échelle dans la zone qui sera couverte;
- évaluer expérimentalement les techniques de transmissions qui sont prévues pour le système opérationnel du satellite européen de télécommunications (c'est à dire techniques de transmission à accès multiple par répartition dans le temps, emploi de polarisations orthogonales pour la ré-utilisation des fréquences, maintien de la couverture spécifiée dans toutes les conditions opérationnelles);
- de plus, le satellite OTS se prêtera également à des expériences impliquant la transmission de signaux en bande étroite entre de petits terminaux terriens.

Le Consortium MESH a déjà achevé, à titre de première étape du contrat de réalisation, une phase préliminaire de travaux au cours de laquelle il est parvenu à clarifier et à modifier sa proposition de base. En conséquence, le feu vert pour le contrat principal de réalisation a été donné fin janvier.

Le prochain contrat principal lié à la réalisation de l'OTS concerne la Station de contrôle et d'essai de satellites (SCTS), terminal terrien prévu pour la télémesure, la télécommande et le contrôle en orbite du véhicule spatial. Des spécifications ont été établies pour cette station, qui doit être prête à la mi-1976 pour permettre des essais de compatibilité avec le satellite avant le lancement. Des appels d'offres pour la construction de la station seront envoyés prochainement à l'industrie.



Artist's impression of the OTS spacecraft

METEOSAT Since the award of the main development contract for Meteosat to the COSMOS consortium (with

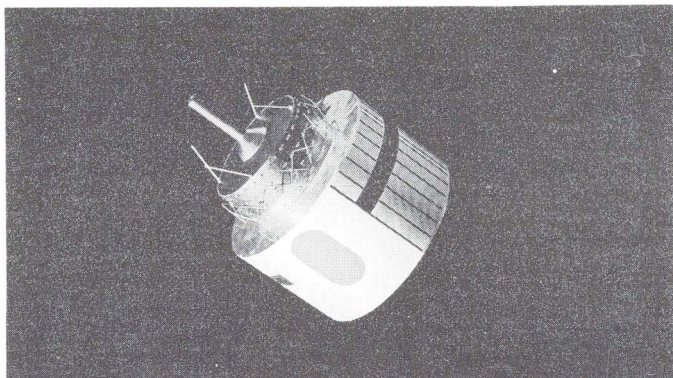
SNIAS as prime contractor) in November, work has proceeded on finalisation of the detailed design at system and subsystem level, resulting in a re-issue of all system and subsystem specifications at the end of February. In addition, the "handover" of the radiometer contract (previously a separate ESRO contract) to the prime contractor was the subject of detailed contractual negotiations in parallel with an intense period of technical familiarisation with SNIAS.

The ground-segment operations have continued in the following main areas:

- telecommunications (including users' stations)
- data processing hardware and software
- operations
- Meteosat building.

Calls for tender for the telecommunications equipment have been issued, and evaluation of offers for the data processing hardware and software will be completed early in May. Construction of the Meteosat building at ESOC, Darmstadt, is already in progress.

Launch preparations are, as yet, in their early stages, but at a meeting in Toulouse in January all interface problems and points of common interest were discussed by representatives of ESRO, NASA and the COSMOS consortium.



Meteosat, under development by the COSMOS consortium for launch at the end of 1976

METEOSAT Le contrat principal de développement du satellite a été adjugé, en novembre, au consortium COSMOS, avec la SNIAS comme maître d'oeuvre; depuis lors, les travaux ont porté sur la mise au point définitive de la conception détaillée au niveau des systèmes et sous-systèmes, en vue d'aboutir, pour la fin de février, à une nouvelle rédaction des spécifications de tous les systèmes et sous-systèmes. De plus, la "cession", au profit du maître d'oeuvre, du contrat relatif au radiomètre — qui constituait auparavant un contrat distinct du CERS — a été l'objet de négociations contractuelles détaillées, menées parallèlement à des efforts intensifs pour se familiariser, avec la SNIAS, sur le plan technique.

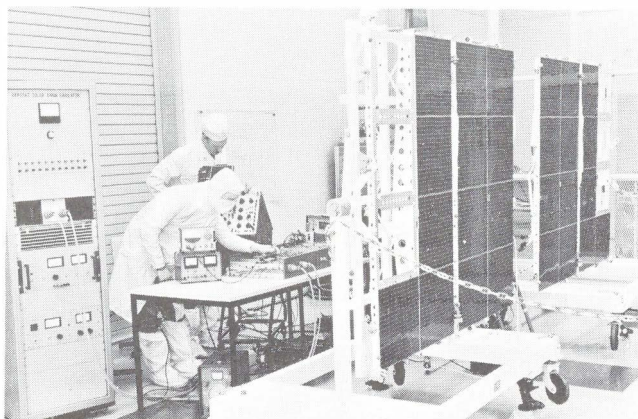
Les travaux relatifs au segment-sol se sont poursuivis dans les principaux domaines suivants:

- télécommunications (y compris les stations pour les utilisateurs)
- matériels et programmes de traitement des données
- opérations
- bâtiment Météosat.

Les appels d'offres pour les équipements de télécommunications ont été lancés, et l'évaluation des soumissions concernant les matériels et programmes de traitement des données sera achevée début mai. La construction du bâtiment Météosat à l'ESOC, Darmstadt, a déjà commencé.

Les préparations de lancement ne sont, pour le moment, qu'à leur stade initial, mais lors d'une réunion tenue en janvier à Toulouse, tous les problèmes d'interface et les points d'intérêt commun ont été examinés par les représentants du CERS, de la NASA et du consortium COSMOS.

The Joint Aerosat Evaluation Programme



Bench testing of a model power conditioning unit developed for ATC by HSD in England. Primary power is drawn from illuminated (TD1A proto) solar cell arrays mounted on trolleys. The unit accepts loads up to 1 kW on its regulated 28V bus bar

The Joint Aerosat Evaluation Programme, a co-ordinated programme between ESRO and the Federal Aviation Administration (FAA) of the US Department of Transportation, together with the participation of Canada, is defined by a Memorandum of Understanding (MOU) and two Annexes covering the performance specifications. The MOU, which has been under negotiation for two years, was finally agreed upon at a meeting in Paris on 19/20 December 1973, and is at present undergoing official approval procedures on both sides of the Atlantic.

The delays on the programme negotiations in 1973 were occasioned by the FAA request that, in addition to the agreed L-band capability, there should be an additional VHF capability. This added provision increased the mass of the spacecraft to such an extent that it was beyond the capability of the foreseen launcher — the Delta 2914. However, the availability to the programme of the more powerful Delta 3914 enabled the negotiations to be resumed and agreement to be reached.

According to the draft MOU, the programme shall provide for an aeronautical satellite capability primarily to:

- (a) bridge the gap between the current experimental efforts and an operational satellite capability;
- (b) provide experience in the technical, operational, economic and management areas, in advance of establishing a fully operational capability;
- (c) evaluate the technical and operational performance of voice and data communications between ground and aircraft flying within the coverage area;
- (d) permit extensive evaluation of dependent and independent surveillance of the aircraft's flight parameters;
- (e) permit wide-band experimentation.

These aims will be achieved by means of
— the Space Segment
— the Co-ordinated Programme.

The Space Segment will consist of two spacecraft in geostationary orbit and the associated Satellite Control Facilities (SCF). The spacecraft will be designed, developed and manufactured under the responsibility of ESRO and Canada, in association with a US industrial co-owner. The FAA will make an appropriate leasing arrangement with the US company regarding access to the spacecraft, whilst ESRO and Canada will have access free of charge. Each spacecraft will have on board both an L-band transponder and a VHF transponder. The first spacecraft will be launched by the end of 1977. The Satellite Control Facilities are the ground facilities of the Space Segment directly related to the control of the spacecraft's orbital characteristics and status. The design, development, manufacture and operation of the SCF will also be the responsibility of ESRO, Canada and the US co-owner, who will jointly set up a Space Segment Programme Office.

The Co-ordinated Programme will basically comprise the users' ground facilities, the aircraft avionics and the test programme, and will be jointly managed by ESRO, the FAA and Canada through the Aerosat Co-ordination Office (ACO), which will be responsible to the Aerosat Council. The ACO will thus be responsible for the design, manufacture and operation of the users' ground facilities, namely the Aeronautical Satellite Communications Centre (ASCC) and the Aeronautical Services Earth Terminals (ASET), for the operation of several suitably equipped experimental aircraft, and for the preparation and execution of the test programme.

After formal approval of the agreed draft MOU, ESRO will take immediate steps to select the US industrial co-owners. More detailed cost, performance and time analyses will also be carried out on the basis of the performance specifications annexed to the MOU. Simultaneously, an up-dated arrangement between ESRO and the Member States participating in the programme will be discussed, and a final decision taken to approve the overall programme and start the realisation phase.

