

CESEDEN

EL ESPACIO EXTRA-ATMOSFERICO Y SUS UTILIZACIONES

- La Documentation Française, núm. 341
21 de Julio de 1978.
- Traducido por el Coronel de Ingenieros
DEM. D. Juan Manuel SANCHO SOPRA
NIS Y FAVRAUD.



Marzo, 1979

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 125-VIII

EL ESPACIO EXTRA-ATMOSFERICO Y SUS UTILIZACIONES

El 4 de Octubre de 1957, el Sputnik I era lanzado al espacio. Empezababa una extraordinaria aventura que debía, andando los años, experimentar una profunda mutación. En efecto, los primeros lanzamientos de satélites perseguían fines únicamente científicos. Sin embargo, muy pronto se vió que, en el plano económico, el espacio podía ser rentable: por lo tanto, las utilizaciones del espacio se encaminaron hacia la explotación espacial, especialmente durante el último decenio.

La astronáutica ha contestado a numerosas preguntas que apasionan a los astrónomos desde hace siglos y que quedaban sin respuesta. Bajo el signo de la competencia americano-soviética, los acontecimientos los descubrimientos (tales como la cara oculta de la Luna, los canales de Marte, la naturaleza de Mercurio, etc.) se sucedieron a una velocidad impresionante. Pero si la exploración lejana supone todavía un elemento importante de la actividad espacial, no por ello es ya prioritaria. Con las comunicaciones espaciales que, en unos años, han traído una verdadera revolución en los enlaces internacionales por teléfono, telégrafo o televisión, se ha abierto la era de la "ASTRONAUTICA comercial", es decir, de los programas de aplicación. He aquí otra sorpresa de la ASTRONAUTICA: su interés específicamente terrestre. Interés terrestre del espacio que se revela lleno de promesas, si se considera no sólo su capacidad para transformar la economía mundial, sino también su papel estabilizador en el juego planetario al que se entregan los Estados Unidos y la URSS. No es un secreto para nadie que la mayoría de los satélites militares lanzados por ambas superpotencias son ingenios de reconoci-

miento que desempeñan un papel capital en materia de estrategia militar, de equilibrio de las fuerzas y de política internacional.

No hay sin embargo que engañarse: la historia de la astronáutica nos demuestra que el espacio extra-atmosférico no escapa de las divisiones de nuestro planeta. Las utilizaciones del espacio, habida cuenta de su impacto terrestre, son objeto de una competencia cuyas puestas económicas y estratégicas son considerables.

Merced a su gran experiencia, a su potente infraestructura técnica y a sus importantes medios financieros, los Estados Unidos y la URSS han adquirido, en el terreno espacial, una supremacía indiscutible. Esta supremacía no se mide solamente por los programas realizados, si no también por su capacidad de construir y de brindar toda una gama de lanzadores susceptibles de colocar en órbita los ingenios más pesados y más complejos, incluido un nuevo sistema de transporte reutilizable (la lanzadera espacial), puesto a punto actualmente por los Estados Unidos.

Es cierto que otros países se han metido aisladamente en la investigación espacial, pero ninguno de ellos estaba en condiciones de realizar solo, en forma plenamente autónoma y satisfactoria, un programa espacial de cierta envergadura. Por ello once países europeos han decidido dotarse, en el marco de la Agencia espacial europea, de los medios para realizar un programa autónomo de satélites y para entrar en el juego de la competencia mundial en lo que se refiere a los fabulosos mercados que la era de las aplicaciones espaciales ha abierto.

Dos campos principales de las actividades espaciales trastornan, en efecto, los datos económicos y políticos internacionales: las telecomunicaciones por satélites, que se han convertido en "el mejor negocio del siglo" y la teledetección de los recursos terrestres desde el espacio, dos sectores que ponen en las manos de los que disponen de ellos un potencial de dominio absolutamente excepcional.

Convenía reglamentar su empleo para que ciertos Estados no pudieran utilizar su adelanto tecnológico para establecer un dominio ideológico ó comercial: las Naciones Unidas así como diversas instituciones especializadas, han establecido muy pronto un régimen jurídico aplicable a las utilizaciones pacíficas del espacio extra-atmosférico y elaboran "códigos de buena conducta" en terrenos más específicos, tales como los de la televisión directa ó de la teledetección. Asimismo, han sido firmados

acuerdos intergubernamentales, como los acuerdos Intelsat de 1964 y de 1971, el acuerdo Intersputnik de 1971, los acuerdos Inmarsat de 1976, los diversos convenios que han presidido el nacimiento de la Europa espacial..., para crear organizaciones internacionales encargadas, en su mayoría, de explotar los múltiples servicios que pueden prestar los satélites ó para organizar la cooperación espacial en el plano científico.

La conquista y la explotación del espacio han dado nacimiento a un amplio conjunto de actividades nuevas (especialmente en el campo de la electrónica) y a una industria espacial activa de la que las grandes potencias son los principales beneficiarios. Los años 1990-2000 verán probablemente el acoplamiento en el espacio de grandes conjuntos, de "colonias del espacio" susceptibles de albergar por lo menos 10.000 personas, así como la puesta en órbita de verdaderas fábricas, tales como centrales solares que puedan aportar una solución a los problemas energéticos de nuestro mundo. Esperemos que estos proyectos fantásticos puedan realizarse "para bien y en interés de todos los países" y que sean entonces "el atributo de la humanidad entera", como requiere el artículo 1 del Tratado del espacio.

CRONOLOGIA: (Veinte años de conquista espacial)

"De Sputnik I a la lanzadera: veinte años de conquista espacial", Le Monde, dossiers et documents, nº 44, Octubre de 1977.

(A partir del 13 de Septiembre de 1977, la cronología es de La Documentation Française).

- 4 de Octubre de 1957.- Lanzamiento por los soviéticos del Sputnik-1.
- 3 de Noviembre de 1957.- Sputnik-2 lleva al espacio a la perra Laika.
- 31 de Enero de 1958.- Primer satélite americano, Explorer-1. Descubre las cinturas de radiación de la Tierra.
- 1 de Octubre de 1958.- Creación de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) (Estados Unidos).
- 12 de Septiembre de 1959.- Una sonda lunar se estrella en la Luna (Lunik-2, URSS).
- 4 de Octubre de 1959.- Lunik-3 (URSS) efectúa el primer vuelo alrededor de la Luna y transmite las primeras fotos de la cara oculta de nuestro satélite.
- 12 de Febrero de 1961.- Lanzamiento de la primera sonda hacia Venus; el contacto radio se pierde a 7,5 millones de kilómetros de la Tierra (URSS).

- 12 de Abril de 1961.- Yuri Gagarin, primer hombre del espacio, describe una órbita alrededor de la Tierra, a bordo del Vostok-1, durante 1 h. y 48 min. (URSS).
- 25 de Mayo de 1961.- Discurso histórico de John F. Kennedy ante el Congreso: lanza el programa Apolo.
- 19 de Diciembre de 1961.- Creación del Centro Nacional de Estudios Espaciales francés (CNES), que entra efectivamente en funciones el 1 de Marzo de 1962.
- 27 de Febrero de 1962.- John Glenn, primer americano que efectúa un vuelo orbital alrededor de la Tierra, da tres revoluciones alrededor de nuestro planeta a bordo de una cápsula Mercury.
- 26 de Abril de 1962.- Lanzamiento del primer satélite científico británico Ariel-1 por los Estados Unidos.
- 30 de Abril de 1962.- Creación de la ELDO (Organización europea para la puesta a punto y la construcción de lanzadores de ingenios espaciales).
- 14 de Junio de 1962.- Creación de la ESRO (Organización europea de investigaciones espaciales).
- 14 de Diciembre de 1962.- Una sonda americana (Mariner-2) pasa a 34.000 kilómetros de Venus y proporciona informes acerca de su atmósfera, de su capa nubosa y de su campo magnético.
- 16 de Junio de 1963.- Vostok-6 lleva a Valentina Terechkova, primera y única mujer cosmonauta de la historia espacial. Permanece 71 horas en el espacio y efectúa 49 revoluciones orbitales.
- 20 de Agosto de 1964.- Creación de Intelsat, consorcio internacional de telecomunicación por satélite.
- 18-19 de Marzo de 1965.- Leonov a bordo de Voskhod-2, es el primer cosmonauta que sale de un satélite en pleno vuelo (URSS).
- 6 de Abril de 1965.- Lanzamiento de Early Bird, primer satélite de telecomunicaciones para usos comerciales, por la NASA.
- 3 de Junio de 1965.- Primera salida de un astronauta americano - (Edward White) en el espacio a bordo de Gemini-4.
- 15 de Julio de 1965.- Mariner-4 (Estados Unidos), lanzado el 24 de Noviembre de 1964, roza Marte a 10.000 kilómetros de altitud y - transmite fotos del planeta.

