



Asamblea General

Distr.
GENERAL

A/AC.105/661/Add.2
13 de febrero de 1997

ESPAÑOL
Original: FRANCÉS/RUSO

COMISIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO
ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SEGUNDA CONFERENCIA DE LAS
NACIONES UNIDAS SOBRE LA EXPLORACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL
ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

Cooperación internacional en la utilización del
espacio ultraterrestre con fines pacíficos:
actividades de los Estados Miembros

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	2
RESPUESTAS RECIBIDAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS	3
Federación de Rusia	3
Francia	16
Marruecos	24

INTRODUCCIÓN

1. De acuerdo con una recomendación formulada por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 39º período de sesiones, los Estados Miembros han presentado información sobre los temas siguientes¹:
 - a) Las actividades espaciales que han sido o podrían ser objeto de una mayor cooperación internacional, con especial hincapié en las necesidades de los países en desarrollo;
 - b) Beneficios derivados de las actividades espaciales.
2. La información sobre esos temas presentada por los Estados Miembros al 31 de octubre de 1996 figura en el documento A/AC.105/661.
3. La información sobre esos temas presentada por los Estados Miembros entre el 1º de diciembre de 1996 y el 22 de enero de 1997 se incluye en el documento A/AC.105/661/Add.1.
4. El presente documento contiene información sobre dichos temas presentada por los Estados Miembros entre el 23 de enero y el 13 de febrero de 1997.

RESPUESTAS RECIBIDAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS*

FEDERACIÓN DE RUSIA

[Original: Ruso]

Las actividades espaciales de la Federación de Rusia en 1996 se llevaron a cabo en el marco del Programa Espacial Federal y también como parte de acuerdos comerciales y de cooperación científico-técnica internacional.

El Programa Espacial Federal de 1996 estaba orientado hacia actividades prioritarias referentes a la exploración y utilización del espacio ultraterrestre para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el mejoramiento de la seguridad del país, y la intensificación de sus actividades de cooperación internacionales.

Entre esas actividades prioritarias figuraban las siguientes:

- La ejecución de los acuerdos internacionales sobre el establecimiento de la Estación Espacial Internacional (EEI) y la investigación planetaria;
- El desarrollo de un programa de vuelos orbitales tripulados y de perfeccionamiento de la tecnología para la producción de nuevos materiales y sustancias de alto grado de pureza en el espacio ultraterrestre;
- La realización de investigaciones científicas básicas en astrofísica, planetología, física solar e interacción entre la Tierra y el Sol;
- El mantenimiento de un sistema mundial de comunicaciones y la retransmisión de programas de televisión en todo el territorio de la Federación de Rusia;
- La vigilancia del medio ambiente natural, el salvamento de buques y naves en dificultades, la vigilancia y gestión de desastres, la exploración de recursos naturales, el suministro de datos meteorológicos y el suministro en cualquier momento del día de referencias cronológicas y de coordenadas de alta precisión.

Durante los 11 primeros meses de 1996 se lanzaron 29 dispositivos espaciales de tipo diverso, entre ellos:

- Ocho satélites terrestres artificiales de la serie Cosmos (Cosmos 2327 a Cosmos 2334);
- Dos naves espaciales tripuladas de la serie Soyuz TM (Soyuz TM-23 y Soyuz TM-24);
- Tres naves espaciales de carga no tripuladas de la serie Progress (Progress M-31, Progress M-32 y Progress M-33);
- El módulo Priroda de investigación para la estación tripulada Mir;
- Nueve satélites de telecomunicaciones y de retransmisión de emisiones de televisión, entre ellos tres satélites Gonets-D1, dos satélites Gorizont, un satélite Ekspress, un satélite Molniya-1, un satélite Molniya-3 y un satélite Raduga, respectivamente, así como un satélite Prognoz-M2 (Federación de Rusia) para exploraciones espaciales,

y cierto número de naves espaciales lanzadas con fines comerciales: Astra-1F (SES, Luxemburgo), Magion-5 (República Checa), MSAT (Argentina), INMARSAT-3 (propiedad de la organización internacional Inmarsat) y UNAMSAT-B (México).

Los dispositivos espaciales antes mencionados fueron colocados en órbita por 24 lanzamientos de cohetes portadores Protón, Soyuz, Zenit, Molniya, Tsiklon y Cosmos.

En varios casos, un solo cohete portador colocó en órbita varios satélites:

19 de febrero de 1996 - Tres satélites Gonets y tres satélites Cosmos fueron colocados en órbita por el cohete portador Tsiklon;

29 de agosto de 1996 - El satélite Prognoz-M2 y los subsatélites Magion-5 (República Checa) y MSAT (Argentina) fueron puestos en órbita por un cohete portador Molniya;

5 de septiembre de 1996 - Un satélite Cosmos y el subsatélite UNAMSAT-B (México) fueron puestos en órbita por un cohete portador Cosmos.

Una tentativa de lanzamiento de la estación espacial Mars-96, efectuada el 16 de noviembre de 1996, no tuvo éxito .

A. Programa de vuelos espaciales tripulados

El 12 de abril de 1996 se celebró el 35º aniversario del histórico vuelo de Yuri Gagarin. El 13 de mayo de 1996 se conmemoró en la Federación de Rusia el 50º aniversario del sector de cohetes y actividades espaciales.

Los éxitos de la cosmonáutica rusa quedaron acertadamente simbolizados en el décimo aniversario del funcionamiento con éxito de la estación espacial Mir, que funciona a título permanente y cuya unidad de base fue colocada en órbita el 20 de febrero de 1986.

En 1996 la labor relacionada con la estación de investigación científica tripulada Mir prosiguió en el marco del programa para las 20ª, 21ª y 22ª expediciones principales (EO-20, EO-21 y EO-22) y también en el marco de programas de cooperación internacional que se llevaron a cabo conjuntamente con la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacial de los Estados Unidos de América (NASA), la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Centro Nacional Francés de Estudios Espaciales (CNES).

La expedición principal número 20 comenzó el 3 de septiembre de 1995 con el lanzamiento de la nave de transporte tripulada Soyuz TM-22; la tripulación estaba formada por Yuri Gidzenko (comandante), Sergei Avdeev (ingeniero de vuelo) y Thomas Reiter (astronauta e investigador de la ESA).

La duración proyectada de la 20ª expedición principal era en principio de 135 días (es decir, hasta el 16 de enero de 1996), pero subsiguientemente se amplió hasta 179 días (es decir, hasta el 29 de febrero de 1996), lo que fue posible gracias a la utilización de Atlantis STS-74, nave espacial reutilizable de los Estados Unidos, además de las naves de transporte de carga Progress M-29 y Progress M-30 para aportar carga útil a la estación; el Atlantis quedó acoplado a la estación Mir y efectuó un breve vuelo conjunto con ella en el marco del programa Mir-NASA en noviembre de 1995.

La 20ª expedición principal se caracterizó por una serie de aspectos particulares: por ejemplo, la estancia del astronauta y científico investigador de la ESA como miembro de la tripulación de esta expedición durante todo el período de trabajo en la estación; el acoplamiento de la nave espacial Atlantis STS-74 con el módulo Kristall; la recepción de

las tres naves de transporte Progress; y finalmente, los tres paseos espaciales hechos por los cosmonautas, que duraron en total 8 horas y 51 minutos.

Durante la expedición, el astronauta de la ESA ayudó en las operaciones de la estación y de control del vuelo, así como en la realización de experimentos e investigaciones, en parte dentro del marco del programa Euromir-95, uno de cuyos objetivos consiste en realizar operaciones en la superficie exterior de la estación.

El programa Euromir-95 constituye parte integrante de la labor conjunta realizada por la Federación de Rusia y los países de Europa occidental en virtud de un acuerdo de cooperación acerca de los sistemas de infraestructura espacial de naves tripuladas y de transporte espaciales. Un lugar de especial importancia en este programa lo ocupan las experiencias médicas en diversas esferas: metabolismo, investigación del aparato vestibular, tejido óseo, sistema respiratorio y cardiovascular, etc.

Se realizaron experimentos para investigar los niveles de radiación a bordo de la estación Mir y sus efectos sobre las operaciones de los instrumentos que estaban a bordo de la estación.

Para investigar los materiales en las condiciones que caracterizan al entorno espacial se efectuó un experimento multifase ESEF con objeto de estudiar el polvo y los desechos cósmicos, el entorno espacial alrededor de la estación, y los efectos de las radiaciones ultravioleta en las moléculas orgánicas.

En total, en el marco del programa Euromir-95 se han llevado a cabo más de 520 experimentos científicos, utilizando equipo con una masa total de 497 kilogramos transportado por las naves de transporte espacial Progress M-28, Progress M-29 y Soyuz TM-22.

En relación con el programa de mantenimiento de estaciones orbitales, la tripulación de la 20ª expedición principal desarrolló operaciones de carga y descarga de las naves Progress M-29 y Progress M-30 lanzadas respectivamente el 8 de octubre y el 18 de diciembre de 1995.

Del 15 al 18 de noviembre de 1995 se efectuó un vuelo conjunto de la estación Mir y de la nave espacial Atlantis STS-74 de los Estados Unidos, durante el cual se desarrollaron las siguientes operaciones:

- Aproximación y acoplamiento de Atlantis al módulo Kristall de la estación Mir;
- Entrega y colocación en el módulo Kristall del módulo de acoplamiento ruso, para permitir las subsiguientes operaciones de acoplamiento de Shuttle (transbordador espacial);
- Montaje en la superficie exterior del módulo de acoplamiento de dos grupos de baterías solares con miras a su subsiguiente montaje en el módulo Kvant;
- Entrega a la estación de aparatos científicos, agua de beber y agua destilada, ropa limpia para los cosmonautas, y más carga;
- Un programa conjunto de investigación y experimentos, con inclusión de estudios encaminados a determinar el nivel de ruido a bordo de la estación Mir, la estabilidad de la orientación relativa de la estación Mir y de la nave espacial Atlantis cuando están acopladas, y el estado del agua transportada inicialmente y reciclada con el equipo de supervivencia de la estación;

- Desacoplamiento y giros (dos) de Atlantis alrededor de la estación Mir para inspeccionar el estado de los componentes exteriores de la estación;
- Regreso a tierra, a bordo de Atlantis, de los dispositivos de grabación de datos en que figuraban los resultados de la investigación, así como de otros aparatos científicos y de equipo ruso.

La próxima expedición principal fue la 21ª expedición, que comenzó el 21 de febrero de 1996 con el lanzamiento de la nave tripulada Soyuz TM-23, con dos cosmonautas rusos a bordo: Y.I. Onufrienko (comandante) e Y.V. Usachev (ingeniero de vuelo). La nave Soyuz TM-23 se acopló el 23 de febrero de 1996, y las tripulaciones de las expediciones principales No. 20 y No. 21, cinco cosmonautas en total, trabajaron a bordo de la estación orbital durante un período de seis días.