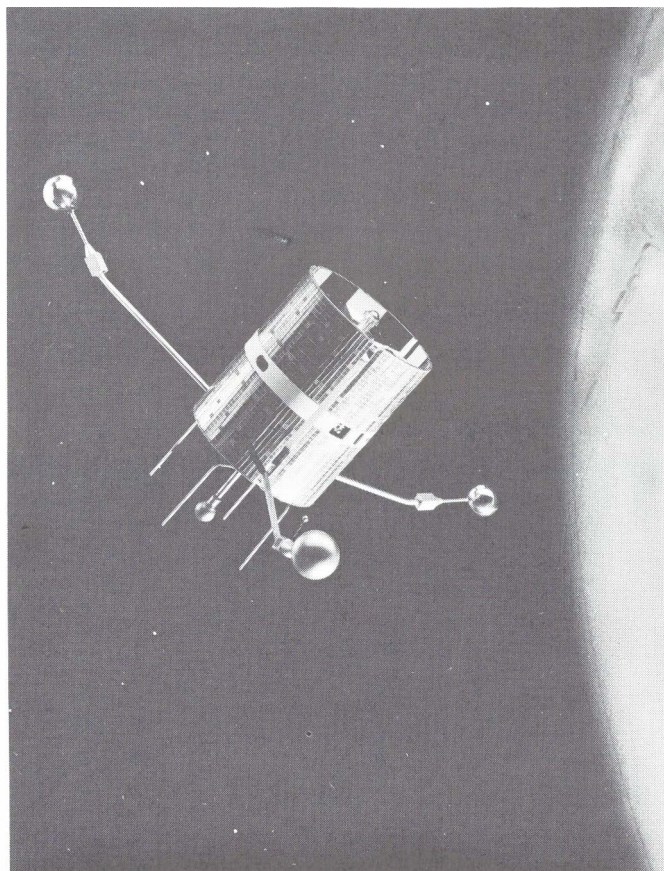
ESRO-IV Approaching end of successful mission

The ESRO-IV satellite has now been operating for about 15 months, during which time it has completed more than 6500 orbits and performed 15 attitude manoeuvres. It has transmitted to the ground more than 28 000 million bits of information, equivalent to the contents of 1020 Bibles at the rate of 8 bits per letter. It is estimated that, using computers, it will take four or five years to turn this into a useful form.

The spacecraft subsystems are operating well, including the tape recorder, the characteristics of which have not changed since launch. Early in the life of the spacecraft a COSMOS chip failed on the Garching experiment, which fortunately was in the calibration timer, and performance was not affected. In mid-September 1973, the high-voltage supplies to two of the five Kiruna Geophysical Observatory boxes failed simultaneously. This is thought to have been caused by failure of the driving oscillator which was common to both these high-voltage converters. The failures resulted in loss of the high-speed measurements of protons and low-energy electrons, representing approximately 2/3 of the high-speed data. The low-speed data were not affected. The normal degradation of the power system has been observed by the falling level of the battery voltage during discharge, but this should not cause any problems during the life of the spacecraft. The project team hopes to carry out a simple test to discover how much smaller the battery capacity is now than when the spacecraft was launched.

The nominal apogee and perigee values at launch were 1100 km and 280 km respectively, but the actual values achieved during the initial orbit were 1150 km and 240 km. The lower perigee has resulted in increasing drag and present values are 580 km (apogee) and 214 km (perigee). Calculations by ESOC indicate that the spacecraft will re-enter the Earth's atmosphere shortly before its nominal lifetime of 18 months is completed. The presently predicted re-entry date is end-April, 1974.

The low apogee and perigee are currently presenting both the experimenters and the tracking stations with problems. It is necessary to turn the spacecraft spin axis about 45° out of the orbit plane to prevent the mass spectrometer saturating (incidentally, this instrument is still running on its first filament). The low altitude means that the spacecraft is in view of the tracking stations for a very short time, sometimes not long enough for a tape-recorder playback; this, together with the closure of two of the ESTRACK stations, and maintenance work at the others, has resulted in data acquisition falling below the 90% level that was achieved throughout 1973. It has been as low as 34%, but is now running at about 70%.



The ESRO-IV satellite in orbital configuration

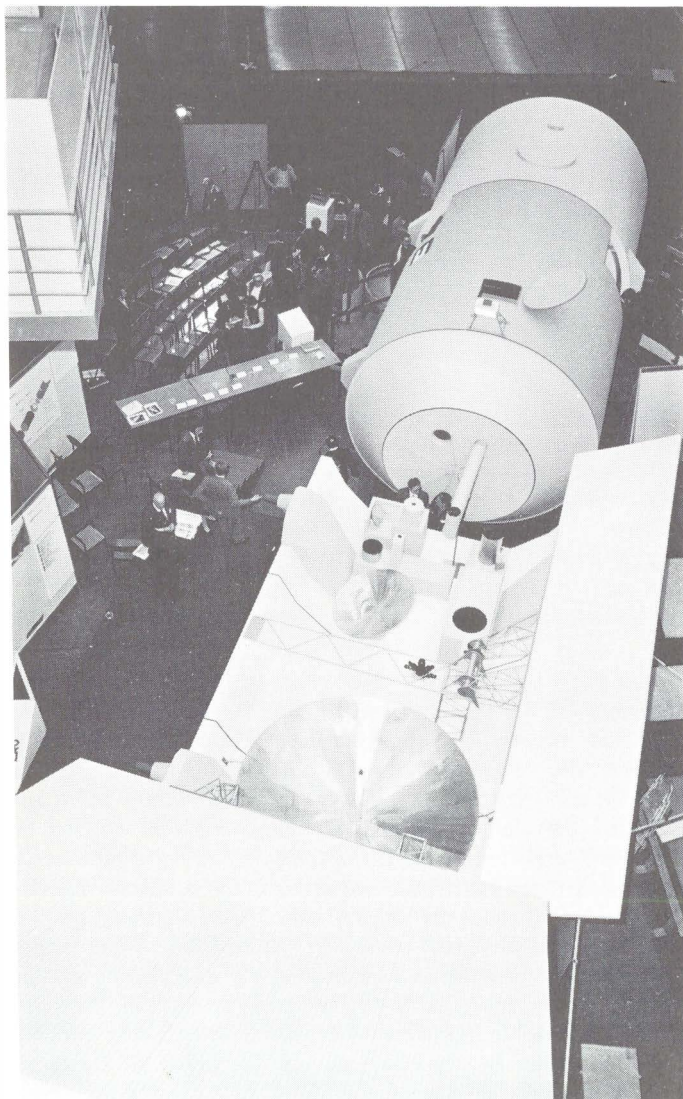
Although there has not been a good solar flare for the Garching and Utrecht experimenters to analyse, the scientific mission has been more successful than expected. Despite the diverse nature of the experiments, it has been found that during certain events three of them obtained correlating results, and non-correlation of one of the remaining two experiments is interesting. The results have proved of sufficient importance for a special ESRO-IV session to be held during the March meeting of the American Geophysical Union in Washington. The results obtained by the mass spectrometer have been exceptionally interesting, and three papers written by the group responsible (University of Bonn) are in the process of publication in the *Journal of Geophysical Research* and in the *Proceedings of the Constance conference*.



Spacelab Subsystem Design Review and Final Presentation

With the end of the competitive Spacelab studies now in sight, major milestones have been passed in the form of the System Review Meeting held at ESTEC from 30 October to 2 November 1973 (See Bulletin No. 23), the Subsystem Design Review in January and the Final Presentation of the Phase B3 results at ESTEC on 12 February.

A full-scale mock-up of MBB's Spacelab concept



The Phase B3 studies, which started on 1 August 1973 and were completed in February, were carried out by two European consortia headed by Messerschmitt-Bölkow-Blohm and ERNO/VFW-Fokker. They were aimed at the definition of a Spacelab concept and programme, with emphasis on operational versatility and cost effectiveness, and were carried out in sufficient depth to enable ESRO to issue on 1 March a Request for Proposals (RFP) for the Phase C/D work covering design, development, manufacture, testing and qualification of a Spacelab flight unit and adequate support equipment. Binding price proposals for the Phase C/D work will be submitted by the contractors by mid-April and a month-long evaluation period will lead to a formal decision by ESRO in May as to the successful contractor. It is anticipated that the Phase C/D work will commence on 8 June. The first flight unit, completely tested and qualified will be available in the USA by early 1979, in readiness for a flight with the Space Shuttle one year later.