- 26 de Noviembre de 1965.- Lanzamiento y puesta en órbita del primer satélite francés, A-1, en Hammaguir.
- 31 de Enero de 1966.- Primer aterrizaje suave de una sonda en la Luna (Luna-9, URSS).
- 1 de Marzo de 1966.- Venus-3, lanzado el 16 de Noviembre de 1965, se estrella sobre la superficie del planeta Venus. Es el primer ingenio que toca este planeta (URSS).
- 27 de Enero de 1967.- Tres astronautas americanos, Virgil Grisson Edward White y Roger Chaffee, mueren en el incendio de su cabina Apolo durante un entrenamiento en tierra.
- 23 de Abril de 1967.- El cosmonauta soviético V. Komarov se estrella contra el suelo en el momento del aterrizaje de la cabina Soyuz-1 por haberse enredado los paracaídas.
- 14 de Junio de 1967.- Lanzamiento del Mariner-5, que pasará a 4.000 kilómetros de Venus (Estados Unidos).
- 18 de Octubre de 1967.- Lanzada el 12 de Junio de 1967, la sonda Venus-4 (URSS) se posa suavemente en el planeta Venus y transmite numerosos informes acerca del suelo del planeta, de la composición de su atmósfera, de su temperatura y de sus presiones.
- 9 de Noviembre de 1967.- Primer ensayo en vuelo del cohete lunar gigante Saturne-5. Por primera vez, una cabina Apolo vuelve a entrar en la atmósfera a una velocidad comparable a la que alcanzaría en un regreso de la Luna, 40.000 km/hora.
- 21 de Diciembre de 1968.- Frank Borman, James Lovell y William Anders, a bordo de un Apolo-8, van a pasar Navidad en órbita alrededor de la Luna.
- 17 de Enero de 1969.- Soyuz-4 y Soyuz-5 (URSS), con cosmonautas a bordo, se enlazan y forman una estación espacial experimental. Dos de los cosmonautas, después de haber realizado una "marcha" en el espacio, pasan de un ingenio a otro.
- 16-17 de Mayo de 1969.- Lanzados respectivamente los días 5 y 10 de Enero de 1969, Venus-5 y Venus-6 (URSS) llegan a Venus. Confirman los resultados de Venus-4.
- 21 de Julio de 1969.- Por primera vez el hombre anda sobre la Luna. Neil Armstrong, jefe de la misión Apolo-11, al que pronto se -

une Edwin Aldrin, da unos pasos sobre el suelo del mar de la Tranquilidad. El piloto, Michael Collins, permanece en órbita lunar.

- 10 de Febrero de 1970.- Lanzamiento del primer satélite japonés.
- 13 de Abril de 1970.- Accidente a bordo del Apolo-13, en ruta hacia la Luna. Los tres ocupantes, James Lovell, Fred Haise y John Swigert hacen un regreso de emergencia a la Tierra.
- 24 de Abril de 1970.- Lanzamiento del primer satélite chino.
- 15 de Diciembre de 1970.- Venus-7 (lanzado el 16 de Agosto de 1970) envía señales durante 23 minutos, tras un aterrizaje suave (URSS).
- 7 de Junio de 1971.- Ensamblaje por la URSS de una estación orbital habitada con el amarre del Saliut, lanzado el 19 de Abril de 1971 y del Soyuz-11.
- 14 de Noviembre de 1971.- Mariner-9 (Estados Unidos), lanzado el 30 de Mayo de 1971, se pone en órbita alrededor de Marte y revela la presencia de vapor de agua.
- 29 de Junio de 1971.- Tres cosmonautas soviéticos, G. Dobrovisky, V. Volkov y V. Patzaiev, fallecen hora y media antes del aterrizaje de su cabina Soyuz-11, a consecuencia de una brusca despresurización. Habían pasado 24 días y 19 horas en el espacio.
- 22 de Julio de 1972.- Venus-8 (URSS) aterriza sobre la cara de Venus alumbrada por el Sol y transmite información durante 50 minutos, por una temperatura de 475 grados.
- 23 de Julio de 1972.- Lanzamiento, por los Estados Unidos, del primer satélite de observación de los recursos terrestres (ERTS-1).
- 7 de Diciembre de 1972.- Salida del Apolo-17, último vuelo del programa Apolo.
- 27 de Abril de 1973.- Abandono del cohete europeo Europa-2, tras una serie de fracasos. El cohete hubiera debido colocar en órbita en 1974 el satélite de telecomunicaciones franco-alemán Symphonie.
- 14 de Mayo de 1973.- Comienzo del programa de estación espacial orbital Skylab (Estados Unidos). Cuando el lanzamiento del Skylab (no tripulado), los paneles solares no se despliegan y el escudo de protección térmica se arranca.
- 27 de Mayo de 1973.- Tres astronautas, a bordo de una cabina Apob atracan como previsto a la estación Skylab, y reparan suficientemen

te los daños para que pueda continuar el vuelo. Es la primera "chupaza" del espacio.

- 31 de Julio de 1973.- La conferencia espacial europea decide construir el cohete europeo Ariane para colocar en órbita satélites de telecomunicaciones, así como un laboratorio orbital habitado destinado a ser embarcado a bordo de la lanzadera espacial americana.
- 3 de Diciembre de 1973.- La sonda Pioneer-10 (Estados Unidos), tras un viaje de 21 meses en el espacio, da la vuelta a Júpiter y envía informaciones que permitirán llegar a la conclusión de que el planeta es casi enteramente líquido.
- 8 de Febrero de 1974.- La tercera tripulación del Skylab ameriza en el Pacífico después de haber permanecido 84 días (casi tres meses) en el espacio, record de duración que aún permanece.
- 26 de Marzo de 1974.- La URSS coloca en órbita su primer satélite geostacionario alrededor de la Tierra para las telecomunicaciones; es decir, unos diez años después que los Estados Unidos.
- 29 de Marzo de 1974.- Mariner-10, después de haber rozado Venus el 5 de Febrero de 1974, pasa a 700 kilómetros de Mercurio y le da la vuelta. Las fotos tomadas por la sonda muestran que Mercurio, lleno de cráteres, tiene un campo magnético y una atmósfera (Estados Unidos).
- 19 de Diciembre de 1974.- Lanzamiento del Symphonie-1, primer satélite de telecomunicaciones experimental franco-alemán.
- 15 de Abril de 1975.- Creación de la ESA (Agencia Espacial Europea), que sucede a la ELDO y a la ESRO.
- 17 de Mayo de 1975.- Un cohete Diamant BP-4 (Francia) pone en órbita Castor y Pollux, dos pequeños satélites tecnológicos.
- 15 de Julio de 1975.- Comienzo de un vuelo conjunto americano-soviético. Lanzamiento de una cabina Soyuz (con dos cosmonautas soviéticos a bordo) y de una nave Apolo (con tres astronautas americanos) que se unen el 17 de Julio de 1975.
- 22 de Octubre de 1975.- Venus-9, sonda soviética, toma la primera foto del planeta Venus, a 85 millones de kilómetros de la Tierra.
- 20 de Julio de 1976.- Viking-1 se posa en Marte (Estados Unidos). Las experiencias biológicas sobre el suelo marciano hacen improbable la existencia de vida en Marte.

- 23 de Febrero de 1977.- Lanzamiento del primer satélite geoestacionario japonés.
- 3 de Agosto de 1977.- Lanzamiento por la URSS del Cosmos-936, portador de experiencias biológicas soviéticas, francesas, americanas y checoeslovacas.
- 12 de Agosto de 1977.- La lanzadera espacial americana efectúa su primer vuelo libre, pilotada por dos astronautas, Fred Haise y Gordon Fullerton.
- 20 de Agosto de 1977.- Lanzamiento de la sonda americana Voyager -2 en dirección a Júpiter, Saturno y Urano, seguida por Voyager-1 el 5 de Septiembre.
- 13 de Septiembre de 1977.- El lanzamiento del primer satélite experimental europeo de telecomunicaciones (OTS) es un fracaso debido a un fallo del cohete portador americano Delta 3914.
- 22 de Noviembre de 1977.- Lanzamiento con éxito del satélite meteorológico europeo Météosat propulsado por un cohete Delta 2914 americano.
- 11 de Enero de 1978.- La nave soviética Soyuz-27, que transporta a dos pasajeros, se empalma a la estación orbital Saliut-6 en la que se encuentran dos cosmonautas americanos desde el 10 de Diciembre de 1977. Después de 96 días pasados en órbita, los cosmonautas del Saliut-6 vuelven a la Tierra el 16 de Marzo de 1978. El sistema Saliut-Soyuz prefigura las futuras grandes estaciones en órbita.
- 24 de Enero de 1978.- Un satélite militar soviético, Cosmos-954, equipado con un generador nuclear, vuelve a entrar en la atmósfera sobre Canadá y se desintegra al tocar el suelo en la región del Gran lago de los Esclavos.
- 2 de Marzo de 1978.- Checoslovaquia es el tercer país que envía a un hombre al espacio (en el marco del programa Intercosmos).
- 31 de Marzo de 1978.- La URSS lanza su satélite número mil de la serie Cosmos.
- 26 de Abril de 1978.- El Consejo de la Agencia espacial europea - (ESA) vota la financiación de cinco ejemplares del lanzador Ariane.

- 11 de Mayo de 1978.- El satélite experimental europeo de telecomunicaciones OTS de la ESA es lanzado con éxito por un cohete americano Delta 3914.