La 20ª expedición principal finalizó con el aterrizaje de la nave espacial Soyuz TM-22, con los cosmonautas Y.P. Gidzenko, S.V. Avdeev y Thomas Reiter a bordo, el 29 de febrero de 1996 en la región que se había previsto.

La 21ª expedición principal duró 194 días. El tercer acoplamiento de Shuttle con la estación Mir tuvo lugar durante esta expedición en marzo de 1996. El lanzamiento de Atlantis STS-76 tuvo lugar el 22 de marzo de 1996. También durante la 21ª expedición la tripulación recibió la visita de las naves de transporte Progress M-31 y Progress M-32.

La nave Atlantis (STS-76) transportó a la astronauta Shannon Lucid, de los Estados Unidos, a la estación Mir. Durante su estancia a bordo de la estación Mir, la doctora Lucid trabajó como astronauta y científica investigadora, formando parte de la tripulación de la 21ª expedición principal.

En su módulo de carga útil, la nave Atlantis transportó el módulo SPACEHAB, que durante cinco días quedó acoplado a la estación Mir. Este fue el primer vuelo del módulo SPACEHAB a la estación Mir. Mientras la nave Atlantis y la estación Mir estaban acopladas, los astronautas Linda Godwin y Michael Clifford llevaron a cabo con éxito un paseo espacial durante el cual trasladaron tres instrumentos de la nave Atlantis a la superficie exterior de la estación Mir, y verificaron el estado de las unidades funcionales para la futura Estación Espacial Internacional (EEI). Durante el vuelo de la nave Atlantis STS-76 se desarrollaron operaciones utilizando una versión simplificada del equipo al que hay que recurrir en caso de situación de emergencia extravehicular.

El 26 de abril de 1996 la tripulación de la 21ª expedición principal recibió al módulo Priroda, en el cual se habían instalado 936 kilogramos de equipo científico para su utilización por los científicos investigadores-astronautas de los Estados Unidos que estaban a bordo de la estación Mir, junto con instrumentación rusa para los experimentos realizados en nombre de la Agencia Espacial Rusa (AER), así como instrumentación científica de la ESA.

Con la incorporación del módulo de investigación Priroda como parte del complejo de la estación Mir, quedó finalizada la fase final de la creación de una estación espacial integrada de funcionamiento permanente, constituida por cinco módulos especializados y una unidad básica.

El programa conjunto de investigaciones científicas realizado durante la 21ª expedición incluía experimentos relativos a las funciones vitales del organismo humano, la microgravedad, investigaciones biológicas fundamentales, tecnologías avanzadas y ciencias de la Tierra.

Yuri Onufrienko y Yuri Usachev trabajaron a bordo de la estación Mir durante más de seis meses; durante cinco de esos meses tuvieron a su lado a la astronauta Shannon Lucid, de la NASA. Durante este período efectuaron experimentos e investigaciones conjuntas en el marco del programa ruso y también en el marco del proyecto internacional Mir-NASA. Los cosmonautas rusos efectuaron cinco paseos espaciales, durante los cuales consiguieron montar un nuevo

conmutador telescópico de carga en la superficie exterior de la estación, junto con instrumentos científicos suplementarios, y trasladaron también un grupo de baterías solares, dotado de elementos fotoeléctricos de los Estados Unidos, desde la unidad de acoplamiento hasta el módulo astrofísico Kvant.

Se había proyectado la fecha del 17 de agosto de 1996 para el lanzamiento de la nave Soyuz TM-24 con la tripulación de la 22ª expedición principal, que incluía al comandante, Gennady Manakov, el ingeniero de vuelo Pavel Vinogradov y la doctora médica Claudie André-Deshays, astronauta y científica de investigación del CNES (Francia). Sin embargo, debido a una indisposición de Gennady Manakov, la primera tripulación fue sustituida por una tripulación de reemplazo: Valery Korzun fue designado comandante de la tripulación, con Aleksandr Kaleri como ingeniero de vuelo y Claudie André-Deshays como astronauta y científica investigadora. El Soyuz TM-24 fue lanzado el 17 de agosto de 1996, y la duración prevista de la 22ª expedición principal se fijó en 192 días. La astronauta y científica investigadora francesa permaneció a bordo de la estación Mir durante 14 días.

Durante el período de dos semanas que iba desde el 16 al 30 de agosto de 1996, seis personas de tres países prestaron servicio a bordo de la estación Mir: dos miembros de la 21ª expedición principal, una científica investigadora y astronauta de los Estados Unidos, dos tripulantes rusos de la 22ª expedición principal, y la astronauta y científica investigadora francesa. Los cosmonautas rusos de la 21ª expedición y la astronauta y científica investigadora francesa finalizaron la fase de trabajo de la 21ª expedición el 30 de agosto de 1996 y regresaron a la Tierra a bordo de la nave Soyuz TM-23.

En el programa de vuelo conjunto Mir-Shuttle se había proyectado que en agosto de 1996, después de haber permanecido seis meses a bordo de la estación Mir, la doctora Lucid regresaría a tierra a bordo del Shuttle. Ahora bien, el despegue de la nave Atlantis STS-79 se aplazó desde el 1 de agosto hasta el 12 de septiembre de 1996 como consecuencia de problemas técnicos con los propulsores de combustible sólido durante el despegue en junio de 1996 en el marco de la expedición STS-78. El despegue de la nave Atlantis STS-79 se aplazó subsiguientemente otras dos veces, la primera vez hasta el 14 de septiembre de 1996, y después hasta el 16 de septiembre de 1996, como consecuencia de las previsiones meteorológicas desfavorables para la región de Florida en que se halla la instalación de lanzamiento del Centro Espacial Kennedy.

La astronauta y científica investigadora de los Estados Unidos, Shannon Lucid, prosiguió sus investigaciones, que habían comenzado durante el vuelo conjunto Mir-Shuttle, con los tripulantes rusos de la 22ª expedición, que habían llegado recientemente, hasta que la nave Atlantis STS-79 llegó en septiembre. Como consecuencia de estos retrasos, Shannon Lucid permaneció a bordo de la estación Mir durante seis meses en vez de cinco, con lo que estableció un nuevo récord femenino de permanencia en el espacio.

Con arreglo al programa revisado, la nave STS-79 fue lanzada el 16 de septiembre de 1996 y se acopló con la estación Mir tres días después el 19 de septiembre de 1996. La duración del vuelo conjunto de Atlantis y Mir fue de cinco días, durante los cuales se realizaron las siguientes operaciones:

- Aproximación y acoplamiento de la nave espacial Atlantis y la estación Mir;
- Paso a la estación Mir del astronauta John Blaha, de los Estados Unidos.
- Finalización de un programa conjunto de experimentos e investigaciones;
- Entrega a la estación de componentes para el equipo de supervivencia, así como de artículos de consumo e instrumentos rusos;

- Regreso a la Tierra de la astronauta Shannon Lucid, de los Estados Unidos;
- Regreso a la Tierra de dispositivos de grabación de datos, con los resultados de las investigaciones científicas efectuadas.

La estación orbital Mir está tripulada actualmente por la tripulación de la 22ª expedición principal o sea dos cosmonautas rusos -comandante Valery Gregorevich Korzun e ingeniero de vuelo Aleksandr Yurevich Kaleri- y un segundo ingeniero de vuelo, John Blaha, de los Estados Unidos. El coronel Blaha es el tercer astronauta de los Estados Unidos que ha efectuado experimentos científicos durante este prolongado vuelo orbital, y en la actualidad prosigue sus investigaciones a bordo de la estación Mir como parte de la 22ª expedición. O sea que, a partir de marzo de 1996, ha habido una sucesión constante de astronautas de la NASA que han prestado servicio a bordo de la estación Mir.

El regreso de John Blaha a la Tierra, a bordo de la nave Atlantis STS-81, está previsto para el final de enero de 1997.

B. Programas de tecnología espacial aplicada

1. Comunicaciones, transmisiones televisivas y navegación espaciales

La red espacial del sistema de comunicaciones, transmisiones televisivas y navegación espaciales incluye las naves Gorizont (comunicaciones y televisión), Ekspress (comunicaciones y televisión), Ekran-M (televisión) y Nadezhda (navegación y salvamento) y el sistema GLONASS.

En 1996 se mantuvo el funcionamiento del sistema de comunicaciones telefónicas y telegráficas de larga distancia, así como los relés de programas radiofónicos y de televisión y de transmisión de datos en nombre de diversos sectores y autoridades oficiales de la Federación de Rusia, junto con comunicaciones internacionales por conducto de las naves Gorizont, Ekspress, Gals y Ekran-M. Dos satélites de la serie Gorizont y un satélite Ekspress fueron colocados en órbita geoestacionaria el 25 de enero de 1996, el 25 de mayo de 1996 y el 26 de septiembre de 1996, respectivamente.

Para el buen funcionamiento del sistema de comunicaciones telefónicas y telegráficas de larga distancia y para la transmisión de programas televisivos a diversos puntos de la red Orbita, en interés de la cooperación internacional y también para otros fines económicos, el 14 de agosto de 1996 se colocó en órbita un satélite de la serie Molniya-1.

Con miras a establecer un sistema de comunicaciones por satélite de órbita terrestre baja, el 19 de febrero de 1996 se colocaron en órbita terrestre artificial tres dispositivos espaciales Gonets-D1.

Durante el año 1996 funcionó continuamente el sistema de navegación mundial (GLONASS) utilizado para la navegación por aeronaves civiles y por embarcaciones navales y de pesca, así como en otras esferas de la economía.

En total, 25 dispositivos espaciales de la serie Cosmos están actualmente en órbita como parte del sistema GLONASS. De esas naves, 21 se utilizan para fines especiales, mientras que las otras cuatro han sido retiradas del sistema para poder verificar su estado actual.

Los satélites Nadezhda siguieron funcionando en el marco del sistema internacional COSPAS-SARSAT para la búsqueda y salvamento de embarcaciones marinas y de aeronaves en peligro.

2. Teleobservación de la Tierra, observación meteorológica y vigilancia del medio ambiente

Las principales prioridades establecidas en relación con la vigilancia del entorno natural de la Tierra son las siguientes:

- Vigilancia de los factores que influyen en el tiempo;
- Vigilancia del medio ambiente;
- Vigilancia de desastres provocados por el hombre y de desastres naturales;
- Gestión racional de los recursos naturales.