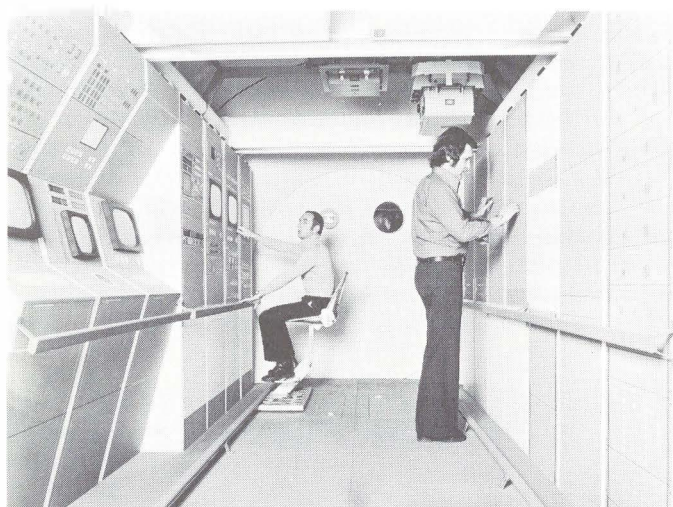
The Subsystem Design Review was held on the premises of the two main contractors — at Bremen (ERNO) on 14-16 January and at Munich (MBB) on 17-19 January. The various sessions were attended by some 200 staff from the contractors and co-contractors, ESRO and NASA, including the Heads of both the ESRO and NASA Spacelab Programmes, Mr. J.P. Causse and Mr. D. Lord. The main aims of the Review were firstly to present to ESRO details of the overall progress achieved in the B3 studies to-date, secondly to present and discuss in detail the progress, problems and possible solutions at sub-system level, and thirdly the clarification of recent programme decisions affecting the Spacelab concept. These latter included a new crew-rescue concept, providing for the separate exit of each crew member in a pressurised plastic sphere, as an alternative to the docking-module concept, details on the use by Spacelab of Orbiter-available resources, and on Spacelab-Orbiter interfaces.

Of considerable interest during the Review were the full-scale Spacelab mock-ups constructed by the contractors to assist in evaluation of the general Spacelab configuration and assessment of its habitability and operational characteristics. Each model incorporated mock-ups of a representative Earth Observation and Space Physics payload, using both the module and pallet sections of the Spacelab.

The Final Presentation of the Definition Study results took place at ESTEC on 12 February before an audience of about 300 that included most of the high-ranking NASA staff associated with the Space Shuttle/Spacelab programme, the Director General and other ESRO directors, delegations from the participating Member States, and senior officials of the two prime contractors, each of which gave a three-hour presentation of its proposals.



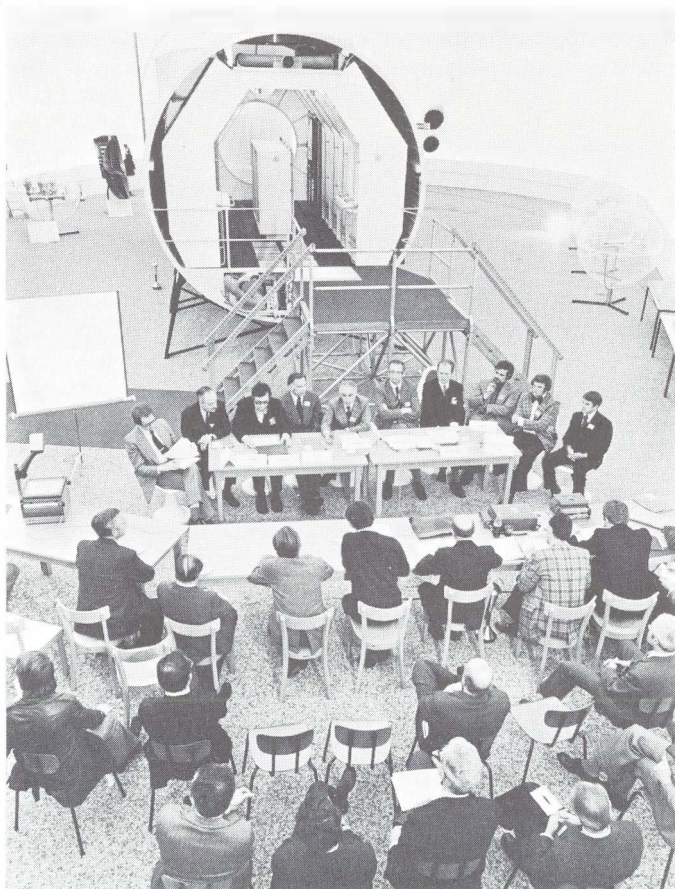
ERNO's full-scale Spacelab mock-up on display at Bremen



The interior of MBB's Spacelab mock-up

A press conference in progress at ERNO, with the Spacelab mock-up in the background

Among the audience of 300 at the final Spacelab presentation at ESTEC were (from left to right) Mr. D. Lord (Head of Spacelab Programme, NASA), Mr. K. Debus (Director of Kennedy Space Centre), Mr. D. Myers (Head of NASA Manned Space Flight) and Dr. A. Hocker (Director General, ESRO)



First European test chamber to test mechanisms under vacuum

Première chambre à vide européenne pour les essais de mécanismes

A contract has been awarded to Bignier-Schmid-Laurent (France) for the construction of Europe's first vacuum chamber for testing mechanisms, which will be installed at ESTEC, Noordwijk, Netherlands. The 16-month contract is worth about 3½ million French francs. The chamber will have a diameter of 10 metres and a height of 12 metres, compared with the 3-metre diameter of the existing large vacuum chamber at ESTEC, which provides solar simulation test facilities but not mechanism test facilities.

The need for the chamber has been brought about by the increasing complexity of the scientific and application satellites currently under development by the Organisation. It will be used in particular for:

- deployment tests of large booms, solar arrays and antennas;
- measurement of moments of inertia and dynamic balancing of spacecraft with large-surface-area arrays or antennas attached to them

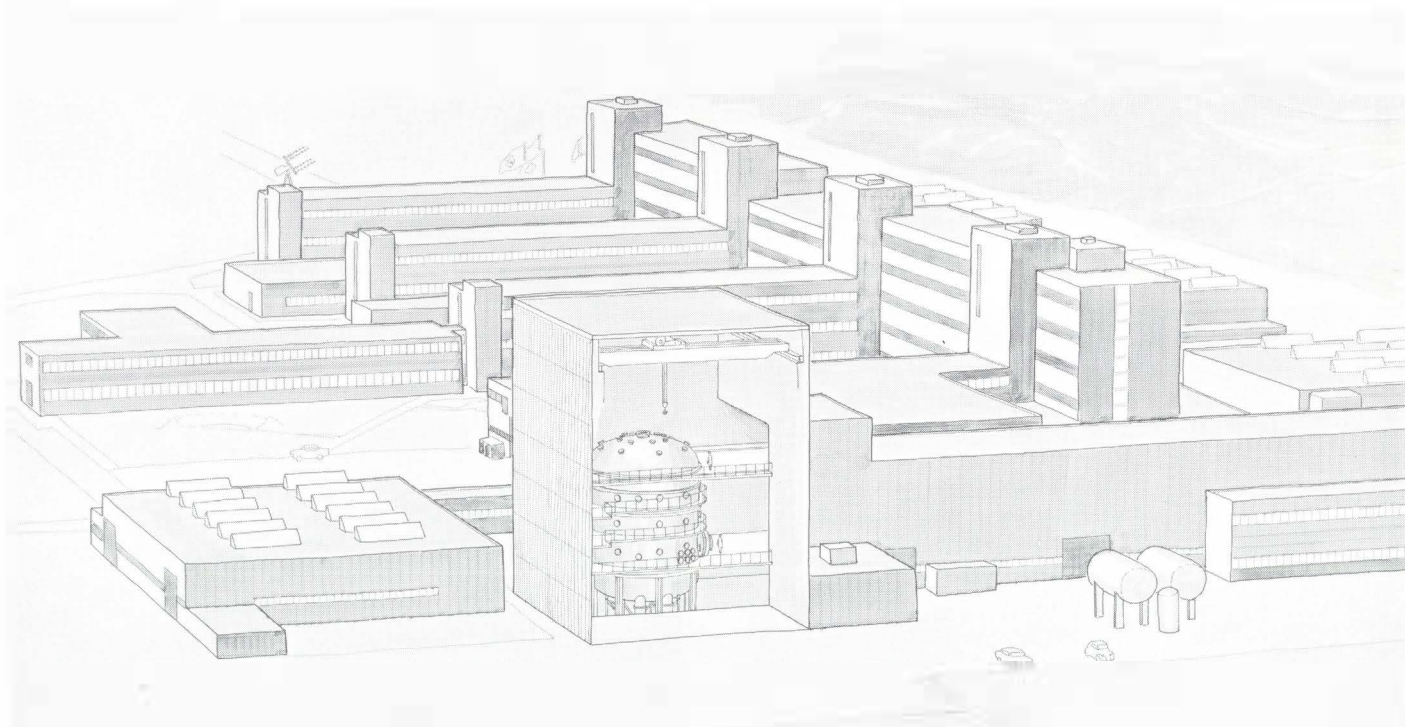
A one-year contract, valued at about 2¼ million guilders, for the construction of a building to house the new chamber has been awarded to four Dutch firms.

L'Organisation vient d'attribuer à Bignier-Schmid-Laurent (France) un contrat portant sur la construction de la première chambre à vide européenne pour les essais de mécanismes, destinée au Centre européen de Recherche et de Technologie spatiales (ESTEC), Noordwijk, Pays-Bas. Ce contrat, qui s'étend sur une période de 16 mois, représente un montant d'environ 3,5 millions de francs français. La chambre mesurera 10 mètres de diamètre et 12 mètres de haut (rappelons que la grande chambre à vide dont dispose actuellement l'ESTEC, qui permet d'effectuer les essais de simulation solaire mais non de mécanismes, n'a que 3 mètres de diamètre).