DE LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS A LAS UTILIZACIONES PRACTICAS

LOS OBJETIVOS CIENTIFICOS

"Les missions scientifiques". Le Monde, dossiers et documents n° 44, Octubre de 1977.

Los primeros satélites lanzados al espacio tenían una misión puramente científica: debían explorar ese espacio todavía desconocido, hacer mediciones del campo magnético, de flujos de partículas, estudiar la propagación de las ondas radioeléctricas, determinar el campo de gravedad a gran distancia de la Tierra, medir la densidad y la temperatura de la alta atmósfera. La utilización del espacio ha tomado a continuación una importancia creciente. Pero se ha seguido, y se sigue aún, lanzando satélites científicos. Tienen dos tipos de actividades principales.

Los primeros estudian la muy alta atmósfera terrestre y los fenómenos que se producen en ella. Este medio muy diluido contiene toda clase de polvos y está cruzado por un flujo de partículas procedentes principalmente del Sol (viento solar), cuya trayectoria es más o menos modificada por el campo magnético terrestre. Desde hace veinte años, satélites portadores de experiencias cada vez más finas observan las interacciones de esas partículas, miden sus energías, relacionan las variaciones observadas con otros fenómenos como las erupciones solares o las fluctuaciones del campo magnético y, en forma general, estudian esta física del medio interplanetario o interestelar que apenas se puede conocer por medio de experiencias hechas en tierra.

Los segundos son los satélites astronómicos. De toda eternidad, los astrónomos observan los astros por la pequeñísima "ventana" de lo visible: la atmósfera terrestre absorbe casi todas las ondas electromagnéticas que envían los astros. Sólo es transparente en algunas zonas del espectro, llamadas ventanas; la más importante para la humanidad es la de la luz visible. Desde hace unos lustros, los astrónomos estudian también los astros por otras ventanas, en el infra-rojo o en el campo radioeléctrico. Los satélites les brindan ahora la posibilidad de utilizar todo el espectro. La observación del cielo en radiación X ó ultra-violeta ha permitido progresos gigantescos de la astrofísica y de la física del Sol.

Existe también una biología espacial, salida de las primeras investigaciones acerca de la adaptabilidad del hombre al espacio, pero que ha seguido un desarrollo propio. La cuestión esencial es la influencia de la falta de gravedad en el desarrollo y en el comportamiento de los seres vivos. Esta influencia parece ser débil: los animales y las plantas enviados al espacio se han adaptado sin graves problemas: inversamente, animales nacidos en un satélite se han comportado normalmente después del regreso del satélite a la Tierra. Pero la duración es un factor esencial de estas experiencias: la biología espacial se ha desarrollado sobre todo cuando las estaciones orbitales han permitido estancias de varios meses en el espacio.

LA ERA DE LA EXPLOTACION ECONOMICA

"El espacio útil" in "Los satélites: para qué, en qué punto está Francia". Actualités Documents, París, Primer ministro, Servicio de información y de difusión, s. d., pp. 5-11.

El espacio ya no es solamente para el hombre un lugar de exploración; se ha convertido en una componente esencial de diversos sistemas que van a cambiar sus relaciones y sus condiciones de existencia. Esto es cierto ya desde hoy -o inmediatamente previsible- para actividades tales como las telecomunicaciones, la televisión, la meteorología, la detección de los recursos naturales, el control de las navegaciones aérea y marítima. Ya nadie se extraña de poder asistir en su casa, en cualquier punto del globo, a la retransmisión televisada de una prueba olímpica que tiene lugar en el mismo tiempo en Montreal; nadie piensa, al telefonar a Tokyo o a los Angeles, que la comunicación se ha establecido por el enlace de un aparato puesto en órbita a 36.000 kilómetros por encima del ecuador. Cualquier usuario de una gran red tele-informática encuentra natural el hacer tratar sus datos indistintamente en Cleveland, Londres o París, por el relevo de un satélite.

La conquista del espacio ha acercado a los hombres sobre la Tierra; además, las técnicas nuevas que les ha revelado han hecho del es pacio un auxiliar ya indispensable de su vida diaria.

Las Telecomunicaciones espaciales:

Hace quince años, el empleo generalizado de los satélites para las comunicaciones era difícil de concebir: no se tenía entonces el dominio de los haces hertzianos de baja potencia que se utilizan hoy día en los enlaces por satélite ni los medios de colocar los satélites en órbita geoestacionaria, es decir, en una órbita tal que giren alrededor de la Tierra en 24 horas y sean de este modo, para un observador situado en tierra, un punto aparentemente inmóvil. Cuando el primer satélite operacional de telecomunicaciones, Early Bird, fue lanzado en 1965, sólo tenía una capacidad de 240 líneas telefónicas, lo que encarecía enormemente las comunicaciones: los satélites actualmente en construcción llevan varias decenas de miles de canales. Por ello, el coste de un canal ha disminuido en proporciones considerables y los enlaces vía satélite son de ahora en adelante rentables, no sólo para las comunicaciones intercontinentales, sino también para las que se establecen en el interior de un país extenso o con el habitat disperso.

En la panoplia de los medios empleados de las comunicaciones (haces, cables, emisiones de radio), el satélite brinda facilidades de establecimiento y de explotación muy interesantes: infraestructura sencilla y fácil entretenimiento, fiabilidad de las transmisiones. En cuanto a las zonas de cobertura, se caracterizan por sus extensiones; bastan tres satélites, colocados en órbita geoestacionaria a 36.000 kilómetros de la Tierra, para que dos puntos cualesquiera de la superficie del globo (fuera de las zonas ártica y antártica) puedan, con la ayuda de antenas de unos metros de diámetro, enlazarse con una total seguridad de transmisión.

Dominio en el espacio y potencia en la Tierra:

Por ello se abre un mercado considerable. Ciertos países (Estados Unidos, la Unión Soviética, luego Canadá) se han dotado desde ahora de redes nacionales de telecomunicación por satélite; otros (Japón, Brasil, India, Indonesia) se disponen a hacerlo. Pero sólo actualmente Estados Unidos y la Unión Soviética tienen la capacidad de construcción de sistemas completos. Esto les confiere, en sus hemisferios respectivos, una posición de casi monopolio. Canadá por ejemplo, ha podido constituir su propia red con satélites americanos lanzados desde Cabo Kennedy por lanzadores americanos. Estados Unidos; que fueron los primeros que colocaron en órbita un satélite de telecomunicaciones, fueron también los iniciadores de una organización internacional para la explotación de las telecomunica-

ciones espaciales: Intelsat; ésta, que en 1964 agrupaba a 17 países, cuenta hoy día con 91 miembros, entre ellos China.

El dominio de los sistemas de telecomunicaciones espaciales confiere sin duda alguna a las potencias que dominan este mercado un poder considerable: los países que no tienen este dominio están destinados a depender de ellas al menos para una parte de sus transmisiones. Por ello Francia y Europa trabajan actualmente para conseguirlo a su vez. Hace falta para ello tener sus propios satélites. Hay que tener también sus propios lanzadores.

Los dos satélites franco-alemanes del programa Symphonie, lanzados en Diciembre de 1974 y en Agosto de 1975, alcanzaban un nivel tecnológico idéntico al de los satélites americanos. Incluían, además, innovaciones como el sistema de estabilización, principio adoptado para los satélites actualmente en construcción en los Estados Unidos. Pero el primer programa europeo para la construcción de un lanzador pesado (Europa) ha sido un fracaso. Ha habido, por lo tanto, que recurrir a lanzadores americanos para los satélites Symphonie, renunciar por ello a una explotación comercial y proceder a modificaciones que han acarreado algún retraso (1).

Europa está hoy día metida -con una contribución francesa mayoritaria- en un segundo programa de lanzadores (Ariane) cuyos tiros operacionales empezarán en 1980. Europa adquirirá entonces, no sólo su autonomía, sino también una posición competitiva en el mercado de las telecomunicaciones por satélite.

Desarrollo cultural y transferencia de tecnologías:

Las potencialidades brindadas por los satélites para la transmisión de los programas de televisión a las regiones más alejadas o más difícilmente asequibles abren a la difusión de los programas educativos en los países en vías de desarrollo perspectivas tanto más seductoras cuanto que la tecnología de las instalaciones de recepción se han simplificado considerablemente y que cuanto más potente es la emisora espacial, más bajo es su coste.

Los satélites del programa Symphonie han permitido, especialmente desde Marzo de 1976, dos horas diarias, la transmisión desde la estación francesa de Plemeur-Bodou, de emisiones pedagógicas destinadas a

las escuelas primarias de la Costa de Marfil. Gabón se ha beneficiado - también de esta utilización experimental del Symphonie. Para explotar - completamente tales posibilidades, hace falta sin duda concebir programas utilizables por todos, reglamentar su producción y su difusión para que no puedan suponer perjuicio alguno a la independencia de los Estados. Pero, cuando se haya encontrado solución a estos delicados problemas, se habrá hecho posible un notable factor de desarrollo cultural. Francia y Europa no podrán dejar de utilizarlo.

La televisión directa:

Los adaptadores de alta frecuencia, que permiten la recepción en tierra de las señales emitidas por los satélites y las transmisiones en señales compatibles con los receptores de televisión clásica del público, pueden ser sencillos y poco costosos. Cada telespectador podrá recibir individualmente las emisiones. En los planos económico y tecnológico, la televisión directa es una realidad para mañana.