Los siguientes satélites han sido designados en la Federación de Rusia para realizar las operaciones de vigilancia actuales: Meteor-2, Meteor-3, Resurs-01, Okean-01, Resurs-F1, Resurs-F2, Oblik y Elektro. A bordo de la estación orbital tripulada Mir se toman fotografías de la superficie de la Tierra.

La finalidad consiste en ocuparse del desarrollo, la producción y el funcionamiento de instalaciones espaciales de teleobservación más perfeccionadas, con miras a conseguir una cooperación mutuamente beneficiosa con otros países y organizaciones que poseen extensa experiencia en la producción y funcionamiento de instalaciones análogas. A fin de conseguir este objetivo, será necesario instituir formas eficaces y económicas de cooperación internacional multilateral en la esfera de la vigilancia del medio ambiente y la alerta en caso de desastre.

Las formas de cooperación internacional que aportarán una notable contribución durante las fases iniciales son el intercambio de datos espaciales y la elaboración conjunta de proyectos internacionales encaminados a coordinar los recursos espaciales nacionales en el marco de un sistema único internacional y amplio de teleobservación.

Las funciones referentes al medio ambiente, la utilización racional de los recursos naturales y el establecimiento de un sistema de alerta en caso de desastre y catástrofe naturales, han adquirido enorme importancia. Se está trabajando en esa esfera con miras a establecer o modernizar los satélites de observación de la Tierra que ofrecen resultados de alta resolución y que pueden operar en todas las condiciones meteorológicas y para utilizar todas las posibilidades del sistema de defensa para beneficio de las esferas de la economía nacional como parte del proceso de conversión.

Un importante problema para la utilización de los resultados de la teleobservación de la Tierra lo constituyen los retrasos experimentados en el establecimiento y desarrollo del sistema de base terrestre para la recepción de datos y su procesamiento.

Además de la rápida utilización de datos obtenidos por satélite para el análisis y la previsión del tiempo, también se están efectuando investigaciones con miras a desarrollar y perfeccionar la tecnología para la recepción de datos hidrometeorológicos y relativos a los recursos naturales, transmitidos por satélite.

Por medio del satélite Okean-01 se vigila regularmente la situación de las vías de comunicación rusas en materia de hielo; se levantan mapas una vez a la semana para todo el Océano Ártico (sobre la base de imágenes de satélite en las bandas de frecuencia visibles, infrarrojas y ultraelevadas del espectro), que se distribuyen rápidamente a los usuarios para ayudarles a planificar y efectuar operaciones en el mar y para otras actividades económicamente productivas como la pesca y la prospección y extracción de minerales en la plataforma continental del océano, así como para la preparación de previsiones de heladas.

Sobre la base del procesamiento temático de la información radiofísica recibida del satélite Okean-01, se han utilizado regularmente los datos sobre la velocidad de los vientos en la superficie marítima de las zonas que tienen una precipitación particularmente elevada, a fin de conseguir una mayor precisión en la previsión de posibles riesgos en superficies de agua.

Se han hecho cálculos a título regular de los campos de temperatura en la superficie del Océano Índico, utilizando datos recibidos del satélite Electro obtenidos con infrarrojos.

En las actividades de agrometeorología con satélites, se continúan las actividades encaminadas a proporcionar un rápido servicio a los usuarios de diversos niveles jerárquicos, proporcionando información sobre el estado de los cultivos agrícolas que se obtiene mediante la tramitación y la interpretación de datos procedentes de satélites meteorológicos. La tecnología necesaria para la tramitación e interpretación de informaciones procedentes de satélites digitales y de datos obtenidos sobre el terreno a efectos de la evaluación del estado y rendimiento de los cultivos -tecnología que se aplica en un sistema operacional experimental (en régimen de tiempo real)- posibilita que durante el período de crecimiento de la vegetación se pueda efectuar un análisis cualitativo y cuantitativo del estado de los cultivos en 25 regiones de la Federación de Rusia.

En 1996, en el marco de un proyecto conjunto ESA-AER, se efectuaron investigaciones sobre la posibilidad de vigilar la cubierta de hielo sobre la base de datos transmitidos por un radar de apertura lateral del satélite Okean-01 y el satélite ESA RSA-1 (vigilancia, con radar instalado en satélite, del estado del hielo en la ruta del Mar del Norte en tiempo real).

3. Tecnologías espaciales

Los estudios realizados en la esfera de la tecnología espacial y de la física de la ingravidez estaban orientados a la producción, en condiciones de microgravedad, de nuevos materiales orgánicos e inorgánicos y al perfeccionamiento de las tecnologías y del equipo necesarios para su producción, incluida su producción comercial. La utilización para estos fines de naves tripuladas y no tripuladas ha posibilitado la obtención de cristales con propiedades que no se podían conseguir en la Tierra, proporcionando de esta manera los conocimientos básicos científicos y técnicos de procesos necesarios para la transición a la producción experimental-industrial de materiales en el espacio. La finalidad principal del establecimiento de un conjunto espacial proyectado de antemano consiste en finalizar el desarrollo de tecnologías básicas para producir elementos de ensayo para semiconductores y otros preparados de usos prácticos industriales.

El programa de tecnología espacial se está desarrollando por medio de la nave espacial Fotón con la participación de países miembros de la ESA. Los materiales semiconductores producidos en condiciones de microgravedad (telurio de cadmio, arseniuro de galio, óxido de zinc, silicón, etc.) poseen propiedades que mejoran las de sus homólogos terrestres por un factor de 50 a 60. Los preparados biológicos obtenidos son de 5 a 10 veces más puros que sus homólogos terrestres.

Además del servicio de la nave espacial Fotón, también se están desarrollando actividades con miras a finalizar la nueva generación de instalaciones Nika-T, a efectos de continuar la investigación y la producción experimental-industrial de nuevos materiales en condiciones de microgravedad.

C. Programas de investigación espacial

La investigación fundamental sobre cuerpos celestes y espacio ultraterrestre contribuye a mejorar nuestro conocimiento del Universo, los procesos que se desarrollan en él, y sus repercusiones para la Tierra. Esas investigaciones serán positivas para las futuras empresas del hombre en materia espacial y en relación con cuerpos celestes, y proporcionará una base para la realización de futuros vuelos tripulados a Marte.

En el observatorio orbital Granat se está llevando a cabo con éxito un programa de experimentos de vuelo. Durante seis años de funcionamiento se ha efectuado un estudio detallado de varias docenas de fuentes galácticas y extragalácticas, que representan posibles agujeros negros, estrellas de neutrones (ráfagas rápidas y pulsares de rayos X), estrellas novas de rayos X, y acumulaciones de galaxias y cuasares; se han descubiertos varios objetos sumamente interesantes y desconocidos hasta ahora. Por vez primera se han localizado fuentes que emiten radiaciones en la línea gamma de aniquilación de positronio.

En la actualidad el observatorio funciona en régimen de exploración por barrido y sigue transmitiendo valiosas informaciones.

La investigación solar reviste una importancia científica excepcional. El Sol es nuestra principal fuente de energía y el "generador" de todos los principales procesos naturales que tienen lugar en la Tierra y en el espacio que circunda a la Tierra. Además, es la estrella más fácil de estudiar, pues se puede observar desde la Tierra como objeto extenso.

El Sol y su corona proporcionan un amplio laboratorio natural para el estudio de las propiedades fundamentales de las sustancias en estado de plasma. Las investigaciones efectuadas en naves espaciales de la serie AUOS (Estación Orbital Universal Automatizada) utilizando nuevas configuraciones perfeccionadas de instrumentos científicos están mejorando sustancialmente nuestra comprensión de los mecanismos de la actividad solar de erupción, y están permitiendo la localización de las partes activas de la superficie solar y la identificación de fenómenos que se traducen en fulguraciones. Todo esto proporciona una base para el pronóstico fiable de la actividad solar. Una esfera diferente de investigación, la de la heliosismología, se basa en la graduación de oscilaciones mecánicas solares. Los datos resultantes ofrecerán una nueva clase cualitativa de información para la construcción de modelos científicos fiables de la estructura interna de la estrella.

Están continuando los trabajos en relación con el programa de investigaciones solares en el marco del proyecto internacional Coronas-I (investigaciones sobre procesos dinámicos y activos y las propiedades de la radiación cósmica solar y de la radiación solar electromagnética en las anchuras de banda de radio, visible, ultravioleta, de rayos X y de rayos gamma). Este proyecto permitirá localizar partes activas del Sol e investigar e identificar fenómenos que se traducen fielmente en fulguraciones solares, con lo cual se podrán obtener previsiones fiables de los niveles de actividad solar.

También continúa la labor en relación con el proyecto internacional APEX (AUOS-3), que comenzó en 1991 con el lanzamiento del satélite Intercosmos-25 y del subsatélite Magion-3, y cuya finalidad es el estudio de los efectos de haces de plasma y corrientes de electrones modulados y generados artificialmente en la ionosfera y la magnetosfera de la Tierra. La valiosa información obtenida con estas investigaciones se está procesando con miras a identificar pautas de utilidad.

En el marco del proyecto internacional Interball, el 29 de agosto de 1996 se lanzó el satélite Prognoz-M2 N2 (sonda auroral). Este satélite fue lanzado junto con los subsatélites Magion-5 (República Checa) y el microsátélite MSAT (Argentina) a título de suplemento para el satélite Prognoz-M2 N1 (sonda de cola) y el subsatélite Magion-4 que estaba en órbita desde agosto de 1995. Este sistema de satélite en el espacio posibilita la realización de investigaciones básicas de larga duración sobre procesos que tienen lugar bajo la influencia de la radiación solar en la cola geomagnética (capa superior y final de la cola) de la magnetosfera terrestre. Estas investigaciones forman parte integrante del programa internacional para la investigación de la naturaleza y de los mecanismos de interacción solar-terrestre mediante observatorios terrestres y en satélite de diversos países.

La estación fue dotada de instrumentos científicos diseñados por científicos y especialistas de Alemania, Austria, Bulgaria, Canadá, Cuba, Eslovaquia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Kyrgyzstán, Polonia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Rumania, Suecia, Ucrania y Uzbekistán, así como de la ESA.

Los resultados de la investigación son sumamente prometedores, pues todo parece indicar que los cambios de la magnetosfera terrestre pueden ser responsables de los cambios de precisión atmosférica y pueden provocar sequías, cortos períodos de frío en diversas regiones del mundo y ser causa de la formación de ciclones. Hay una correlación entre esos tipos de fenómenos y las fluctuaciones de la población animal, los ciclos epidémicos, el rendimiento de los cultivos agrícolas y los cambios climáticos. La investigación e identificación de pautas y mecanismos de interacción en el comportamiento del Sol y el plasma circumterrestre brindará la clave de un mejor conocimiento del "secreto" de la vida en la Tierra.