La nécessité d'une telle installation est due à la complexité croissante des satellites scientifiques et d'applications qui sont actuellement en cours de développement dans le cadre de l'Organisation. Elle servira notamment:

- *aux essais de déploiement de mâts, réseaux solaires et antennes de grandes dimensions;*
- *à la mesure des moments d'inertie et à l'équilibrage dynamique de véhicules spatiaux munis de réseaux solaires ou d'antennes de grandes dimensions.*

Un contrat d'un an, d'une valeur d'environ 2,2 millions de florins et portant sur la construction d'un bâtiment destiné à abriter la nouvelle chambre, a été adjugé à quatre firmes néerlandaises.



A general view of ESTEC, showing the location of the new test chamber, which will be installed in 1975

The ESTEC Wisseltrofee

An unusual, but highly successful experiment in relations with local communities took place in 1973 when ESTEC presented a special trophy for which young show jumpers in Holland will compete each year.

As part of the local "Kaagweek", centred on the villages around the Kaag lake, a well-supported gymkhana is held each year in the grounds of the Pegasus Riding Stables, Warmond. The enterprising owner of Pegasus, Mr. Ruud Seur, who already numbers several ESTEC staff members and their families among his pupils, suggested that ESTEC present a trophy. The idea was taken up with enthusiasm, and it was decided to present a model of HEOS-A2 mounted on a wooden plinth, bearing the title "ESTEC WISSELTROFEE".

The trophy was open to young riders under 18 years and the course was a tough one of 12 jumps. As the result was decided on time and faults on one round only, it called for a nice balance of courage and good horsemanship. The fact that 68 young hopefuls from all parts of Holland took part is a fair indication of the success of the venture. In glorious weather, and eyeing each other like veterans, the riders set about the course. It proved a fair but stiff test, although one or two horses decided to deposit their riders on the ground sooner than the youngsters had anticipated.

Forthcoming Symposia

Several symposia, all of which will be held at Frascati, Italy, are planned by ESRO for the next six months.

The first of these, scheduled for 25-27 March, will be on the subject of Space Processing and Manufacturing (Symposium Secretary: Dr. G. Seibert, ESRO, 114 Avenue Charles-de-Gaulle, 92 - Neuilly-sur-Seine, from whom further particulars can be obtained). This will be followed on 20-22 May by a Seminar on Power Conditioning, which will be a follow-up to the successful seminar on the same subject held in April 1972 (Seminar Secretary: Mr. A. Capel, ESTEC, Domeinweg, Noordwijk, Netherlands).

The Annual ESLAB Symposium will be held in June, this year in two separate parts. The first part (4-7 June) will deal with HII Regions and the Galactic Centre (Symposium Secretary: Dr. B. Fitton, ESTEC) and the second (10-12 June) with The Context and Status of Gamma-Ray Astronomy (Symposium Secretary: Dr. B.G. Taylor, ESTEC).



Robbie Rijsbergen receives the ESTEC Wisseltrofee from Norman Longdon (ESTEC), while Ruud Seur pins the rosette on Kim's Pride.

The winner was a local 16-year-old rider, Robbie Rijsbergen, who took his mount Kim's Pride round the course with a dash and bravado which left not a few spectators with their "hearts in their mouths". All agreed that it was an excellent contest, and most of the riders have already decided to try their luck again this year.

On second thoughts, perhaps it is not so unusual to find Pegasus and ESTEC in company — he was, after all, in the "space business" long before ESTEC!

Prochains Symposiums

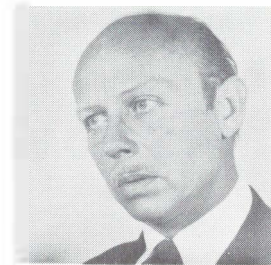
Plusieurs symposiums, qui se tiendront tous à Frascati (Italie) sous l'égide de l'Organisation, sont prévus pour les six prochains mois.

Le premier d'entre eux, qui aura lieu du 25 au 27 mars, aura pour thème "le traitement et la fabrication des matériaux spatiaux". De plus amples renseignements peuvent être obtenus auprès du Dr. G. Seibert, Secrétaire du Symposium, CERS, 114 Avenue Charles-de-Gaulle, 92 - Neuilly-sur-Seine. Ce Symposium sera suivi, du 20 au 22 mai, par un Séminaire sur le conditionnement d'énergie, qui fait suite au séminaire tenu en avril 1972 sur le même sujet et couronné de succès. (Secrétaire du Séminaire: M. A. Capel, ESTEC, Domeinweg, Noordwijk, Pays-Bas).

Le Symposium annuel ESLAB se tiendra en juin et sera cette année divisé en deux sessions: la première session (4-7 juin) traitera des régions HII et du Centre galactique (Secrétaire du Symposium: Dr. B. Fitton, ESTEC); la seconde (10-12 juin) traitera de l'état actuel des recherches en matière d'astronomie des rayons gamma (Secrétaire du Symposium: Dr. B.G. Taylor, ESTEC).

Activités du Groupe d'Évaluation et de Technologie des Moyens de Transport Spatial

par M.A. Hauzeur, Chef de Groupe



Bref rappel historique de la création du Groupe

Après les décisions d'arrêt des deux programmes EUROPA III et EUROPA II, prises respectivement en décembre 1972 et avril 1973, le Conseil du CECLES prit conscience, d'une part, de la nécessité de prévoir au sein de la future Agence Spatiale Européenne (ASE) un groupe de supervision du programme LIIIS et un groupe de technologie et d'évaluation des moyens de lancement, et d'autre part, de l'intérêt de ne pas dissiper totalement le potentiel technique que représentait le Secrétariat.

Il chargea le Secrétaire Général du CECLES de lui faire une proposition de tâches et de structure pour couvrir ces activités. Cette proposition, discutée et ensuite adoptée, après quelques modifications, par le Conseil, fut approuvée par le Comité des Suppléants en sa séance du 18 juin 1973, qui donnait alors mandat au Secrétaire Général de procéder à la formation du Groupe.

En septembre 1973, après l'adoption du programme Ariane (LIIIS) par le CERS, le groupe de supervision de ce programme était transféré à cette dernière Organisation, laissant au CECLES le seul Groupe d'Évaluation et de Technologie composé alors de 7 ingénieurs. Cet effectif relativement réduit était chargé des disciplines suivantes :

- Calcul et optimisation des performances
- Guidage
- Propulsion
- Structure
- Évaluation des systèmes de lancement

Analyse du contexte propre aux moyens de lancement futurs

Les considérations qui suivent ont guidé le choix des activités à mener par le Groupe en attendant son intégration dans la nouvelle Agence Spatiale Européenne.

L'évolution normale de l'exploitation de l'espace, tant sur le plan des applications qu'en matière de recherche scientifique, laisse prévoir que, pour l'ensemble des pays industrialisés, le nombre des missions ainsi que leur complexité ne feront qu'augmenter avec le temps. Ceci est particulièrement vrai pour les pays européens qui ont, ces dernières années, accumulé un retard important dans ce domaine.

Ceci conduit à prévoir, pour la prochaine décennie, une utilisation accrue des moyens de lancement, parallèlement à une sophistication des véhicules utilisés, notamment pour

les étages supérieurs de transfert et d'injection en orbite. Cette constatation est valable aussi bien pour les lanceurs classiques que pour les navettes qui, tous deux, devront faire appel à des moyens de propulsion complémentaires et efficaces sous forme d'étages supérieurs, intégrés ou non à la charge utile, pour l'injection sur les types d'orbites désirés.

D'autre part, l'ASE aura un rôle nouveau de coordination et/ou de consultation dans l'élaboration des politiques spatiales nationales. Dans le domaine des lanceurs proprement dits, l'Europe entreprend un programme majeur de développement avec le lanceur Ariane. Elle participe, avec le Spacelab, au programme américain de développement de la navette spatiale. Parallèlement, d'autres domaines plus spécialisés de la technologie, tels que la propulsion et le guidage, intéressant notamment les étages supérieurs ou la mise et le maintien en position des satellites, continueront à se développer dans les différents pays.

Outre ces considérations de conjoncture générale, un autre critère a guidé le choix des activités du Groupe, visant à préparer et à faciliter son intégration dans l'ASE en recherchant notamment des travaux qui tiennent compte des activités déjà menées par le CERS.

Cette approche plus pragmatique avait, outre l'avantage d'éviter les doubles emplois, celui de définir des tâches qui viendraient compléter celles du CERS.

Activités du Groupe

Le Groupe a réellement démarré ses activités en septembre 1973. Outre quelques travaux de mise en ordre de la documentation technique après la dissolution des programmes, son effort a été rapidement orienté vers deux sujets d'études qui répondaient aux considérations émises au paragraphe précédent.