Para que las instalaciones de recepción no pasen de un precio compatible con el equipamiento de los hogares, toda la potencia y la complejidad del sistema técnico serán llevadas al satélite en órbita geoestacionaria. No obstante, el coste del segmento espacial de un sistema operacional previsto para funcionar durante diez años, y necesitando por lo tanto para cubrir un territorio como el de Francia la compra de cinco satélites y de cuatro lanzadores Ariane, no será superior al de un sistema terrestre equivalente.

Las ventajas serán considerables: es la cobertura completa del territorio a partir de una sola fuente y sin ninguna zona de sombra; es el establecimiento del sistema en una sola etapa (satélites y estaciones en tierra de control y emisión).

Pero es sobre todo una solución aportada al problema que plantea a la televisión el atasco del espacio hertziano. Las bandas de frecuencia hoy día utilizables para la difusión terrestre están prácticamente saturadas y apenas permiten crear nuevas cadenas. Por lo tanto, la televisión directa por satélite da lugar a estudios, a desarrollos y a proyectos muy concretos.

La televisión directa promete modificar profundamente la economía de los sistemas de emisión y de recepción. Pero plantea abrupta-

mente muchas cuestiones relativas a los estatutos jurídicos de las teledifusiones y a los privilegios de emisión, que requieren alguna convención.

Ya no se trata solamente para el hombre de aprender a vivir en el espacio; le es preciso también y sobre todo aprender a vivir con el espacio. Experiencias controladas, como las que el programa Symphonie ha hecho posibles, deben ayudarle a ello.

Los controles de tráfico; seguridad aumentada y economía de los costes para las navegaciones marítima y aérea:

Los satélites de telecomunicaciones aportan una ayuda valiosísima al control de las navegaciones marítima y aérea. Debido al atasco de las bandas de frecuencia actualmente utilizadas para los enlaces radioeléctricos, las señales emitidas sufren frecuentemente alguna atenuación o alguna distorsión entre los móviles y las estaciones continentales; los satélites permiten paliar estos inconvenientes y determinar con gran exactitud la posición de los móviles.

Del empleo de los satélites para el control de las navegaciones resultará una seguridad acrecentada y también economías de tiempo y de carburante unidas a un cálculo más preciso de las rutas y de los horarios. En lo que se refiere, por ejemplo, a la navegación aérea, los imperativos de espaciamiento en los pasillos aéreos más frecuentados podrán ser reducidos sin que disminuya, sino que se aumenta, la seguridad de los vuelos.

En esta perspectiva han sido concebidos dos programas europeos.

Para la navegación marítima, Europa se dispone a lanzar el satélite operacional Marots, que formará, en unión con dos satélites americanos, el primer sistema mundial; es previsible que entre 1983 y 1990 se lancen ocho satélites más, de los cuales dos o tres habrán sido realizados en Europa.

Para la navegación aérea, está previsto que Europa y los Estados Unidos colaboren en la realización del programa Aerosat, con la participación de Canadá.

Los sistemas espaciales de telecomunicaciones han entrado prácticamente en la fase de plena explotación y de diversificación de las aplicaciones.

La gestión de los recursos naturales:

Si la utilización del espacio es, en el conjunto de estos terrenos, el factor de una evolución potente, lo es también para la puesta en valor de nuestro planeta, especialmente a través de la meteorología y de la detección de los recursos naturales.

Previsiones meteorológicas a ocho o diez días:

Los satélites debían aportar de entrada a la meteorología un elemento capital que transformara la misma naturaleza del material sometido a interpretación: se trata de la cobertura global de los hemisferios y de la continuidad de la observación. Antes, los datos meteorológicos sólo podían ser recogidos por radiosondas, a partir de estaciones terrestres demasiado escasas y muy desigualmente repartidas en la superficie del globo. Estos datos seguían siendo parciales y discontinuos; su centralización seguía siendo lenta y se prestaban mal a una interpretación rigurosa.

Con los satélites todo cambia: la información diferenciada, exhaustiva, continua, puede ser recogida inmediatamente y luego tratada por ordenadores de gran capacidad. Mientras que los primeros satélites meteorológicos, lanzados a principios de los años 60, sólo proporcionaban fotografías bastante groseras de amontonamientos nubosos, se está hoy en día en condiciones de distinguir, por ampliación, detalles del orden de un kilómetro y pronto se dispondrá para el conjunto del globo de todos los datos (cobertura de nubes, vientos, temperatura, humedad en el suelo) que permitirán prever el tiempo con ocho o diez días de anticipación en vez de dos o tres.

Por otra parte, se alcanzará ahí el límite objetivo más allá del cual ya no es posible la previsión del tiempo con ayuda de datos simplemente meteorológicos. Para una previsión a más largo plazo habrá que obtener datos de climatología (para la recogida de los cuales pueden también colaborar mediante la observación de los casquetes glaciales, de las nieves y las desembocaduras de las aguas o de las corrientes oceánicas).

Se pueden utilizar tres tipos de satélites para recoger los datos meteorológicos: satélites de desfile (que dan por ejemplo 15 revoluciou

nes en 24 horas) provistos de radiosondas; satélites geoestacionarios que emitan a intervalos regulares fotografías de la Tierra que permiten operar en particular sobre los vientos y las formaciones de nubes; un cálculo de evolución; satélites de recogida de datos, que transmiten la información recogida por un gran número de estaciones automáticas colocadas en globos o en boyas. El satélite francés Eole, lanzado en Agosto de 1971, estaba especialmente concebido para esta última misión.

Se prepara una experiencia mundial de gran amplitud para -- 1978-1979 en el marco de la vigilancia meteorológica mundial y del programa global de investigación atmosférica (GARP). Comprenderá cinco satélites geoestacionarios, de los cuales dos serán puestos en órbita por los Estados Unidos, uno por la Unión Soviética, uno por Japón y otro (Meteosat) (2), del que el CNES fue iniciador, por la Agencia espacial europea. Esta experiencia utilizará además cuatro satélites de desfile, muchos globos derivantes y, desde luego, todo un conjunto de estaciones en tierra. Por primera vez se recogerá, a escala del globo, el conjunto de los parámetros utilizables. Entonces la era de una meteorología objetiva se habrá definitivamente iniciado.

Medios de diagnóstico y de previsión para la explotación del suelo, del sub suelo y de los océanos:

Lo que los satélites han aportado a la observación meteorológica lo han aportado asimismo a la detección de los recursos terrestres. Así como pueden recoger, directamente o no, los datos meteorológicos, así pueden recoger o transmitir informaciones de todas clases relativas al suelo de nuestro planeta. De ello resultarán inapreciables beneficios no sólo para la geodesia, la geodinámica, la geofísica, la vulcanología, la glaciología, la nivología, la oceanología sino también para las investigaciones mineras y petroleras, la agricultura y la silvicultura, la lucha contra la polución, las grandes obras de equipamiento y otras disciplinas y actividades. Para la agricultura, por ejemplo, los satélites de detección provistos de detectores que funcionen en diversas longitudes de onda (especialmente en la infra-rojo próximo) pueden no sólo proporcionar datos que serán utilizados para establecer mapas generales de la vegetación terrestre -lo que hubiera sido irrealizable en forma tan completa por medios clásicos- sino también permitir conocer el estado de salud de las -- plantaciones, medir las superficies cultivadas, calcular los rendimientos y, por lo tanto, prever los productos. Los datos obtenidos por teledetección no son plenamente interpretables hoy día y las operaciones mismas

de investigación sólo se encuentran en su fase experimental. Los Estados Unidos tienen ya en este terreno un programa de envergadura, del que los dos satélites Landsat han supuesto una importante etapa. Pero Francia acaba de poner a punto el proyecto de un satélite llamado SPOT (satélite probatorio de observación de la Tierra) (3). Concebido como plataforma que recibiría distintos tipos de instrumentos cuyas realizaciones fueran - iguales, incluso ligeramente superiores a las de los futuros satélites Landsat, este proyecto podría llegar a ser la parte central de un programa europeo de observación de la Tierra.

La investigación fundamental:

Estas son, entre las aplicaciones de la investigación espacial las que, actualmente y en los años próximos, parecen llamadas a intervenir en primer lugar en la vida y en las actividades de los hombres.

Pero la exploración del espacio tiene también por objeto la investigación fundamental, para un mejor conocimiento del universo.

A cada uno de los tres grandes interrogantes del hombre relativos al universo, la materia y la vida, el acceso al espacio aporta elementos de progreso capitales. Los medios espaciales son ahora indispensables para la astronomía (para el estudio de la estructura y de la dinámica de la materia interestelar con la que están formadas las estrellas así como la de las galaxias), para la astrofísica de las altas energías, para la planetología del sistema solar (especialmente para los planetas de tipo terrestre, como Marte, Mercurio o Venus) o para el estudio de los efectos biológicos de los distintos componentes de la radiación cósmica.

Experimentadores en "mangas de camisa" en el laboratorio espacial:

Están ahora en vías de realización instrumentos que permitirán nuevos experimentos, más precisos y más amplios.