En 1996 se proyectaba iniciar el importante proyecto científico internacional Mars-96, consagrado al estudio del sistema solar; el proyecto consistía en lanzar una nave espacial o vehículo orbital con rumbo a Marte y colocarlo en órbita alrededor del planeta, después de lo cual dos pequeños vehículos de aterrizaje y dos vehículos penetradores descenderían a la superficie del planeta con miras a continuar las investigaciones acerca de las propiedades físicas y químicas de su atmósfera, su superficie y sus capas superficiales. El descenso de los dos pequeños vehículos de aterrizaje tenía que haber tenido lugar de cuatro a cinco días antes de la llegada a Marte, y el de los vehículos penetradores entre siete y 21 días después de la llegada.

Gran número de organizaciones científicas e industriales rusas estaban involucradas en los trabajos referentes a esta nave espacial. La principal organización en relación con el vehículo orbital era la Asociación de Producción y Científica Lavochkin S.A. (Asociación Lavochkin), mientras que el Instituto de Investigaciones Espaciales de la Academia Rusa de Ciencias participaba en el desarrollo de la instrumentación científica del vehículo orbital y de los vehículos de aterrizaje. El Instituto de Geoquímica y Química Analítica V.I. Vernadsky se encargaba de la instrumentación científica de los vehículos penetradores.

Con miras a ocuparse del aspecto científico del programa, gran número de especialistas extranjeros habían participado en el desarrollo, fabricación e instalación de la instrumentación científica.

Durante la noche del 16 al 17 de noviembre de 1996 el cohete portador Proton lanzó la estación interplanetaria no tripulada, con un módulo propulsor, y la colocó en la órbita del satélite terrestre artificial. Al tener lugar el primer encendido de los motores propulsores del sistema el vehículo espacial ingresó de la manera normal en la órbita circular básica del satélite. Al acabar la fase de la primera revolución se proyectaba que hubiera un segundo encendido del módulo propulsor para trasladar la estación Mars-96 a la trayectoria de vuelo hacia Marte. Ahora bien, en el segundo encendido no se logró el impulso necesario del propulsor y la estación Mars-96 permaneció en su órbita. Subsiguientemente el módulo propulsor se separó del vehículo espacial. Los dos objetos entraron en las capas densas de la atmósfera, en las que quedaron destruidos y sus fragmentos individuales cayeron al agua en el Océano Pacífico.

Prosiguieron las investigaciones sobre los problemas biomédicos de la actividad en el espacio. Además de los estudios realizados en la estación Mir o utilizando la nave espacial Bion, se están desarrollando investigaciones puras y aplicadas en la esfera de la biología y la medicina espaciales, así como experimentos de física de las radiaciones y biología de las radiaciones, después de los cuales los especímenes biológicos son enviados de vuelta a la Tierra. La nave espacial Bion ha estado funcionando desde 1973, y en la actualidad se está preparando el lanzamiento de la próxima nave espacial de ese tipo. Los experimentos realizados con la nave Bion, en los que han participado especialistas de los Estados Unidos, Francia y Canadá, así como de la ESA, han posibilitado la realización de investigaciones neurofisiológicas detalladas de los mecanismos responsables de los trastornos vestibulares y de los cambios del sistema cardiovascular. Esos experimentos están encaminados a sentar las bases prácticas para que los seres humanos puedan pasar períodos de tiempo prolongados en las condiciones que caracterizan a los vuelos espaciales (estudios sobre la

seguridad de las radiaciones, estrés para el sistema de apoyo y locomoción humano, determinación de los mecanismos involucrados en los trastornos vestibulares y en las modificaciones del sistema cardiovascular, y desarrollo de métodos para prevenirlos o tratarlos).

D. Cooperación internacional

Uno de los componentes más importantes del programa espacial ruso es la cooperación internacional, que, con arreglo a las condiciones que se están presentando por lo que se refiere a la división internacional de los trabajos en el espacio, ayudará a desempeñar la misión que consiste en asistir a los Estados a administrar sus recursos presupuestarios, acelerando el progreso en la ciencia y la tecnología, y a velar por que los resultados de las actividades espaciales se utilicen de forma constructiva para beneficio de toda la humanidad.

En la Federación de Rusia, la Agencia Espacial Rusa y otros ministerios y autoridades nacionales interesados participan en el programa para el desarrollo de la cooperación internacional en el espacio entre la Federación de Rusia y otros países y organizaciones internacionales.

Se han establecido contactos de trabajo entre empresas rusas y organizaciones y diversos consorcios internacionales y empresas aeroespaciales mundiales de importancia.

La actividad espacial internacional de la Federación de Rusia abarca en la actualidad prácticamente todas las esferas de su Programa Espacial Federal, o sea: investigaciones espaciales básicas, investigaciones y experimentos en la estación tripulada Mir con participación de astronautas extranjeros, establecimiento de la Estación Espacial Internacional (EEI), utilización de instalaciones rusas para el lanzamiento de cargas útiles extranjeras, medicina y biología espacial, meteorología y ciencia de los materiales, navegación y comunicaciones espaciales, tecnología de lanzamientos e infraestructura espacial de base terrestre, investigación desde el espacio de recursos naturales terrestres y de condiciones ambientales, y utilización del espacio como base para la producción experimental-industrial.

A continuación se mencionan algunos ejemplos concretos de las actividades de cooperación internacional de la Federación de Rusia en diversas esferas de la actividad espacial:

- Lanzamientos con éxito en 1996 de los satélites extranjeros INMARSAT-3 y Astra-1F mediante un cohete portador ruso Protón;
- Ejecución según plan de un programa de vuelos tripulados internacionales a bordo de la estación orbital rusa Mir, con participación de astronautas de Francia y de los Estados Unidos y de la ESA;
- Finalización con éxito de programas de investigación espacial internacionales en la esfera de la astrofísica (Interball), biomedicina (Bion) y meteorología espacial (Meteor-3);
- Ejecución de una serie de proyectos internacionales para la teleobservación de la Tierra desde el espacio (Scarab), ciencias de materiales espaciales (Foton) y comunicaciones y navegación (SESAT y COSPAS/SARSAT).

En la Federación de Rusia está actualmente en vigor la Ley sobre Actividades Espaciales, y se está elaborando la institución de un marco legislativo y reglamentario integrado con miras a atraer inversiones de copartícipes extranjeros sobre una base mutuamente beneficiosa, y para posibilitar que las empresas rusas puedan penetrar extensamente en los mercados espaciales mundiales.

Con la entrada en vigor de la Ley de la Federación de Rusia sobre Actividades Espaciales y de ordenanzas y de

reglamentos del Gobierno de la Federación de Rusia que definen a los clientes del Estado, regulan el apoyo estatal, dan garantías a los inversionistas extranjeros y establecen un régimen de concesión de licencias por lo que se refiere a la actividad espacial, se ha podido percibir un aumento continuo del número de contratos concertados para proyectos internacionales complejos en la esfera del espacio, que requieren la condición de garantías y la realización de inspecciones por parte de los clientes del Estado y del propio Estado.

Son ejemplos de esos contratos los concertados con la NASA para los trabajos referentes a la estación Mir e ISS, y el contrato entre el Centro Científico Estatal de Actividades Espaciales y Construcción de Cohetes M.V. Khrunichev y la Empresa Boeing para la planificación, desarrollo y construcción de un bloque energético funcional para ISS.

Como resultado de la creciente cooperación entre la Federación de Rusia y copartícipes extranjeros durante el período 1993-1995, más de 80 contratos y acuerdos se concertaron y firmaron, y una decena de empresas mixtas fueron establecidas por empresas rusas junto con empresas extranjeras que operaban en el sector de la tecnología de cohetes y espacial.

Una de esas empresas mixtas que participa activamente en las actividades espaciales es la empresa Servicios de Lanzamientos Internacionales, que proporciona servicios de lanzamiento comerciales con el cohete portador ruso Protón.

En junio de 1996 la AER y el Centro Científico Estatal de Actividades Espaciales y Construcción de Cohetes TsSKB-Progress (Centro Espacial de Samara), junto con las empresas francesas Aérospatiale y Arianespace, crearon una sociedad anónima mixta para la utilización comercial de los cohetes portadores de la familia Soyuz.

El Programa Espacial Federal de Rusia proyecta seguir desarrollando e incrementando la cooperación internacional en cuestiones espaciales, objetivo que se proyecta conseguir con apoyo gubernamental por conducto de la AER de las formas que se indican a continuación:

- Prestación de servicios en relación con lanzamientos de naves espaciales extranjeras, utilizando instalaciones rusas de puesta en órbita;
- Instalación de instrumentación científica en nombre de clientes extranjeros a bordo de naves espaciales rusas, a efectos de investigaciones científicas y tecnológicas;
- Utilización de satélites rusos para diversos fines concretos en nombre de clientes extranjeros;
- Organización de la recepción, procesamiento y utilización de datos de satélite en nombre de clientes extranjeros;
- Alquiler, con o sin opción de compra, de naves espaciales e infraestructura de base terrestre;
- Planificación, desarrollo y construcción conjuntas de naves espaciales con copartícipes extranjeros;
- Investigaciones internacionales conjuntas puras y aplicadas;
- Intercambio de tecnologías de información y espaciales, para beneficio mutuo en diversas esferas de actividad espacial;
- Vuelos de cosmonautas y astronautas a bordo de naves espaciales rusas tripuladas;
- Capacitación de especialistas extranjeros en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre;

- Establecimiento de una base científica y técnica de diseño de prototipos para el futuro desarrollo de la tecnología espacial y de cohetes.
- Utilización de la base experimental rusa en nombre de clientes extranjeros sobre una base comercial, no comercial o diferente.

Con arreglo al Programa Espacial Federal, la Federación de Rusia trabajará junto con otros Estados para ocuparse de problemas mundiales en las esferas que se indican a continuación:

- Sistema internacional de vigilancia ambiental espacial;
- Sistema espacial para la previsión de fenómenos naturales aleatorios y la vigilancia de desastres no naturales;
- Sistema mundial de satélites para la búsqueda y salvamento de embarcaciones marítimas y de aeronaves en peligro;
- Sistema de satélites para seguir la trayectoria de objetos en movimiento y cargas particularmente importantes;
- Sistema mundial de control, vigilancia y reducción de la contaminación tecnogénica del espacio que rodea a la Tierra en interés de la seguridad de los vuelos espaciales;
- Sistema espacial unificado para vigilar el cumplimiento de los tratados y acuerdos internacionales.