1. La définition et le développement d'un programme de calcul des performances de lanceur et de leur optimisation en fonction des différentes contraintes imposées par la mission.
2. L'étude systématique des configurations possibles d'un système d'injection qui devrait conduire, par une analyse des paramètres propres à celles-ci, au choix d'une configuration optimale du point de vue de la performance globale du composite module d'injection / charge utile.

La première étude vise à doter l'Organisation, dans un délai raisonnable, d'un outil unique qui, parce qu'il

est relativement sophistiqué dans son concept, lui permette d'optimiser une large gamme de missions avec une bonne précision. Pour ce faire, il mettra en oeuvre les techniques mathématiques les plus actuelles en matière d'optimisation. Il couvre la totalité de la trajectoire depuis le vol du 1er étage jusqu'à l'insertion du satellite sur l'orbite finale. Le choix des configurations possibles lui donne une grande flexibilité. Les résultats attendus vont plus loin que ceux fournis par une simple étude de faisabilité sans toutefois atteindre le détail d'un "plan de vol", tel qu'il est nécessaire de le faire avant le lancement, une fois que les paramètres de la mission sont choisis. Après un appel d'offres, le contrat de développement de ce programme de calcul, qui durera 15 mois, a été confié à l'ONERA.

La deuxième étude vise à faire le point, dans la mesure du possible, sur les techniques et moyens d'injection du satellite sur l'orbite finale, en vue d'établir une politique de projets dans ce domaine pour les missions futures, compte tenu des moyens de lancement qui seront disponibles vers la fin de cette décennie.

Cette politique de projets devrait non seulement avoir une influence sur la conception des satellites, mais pourrait conduire à la conception et au développement d'un étage d'appoint optimal, utilisable tant sur les lanceurs classiques que sur la navette.

Pour arriver à ce résultat, l'étude doit procéder à une comparaison systématique de toutes les solutions possibles d'injection des satellites (moyens et procédures) pour différentes missions et faire ressortir, pour chacune d'elles, les avantages ou inconvénients, quantifiés, pour la performance globale. Cette dernière est analysée en termes de complexité d'interfaces pour le composite module de propulsion/satellite, en termes de coûts de réalisation et d'opération, de risques, de performances pures, de prévisions de versatilité, etc. Un ou des critères de choix seront élaborés sur la base de missions types.

L'appel d'offres a été lancé en novembre 1973 et deux contractants, MATRA et MBB, ont été retenus pour mener en parallèle cette étude de 6 mois.

A l'issue de cette première phase et au vu des résultats acquis, l'on pourrait procéder à une deuxième étude qui viserait alors la définition plus détaillée d'une ou de deux des configurations qui présenteraient le meilleur potentiel.

Outre ces deux activités principales qui ont conduit à des contrats industriels, le Groupe a procédé à un certain nombre de travaux et d'études internes parmi lesquels il

faut citer:

— Evaluation du programme de développement du lanceur Thor-Delta 3914

Une mission a été effectuée aux Etats-Unis auprès du constructeur McDonnell Douglas pour évaluer les risques techniques que pourrait comporter le passage de la configuration 2914 à la configuration 3914. Un rapport concluant a pu être rédigé à l'issue de cette évaluation.

— Etude de la navette utilisée comme lanceur de satellite

Une analyse comparative des aspects techniques, opérationnels et économiques de la navette et des lanceurs classiques a été faite. Au stade actuel des informations disponibles, cette étude ne peut être qu'une base de réflexion.

— Coordination de la recherche technologique

Le Groupe a préparé une action visant à entreprendre une enquête dans les pays membres de la future ASE sur l'état des recherches technologiques dans les domaines propres aux lanceurs. Cette enquête a pour but d'établir une première synthèse sur la base de laquelle des recommandations pourraient être faites.

— Documentation sur les lanceurs

Un dossier donnant, par famille, les caractéristiques nominales des lanceurs existants a été mis au point à la fin de 1973 par la SNIAS.

Une note de synthèse donnant les contraintes des principaux véhicules sur la charge utile a été établie et diffusée par le Groupe.

— Support technique au programme Ariane

Outre des travaux divers de moindre importance, trois études ont été démarrées concernant:

- la stabilisation du 3ème étage, après la phase de propulsion, par utilisation du gaz résiduel de pressurisation des réservoirs d'ergols;
- le pilotage numérique des étages qui vise à simplifier la boucle de pilotage par une utilisation adéquate du calculateur de bord;
- l'étude des contraintes et limitations imposées par l'injection directe en transfert des satellites.

Ainsi, les activités menées par le Groupe depuis sa création répondent aux besoins des programmes actuels et préparent les tâches de la future ASE dans laquelle il est permis d'espérer qu'elles produiront tous leurs fruits.

ELDO/ESRO Scientific and Technical Review

Copies of the ELDO/ESRO Scientific and Technical Review are available free of charge. Requests to be placed on the distribution list should be addressed to ESRO Scientific and Technical Information Branch, c/o ESTEC, Domeinweg, Noordwijk, Netherlands. The following papers were published in Vol. 5, No. 3-4 of the Review:

Photomultiplier Selection Criteria for Satellite Experiments,
by R.D. Andresen and E.A. Leimann

ABSTRACT

Forty-six RCA C 7151 Q photomultiplier tubes and thirty-five EMI 9711 NB photomultiplier tubes have been tested for use in the telescope of the COS-B gamma-ray experiment. The tubes were selected taking into account gain, linearity, fatigue behaviour and temperature characteristics. Besides identifying the most suitable tubes for this application, the experimentally determined values make it possible to derive "typical" behaviour parameters which can be used to pre-select tubes at the ordering stage. The results obtained with the EMI tubes clearly demonstrate a striking difference between "typical" catalogue values and "typical" measured values for the batch tested.

RESUME

Quarante-six tubes photomultiplicateurs RCA C 7151 Q et trente-cinq tubes EMI 9711 NB ont été soumis aux essais pour être utilisés dans le télescope de l'expérience de rayonnement γ de COS-B. Ces tubes ont été choisis en fonction des critères de gain, de linéarité, d'endurance et des caractéristiques de température. Les valeurs expérimentalement déterminées ont permis, outre l'identification des tubes les plus appropriés à cette application, de déduire les paramètres « typiques » du comportement qui pourront être utilisés pour sélectionner des tubes déjà commandés. Les résultats obtenus avec les tubes EMI démontrent clairement une différence frappante entre les valeurs « typiques » sur catalogue et les valeurs « typiques » réellement mesurées dans le lot soumis aux essais.

Application of Cross-Spectral Analysis to VLF Signals, by D. Jones

ABSTRACT

An on-board digital correlator, proposed for the spacecraft GEOS, is briefly described and it is shown how it essentially forms the basis of a VLF pattern-recognition technique. This technique requires the simultaneous recording of a signal on two antennae, e.g. orthogonal magnetic or electric sensors, and after cross-correlating these signals a Fast Fourier Transform

yields the complex cross-spectrograms. Provided that the polarisation of the waves of interest does not vary rapidly with time, it is possible to reject unwanted noise and to recognise the signal by utilising the phase information in the cross-spectrum.

This pattern-recognition technique has been tested using computer-simulated signals and it is found that variable-frequency signals, e.g. whistlers, that are more than 12 dB below an incoherent noise background and more than 18 dB below a coherent noise background are still recognised and are recorded to the exclusion of the noise.

This technique is applicable to plasma waves recorded on spacecraft as well as to electro-magnetic waves. Although the polarisations of ground-recorded VLF signals are usually more complicated than those in the magnetosphere, the method is still relevant.

RESUME

Cet article donne une brève description d'un corrélateur digital qui sera embarqué sur le satellite GEOS et qui est l'élément principal d'un système automatique de détection de signaux TBF. Cette technique nécessite la réception d'un même signal à l'aide de deux antennes différentes, par exemple deux senseurs électriques ou magnétiques croisés; après avoir effectué une intercorrélation sur ces deux signaux, une transformée rapide de Fourier donne les parties réelles et imaginaires du spectre croisé. Si la polarisation de l'onde est suffisamment stable, il est possible de réduire le niveau du bruit et de reconnaître le signal en utilisant l'information de phase qui est présente dans le spectre croisé.

Cette technique de détection automatique a été testée avec des signaux simulés à l'aide d'un ordinateur. Il apparaît que des signaux de fréquence variable, tels que les sifflements, dont le niveau est inférieur de plus de 12 dB au niveau d'un bruit de fond incohérent (ou de plus de 18 dB au niveau d'un bruit cohérent) peuvent encore être détectés et enregistrés à l'exclusion du bruit de fond.

Cette technique est applicable à l'étude des ondes électro-acoustiques et électromagnétiques reçues à bord d'un satellite. Elle peut également être utilisée dans le cas d'ondes reçues au sol bien que leur structure soit généralement plus compliquée.

Sensitivity of Long-Baseline Interferometry to Relativistic Parameters, by H.G. Walter

ABSTRACT

Owing to general gravity, the orbit of an interplanetary probe is exposed to short-period perturbations that are functions of the relativistic parameters β^* and γ^* as contained in Robertson's line element. The propagation of these perturbations in

the values of time delay and fringe frequency measured by means of long-baseline interferometry is estimated with the aid of the partial derivatives of the observables. A numerical treatment for selected baseline configurations has indicated the observation accuracy needed to isolate the relativistic effects from other measurement inaccuracies.