Europa trabaja actualmente en la construcción del laboratorio espacial Spacelab que constituye tal vez el más original de esos instrumentos. El Spacelab, que será embarcado en la lanzadera (vehículo medio cohete, medio avión de fabricación americana) es un laboratorio habitable y reutilizable compuesto por dos elementos: un módulo presurizado y un por

ta-instrumentos, utilizado como plataforma de observación, que será expuesto directamente al vacío espacial. La duración de los vuelos será, en principio, de siete días -pero se podrá prolongar hasta treinta- al término de los cuales la lanzadera volverá a traer el Spacelab al suelo. El Space-lab, al llevar instrumentos pesados de medida, permitirá una gama amplia de experimentos que pasarán más allá de las limitaciones de los automatismos y que interesarán en el más alto grado las grandes disciplinas científicas (astronomía, planetología, geografía, medicina espacial, etc.). Abre asimismo el camino a nuevas aplicaciones tecnológicas, tales como el tratamiento o la fabricación de materiales en ausencia de gravedad.

Las aplicaciones militares:

Antes de terminar esta vuelta al horizonte de las relaciones nuevas del espacio y de la Tierra, hay que considerar que de los 1.835 satélites lanzados entre 1957 y 1975 por la URSS y por los Estados Unidos, 898, casi el 50%, pertenecían a programas militares. En virtud de un acuerdo establecido en 1964, los dos Grandes se han prohibido mutuamente el lanzamiento de satélites portadores de cargas nucleares, pero no por ello dejan de ser los satélites un medio insustituible de información y de comunicación para los ejércitos. Colocados en órbita baja, pueden localizar toda clase de movimientos incluidos, de noche, los convoyes de automóviles; en órbita alta, pueden detectar un disparo de misil. Otros satélites pueden también captar emisiones de radio procedentes del suelo, localizar los submarinos nucleares, otros pueden transmitir mensajes entre una unidad y un puesto de mando lejano. Todos estos tipos de aparatos, -cuya tecnología ha alcanzado un grado muy elevado de precisión, adquieren en el plano militar una importancia capital, que puede transformar el desarrollo de los conflictos y hasta las formas de elaboración de las estrategias.

Si el espacio ha supuesto un lugar de competencia tanto para el prestigio como para la potencia, muy pronto ha sucedido que cantidad de intereses relativos al conocimiento científico y al desarrollo tecnológico, así como la independencia y la defensa de las naciones se han visto implicados.

Defensa militar y civil: un satélite ayuda a proteger una costa al señalar tanto el "desgasaje" de un petrolero como el movimiento de buques de guerra. Independencia política y económica: tener sus propios satélites de telecomunicaciones es esencial para la libertad de transmitir

la información y también para la vitalidad de las industrias de punta.

No hay que olvidar, sin embargo, que hay materialmente poca diferencia entre los medios de la defensa y los medios del dominio. La conquista del espacio no es a priori exclusiva de ningún propósito ni de ninguna motivación. La cuestión de lo que el espacio será para los hombres es sin duda política, tanto como científica o técnica.

NOTAS

1. - Uno de los dos satélites Symphonie ha sido transferido, en Mayo de 1977, a una órbita situada encima del Océano Indico para permitir - que la India adquiriera la experiencia necesaria para la preparación de un sistema nacional de satélites de telecomunicación. Egipto e Irán participan también en el programa experimental Symphonie (Nota de La Documentation Française).
2. - El primer satélite Meteosat ha sido lanzado en 1977 por un cohete americano; un segundo ejemplar será lanzado en 1980 por un cohete Ariane.
3. - Le Monde del 14 de Junio de 1978 dedica la mayor parte de su suplemento "Le Monde des Sciences et des Techniques" a SPOT. Se puede leer en él:

A principios de 1977, Francia proponía el proyecto SPOT a la Agencia espacial europea, para "europeización" eventual. Fue acogido bastante fríamente. La Agencia tenía su propio proyecto de satélite pero, al revés que Francia, había elegido la observación en ondas centimétricas (radar) y no en luz visible. El radar tiene la enorme ventaja de taladrar las nubes, que son frecuentes sobre Europa occidental. Pero no es evidente que pueda discriminar entre los distintos tipos de coberturas vegetales (...).

Después de que un estudio intentó aproximar los puntos de vista, el proyecto SPOT no fué finalmente aceptado por la Agencia y Francia ha decidido construir ella sola el satélite. Suecia ha demostrado mucho interés por SPOT y actualmente está en curso una negociación; podría eventualmente traer una participación sueca, débil pero significativa, en la construcción (...).

Por otra parte, hay buenas razones para hacer de SPOT un satélite nacional. Una de ellas es que esto vuelve a dar al Centro nacional de estudios espaciales (CNES) y más concretamente al centro de Toulouse, un gran programa que le faltaba desde 1974, Francia ha dado la prioridad a la cooperación espacial con sus socios europeos. Pero la razón principal es facilitar el nacimiento, a partir de SPOT, de satélites militares de observación. La plataforma de SPOT ha sido estudiada para que sea compatible con las necesidades militares; los servicios del ministerio de Defensa han pedido

algunas modificaciones -esencialmente, una mayor capacidad de ma-
niobra- y financiarán una parte importante, tal vez la tercera par-
te, de los 700 millones de francos (precios de 1977) en que se cal-
cula el coste de los estudios y de la primera misión. (Nota de La
Documentation Française).

LAS UTILIZACIONES MILITARES

Centro de estudios de política exterior, Grupo de trabajo sobre el derecho del espacio del CNRS - "Programa de investigación común sobre la utilización militar del espacio. Informe de síntesis" - *Politique étrangère*, París, nº 3, 1971, pp. 286-299 (extractos).

Aunque este informe relativo a los problemas jurídicos y políticos de las utilizaciones militares del espacio es de 1971, nos ha parecido interesante presentar amplios extractos del mismo, ya que las grandes líneas de este estudio siguen siendo valederas.

Para más reciente información acerca de las diversas utilizaciones militares del espacio por las superpotencias, ver en particular A. Dupas, *La lutte pour l'espace*, París, Seuil, 1977, pp. 63-83 y 123-145; W.H. Schauer, "Military Operations in Space", en *The Politics of Space. A comparison of the Soviet and American Space Programs*, New York, Holmes and Meier, 1976, pp. 41-81 y Cl. Watchel, "Les satellites de renseignements aux Etats Unis et en URSS", en *Défense Nationale*, Junio de 1977, pp. 133-145. (Nota de La Documentation Française).

LA DEFINICION DE LA UTILIZACION PACIFICA DEL ESPACIO

(....) Para intentar definir la utilización pacífica del espacio, en oposición a cualquier otra utilización, conviene considerar los elementos técnicos, jurídicos y políticos del problema.

Consideraciones técnicas:

1. - (...) Se ha adelantado que todas las actividades espaciales son esencialmente ambíguas, pudiendo servir a la vez objetivos pacíficos y militares. No obstante, se comprueba que si, efectivamente, parte de las actividades espaciales escapa difícilmente a cierta ambigüedad, determinadas utilizations del espacio son incontestablemente militares por las características y por la finalidad de los ingenios enviados al espacio: así, la puesta en órbita de armas nucleares o de cualquier otro tipo de armas de destrucción en masa está desprovista de toda ambigüedad y no cabe justificarla por la persecución de metas pacíficas. Por otra parte, ha sido expresamente prohibida por el Tratado del espacio. Queda por preguntarse si otras actividades pueden analizarse en una utilización específicamente militar del espacio y si ha lugar de prohibirlas.

2. - Entre las actividades espaciales que presentan a la vez un carácter militar y pacífico, la observación por satélites desempeña un papel particularmente importante. Mientras que esta forma de "espionaje" había sido antaño denunciada por la Unión Soviética y por los Estados socialistas como contraria a las estipulaciones del Tratado, parece ser que suscita hoy día menos objeciones y que las dos superpotencias la toleran. En realidad, se practica en gran escala: los servicios americanos han llegado a recoger durante un período dado, varios millares de fotos diarias. Sin embargo, sólo una proporción relativamente baja de esas imágenes era efectivamente utilizable, habida cuenta del carácter aleatorio de las tomas. Por lo tanto, no hay que sobre-estimar las virtudes de la observación por satélite: ofrece buenos resultados para descubrir las infraestructuras, pero no cabe fiarse de ella para descubrir los elementos fluctuantes ó móviles. Fuera de las medidas de enmascaramiento, el Estado observado puede solamente defenderse contra esta forma de espionaje destruyendo el satélite. Pero esta operación es costosa y delicada cuando se lleva a cabo por un Estado distinto del que ha lanzado el satélite. Es también evidente que el recurso a este medio extremo sólo puede justificarse por circunstancias excepcionales.

En cambio, al menos en principio, cabría concebir una reglamentación internacional que prescribiera la publicidad de las informaciones militares conseguidas por satélite: entonces se calificaría como utilización no pacífica del espacio cualquier observación cuyos resultados no fueran asequibles para los demás Estados.