FRANCIA

[Original: Francés]

Más que nunca, el espacio es hoy en día un escenario de desafíos científicos, tecnológicos, económicos y políticos. Esto ha sido la causa de que el sector espacial reaccione con especial sensibilidad a las importantes transformaciones que están teniendo lugar al final del siglo XX, tanto si se trata de trastornos geopolíticos subsiguientes al final del enfrentamiento entre el Este y el Oeste, como si se trata de la tendencia general hacia una reducción del déficit público o hacia la aparición de mercados totalmente nuevos. Todas las grandes Potencias espaciales se han embarcado en un proceso de adaptación a fin de responder de la mejor manera posible a los nuevos desafíos.

Europa no es una excepción. En el entorno que se acaba de exponer, Francia, que es uno de los principales agentes de las actividades espaciales europeas, se esfuerza por mantener un programa espacial diversificado, a fin de reforzar una comunidad científica de la máxima envergadura, velar por la competitividad de la industria espacial, y atender las crecientes necesidades de los usuarios espaciales.

A. Datos fundamentales

Las actividades espaciales dan empleo en Francia a unas 17.000 personas, de las cuales 14.000 trabajan en la industria. Aproximadamente el 70% de los puestos de trabajo están en las principales empresas, entre ellas Aérospatiale, Alcatel Espace, Matra Marconi Space y Société Européenne de Propulsion (SEP). Los demás puestos de trabajo corresponden al Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES), el sector de la investigación, y las empresas pequeñas y medianas.

B. Pilares de la política espacial francesa

La política espacial francesa se caracteriza por el equilibrio entre los programas nacionales y su participación en la Agencia Espacial Europea (ESA). La cooperación europea en el plano multilateral representa uno de los pilares principales de la política espacial francesa. Francia aporta aproximadamente el 30% del presupuesto de la ESA. La mayor parte de su contribución es para programas de lanzamiento, especialmente el programa de desarrollo Ariane 5.

Los objetivos de la política espacial europea para el próximo decenio se fijaron en la conferencia del Consejo de la ESA que tuvo lugar en octubre de 1995, a nivel ministerial. Después de la conferencia, Francia desempeñó un papel importante en el programa de la Estación Espacial Internacional, con tres proyectos (Instalación orbital Columbus, Vehículo de transferencia automatizada y Vehículo de transporte de tripulaciones). Por lo que se refiere a la observación de la Tierra, Francia es también el principal contribuyente a la segunda generación de programas Meteosat, Envisat y Metop. Por último, en la esfera de las telecomunicaciones, Francia participa en los programas del Sistema Mundial de Navegación por Satélite para la navegación aérea.

En la esfera de la cooperación internacional, el CNES ha mantenido siempre relaciones de importancia, notablemente con los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia. El campo de cooperación se ha extendido al Japón y muy recientemente al Brasil, lo que puede desembocar en la aparición de nuevos copartícipes espaciales.

C. Actividad industrial

Desde 1992, la industria espacial francesa se ha adaptado gradualmente a un complejo entorno mundial, beneficiándose de los sectores en crecimiento, especialmente los lanzadores, las telecomunicaciones y la observación de la Tierra. En 1995 se estabilizaron las plantillas de personal y se incrementó la renovación en ese sector. Más adelante se expone la actividad de las principales empresas. A este respecto dichas empresas se basan en empresas de menor envergadura pero cuyos conocimientos técnicos son indispensables, especialmente por lo que se refiere al suministro de equipo.

1. Aérospatiale

La empresa Aérospatiale es el arquitecto industrial de los programas Ariane 4 y Ariane 5. Se encarga de las investigaciones y del ensayo de sistemas. También construye las fases 1 y 3 de Ariane 4, y las principales fases criogénica y de propulsión sólida de Ariane 5, y efectúa los análisis de misión para cada lanzamiento, proporciona programas de vuelo y analiza los datos correspondientes a cada vuelo.

Aérospatiale y Arianespace, en el caso de Francia, y la Agencia Espacial de Rusia (AER) y el Centro Espacial de Samara, en el caso de la Federación de Rusia, han creado la empresa Starsem para comercializar los lanzadores Soyuz, en particular para el lanzamiento de pequeños satélites en misiones de órbita baja.

Para la preparación de vuelos tripulados europeos, Aérospatiale está poniendo a punto el Vehículo demostrador de reentrada atmosférica, que es una cápsula automática que posibilita el ensayo de materiales de reentrada y sistemas de aterrizaje y recuperación. En julio de 1996 se ensayó un modelo lanzado desde un globo estratosférico (a una altura de 23 kilómetros) situado sobre el Mediterráneo. Este ensayo constituyó un buen principio para las operaciones.

Aérospatiale es la agencia contratista que está poniendo a punto el Vehículo de transferencia automatizada (VTA) para el servicio de la estación Alfa. En el contexto de un Grupo europeo de intereses económicos, Aérospatiale está estudiando el Vehículo europeo de transporte de tripulaciones (VETT) para la ESA. También es la agencia contratista de varios satélites de telecomunicaciones: Arabsat 2 (Liga Árabe), Turksat (Turquía), Nahuel (Argentina), Thaicom (Tailandia), Agila (Filipinas), Sirius 2 (Suecia), EUTELSAT 3 (Grupo de los 24) y Sinosat (China), y está construyendo satélites meteorológicos Meteosat y la sonda interplanetaria Huygens, para el aterrizaje en Titán (misión de la ESA).

El CNES cuenta con Aérospatiale como copartícipe para el desarrollo de una pequeña plataforma multimisiones (Proteo). La primera aplicación será el satélite Jasón, que sucederá a Topex-Poseidón. También está construyendo para el CNES la plataforma del satélite experimental Stentor.

2. Alcatel Espace

Alcatel Espace es una empresa subsidiaria de Alcatel Telecom y ocupa un lugar importante en la esfera de los sistemas de telecomunicaciones por satélite y de carga útil para telecomunicaciones. Alcatel Espace ha sido escogido como contratista y arquitecto industrial por World Space Inc. (Washington, Estados Unidos de América) para elaborar el primer sistema mundial de transmisiones digitales por conducto del satélite Worldstar. El satélite Worldstar está compuesto por tres satélites geoestacionarios y transmitirá informaciones sonora, visual y de multimedia directamente a pequeños receptores portátiles, con una cobertura del 80% de la población mundial.

Junto con empresas como Dacom, Hyundai (Corea), Daimler-Benz Aerospace (Alemania), Loral, Airtouch (Estados Unidos) y Vodaphone (Gran Bretaña), Alcatel Espace es uno de los copartícipes estratégicos del sistema Globalstar, que es el nuevo sistema mundial de telefonía móvil por satélite con cobertura mundial, que comenzará a funcionar en 1998.

En 1995 se asignó a Alcatel Espace el desarrollo de la carga útil de los siguientes satélites de telecomunicaciones:

- Mabuhaysat, con Space Systems/Loral - Telecomunicaciones (Filipinas);
- MTSat, con Space Systems/Loral - Asistencia para la navegación aérea (para el Japón);
- Sesat con NPO PM - Telecomunicaciones para EUTELSAT (para la Federación de Rusia);
- Nilesat con Matra Marconi Space - Transmisiones directas (para Egipto);
- Sinosat con Aérospatiale - Telecomunicaciones (para China);
- Worldstar con Matra Marconi Space - Transmisiones digitales en el plano mundial (para los Estados Unidos).

3. Arianespace

Para Arianespace, 1995 fue un año de incesante actividad: en 10 meses hubo 10 lanzamientos, gracias a los cuales 15 satélites pudieron integrar con éxito sus respectivas órbitas. Además, se firmaron 18 nuevos contratos, con lo cual Arianespace pudo confirmar su primer lugar mundial en materia de transportes espaciales comerciales. Para atender al incremento de la demanda, Arianespace encargó otros 29 lanzadores a la industria europea: 15 Ariane 4 para completar la serie de 50 encargados en 1988 y 14 Ariane 5.

4. Matra Marconi Space (MMS)

MMS es la agencia contratista del programa Spot del CNES, el programa de reconocimiento militar Helios y la plataforma para dos satélites ERS de la ESA. MMS está elaborando partes de una plataforma multimisión para minisatélites (Leostar) y está participando en el programa de ESA mediante el suministro de la plataforma y tres instrumentos: Asar, que es un radar de apertura sintética; Gomos, que es un instrumento para medir la distribución vertical del ozono en la atmósfera, y MWR, que es un radiómetro de hiperfrecuencias. MMS será la agencia contratista para el programa Metop de EUMETSAT, que estará bajo la dirección de la ESA y para el cual MMS suministrará la plataforma y el instrumento MHS (radiómetro para medir la temperatura en la superficie y el perfil de humedad).

En la esfera de las telecomunicaciones, MMS está participando en los siguientes programas:

- Como contratista: Telecom 2 (Francia), Silex (sistema óptico de enlace intersatélite ESA-CNES), Hot Bird

(EUTELSAT), Skynet D, E y F (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), Nilesat (Egipto), ST1 (Singapur y la provincia china de Taiwán), Astra 2 (CLT) y Nato 4 (OTAN);

- Como contratista para cargas útiles: INMARSAT-3 y Koreasat (Corea);
- Como copartícipe importante: Italsat (Italia) y Artemis (ESA).

Por lo que se refiere a los programas científicos de ESA, MMS fue la agencia contratista de tres satélites científicos: Giotto (intercepción de los cometas Halley y Grigg-Skjellerup), Hipparcos (cartografía celeste) y Soho (estudio del Sol). MMS participó también en el programa Pronaos del CNES (desarrollo del telescopio), Cluster (estudio del plasma en el campo magnético terrestre) y Hubble (montaje e instalación del telescopio y del sensor de fotones en la cámara para objetos de escasa luminosidad).

5. Société Européenne de Propulsion (SEP)

Para la SEP, que es la principal empresa europea en la esfera de la propulsión espacial, la principal actividad civil se refiere a los lanzadores Ariane 4 y Ariane 5. A causa del notable incremento en la frecuencia de lanzamientos durante los dos últimos años, la SEP ha tenido que aumentar su capacidad de producción. Al final de 1995, la SEP participó en las negociaciones relativas al pedido de 10 lanzadores adicionales Ariane 4. La entrega de los motores para dichos lanzadores tendrá lugar entre el final de 1997 y el final del primer trimestre de 1999.

Durante 1995 la SEP proporcionó también sistemas de propulsión para el satélite de observación de la Tierra ERS 2. Durante 1995 la SEP desarrolló sus actividades en la esfera del frenado, utilizando frenos de carbono-carbono.

En el marco del programa Ariane 5 Evolution, la SEP obtuvo un contrato para desarrollar el motor Mark 2 Vulcan, a partir del actual motor criogénico. El nuevo motor representará unos 800 kilos del incremento previsto de 1.400 kilos en la carga útil del satélite en órbita de transferencia geostacionaria.