RESUME

Par l'effet de la gravité, l'orbite d'une sonde interplanétaire est sujette aux perturbations de courte période qui sont fonction des paramètres relativistes β^ et γ^* compris dans l'élément linéaire de Robertson. La propagation de ces perturbations dans les valeurs de temps de retard et les fréquences des franges mesurées au moyen de l'interférométrie à longue base est évaluée à l'aide des dérivées partielles des observations. Un traitement numérique effectué pour les configurations de base choisies a déterminé la précision d'observation requise pour isoler les effets relativistes des autres imprécisions de mesure.*

The Enhanced Diurnal Variation of Cosmic Rays, by E. Bussolletti

ABSTRACT

Enhanced diurnal variations that occurred in the period October 1965-April 1968 have been studied using data from several high-latitude neutron monitors. The method of analysis makes it possible to obtain two-dimensional time-space maps of the anisotropy, together with its north-south pattern. The results partially confirm what has been found by other authors, but a new and unexpected anisotropic trend is also apparent: in addition to a reduction in cosmic-ray intensity along the spiral direction of the field, there are very often large reinforcements from the co-rotation direction. These two phenomena are uncorrelated and cannot be attributed to the same cause. The parallel analysis of the north-south anisotropy shows that it is always greatest when the diurnal anisotropy is greatest. Taking this into account, a tentative explanation for the increase in intensity from the co-rotation direction is given. It is shown that because of the physical conditions prevailing in planetary space there is an azimuthally active cosmic-ray flux during all the events that adds vectorially to the normally co-rotative one, increasing the observed enhanced diurnal variation. In addition, by utilising magnetic and plasma data, two correlations between the minimum-anisotropy phase and the azimuthal angle ϕ_B of the magnetic field (**B**) have been made. The first uses directly measured values of **B**, the second the "solar-wind bulk velocities" ($\phi_v = \tan^{-1} \Omega R/V$). The results show that the first correlation is stronger than the second, indicating that on a daily basis the diurnal variation is driven by transient phenomena and that the cosmic rays are colli-

mated along the magnetic lines of force.

RESUME

Nous avons étudié pour la période d'Octobre 1965 à avril 1968, les variations d'intensité anormalement élevées de l'anisotropie quotidienne en utilisant des données provenant de détecteurs à neutrons, placé sous les hautes latitudes. La méthode d'analyse permet d'obtenir des cartes à deux dimensions (spatiale et temporelle) de l'anisotropie, ainsi que l'allure de l'anisotropie Nord-Sud. Les résultats obtenus confirment partiellement ceux des autres auteurs, mais nous avons mis en évidence une nouvelle forme de l'anisotropie tout à fait inattendue: à la réduction de l'intensité le long de la direction en spirale du champ interplanétaire, s'ajoutent très souvent des grandes augmentations d'intensité dans la direction de corotation.

Ces deux phénomènes ne sont pas corrélés et ne peuvent être attribués à la même cause. L'analyse parallèle de l'anisotropie Nord-Sud montre que celle-ci est toujours plus importante quand l'anisotropie quotidienne est plus importante.

En tenant compte de ce phénomène, nous avons tenté d'expliquer l'augmentation de l'intensité dans la direction de corotation. Nous avons montré qu'à cause des conditions physiques existant dans l'espace interplanétaire, il y a un flux de rayons cosmiques venant de la direction azimuthale qui s'ajoute vectoriellement au flux de corotation normal et qui fait augmenter l'amplitude de l'anisotropie quotidienne.

*De plus, en utilisant des données du champ magnétique et de plasma interplanétaire, nous avons mis en évidence deux corrélations entre la phase d'anisotropie minimale et l'angle azimuthal ϕ_B du champ magnétique **B**. Dans la première corrélation nous utilisons les valeurs de **B** mesurées directement, dans la seconde, les vitesses d'ensembles du vent solaire qui donnent $\phi_v = \tan^{-1} (\Omega R/V)$. Les résultats montrent que la première corrélation est plus importante que la seconde, ce qui confirme que, sur une base de 24 heures, la variation quotidienne est due à des phénomènes transitoires, les rayons cosmiques étant collimatés le long des lignes de force du champ magnétique interplanétaire.*

Passive Microwave Radiometry and its Potential Application to Earth-Resources Surveys, Part 1, Basic Physics and Technology, by E. Ohlsson

ABSTRACT

All objects with a temperature above absolute zero emit electromagnetic energy. Sensing and analysis of this radiation make it possible to obtain information about objects remotely. In practice, however, there are various sources of error that

affect measurement accuracy, e.g. attenuation by the atmosphere and reflection of energy from other sources (Sun, atmosphere, outer space, radar, etc.). The present report deals with various ways of avoiding or minimising these errors. Errors arising from the limitations of the sensor are also discussed.

RESUME

Tous les objets ayant une température supérieure au zéro absolu émettent une énergie électromagnétique. En détectant et en analysant ce rayonnement, on peut obtenir des informations sur des objets éloignés. En pratique, on doit toutefois tenir compte de diverses sources d'erreur qui peuvent affecter la précision des mesures, par ex. l'atténuation atmosphérique et la réflexion de l'énergie par d'autres sources (Soleil, atmosphère, espace cosmique, radar, etc.). Le présent rapport traite de différentes manières pour éviter ou réduire au minimum ces erreurs. Les erreurs dues aux limitations du détecteur sont également considérées.

Passive Microwave Radiometry and its Potential Application to Earth-Resources Surveys, Part 2, Earth-Science Applications,
by G. Hoppe

ABSTRACT

Passive microwave radiometry applied to the Earth's surface is a discipline of remote sensing that makes use of the thermal energy emitted from objects at micro-wavelengths. In this paper applications of microwave radiometry to the fields of hydrology and oceanography, geography, agriculture and geology are discussed. The interrelation between user requirements and system parameters is given as a background. It is concluded that microwave radiometry has great potential value for the application fields studied and that substantial effort is justified to promote activities both in the investigation of different applications and in technological development. Some general recommendations for a European programme are made.

RESUME

La technique de radiométrie passive de la surface terrestre en micro-ondes appartient au domaine de la télédétection et se fonde sur le rayonnement thermique des objets en ondes micrométriques. Le présent document examine des applications de la radiométrie en micro-ondes aux domaines hydrologique, océanographique, agronomique et géologique en évoquant la relation réciproque existant entre les exigences de l'utilisateur et les caractéristiques du système. La conclusion à tirer est que la radiométrie en micro-ondes est vouée à susciter

un grand intérêt pour les applications étudiées et que des activités orientées vers la recherche d'autres applications et la mise au point de méthodes technologiques la concernant méritent fortement d'être encouragées.

Gain Degradation and Efficiencies of Spiral Electron Multipliers, by R.J.R. Judge and D.A. Palmer

ABSTRACT

The characteristics of spiral electron multipliers as functions of accumulated counts were investigated. The mean gain of the multipliers showed a steady decline from $\sim 10^8$ when new, to $\sim 10^6$ after 10^{11} events when biased in a saturation mode. For prolonged use in a space environment, improved life expectancy might be obtained with a varying bias voltage adjusted to maintain the gain comfortably above a given discrimination level. Pulse-height distributions at various stages of the lifetime, and variations of efficiency with energy of detected electrons, are presented.

RESUME

Cette étude porte sur les propriétés des multiplicateurs d'électrons en spirale en fonction du comptage. Le gain moyen indique une baisse régulière allant de $\sim 10^8$ sur les appareils neufs, à $\sim 10^6$ après 10^{11} événements lorsqu'ils sont polarisés en mode de saturation. En cas d'utilisation prolongée en environnement spatial, la durée normale de vie pourrait être améliorée avec une tension de polarisation variable, réglée de façon à maintenir le gain confortablement au-dessus d'un niveau de discrimination donnée. On présente également les distributions d'amplitudes des impulsions à différents stades de vie utile, ainsi que les variations du rendement en fonction de l'énergie des électrons détectés.

Use of a Supersonic Fluidic Amplifier as a Variable-Direction Thruster for a Space-Launcher Roll-Control System, by M. Carbonaro

ABSTRACT

The work described in this report was carried out at the request of the European Space Vehicle Launcher Development Organisation (ELDO), for application to the roll-control system of the second stage of the Europa-III space launcher. The possibility was investigated of employing for this system a supersonic fluidic amplifier specially designed to operate in a near-vacuum environment, instead of the usual set of conventional nozzles controlled by electrovalves. With such an amplifier, moving parts in contact with the high-pressure and high-temperature propellant gas are eliminated and electro-

valves are needed only to control a small amount of cold gas at moderate pressure, which in turn controls the fluidic units. Various configurations for a fluidic unit capable of switching a thrusting jet to different outputs in a near-vacuum environment were investigated, and a two-output device was designed and optimised. The feasibility of employing a three-output device, thereby increasing the overall efficiency of the system, was also demonstrated.