Se puede formular cierto número de objeciones contra tal reglamentación. Los Estados que no tengan los medios de lanzar ingenios

al espacio no tendrían ninguna garantía de que los datos recogidos por los satélites sean verdaderamente difundidos. Además, en el estado actual de la tecnología, apenas es posible establecer un recuento completo de la zona sobrevolada, de modo que la información de las instalaciones de tierra que han sido fotografiadas no puede hacerse siempre de forma irrefutable: entonces, uno u otro de los Estados implicados podría cuestionar los resultados de la observación. Finalmente debe plantearse la cuestión de saber si el hecho de publicar o de no publicar ciertas informaciones es un criterio suficientemente sólido para permitir calificar de no pacífica una utilización dada del espacio. No cabe excluir completamente una reglamentación de la observación espacial que disponga el uso en común de las informaciones obtenidas y su divulgación por un organismo internacional. Hasta que tal reglamentación no se adopte, las potencias espaciales gozan de total libertad, salvo algunas prohibiciones formuladas por el tratado de -- 1967.

3. - Aun más complejo es el problema planteado por la utilización del espacio para las telecomunicaciones de carácter militar y para la conducción de los vehículos terrestres, marítimos y aéreos por medio de satélites. Como las emisiones pueden ser utilizadas a la vez con fines militares y civiles, no cabe retener el criterio del libre acceso a las informaciones o a las señales para definir el carácter pacífico de la actividad. Por otra parte, una reglamentación que tenga por objeto sustraer las emisiones difundidas por satélite al personal militar sólo se concebiría en el marco de una desmilitarización completa del espacio acompañada por un control muy estricto y por lo tanto supondría una modificación de las reglas actualmente en vigor, que aseguran el secreto de las telecomunicaciones. Los métodos de descriptación electrónica actuales permiten, si se dedican a ello los medios necesarios, traducir a lenguaje claro los mensajes sencillamente cifrados. Sin embargo, si éstos son cifrados, como puede ser el caso de los mensajes militares, particularmente, la descriptación sólo es posible para procedimientos de cifra de bajo nivel; cuando el procedimiento utilizado es de nivel elevado, la descriptación puede requerir muy largos plazos y ser incluso imposible si el procedimiento ha sido correctamente utilizado. El nivel de cifra que ha de ser utilizado es función del tiempo durante el cual la comunicación ha de ser protegida.

4. - Por lo que se refiere a ciertas perspectivas de utilización militar del espacio y de los cuerpos celestes, se ha estimado que las esperanzas de principios de los años 60 no han sido confirmadas. La opinión según la cual la Luna está llamada a convertirse en "una base del arma absoluta" no ha sido justificada por la evolución ulterior. Ciertamente, la Luna brin

da una excelente plataforma para proceder a observaciones del globo terráqueo. Así, con un telescopio lunar con siete espejos de un metro de diámetro, dispuestos en hexágono de cien metros de diámetro, se podrían obtener fotografías de la Tierra con un poder separador de dos metros. No obstante, la utilización de satélites permite obtener resultados por lo menos comparables. Además, la Luna no presenta ningún interés como base de lanzamiento de armas de destrucción masiva: el coste de la instalación del arma sería prohibitivo y la duración del trayecto (100 horas) daría al Estado amenazado un plazo de alerta suficiente para intentar la neutralización del ingenio. A fortiori, no cabe pensar en la instalación en la Luna de almacenes de armas atómicas, biológicas y químicas.

5. - Al tratar de los desarrollos posibles de la tecnología militar espacial conviene subrayar la innovación que representará la estación orbital habitada, prevista en el programa post-Apolo. En efecto, la presencia de seres humanos en este ingenio, cuyo enlace con la Tierra quedará asegurado por una lanzadera de dos pisos, abre amplias perspectivas de utilización, tanto en el campo militar como en el civil. La observación espacial quedará facilitada y se hará posible la retransmisión de las imágenes por televisión. Por otra parte, el interés manifestado por el Pentágono por este sistema confirma al voluntad de los Estados Unidos de desarrollar sus actividades espaciales con vocación militar y se puede pensar -- que la estación habitada sustituirá a plazo medio los satélites automáticos. Los problemas planteados por esta innovación son tan complejos que no cabe exponerlos en unas frases.

Se ha hablado asimismo de investigaciones llevadas a cabo en los Estados Unidos y en la Unión Soviética para poner a punto satélites antisatélites. Las primeras pruebas han sido objeto de apreciaciones diversas y parece difícil, en el estado actual del desarrollo de esta técnica, emitir un juicio fundamentado acerca de los resultados conseguidos. No obstante, parece ser que, según informaciones publicadas en los Estados Unidos, la Unión Soviética está en condiciones de destruir un satélite que evolucione en el espacio extra-atmosférico (1).

6. - Se ha considerado asimismo una detención del desarrollo de la técnica militar espacial, para sustraer el espacio a la carrera de armamentos. Para conseguirlo, los Estados deberían someter a control internacional el conjunto de sus actividades espaciales y divulgar todos sus proyectos en este terreno. La situación sería comparable a la prevista por el Tratado del Antártico de 1959 (artículo 7), pero hay pocas probabilidades de que las grandes potencias consientan tales limitaciones de soberanía.

Los compromisos del Tratado del Antártico no tienen, en efecto, común medida con lo que exigiría el no armamento controlado del espacio.

Consideraciones jurídicas:

Por lo que se refiere a la utilización militar del espacio, el Tratado de 1967 sólo menciona dos categorías de actividades espaciales:

- por una parte, la utilización de los cuerpos celestes que se debe hacer "con fines exclusivamente pacíficos" (&2, art. IV del Tratado que no puede ser interpretado por analogía con el Tratado del Antártico en consecuencia, comprende una relación no limitativa de actividades prohibidas);
- por otra parte, la puesta en órbita de armas nucleares o de destrucción masiva en el espacio extra-atmosférico, única actividad en el espacio que esté formalmente prohibida por el Tratado (&1, art. IV).

Hay que notar que la redacción del artículo 4 del Tratado es ambigua, incluso en lo que se refiere a la prohibición de puesta en órbita de los ingenios portadores de armas nucleares o de cualquier otro tipo de armas de destrucción masiva (problema de la licitud de la bomba orbital que parece ser, no está incluida en el Tratado, en la medida en que el ingenio no describe un círculo completo alrededor de la Tierra). Por otra parte, el Tratado no plantea el principio de la utilización del espacio extra-atmosférico para fines exclusivamente pacíficos. Se puede por lo tanto deducir que, por ejemplo, se deja a los satélites de observación jurídicamente en un estatuto indeterminado así como las estaciones orbitales que, contrariamente a la Luna y a los demás cuerpos celestes, son susceptibles de ser utilizados con fines de observación o con fines militares distintos de aquéllos expresamente prohibidos. La práctica internacional, consecuente a la firma del Tratado de 1967, parece confirmar este punto de vista (. . . .).

Consideraciones políticas:

En la medida en que el Tratado del espacio ha sido negociado principalmente por los Estados Unidos y la Unión Soviética y en que la búsqueda de un acuerdo bilateral prevalecía sobre la preocupación de hacer justicia a las peticiones de las pequeñas y medianas potencias, podría

parecer necesario completar las disposiciones del Tratado y precisar el sentido de ciertas fórmulas ambíguas. Es el punto de vista expresado por Francia desde la firma del Tratado y ha sido reafirmado en el debate parlamentario que precedió la ratificación. Importa subrayar que el gobierno francés, como los demás Estados europeos, no ha tomado posición en cuanto a los artículos relativos a la desmilitarización parcial del espacio cuando la negociación del Tratado y que se ha estimado satisfactorio el artículo IV en el debate de ratificación (exposición de los motivos de ley por M. Michel Debré, Assemblée nationale, nº 391). En cambio, se ha estimado que el Tratado debía ser completado por convenios de aplicación y que se imponía una reglamentación, especialmente para precisar las condiciones del ejercicio de la libertad para la exploración y la utilización del espacio extra-atmosférico por parte de todos los Estados (2) (. . . .).

Finalmente se ha observado que la práctica de los Estados condiciona la interpretación del Tratado del espacio. El espionaje espacial ha entrado en las costumbres mientras que suscitaba controversias hace unos años. En la medida en que contribuye al mantenimiento de un cierto equilibrio entre las dos grandes potencias, se concibe difícilmente que éstas acepten renunciar a él por tratado. En estas condiciones, las pequeñas y medianas potencias no tienen ninguna oportunidad de conseguir la prohibición de las actividades espaciales ambíguas si, como en el caso específico, prevalece la finalidad militar (. . . .).

PERSPECTIVAS DE UNA REGLAMENTACION DE LAS ACTIVIDADES MILITARES EN EL ESPACIO.

Para llegar a una reglamentación de los armamentos en el espacio son concebibles dos gestiones:

1. - Aislar el problema de la desmilitarización del espacio y negociar medidas específicas tendentes de hecho a precisar y a ampliar las disposiciones de los artículos IV y XII del Tratado del espacio.
2. - Considerar la desmilitarización del espacio como un aspecto del desarme general y suscribir un acuerdo que tenga en cuenta la necesidad de llegar a una limitación controlada de las fuerzas armadas y de sus armamentos.