6. SPOT Image

Desde hace 10 años SPOT Image viene distribuyendo imágenes de satélites SPOT (Sistema experimental de observación de la Tierra) a todo el mundo y, hasta la fecha, se han capturado y archivado 4.500.000 imágenes, lo que constituye una verdadera memoria de nuestro planeta. El sistema SPOT se concibió con miras a ofrecer un servicio operacional completo y, con tal finalidad, posee 18 estaciones de recepción directa en el mundo, aparte de dos estaciones principales de Toulouse (Francia) y Kiruna (Suecia) que reciben también fotografías almacenadas en grabadores a bordo de satélites.

La cartografía y la agricultura fueron las primeras aplicaciones que adquirieron carácter operacional. Más adelante, la planificación de ciudades y zonas rurales, la planificación de la ordenación de tierras, los estudios de costas y la prospección mineral y petrolífera necesitaron información geográfica fiable. Esta información digital, compatible con la mayor parte de los sistemas de información geográfica, resultó también de utilidad para nuevas aplicaciones como las telecomunicaciones, especialmente para la instalación de redes de teléfonos celulares que requieren un conocimiento preciso del relieve y uso del terreno.

Muy recientemente, el sistema SPOT siguió desarrollando sus productos para atender mejor a las necesidades de los usuarios. Por ejemplo, la elaboración de productos SPOT View (productos cartográficos en forma digital o análoga) atiende la demanda de imágenes de satélites para sistemas de información geográfica.

D. Actividades desarrolladas por el CNES

A continuación se exponen las actividades desarrolladas en el marco del programa nacional y de la participación de Francia en los programas de la ESA:

1. Radiocomunicaciones

Las telecomunicaciones espaciales, que brindan el campo principal a las aplicaciones comerciales del espacio, revisten gran importancia en las esferas económica, política, cultural, estratégica e industrial. Teniendo en cuenta lo que precede, Francia se ha esforzado por desarrollar y mantener una capacidad industrial eficaz y lanzadores, así como los medios de lanzar y mantener satélites de telecomunicaciones:

- El programa Stentor de experimentación y demostración de nuevas tecnologías (Stentor= satélite de telecomunicaciones para realizar experimentos de nuevas tecnologías en órbita) está concebido para corroborar y ensayar en órbita las últimas técnicas producidas por los programas de investigación. Las principales innovaciones se refieren a la utilización de antenas activas, la miniaturización de funciones radioeléctricas y la introducción de nuevas bandas de frecuencias;
- El sistema Argos, utilizado para estudios y protección ambientales, está en fase de evolución. El sistema consta de dos instrumentos de recogida de datos, elaborados por el CNES y de cuyo funcionamiento se encarga CLS (que es una dependencia del CNES), que están instalados en dos satélites meteorológicos polares (Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos de América). El satélite NOAA-K (lanzamiento previsto para principios de 1997) transportará una nueva carga útil Argos de mayor capacidad. Además, el CNES está cooperando con NASDA (Japón) para la carga de un nuevo instrumento que posibilite los vínculos bidireccionales en el satélite ADEOS-II;
- El CNES y la Dirección General para la Aviación Civil francesa respaldan el concepto del Sistema Mundial de Navegación por Satélite (CMNS), que consiste en la utilización de satélites geoestacionarios para complementar el Sistema Mundial de Determinación de la Posición a fin de mejorar la disponibilidad, integridad y precisión de las señales de navegación. Sobre la base de este concepto la Unión Europea, ESA y Eurocontrol están desarrollando el programa CMNS 1, gracias al cual las naves podrán navegar en vuelo y disfrutarán de mejores condiciones de aterrizaje y despegue;
- El programa COSPAS-SARSAT es un programa de ayuda con satélites para la búsqueda y salvamento de buques, naves y vehículos terrestres, en cualquier lugar del mundo. En el programa participan cuatro países fundadores (Canadá, Estados Unidos, Federación de Rusia y Francia) y otros 21 países. Se ha elaborado una nueva generación de instrumentos (SARSAT 2). El primer modelo será transportado en el satélite NOAA-K.

2. Exploración del Universo

Durante muchos años, las sucesivas misiones espaciales han permitido comprender mejor el universo y su evolución. La astronomía y la física solar deberían brindar una visión global del universo y una mejor comprensión de la forma en que ha evolucionado. En el campo de la exploración del sistema solar, la comunidad francesa está desarrollando tres esferas de investigación acerca del origen del propio sistema, los planetas gigantes y los pequeños sistemas planetarios y la planetología comparada.

a) Astronomía

Durante más de veinte años las sucesivas misiones espaciales han proporcionado respuestas parciales. El CNES y los laboratorios del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), las instituciones de investigación y las

universidades han estado ejecutando el programa científico francés:

- Misión Integral. Esta misión de la ESA, cuyo lanzamiento está proyectado para el año 2001, será continuación de Granat-Sigma (lanzada en 1989) cuyo instrumento más importante es el telescopio Sigma utilizado para localizar fuentes de rayos gamma (cooperación entre la Federación de Rusia y Francia). La carga útil final se aprobó a mediados de 1995. Alemania y Francia construirán juntas el espectrómetro, siendo el CNES el contratista;
- ISO. El satélite ISO de la ESA (Observatorio de satélites con rayos infrarrojos) fue lanzado en noviembre de 1995 por un lanzador Ariane 4. Francia participa en las operaciones de esta misión y archiva los datos.

b) Estudio del sistema solar

En el estudio de los planetas telúricos, la principal actividad consistió en preparar la misión de Mars 96, bajo la dirección de la Federación de Rusia y en cooperación con una veintena de países. Francia, con Alemania, es uno de los principales copartícipes de la Federación de Rusia en este proyecto. Francia contribuyó a la ejecución de una decena de experimentos científicos y proporcionó el sistema que iría a bordo del satélite para retransmitir los datos procedentes de las estaciones que se iban a instalar en la superficie de Marte. El lanzamiento, que tuvo lugar el 16 de noviembre de 1996, fracasó.

c) Física de entornos ionizados

En un entorno de plasma ionizado sometido a un campo magnético se desarrollan diversos fenómenos energéticos, que se pueden observar a distancia mediante métodos astronómicos tradicionales. Esto hace que el estudio del plasma espacial en el sistema solar constituya una esfera aparte de la astrofísica.

Los cuatro satélites Cluster quedaron destruidos en el primer lanzamiento de Ariane 5. Se están estudiando diversas posibilidades para encontrar una solución. Además, el proyecto Interball se llevó a cabo en cooperación con la Federación de Rusia. Este proyecto consiste en dos pares de satélites, a uno de los cuales se le denomina "excéntrico", insertado en una órbita de alto apogeo (200.000 kilómetros), y otro denominado "auroral", insertado en una órbita de apogeo inferior (20.000 kilómetros). Se efectuaron tres experimentos organizados por Francia con el satélite auroral (estudio de ondas, estudio de plasma en frío, y estudio de plasma caliente). La pareja de satélites excéntricos se lanzó con éxito en agosto de 1995, y los dos satélites aurorales fueron lanzados también con éxito en agosto de 1996 por un lanzador ruso Molniya.

3. Investigaciones sobre microgravedad

En estado de ingravidez se pueden observar fenómenos físicos, químicos o biológicos que no se pueden estudiar en las condiciones que reinan en los laboratorios terrestres. La falta de peso que se consigue en el entorno espacial no es solamente un medio original de experimentación para los investigadores, sino también un fenómeno que hay que tener muy en cuenta en el diseño de naves espaciales.

Este programa abarca la física de la materia condensada en microgravedad, un aspecto de la cual trata la gestión de fluidos en el espacio, así como las ciencias biológicas en el espacio, uno de cuyos aspectos es la medicina espacial.

a) Introducción del Airbus OG

Un importante elemento del programa consiste en la realización de experimentos suborbitales. En particular, los vuelos parabólicos de la aeronave brindan a científicos e ingenieros una buena forma de acceso a la microgravedad. El

primer vuelo de este tipo de nave tuvo lugar en 1996.

b) Misión Spacelab LMS

Durante la misión Spacelab LMS, el 20 de julio de 1996, el astronauta francés Jean Jacques Favier, de la Comisión de Energía Atómica de Francia, que también tenía a su cargo el proyecto Mefisto, intervino como especialista de la carga útil. Se llevo a cabo un experimento para estudiar la relación entre el oído interior y la visión, utilizando el instrumento francés COIS. En el horno especial AGHF de la ESA se llevaron a cabo varios experimentos de solidificación, dos de ellos organizados por Francia, así como experimentos sobre la cristalización de proteínas (instrumento APCF de la ESA).

c) Misión Casiopea

La astronauta Claudie André-Deshays permaneció a bordo de la estación Mir desde el 14 de agosto de 1996 hasta el 2 de septiembre de 1996 para llevar a cabo, con ayuda de la tripulación rusa, una serie de experimentos científicos y tecnológicos. La misión duró 16 días, 14 de ellos a bordo de la estación. El programa de experimentos era el siguiente:

Physiolab: fisiología cardiovascular;
Cognilab: investigación de procesos neurosensoriales y cognoscitivos;
Fertile: biología del desarrollo de vertebrados (anfibios);
Alice 2: física de los fluidos próximos al punto crítico;
Castor/Treillis: tecnologías espaciales;
Castor/Dynalab: estudio del comportamiento de estructuras en órbita.

4. Observación de la Tierra

Por lo que se refiere a la observación de la Tierra, Francia posee ya principalmente la red SPOT (satélite de observación de la Tierra), que permite obtener imágenes ópticas de gran resolución. El programa se ejecutó en cooperación con Bélgica y Suecia. El método seguido para desarrollar las aplicaciones de obtención de imágenes de gran resolución consistió en desarrollar y mantener un servicio operacional operado por una empresa comercial, SPOT Image, que fundamentalmente era una empresa subsidiaria del CNES, MMS, el National Geographic Institute y la SEP.

Después de la pérdida de Spot 3 en 1996 (satélite lanzado en 1993 con una vida nominal de tres años), ahora están en funcionamiento el Spot 1 y el Spot 2. El lanzamiento de Spot 4 está previsto para el primer trimestre de 1998. El satélite tendrá una vida operacional mejor y una mayor capacidad de grabación que sus predecesores, y dispondrá de una nueva banda espectral en el espectro infrarrojo medio. Además, transportará una carga útil "Vegetation", cofinanciada por la Unión Europea, Francia, Bélgica, Suecia e Italia. El dispositivo de obtención de imágenes, granangular y de resolución media (1 km), permitirá llevar a cabo una observación constante y repetida de la biosfera continental.

En el campo de la observación oceánica, se desarrollará una nueva fase del programa Topex-Poseidón, en cooperación con la NASA. En esta nueva fase participará el satélite Jasón, que será la primera misión en la que se utilice la plataforma Proteo (véase más adelante la sección 8).