RESUME

Le travail décrit dans cet article a été réalisé pour le compte de l'Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux (CECLES) pour être appliqué au dispositif anti-roulis du second étage du lanceur Europa-III.

On a étudié la possibilité d'utiliser un amplificateur fluidique supersonique conçu spécialement pour fonctionner dans un environnement proche du vide, au lieu de l'ensemble habituel des tuyères classiques commandées par électrovannes. Un tel dispositif permet de supprimer les éléments mobiles en contact avec le gaz des ergols à pression et à température élevées; les électrovannes n'interviennent que pour contrôler une faible quantité de gaz froid à pression modérée, qui à son tour commande les éléments fluidiques.

L'étude a porté sur différentes versions d'un modèle fluidique

capable de connecter le jet de poussée à différentes sorties dans un environnement proche du vide, et un système à deux sorties a été conçu et optimisé. On démontre par ailleurs la faisabilité d'un système à trois sorties qui permet d'améliorer l'efficacité totale du système.

Comparison of Interplanetary Plasma Experiments, by G. Moreno and C. Signorini

ABSTRACT

Plasma measurements performed simultaneously by five experiments on board the spacecraft Vela-3, Explorer-33/34/35 and HEOS-1 are compared. The systematic differences between the values of the solar-wind proton parameters are evaluated.

RESUME

On compare les diverses mesures du plasma effectuées simultanément par cinq expériences placées à bord des véhicules spatiaux Vela-3, Explorer-33/34/35 et HEOS-1. Les différences régulières entre les valeurs des paramètres des protons provenant du vent solaire sont calculées.

Publications

The following ESRO reports have been published since the last issue of the Bulletin. Requests for copies should be addressed to ESRO Scientific and Technical Information Branch, c/o ESTEC, Doremweg, Noordwijk, Netherlands. Contractor Reports containing the letter (P) in their Reference Number have been published in limited numbers only, for distribution to official nominees in the Member States participating in the programme concerned. Microfiches or photocopies of most CR(P)s can be purchased through the Space Documentation Service (Reproduction Branch), ESRO, 114 Ave. Charles de Gaulle, 92 — Neuilly-sur-Seine, France.

Special Publications

SP-4 (Rev. 1) Basic texts, rules and regulations, and agreements (as at 31.12.1972), *compiled by the Legal, Contractual and International Affairs Division, ESRO.*

SP-77 Development, launch and in-flight performance

of ESRO sounding-rocket payloads, Vol. 2: Payloads launched in 1966, *by Y.P.G. Guérin et al.*

SP-78 *idem*, Vol. 3: Payloads launched in 1967, *by Y.P.G. Guérin et al.*

SP-97 European sounding-rocket and related research at high latitudes. *Proceedings of a Symposium held at Spatind, Norway, April 1973*

Technical Memorandum

TM-155 Black coatings tested at ESTEC for space-flight use, *by G. Schamlé.*

Technical Note

TN-118 The spacecraft motion system for ESTEC heat balance facility HBF-3, *by J.W. Walker*

Contractor Reports

- | | | | |
|------------------|--|------------------|--|
| CR-69 | Study of the suitability of new solid-state devices for space applications, <i>by University of Newcastle, UK</i> | CR(P)-334 to 335 | Design and development of antennas for communication satellites in the 11 and 14 GHz bands, Final report, Volumes 1 & 2, <i>by Marconi Ltd., UK</i> |
| CR-99 | S-band telemetry transmitter — Design, construction and testing, <i>by FIAR, Italy</i> | CR(P)-336 | Study of an integrated satellite and terrestrial digital data transmission system, <i>by L.M. Ericsson, Sweden</i> |
| CR-100 | Satellite attitude control and stabilisation using on-board computers, <i>by SAAB, Sweden</i> | CR(P)-337 | Relay GP-3 (for OTS), Final Report, <i>par Appareillage Electro-mécanique-GP, France</i> |
| CR-137 | Side-looking radar systems and their potential application to earth resource surveys. Vol. 2: radar scattering from natural surfaces, <i>by EASAMS Ltd., UK</i> | CR(P)-338 | <i>idem</i> , Dossier de fabrication, <i>par Appareillage Electro-mécanique-GP, France</i> |
| CR-218 | Emetteur de télémétrie en bande S, <i>par LCT, France</i> | CR(P)-339 | On-board high stability clock for the TDMA system synchronisation of the European Communications Satellite System, <i>by AEG-Telefunken, Germany</i> |
| CR-276 | Télétection des ressources terrestres — points de vue des utilisateurs Européens, <i>par EASAMS Ltd., UK, SODETEG, France et Dornier GmbH, Germany</i> (English version available) | CR(P)-340 | Circuit design report for a momentum wheel motor current control unit, <i>by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK</i> |
| CR-295 | Data pre-processing systems for earth resources surveys, Vol. 1: Introduction to pre-processing techniques, <i>by Telespazio, Italy</i> | CR(P)-341 | Space battery reliability assessment, <i>by Försvarets Forskningsanstalt, Sweden</i> |
| CR-296 | <i>idem</i> , Vol. 2: Methods of implementation, <i>by Telespazio, Italy</i> | CR(P)-342 | Configuration study of the Meteosat radiometer and cooler with respect to the contamination of sensitive surfaces, <i>by DFVLR, Germany</i> |
| CR-297 | <i>idem</i> , Vol. 3: Technical appendices, <i>by Telespazio, Italy</i> | CR(P)-343 | <i>idem</i> , Complement referring to the report, <i>by DFVLR, Germany</i> |
| CR-298 | <i>idem</i> , Vol. 4: Summary, <i>by Telespazio, Italy</i> | CR(P)-344 | Final report on the study for the application of a Butler matrix to an electronically despun antenna for Meteosat, <i>by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK</i> |
| CR-299 | <i>idem</i> , Vol. 5: Bibliography, <i>by Telespazio, Italy</i> | CR(P)-345 | Oblique albedo sensor measurements, <i>by Dr. K. Endl, Germany</i> |
| CR(P)-323 to 330 | Etude des accumulateurs Ni-Cd pour utilisation dans les satellites d'application, Rapport Nos. 1 - 8, <i>par SAFT, France</i> | CR(P)-346 | Evaluation of HEOS-2 attitude results, <i>by Christian Rovsing, Denmark</i> |
| CR(P)-331 | Study on the use of carbon-fibre reinforced plastics in satellite structures, <i>by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK</i> | CR(P)-347 | Study on integrated performance evaluation system, final report, <i>by SESA, Germany</i> |
| CR(P)-332 | Study, design and experimental verification of 11-14 GHz dual polarisation antennas, Final Report, Vol. 1: Electrical, <i>by Selenia SpA, Italy</i> | CR(P)-348 | Satellite operations model — general model feasibility study and final report, <i>by British Aircraft Corporation, UK</i> |
| CR(P)-333 | <i>idem</i> , Vol. 2: Mechanical, <i>by Selenia SpA, Italy</i> | CR(P)-349 | ESRO filtrage numérique, rapport final, Vol. 1: |

- Rapport de synthèse, *par SEMA, France*
- CR(P)-350 *idem*, Vol. 2: Rapport analytique, *par SEMA, France*
- CR(P)-351 *idem*, Vol. 3: Rapport-programme et manuel d'utilisation, *par SEMA, France*
- CR(P)-352 Design study for the ERAF data processing facility, *by Telespazio, Italy*
- CR(P)-353 The influence of the atmosphere on remote sensing measurements, Vol. 1: Summary, *by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK*
- CR(P)-354 *idem*, Vol. 2: Ultraviolet, visible and infrared regions, *by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK*
- CR(P)-355 *idem*, Vol. 3: Microwave and radio wavelengths, *by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK*
- CR(P)-356 *idem*, Vol. 4: Recommendations for further study and research, *by Hawker Siddeley Dynamics Ltd., UK*
- CR(P)-357 European Space Tribology Laboratory – First Annual Report for the period March-December 1972 (ESTL-1)
- CR(P)-358 Torque and wear of lead-filmed ball bearings in air (ESTL-2)

Technical Translations

- TT-3 Optimisation of the noise immunity of transmission channels for analog signals by means of preamplification, *by A. Becker, DFVLR, Germany*
- TT-4 Statistical-analytical cost models for design, development and manufacture of spacecraft, *by D.E. Koelle, Messerschmitt-Bölkow-Blohm, Germany*
- TT-5 Metallurgical and electrochemical aspects of stress corrosion cracking of titanium alloys, *by A. Vassel, ONERA*
- TT-6 La Recherche Aérospatiale, Bi-monthly Bulletin, No. 1973-2, *by ONERA*
- TT-7 Experimental research and finding of exponential laws for the gradients of temperature, velocity and co-concentration in hot nitrogen jet and in nitrogen-propane flame at atmospheric pressure, *by M. Kallergis and R.F. Neubauer, DFVLR*
- TT-8 Determination of the derivatives of longitudinal motion of an aircraft from flight data by a model with automatic parameter adjustment, *by R. Koehler, DFVLR*
- TT-9 Techniques of electroforming and their application in constructing models for hypersonic experiments, *by D. Rammenzweig and G. Rohde, DFVLR*
- TT-10 A study of the anti-wear effectiveness of carboxylic acids in synthetic lubricants on ester basis, *by G. Spengler, K.A. Davis and R. Wörle, DFVLR*