Se ha admitido que adoptando el primer camino se llegaría a un acuerdo de desarme parcial con sólo un alcance limitado. Sin embargo, tal acuerdo se justificaría si tuviese por objeto precisar, incluso completar el artículo IV del Tratado. Ya se ha señalado la ambigüedad de su redacción y se ha indicado que los ingenios que recorren una órbita fraccionaria no están prohibidos en la interpretación restrictiva consecuente de la práctica de los dos Estados principalmente interesados. Al prohibirlos expresamente se le conferiría al Tratado del espacio el carácter de un verdadero acuerdo de desarme, ya que estipularía el desmantelamiento del sistema soviético de bombardeo orbital. Se puede igualmente considerar la reglamentación de actividades militares no nucleares, pero la empresa es molesta, habida cuenta de las dificultades del control. Además, las condiciones políticas de tal negociación -que no podría entablarse sin el

consentimiento de los Estados Unidos y de la Unión Soviética- distan mucho de cumplirse.

Desde un punto de vista político, es poco probable que las pequeñas y medianas potencias, cuyo papel ha sido secundario cuando la negociación del Tratado de 1967, tomen la iniciativa de un nuevo intento de desmilitarización del espacio. En cuanto a los Estados Unidos y la Unión Soviética, se negarán a cualquier acuerdo que restrinja su campo de acción de satélites de observación. De ahí la necesidad de considerar el espacio extra-atmosférico, no ya como un medio que habría que sustraer a la competencia militar (los principales Estados ya han renunciado a ello) sino como un lugar privilegiado a partir del cual se conseguiría garantizar la limitación del nivel de armamentos en el globo terráqueo.

Por ello sería preferible el segundo camino, es decir, incluir la desmilitarización del espacio en el marco del desarme general. Ciertamente, la experiencia ha demostrado que la negociación del desarme tropieza con dificultades sin cuento cuando se aborda el problema en su conjunto y que hay más probabilidades de llegar a un resultado buscando acuerdos parciales. No obstante, este método no se ha producido siempre con resultados satisfactorios y los acuerdos establecidos -ya sea el Tratado de Moscú de prohibición de pruebas nucleares, el Tratado del espacio ó el Tratado de no proliferación- no han contribuido a frenar la carrera de armamentos de los dos Grandes. Para conseguirlo, habría que considerar una reducción general de las fuerzas armadas y de los armamentos bajo un control apropiado e ir más allá de la perspectiva del no armamento en sectores marginales.

Desde hace un año, los Estados Unidos y la Unión Soviética han entablado negociaciones para limitar sus armamentos estratégicos (SALT) y según algunos observadores, el papel desempeñado por los satélites de observación será capital para garantizar la aplicación de un acuerdo eventual. Por lo tanto no conviene comprometer el resultado de esta negociación por un exceso de dogmatismo en lo referente a la desmilitarización del espacio. Desde ahora, los "satélites espías" desempeñarán cierto papel en el mantenimiento del equilibrio estratégico. Sin embargo, el "equilibrio del terror" es inestable y alimenta la carrera de armamentos. Por ello es de desear que los dos Grandes lleguen a un acuerdo tendente a la estabilización. En caso de éxito de las SALT, los satélites de observación se convertirán en instrumentos de comprobación internacional de los compromisos establecidos y entonces su finalidad cambiará de naturaleza.

Según que el acuerdo soviético-americano se inscriba en un tratado en debida forma o, por el contrario, se reduzca a un entendimiento tácito no provisto de mecanismos institucionales, las modalidades de control serán distintas. En cualquier caso, a partir del espacio se podrá considerar una cierta comprobación de los acuerdos de desarme y cabe pensar - que los progresos de la técnica espacial permitirán obtener informaciones tales que se podrá reducir la inspección in situ a su más simple expresión y, por ello, podrá ser mejor aceptada por los Estados Unidos (3).

NOTAS

1. - International Herald Tribune del 10 de Marzo de 1971, "Soviet testing anti-satellite Craft".
(Ver también P. Langereux, "La guerre de l'espace est commencée", Air et Cosmos, 5 de Noviembre de 1977, p. 37. - Nota de La Documentation Française)
2. - Ver el informe de M/Couste en nombre de la comisión de Asuntos exteriores acerca del proyecto de ley autorizando la ratificación del tratado (A.N. nº 1104).
(Ver también, en ese expediente, los artículos de M. Bourély y C.A. Colliard. - Nota de La Documentation Française).
3. - El acuerdo SALT del 26 de Mayo de 1972, en su artículo XII, prevé que cada parte utilizará los medios nacionales de comprobación de que disponga, en forma compatible con los principios generales de derecho internacional (Nota de La Documentation Française)

LA PUESTA POLITICA: LA COMPETENCIA ESPACIAL.
EL MONOPOLIO DE LOS DOS GRANDES.

SCHAUER (William H.). - "Organization of the Soviet Space Program" (La organización del sistema espacial soviético) in The Politics of Space, New York, Holmes and Meier, 1976, pp. 19-40 (extractos)
- Traducido del inglés por La Documentation Française.

A diferencia de los Estados Unidos, la Unión Soviética no ha dado nunca a conocer ni los presupuestos que dedica al espacio, ni las altas personalidades que dirigen los programas espaciales, ni las organizaciones. La existencia de dos de las principales bases de lanzamiento no ha sido nunca públicamente reconocida, y el asentamiento de la tercera base ha sido identificado en forma errónea (1). Pese a este clima de secreto, puede hacerse una idea de la amplitud del esfuerzo soviético en el terreno espacial y de la forma tomada por su organización confrontando los retazos de datos oficiales de que se dispone y haciendo deducciones a partir de los hechos conocidos.

AMPLITUD COMPARADA DE LOS ESFUERZOS SOVIETICOS
Y AMERICANOS.

Entre Octubre de 1957 y finales de 1973, la URSS ha efectuado unos 708 lanzamientos con éxito, que representan 853 puestas en órbita terrestres y 47 cargas útiles enviadas hacia la Luna y más allá. Durante

el mismo período, los Estados Unidos han efectuado 599 lanzamientos, o sea 770 satélites terrestres y 61 vuelos que escapan de la atracción terrestre. Aunque no lo admitan oficialmente, los soviéticos han padecido, sin duda un número de fracasos equivalente al de los Estados Unidos. Para éstos últimos, y durante el mismo período, de 120 lanzamientos 96 no han resultado. Ningún otro país ha conseguido, durante este período, lanzar más de 8 satélites. Año tras año, a partir de 1957, los Estados Unidos han superado a la Unión Soviética en el total de las cargas útiles, hasta 1968, fecha en la cual el total soviético, en alza, superó el total americano, en baja. Cuando se compara el número de cargas útiles lanzadas por ambos países, hay que tener presente que, debido a la superioridad americana en electrónica, en tecnología de los cohetes y en otros terrenos, los resultados conseguidos para cada satélite han sido en general más importantes para los Estados Unidos que para la URSS. Por ejemplo los satélites americanos transportan a menudo un equipo más importante y más perfeccionado y el período de vida útil durante el cual transmiten datos es más largo que para los equivalentes soviéticos.

Los Estados Unidos han emprendido un programa más ambicioso en el plano de la ciencia y de la ingeniería espaciales; los soviéticos han puesto el acento en el esfuerzo planetario y han insistido un poco más en las misiones orbitales habitadas. Se sabe que la Unión Soviética no ha efectuado ningún vuelo habitado hacia la Luna del tipo de las misiones americanas Apolo, pero el número de los vuelos lunares sin tripulación o con control a distancia ha sido del mismo orden.

Se ha estimado que el presupuesto espacial soviético total, representaba entre el 1,4% y el 2% del PNB, o sea, el equivalente de cinco mil millones de dólares anuales. El presupuesto espacial soviético para 1964, según ciertas estimaciones, representaba mil treientos millones de rublos; se puede situar el valor del "rublo-defensa" entre 2,5 y 3,5 \$.

El Instituto Internacional de Estudios Estratégicos de Londres, que tiene una posición más neutral, sitúa el valor del "rublo-defensa" entre 2 y 2,5 \$. El presupuesto espacial de 1964 -1,3 mil millones de rublos- se situaría por lo tanto entre 2,6 y 3,25 mil millones de \$. Para el presupuesto espacial soviético de 1966 se indica la misma cifra de 1,3 mil millones de rublos; se tendría por lo tanto los mismos importes en dólares. Se puede verosímilmente evaluar, para estos últimos años, el presupuesto espacial soviético total entre 3 y 5 mil millones de \$ anuales. Durante estos últimos años, el presupuesto de la NASA ha disminuído, pasando de 6 mil millones a unos 3 mil millones de dólares, mientras que el presupuesto espacial del Ministerio de Defensa de los Estados Unidos ha pasado de 1,6

mil millones de \$ a más de 2 mil millones, de un total anual de 5,5 a 7,5 mil millones de \$ aproximadamente. El presupuesto de la NASA se reparte poco más o menos del modo siguiente: misiones habitadas, de 70 a 75% investigación espacial, 15%; aplicaciones, 5%; aeronáutica, 5%. Alrededor del 90% del presupuesto es atribuido a subcontratas privadas. Por lo tanto, los Estados Unidos gastan más que la Unión Soviética, tal vez dos veces más, pero el PNB soviético representa poco más o menos la mitad del PNB americano; la proporción absorbida por el presupuesto espacial es por lo tanto análoga.