5. Transporte espacial

Francia propuso a Europa que se construyese un lanzador basado en la experiencia obtenida por Francia. A continuación se desarrolló la familia de lanzadores Ariane en el marco de la ESA, bajo la dirección del CNES. Arianespace se ocupó de los servicios de producción, comercialización y lanzamiento. Las versiones producidas han sido

cada vez más potentes, desde Ariane 1 que se lanzó por vez primera el 24 de diciembre de 1979, hasta Ariane 4 que puede colocar en órbita de transferencia geoestacionaria 4,2 toneladas de carga, lo que constituye hasta ahora la configuración más potente.

Los lanzadores Ariane 1, 2, 3 y 4 han sido objeto de un total de 85 lanzamientos con éxito, de los 92 lanzamientos que han tenido lugar hasta el final de 1996, incluidos los vuelos de ensayo. En el caso de Ariane 4, desde junio de 1988 se han efectuado 61 lanzamientos que culminaron con éxito, lo que permitió insertar en órbita 90 satélites.

El nuevo lanzador Ariane 5 tiene dos objetivos: en primer lugar, mejorar la competitividad de la familia Ariane mediante el mejoramiento de su operación, la reducción de los gastos de lanzamiento, una mejor fiabilidad y una mayor carga útil. El lanzador Ariane 5 podrá colocar dos satélites de tres toneladas en órbita de transferencia geoestacionaria simultáneamente, o un solo satélite de 6,8 toneladas. En segundo lugar, ofrecerá la posibilidad de que Europa, de resultar necesario, pueda colocar en órbita baja componentes de estación espacial o vehículos tripulados. El desarrollo de Ariane 5 comenzó al final de 1987. El primer lanzamiento de ensayo (vuelo 501) tuvo lugar el 4 de junio de 1996 y fue un fracaso debido a un fallo del sistema de conducción y particularmente de los sistemas de referencia inercial. La comisión de investigación que se creó inmediatamente presentó su informe el 19 de julio de 1996; en él se analizaban las causas del fracaso y se proponían medidas correctivas que habían de adoptarse antes del próximo lanzamiento, que va a tener lugar en julio de 1997.

6. Estación espacial internacional

El Consejo de la ESA, que se reúne a nivel ministerial (octubre de 1995), acordó un programa para el desarrollo del Laboratorio orbital Columbus (COP) y del Vehículo de transferencia (VTA), así como estudios acerca de un Vehículo de transporte de tripulaciones (VTT) y preparativos para la utilización del laboratorio orbital. Por lo que se refiere al vehículo VTA, el contratista industrial (Aérospatiale) está puntualizando las especificaciones del proyecto. Esta fase quedará finalizada para el final del primer trimestre de 1997. El desarrollo del VTT está incluido en el Grupo ARCA de intereses económicos europeos (GIE) formado por Aérospatiale, MAN Technologies y Alenta Spazio. El CNES no trabaja en régimen de asociación con el grupo GIE. Participará en diversos aspectos del estudio del segmento de control en tierra y de apoyo para los análisis de las misiones.

La utilización de la estación comenzará con la instalación del laboratorio de los Estados Unidos en 1999, y se intensificará con la instalación de laboratorios de otros asociados (Japón, Federación de Rusia y Europa), prevista para el año 2002. En el caso de Europa, la fase operacional comenzará en el año 2002.

7. Globos

Los globos se desplazan a altitudes que van de 15.000 a 45.000 metros, y constituyen un complemento necesario para los programas de observación por satélite. Pueden transportar cargas importantes, en vuelos de duración relativamente larga, para actividades en las esferas de la astronomía, plasma del espacio, física de la Tierra y estudio de la atmósfera. Cada año hay más de 50 vuelos. El segundo vuelo del experimento Pronaos (un telescopio de 2 metros de diámetro y MPS, es decir, instrumento focal de sistemas fotométricos multibanda) se desarrolló con éxito en el tercer trimestre de 1996 y permitió efectuar interesantes observaciones en el campo de la microastronomía.

8. Investigaciones y tecnología

Estas actividades ayudan a mejorar la competitividad en materia de telecomunicaciones, a proseguir el desarrollo tecnológico de la observación de la Tierra, a desarrollar instrumentación científica avanzada, a efectuar labores relacionadas con las infraestructuras orbitales, y a adquirir técnicas para futuros lanzamientos.

Con el objeto de promover la utilización de satélites pequeños, el CNES está trabajando en la construcción de una nueva plataforma que pueda utilizarse para una amplia gama de misiones. Se trata del proyecto Proteo (plataforma reconfigurable para fines de observación, telecomunicaciones y científicos) que se llevará a cabo en asociación con Aérospatiale.

Esta plataforma, estabilizada en tres ejes, podrá transportar cargas útiles de hasta 250 kilos. En ese caso, la masa total de lanzamiento será de 500 kilos para órbitas a altitudes de entre 450 y 1.500 kilómetros.

MARRUECOS

[Original: Francés]

Marruecos sigue adelante con su política de actividades espaciales, ampliando su red de satélites, diversificando sus aplicaciones, organizando actividades de capacitación y servicios de información, e incrementando el número de sus acciones internacionales.

Esas actividades abarcan, en particular, las telecomunicaciones espaciales, la observación de la Tierra (teleobservación y meteorología), y las tecnologías de localización y espaciales.

A. Telecomunicaciones espaciales

1. Red actual de satélites

Marruecos, por conducto de su Oficina Nacional de Correos y Telecomunicaciones (ONCT) está desarrollando en la actualidad un amplio programa encaminado a desarrollar las telecomunicaciones y su infraestructura, basado principalmente en la utilización de nuevas tecnologías y de la tecnología espacial.

La estación espacial Mohammed V, situada en Rabat (Shoul), posee tres estaciones de satélites (ARABSAT, EUTELSAT e INTELSAT), que permiten la conexión de la red telefónica nacional y el intercambio de programas de televisión entre Marruecos y los países árabes, Europa, los Estados Unidos de América, Canadá y países africanos.

Además de la estación de enlace nacional instalada en Rabat, las estaciones de El Aaiún y Dakhla posibilitan la conexión de las provincias meridionales con la red nacional, y transmiten a esas provincias emisiones de la red nacional de radio y televisión.

Para la retransmisión de acontecimientos nacionales e internacionales y para hacer frente a una diversidad de necesidades, la ONCT tiene también una estación móvil terrestre que se utiliza ocasionalmente para teleobservación y telefonía, y que puede operar en conjunción con satélites internacionales y regionales.

Recientemente Marruecos se conectó con la red internacional Inmarsat y con la red VSAT de comunicaciones comerciales.

En el marco del proyecto COPINE, dirigido por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (Naciones Unidas), se proyecta poner en servicio satélites de comunicaciones por satélite en varios países africanos, Marruecos entre ellos, para el intercambio de datos entre dichos países y Europa, especialmente en la esfera del medio ambiente, los recursos naturales, la educación y la medicina. El proyecto lo está coordinando en el plano nacional el Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS) (Centro Real de Teleobservación Espacial), que ha creado un comité de usuarios nacionales y que participa en el comité técnico creado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

2. Aplicaciones

a) Difusión de información

Desde el primer trimestre de 1997, la Agencia de Prensa Magrebíta Árabe (MAP) ha estado transmitiendo todos sus servicios de información a abonados magrebítas, al Oriente Medio y a Europa por conducto del satélite EUTELSAT.

b) Radiolocalización

El Ministerio de Pesca Marítima y de la Marina Mercante está organizando un programa de localización y búsqueda de barcos por satélite. El programa permitirá intercambiar información de un buque a otro.

El Ministerio de Transporte está estudiando un proyecto encaminado a instituir un sistema para la gestión y localización de trenes por satélite, en el marco del programa de modernización de los sistemas de transmisión de datos de la Oficina Nacional de Ferrocarriles.

B. Observación de la Tierra

1. Acceso a los datos

En la actualidad hay estaciones que reciben datos del satélite meteorológico METEOSAT, principalmente en el Departamento Nacional de Meteorología (DNM). También se ha establecido una estación NOAA-HRPT en el DNM, para que efectúe estudios meteorológicos. Se proyecta instalar otra estación de este tipo para que el CRTS pueda recibir datos AVHRR, con la consiguiente utilidad para la agricultura, la silvicultura y la oceanografía.

A fin de tener acceso a otros satélites de observación de la Tierra, el CRTS, que se encarga de distribuir imágenes obtenidas con satélite por todo el Reino, ha concertado contratos con distribuidores internacionales de imágenes: SPOT Image en Francia para los datos Spot, EURIMAGE en Italia para NOAA, LANDSAT, ERS, etc.

2. Aplicaciones

En el CRTS y en departamentos de diversos ministerios se siguen desarrollando proyectos encaminados a integrar la teleobservación espacial y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Con estos proyectos se atienden las necesidades en materia de inventarios y gestión de recursos naturales, protección ambiental y ordenación de tierras en los programas nacionales y regionales de desarrollo.

Según la fase de desarrollo, esas aplicaciones revisten la forma de proyectos experimentales desarrollados en lugares concretos y contratos para aplicaciones operacionales en regiones definidas o en el plano nacional, a veces con financiación extranjera.

En la esfera de los recursos naturales y el medio ambiente, los proyectos que se indican a continuación dieron notables resultados en 1996:

- El proyecto nacional para la inclusión de datos obtenidos con satélite en las estadísticas agrícolas nacionales del CRTS y del Ministerio de Agricultura y Promoción de la Agronomía. En el programa de 1995-1996, el proyecto hizo posible por vez primera que en Marruecos se calculase la superficie de cultivos de cereales y de producción de cereales con un margen de menos del cinco por ciento, en comparación con los métodos convencionales del Ministerio de Agricultura;

- El proyecto GEOSTAT sobre vegetación y cartografía vial en Marruecos con el CRTS, el Ministerio de Agricultura y el Centro Nacional de Investigaciones Espaciales, que ha dado buenos resultados. En la actualidad el Observatorio del Sáhara y del Sahel (OSS) y el CRTS están buscando financiación para ampliar estas investigaciones a tres campos de acción del OSS: Africa del Norte - Unión Arabe Magrebite (UMA), Africa Oriental (IGADD) y Africa Occidental (CILSS);
- El proyecto SNAT, sobre la confección de mapas de utilización del suelo para las cinco regiones principales del Reino, llevado a cabo por el CRTS y el Departamento de Ordenación de Tierras, en el marco del Plan Nacional de Ordenación de Tierras. Como resultado del estudio, se han confeccionado, para gran parte del país, mapas a escala del 1/100.000 con los correspondientes inventarios estadísticos (8 estratos).