External Publications by Staff Members

- J.P. Causse: Perspectives de l'Europe spatiale en octobre 1973, *Air et Cosmos*, 11 (500), 120-123
- R.J. Davidson: The European Space Research Organisation, *Europhysics News*, 4 (11), 1-3
- B. Feuerbacher and B. Fitton: Directional photoemission from tungsten, *Surface Science*, 37, 386-394
- A. Gonfalone (with C. Beghin): Excitation of quasicylindrical waves connected with electron Bernstein modes, *Phys. Rev. Lett.*, 31 (14), 866-870
- R.J.L. Grard: Properties of the satellite photoelectron sheath derived from photoemission laboratory measurements, *J. Geophys. Res.*, 78 (16), 2885-2906
- R.J.L. Grard and D. Jones: An evaluation of experimental errors in electromagnetic wave measurements aboard satellites, *J. Geophys. Res.*, 78 (25), 5507-5514
- K. Knott: Electrostatic charging of the lunar surface and possible consequences, *J. Geophys. Res.*, 78 (16), 3172-3175
- K. Knott (with K. Gueth): Electric field and current density profiles in the lower ionosphere, *Radio Science*, 8 (11), 1077-1081
- A.W. Preukschat: The Orbital Test Satellite (OTS) for the European Communication Satellites Programme, *Raumfahrtforschung*, 17 (6), 297-303



THERE'S A REAL FUTURE IN SPACE FOR EUROPEANS

The European Space Research Organisation is not resting on its laurels despite 7 successful satellite launches and over 180 sounding rockets. The 10 European nations sponsoring space work have already approved an ambitious programme including SPACELAB, Telecommunications, Maritime, Meteorological and Airtraffic Control Satellites as well as a continuing scientific satellite programme (COS-B, GEOS, IME and IUE satellites in progress).

The EUROPEAN SPACE RESEARCH AND TECHNOLOGY CENTRE (ESTEC) in Noordwijk, Holland, the main technical centre for ESRO has need of technologists in the following specialisations:

PRODUCT ASSURANCE

To formulate product assurance requirements, evaluate contractors' product assurance plans, procedures and facilities and monitor the implementation of the ESRO/Contractors' programme and to provide reliability and quality engineering, meteorology, components and materials technology support.

ELECTRONICS

TRANSPONDERS/MICROWAVE - to assist in overall transponder design trade-offs, to define essential transponder characteristics and to monitor contractors' detailed transponder hardware design and manufacture, control hardware tests and verify compliance with payload/platform interface requirements.

ON BOARD DATA HANDLING - to assist in overall Data Handling trade-offs, to define the essential Data Handling characteristics and to monitor the contractors' hardware design test. The Data Handling system can also sometimes include a computer for which compliances with the payload/platform interface requirements must be defined, monitored and verified.

PROPAGATION - to formulate the propagation characteristics of satellite links to various European locations at UHF and microwave frequencies and to define and develop improved experiments for this formulation.

POWER CONDITIONING - to provide expertise on power conditioning specifications, interface definitions with emphasis on electromagnetic interference, design, realisation and testing covering inverters, converters, regulators and distribution cabling.

STRUCTURES

Specialists in small lightweight structural and mechanical engineering, who have worked on aircraft or spacecraft applications.

SATELLITE SYSTEMS

Engineers with special experience in two or more major satellite sub-systems (attitude control, communications and TTC, power, structures, thermal, etc.).

As well as challenging technical work, we offer: travel opportunities, work in a multinational environment, salaries free of national taxes and with expatriation and family allowances, excellent social security arrangements, generous paid leave (6 weeks a year).

Those who are interested should send a resumé of their education and technical experience to the HEAD OF PERSONNEL, ESTEC, NOORDWIJK, HOLLAND, citing reference **Bulletin**. All resúmes and correspondence must be in English or French.

**European Space Research
Organisation**

ELDO

The European Space Vehicle Launcher Development Organisation (ELDO) was set up under a Convention which came into force on 29 February 1964, to provide Europe with an independent capability in the field of space vehicle launchers for peaceful purposes. Member States are: Belgium, France, Federal Republic of Germany, Italy, the Netherlands, the United Kingdom and Australia. Denmark and Switzerland have observer status.

Programmes

Since it was set up, ELDO has carried out:

A programme for the development of the EUROPA I launcher, which came to an end on 12 June 1970 after 10 tests;
A supplementary programme comprising the development of the EUROPA II launcher and the manufacture of a certain number of launchers for users;
A programme for the study and pre-development of the EUROPA III launcher.

In view of the decisions taken by the European Space Conference on 20 December 1972, the ELDO Council took two successive decisions: first, not to embark on the development phase of the EUROPA III launcher, and thus to terminate this programme on 1 January 1973; and secondly to stop the EUROPA II development and construction programme, and thus to terminate it on 1 May 1973.

In addition, ELDO began, for the European Space Conference, a study on the possibilities of developing a space tug which might have constituted the means of possible European participation in the space transport system within the framework of the post-Apollo programme. This study was terminated at the United States' request in June 1972.

Organisation

A Council and a Secretary General are responsible for the tasks entrusted to the Organisation.

Its Headquarters are at Neuilly-sur-Seine, near Paris.

The Secretary General is assisted by an international Secretariat.

In view of the termination of the ELDO programmes, most of the 330 staff members who made up the Secretariat at the end of 1972 have been given notice during 1973.

The remaining staff have either been formed into a 'technical group' and transferred to ESRO, or else been given the task of winding up the programmes, which should go on until 1974.

The Organisation will be formally dissolved at a later date, in view of the 'de facto' setting up of the European Space Agency as from 1 April 1974.

President of Council: Mr. E. A. Plate
Secretary General: General R. T. Aubinière.

CECLES

L'Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux (CECLES) a été créée en vertu d'une Convention, entrée en vigueur le 29 février 1964, en vue de doter l'Europe de moyens autonomes en matière de lanceurs d'engins spatiaux destinés à des utilisations pacifiques. Elle comprend les Etats membres suivants: la République fédérale d'Allemagne, la Belgique, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et l'Australie. Le Danemark et la Suisse participent aux travaux de l'Organisation en qualité d'observateurs.

Programmes

Depuis sa création le CECLES a exécuté:

- un programme de mise au point du lanceur EUROPA I qui après 10 essais s'est achevé le 12 juin 1970;
 - un programme complémentaire comportant la mise au point du lanceur EUROPA II, et la construction d'un certain nombre d'exemplaires pour les utilisateurs;
 - un programme d'études et de pré-développement du lanceur EUROPA III.
- Compte tenu des décisions intervenues à la Conférence Spatiale Européenne du 20 décembre 1972, le Conseil du CECLES a décidé successivement:
- de ne pas passer à la phase de mise au point du lanceur EUROPA III et de mettre ainsi fin à ce programme le 1er janvier 1973;
 - d'arrêter le programme de mise au point et de construction EUROPA II et de mettre ainsi fin à ce programme le 1er mai 1973.

En outre, le CECLES a effectué pour le compte de la CSE l'étude des possibilités de réalisation d'un remorqueur spatial qui aurait pu constituer la participation éventuelle de l'Europe au système de transport spatial dans le cadre du programme post-Apollo; cette étude a été abandonnée à la demande des Etats-Unis en juin 1972.

Organisation

Un Conseil et un Secrétaire Général ont la responsabilité de la réalisation des tâches confiées à l'Organisation.

Le siège de l'Organisation est à Neuilly-sur-Seine, près de Paris.

Le Secrétaire Général est assisté d'un Secrétariat international. En raison de l'arrêt des programmes du CECLES, les 330 agents qui composaient le Secrétariat à la fin de 1972, ont été, dans leur majeure partie, licenciés dans le courant de l'année 1973.

Le personnel restant a été, soit constitué en 'groupe technique' et transféré au CERS, soit affecté aux tâches de la liquidation des programmes, qui doivent se continuer jusqu'en 1974.

La dissolution de l'Organisation sera prononcée ultérieurement, compte tenu de la création 'de facto' à compter du 1er avril 1974 de l'Agence Spatiale Européenne.

Président du Conseil: M. E. A. Plate
Secrétaire Général: Général R. T. Aubinière.



EUROPEAN SPACE RESEARCH ORGANISATION / ORGANISATION EUROPÉENNE DE RECHERCHES SPATIALES
EUROPEAN SPACE VEHICLE LAUNCHER DEVELOPMENT ORGANISATION /
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA MISE AU POINT ET LA CONSTRUCTION DE LANCEURS D'ENGINS SPATIAUX
Tél. 637.86.00 (ELDO) - 114 avenue Charles-de-Gaulle 92-NEUILLY-SUR-SEINE - Tél. 637.74.00 (ESRO)