Se han iniciado los siguientes proyectos para las zonas litorales y marítimas:

- El proyecto SIGL, Sistema de información geográfica del litoral, encaminado a crear un banco de datos sobre el litoral marroquí, dirigido por el Departamento de Puertos (Ministerio de Obras Públicas), ha iniciado un proyecto piloto relativo al litoral mediterráneo;
- El proyecto GERMA, para el desarrollo de un sistema de gestión de recursos marinos basado en imágenes obtenidas con satélite, se está llevando a cabo en la actualidad con la cofinanciación de la Unión Europea, el Ministerio de Pesca Marítima y de la Marina Mercante (MPMMM) y el CRTS. Con esta finalidad, el CRTS y el MPMMM firmaron un acuerdo en 1996 para llevar a cabo el proyecto.

En meteorología se están desarrollando proyectos regionales y estudios, entre ellos:

- El proyecto "Al Moubarak" sobre el fenómeno atmosférico denominado "oscilación del Atlántico del Norte", cuya finalidad es predecir las tendencias de las precipitaciones a mediano plazo (tres meses). Está desarrollando el proyecto el Departamento Nacional de Meteorología;
- El CRTS está llevando a cabo estudios regionales sobre la relación entre el océano y el clima, utilizando datos altimétricos sobre niveles del mar proporcionados por el satélite TOPEX-POSEIDÓN, datos sobre temperatura en la superficie del mar elaborados a base de NOAA, y datos sobre el viento obtenidos con el satélite ERS.

3. Información, capacitación, investigación

El CRTS sigue esforzándose por promover la mentalización y la información mediante la organización regular de conferencias, exposiciones y jornadas de información, y mediante la publicación de artículos de divulgación y una circular nacional sobre actividades espaciales.

Estas actividades están destinadas a los sectores decisorios, a los administradores y a los científicos así como a los jóvenes. En diciembre de 1996 el CRTS firmó un acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, a fin de familiarizar a los jóvenes con la utilización del espacio; en virtud del acuerdo los dos asociados se comprometieron a organizar una jornada anual del espacio.

Por lo que se refiere a la capacitación continua, el CRTS sigue organizando módulos de capacitación de una semana de duración y seminarios de dos semanas sobre la aplicación de la teleobservación espacial y sistemas de información geográfica (SIG) en zonas de interés prioritario para el Reino y la región. Es importante que participen administradores de Africa y del Oriente Medio.

Para suplementar estos programas de capacitación, el CRTS organiza una capacitación en esferas concretas a petición de los usuarios. Por ejemplo, en marzo de 1997 el CRTS, junto con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Instituto de la Comisión Europea para Aplicaciones Espaciales, está organizando un curso práctico nacional para funcionarios del Ministerio de Agricultura encargados de la adopción de decisiones, sobre la utilización de la teleobservación espacial y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión agrícola.

El Instituto Agronómico y Veterinario Hassan II proporciona reuniones continuas de capacitación para técnicos e ingenieros sobre el terreno. También se pueden organizar reuniones a petición sobre temas concretos. El Centro de Teleobservación del Ministerio de Agricultura ofrece períodos de capacitación de mayor duración, por ejemplo varios meses, para gestores y técnicos del Ministerio. Además, cursos básicos de teleobservación, estudios avanzados e investigaciones tienen lugar regularmente en las diversas universidades y escuelas técnicas, con el apoyo del CRTS.

4. Actividades regionales - Cooperación Sur/Sur

Como parte de su política regional, Marruecos siguió desarrollando actividades en 1996 encaminadas a reforzar los intercambios científicos y la cooperación Sur/Sur en materia de teleobservación espacial, a fin de ampliar la comunidad de usuarios en los países del Sur.

El CRTS participó a título de experto en la iniciación del proyecto AFRICOVER de la FAO en el continente africano. Es miembro de los grupos de trabajo a los que se ha encomendado la ejecución del proyecto, y participó en varios cursos prácticos en 1996.

El CRTS organizó también en mayo de 1996, junto con el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia, el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES), SPOT Image, la Agencia Espacial Europea y EURIMAGE, una exposición sobre el mundo árabe visto desde el espacio, en el Instituto del Mundo Árabe de París. La exposición, que ofreció una perspectiva nueva y original del mundo árabe, en la que se combinaba la alta tecnología con el arte, mostraba a las 22 capitales árabes vistas desde el satélite SPOT, así como a muchas regiones observadas por satélites de los Estados Unidos, Europa y Rusia. La exposición duró un mes y constituyó un verdadero éxito; a ella asistieron gran número de visitantes, científicos, estudiantes y representantes de embajadas de países árabes en París. Hubo una jornada consagrada a conferencias sobre el tema "tecnología avanzada para el desarrollo sostenible", pronunciadas por varios organizadores.

El CRTS publica una revista semanal científica titulada "Geoobservateur", que contiene artículos sobre trabajos y actividades desarrollados recientemente en países en desarrollo, a base de teleobservación espacial y de sistemas de información geográfica (SIG). Esta revista, que se puede obtener a un precio nominal, contiene aplicaciones prácticas y se ocupa fundamentalmente de los países de las regiones áridas y semiáridas.

C. Tecnología espacial

En Marruecos, la tecnología espacial constituye un reciente sector de actividad, de importancia crítica por lo que se refiere a la transferencia de tecnología y sus aplicaciones. En la actualidad, la infraestructura científica en esta esfera se halla en sus fases iniciales de desarrollo.

1. Desarrollo de un microsatélite

El CRTS va a comenzar la construcción de su primer microsatélite nacional, de carácter experimental, que se pondrá en órbita baja con una carga útil consistente en mensajes y equipo de observación de la Tierra. Se está llevando

a cabo esta labor con la colaboración de la Universidad Técnica de Berlín (TUB), que va a suministrar la plataforma TUBSAT-C para el proyecto. Se calcula que la instalación de los componentes del sistema quedará finalizada en 1997.

El CRTS ha sostenido conversaciones y ha adoptado medidas para efectuar un lanzamiento en órbita polar o cuasipolar.

2. Capacitación e investigación

Diversos proyectos de investigación en los que participan universidades e instituciones especializadas se hallan en curso o en preparación, con inclusión de los siguientes:

- Estudio de viabilidad de un minisatélite de telecomunicaciones;
- Estudio de viabilidad de una estación comercial para la recepción de transmisiones procedentes de un satélite.

En 1992 la Escuela de Ingeniería Mohammadia (EMI) introdujo la tecnología espacial en el Ministerio de Enseñanza Superior con el objetivo principal de adquirir conocimientos técnicos en esta esfera. Para ello, se capacitó en tecnología espacial (carga útil, plataformas, segmentos terrestres, seguridad del producto para sistemas espaciales, gestión de proyectos espaciales) a un equipo multidisciplinario de profesores/investigadores. A continuación el equipo llevó a cabo el estudio de viabilidad para un proyecto experimental en colaboración con asociados nacionales y con la Agencia Espacial Francesa, que es el CNES. Este estudio finalizó con un resumen preliminar que obtuvo una evaluación positiva de un grupo de expertos del CNES. La actividad espacial de la EMI se estructuró recientemente con la formación del Centro de Estudios Espaciales (CES) para la capacitación de administradores y la investigación científica.

Además, el Instituto Nacional de Correos y Telecomunicaciones, en colaboración con el CRTS, está desarrollando proyectos de investigación en esta esfera, en particular la compresión de datos, los sistemas de transmisión por satélite, y las estaciones receptoras.

3. Actividades internacionales

En 1997 el CRTS está organizando junto con la Universidad Espacial Internacional y la Universidad Técnica de Berlín, un curso práctico internacional que brindará estudios elementales y capacitación en la concepción y el desarrollo de microsátélites.

El CRTS está sosteniendo también conversaciones con la Academia Internacional de Astronáutica (AIA) para celebrar en Rabat, en 1998, una conferencia internacional sobre satélites pequeños, destinada a los países en desarrollo de África y del Oriente Medio. Se espera que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre participe en la reunión.

D. Actividades generales e internacionales

En el desarrollo de sus actividades de intercambio y cooperación, Marruecos sigue ampliando su red internacional y fortaleciendo sus actividades de cooperación Norte/Sur.

En la actualidad se están negociando acuerdos entre el CRTS y el CNES (Francia) y entre el CRTS y la Organización de Investigaciones Espaciales de la India (India).

Marruecos, por conducto del CRTS, ha sido miembro de la Federación Internacional de Astronáutica (FIA) desde octubre de 1996, así como de la Universidad Espacial Internacional (UEI) desde mayo de 1996. El CRTS desempeña

actualmente la función de oficina de enlace de la UEI en Marruecos y su región.

Por conducto del CRTS, Marruecos publica regularmente una circular sobre teleobservación espacial, circular que a partir de enero de 1997 abarca todas las actividades espaciales.

En el contexto de la tercera reunión TOKTEN (Transmisión de conocimientos técnicos por intermedio de nacionales expatriados), el Ministerio de Relaciones Exteriores y Cooperación organizó, con la colaboración del CRTS, cursos prácticos sobre el tema "Utilización del espacio: lo que significa para Marruecos". Estos cursos, que tuvieron lugar en Rabat el 11 y el 12 de julio de 1996, pusieron en contacto a especialistas marroquíes y a expertos residentes en el extranjero y organismos locales para evaluar las repercusiones en el plano nacional, las necesidades del país y la viabilidad de los proyectos. La reunión brindó la oportunidad de estimular un estudio coordinado del tema y de posibles estrategias, así como un medio de promover la sinergia de diferentes conocimientos técnicos a fin de perfeccionar la labor en curso y establecer proyectos futuros sobre el terreno. Las actividades revistieron la forma de cursos prácticos sobre los siguientes temas: telecomunicaciones espaciales, teleobservación y exploración, astrofísica y astronomía, e industrias espaciales. Los participantes clausuraron los debates con una serie de recomendaciones y conclusiones, entre ellas el establecimiento de un grupo de seguimiento formado por expertos nacionales y expertos expatriados que se esforzarán por fortalecer el desarrollo de las actividades espaciales de Marruecos.

En octubre de 1997 el CRTS va a organizar en Rabat, en asociación con EURISY, el Consejo de Europa, la Comisión Europea, la Agencia Espacial Europea y otras organizaciones espaciales nacionales de Europa, un simposio sobre "tecnologías espaciales para hacer frente a riesgos graves" en la región de Europa y del Mediterráneo. Este foro presentará los resultados internacionales más recientes acerca de la posible utilización de tecnologías espaciales (telecomunicaciones, teleobservación, meteorología, localización, navegación, etc.) para prevenir o moderar los efectos de desastres, especialmente inundaciones, incendios forestales, desertificación y plagas de langostas.