La evaluación del "rublo-defensa" a una tasa más elevada que el rublo del consumidor, o que la tasa de cambio oficial, resulta de cálculos económicos complejos, basados en la productividad del sector de la de fensa, que se beneficia de numerosas subvenciones y ventajas fiscales. Esto explica que el coste absoluto en rublos de los gastos efectuados por los soviéticos para la defensa y para el espacio parezca bastante bajo, mientras que su coste social relativo es mucho más elevado.

Nos inclinamos a adoptar, para evaluar los gastos espaciales soviéticos, las cifras más bajas. Para evitar el problema complejo de las evaluaciones en dólares o en rublos, se puede estudiar el resultado material de los programas espaciales, recordando que a resultado equivalente, el coste social relativo realizado por los Estados Unidos es muy inferior, debido a su riqueza y a su producción superiores. La Unión Soviética no ha emprendido nada comparable al proyecto Apolo, que ha absorbido alrededor del 75% del presupuesto de la NASA entre 1964 y 1968. Además, los éxitos espaciales tienen algo de chapuza rústica: en la mayoría de ellos se ha visto figurar el mismo lanzador pasado de moda, puesto a punto en 1957. Más de los 3/5 de los 708 lanzamientos efectuados hasta 1973 han utilizado como primer piso el viejo ICBM Sapwood SS6 (. . . .).

BASES DE LANZAMIENTO E INFRAESTRUCTURA EN TIERRA:

Los Estados Unidos tienen dos bases principales de lanzamiento; la Unión Soviética tiene tres. El primer cosmódromo, el de Baikonur, es el mayor y como Cabo Kennedy, sirve de base de lanzamiento al conjunto de los vehículos habitados, dirigidos hacia la Luna o al espacio lejano. Se halla cerca de Tiuratam en el Kazakhstán, a unos 350 kms. de Baikonur. En 1966, los soviéticos han empezado a proceder a lanzamientos a partir de una base situada cerca de Plesetsk, en el noroeste de Rusia. La base de lanzamiento de Plesetsk no ha sido nunca reconocida oficialmente por la URSS. Es el punto de partida de la mayor parte de los vuelos militares y de la mayoría de los vuelos soviéticos de estos últimos años; se la puede comparar a la base aérea americana de Vandenberg. En 1962, cohetes más pequeños han sido lanzados desde un lugar situado cerca de la ciudad de Kapustin Yar, no lejos de Vogograd. La existencia de esta base de lanzamiento ha sido reconocida muy recientemente. Se procede allí a vuelos científicos de dimensión reducida y a ciertos lanzamientos militares. Se puede comparar esta base a los sitios americanos de menor importancia, como el de White Sands (Nuevo Méjico) o el de Wallops Island (Virginia). Desprovista de todo gran cohete del tipo Saturno V, la base de Tiuratam no tiene probablemente, a diferencia de Cabo Kennedy, el tiempo de lanzamiento adaptado a este tipo de vehículo.

A diferencia de los Estados Unidos, la URSS no dispone de un sistema de seguimiento mundial de gran envergadura con base en tierra. Sus estaciones de seguimiento en el extranjero están complementadas por una flota de buques de seguimiento armada por la Academia de ciencias, en el océano Atlántico y en el Indico. Los tres mayores buques de la flo-

ta son el Kosmonavt Vladimir Komarov, nombre del difunto piloto de So-yuz 1, de 11.000 toneladas, el Akademik Serguei Korolev (21.000 toneladas) y el gigantesco Kosmonavt Yuri Gagarin (45.000 toneladas). Los buques de seguimiento militares que dependen del dispositivo de misiles soviéticos en el Pacífico localizan también ingenios espaciales soviéticos. A diferencia de los Estados Unidos, la URSS no dispone fuera de sus fronteras de ningún equipo de seguimiento para el espacio lejano, excepto los tres buques citados. La NASA mantiene sus propias estaciones de seguimiento y coopera con las de varios países extranjeros. En el conjunto, la capacidad americana de seguimiento es superior.

En su apogeo, el programa espacial americano empleaba alrededor de 600.000 personas, de las que la mayor parte trabajaban para más de 800 firmas en subcontrata, bajo contrato con la NASA y con el ejército. En Junio de 1964, la NASA misma empleaba aproximadamente a 11.300 sabios e ingenieros y sus subcontratistas 62.000, lo que en total representaba más o menos el 5% del conjunto de los ingenieros y de los sabios del país. Esta situación hizo nacer una preocupación: ¿no infligía el programa espacial, a los recursos nacionales de personal científico y técnico una punición tan fuerte que pusiera en peligro el equilibrio de la economía? Estas inquietudes han sido borradas por las recientes restricciones del presupuesto de la NASA y la recesión padecida por la industria aeroespacial. A falta de cifras oficiales acerca del número de personas empleadas en el servicio del programa espacial soviético, se han estimado unas 600.000. El problema de la falta de mano de obra se plantea sin duda con menos fuerza a la Unión Soviética: cada año hay en la Unión Soviética tres veces más técnicos diplomados que en los Estados Unidos.

El coste relativo del programa espacial soviético en dinero y en capacidad productiva es sin duda superior al coste americano: la Unión Soviética es dos veces menos productiva que los Estados Unidos y sus bases tecnológicas son mucho más débiles. Según una fuente bien informada, los gastos para la conquista del espacio entre 1958 y 1965 han traído consigo una pérdida de velocidad general de la economía soviética, en particular en el sector civil. Según otro autor, los problemas agrícolas han obligado a la Unión Soviética a limitar el número de sus vuelos. En efecto, se pueden comparar las dificultades agrícolas en la Unión Soviética a la guerra de Vietnam que ha tenido como consecuencia la reducción de los presupuestos de la NASA que no dejan de bajar desde 1966. Tal vez estas dificultades hayan impedido que la URSS terminara la puesta a punto de su super-lanzador y de unirse a la carrera hacia la Luna.

El único medio de juzgar la importancia que los dirigentes soviéticos conceden a su programa espacial es medir la amplitud de lo que la URSS ha realizado en el espacio y la importancia de sus inversiones. El programa espacial, lo mismo que otros asuntos políticos, no es objeto de críticas públicas del tipo de las que tienen lugar constantemente en los Estados Unidos, pero los dirigentes soviéticos han prodigado abundantemente elogios y recompensas a los trabajadores del espacio y a los cosmonautas soviéticos, como lo ilustran el entierro de Gagarin y Komarov en ese Santa Sanctorum que es el Muro del Kremlin y la celebración del Día de la cosmonáutica el 12 de Abril, fecha aniversario del primer vuelo de Gagarin.

Respecto a los Estados Unidos, los dirigentes soviéticos han elegido imponer sacrificios a una población que está mejor preparada para aceptarlos y que, además, apenas tiene la libertad de rechazarlos. Hay, además, en la Unión Soviética una forma de culto a la ciencia, que se puede relacionar con el "socialismo científico" y también con una tradición científica rusa más antigua. Este culto se aplica a ciertas actividades como la exploración espacial; no hay equivalente directo en los Estados Unidos. Los planes económicos a largo plazo de la Unión Soviética -extendidos generalmente sobre cinco o siete años- son tal vez más favorables a planes espaciales a largo plazo que las peleas anuales que acompañan en los Estados Unidos la discusión del presupuesto de la NASA o del Ministerio de Defensa.

NOTAS

1. - Se ha descubierto recientemente la existencia de otra base de lanzamiento e identificado aproximadamente la región en que se encuentra.
2. - Tratando siempre de justificar los gastos científicos, Pravda del 4 de Febrero de 1969 afirmaba que "cada rublo gastado para la ciencia y el desarrollo aumenta la renta nacional en una proporción mayor que una inversión creciente para el capital productivo en ausencia de progreso técnico".

LA ADMINISTRACION DEL PROGRAMA ESPACIAL SOVIETICO

(....) La academia de ciencias soviética dispone de una influencia política mucho más importante que la National Academy of Sciences americana. Esto se comprueba como regla general y, en particular, en el caso de los programas espaciales de estos dos países. En el marco restrictivo de la estructura de poder soviético (de la que forma parte), la Academia soviética desempeña un papel vital en la preparación y ejecución del programa espacial. En comparación, el papel de la National Academy of Sciences se limita a una función flexible de asesor de la NASA y del Presidente (....).

Además de la Comisión de la exploración y utilización del espacio, la Academia de ciencias patrocina un Instituto de Investigaciones Espaciales, antes dirigido por Sedov, después por el académico Gueorgui I. Petrov y actualmente por el académico Roald Sagdeiev, responsable de la concepción y de la construcción de los vehículos espaciales; una Comisión del derecho del espacio establecida en 1960, presidida por el experto en derecho internacional E. Korovine; un Consejo de la cooperación espacial, llamado Consejo "Intercosmos", presidido por Boris N. Petrov; un Instituto del cálculo de las órbitas; por no hablar de diversos institutos que contribuyen parcial u ocasionalmente al esfuerzo emprendido en el terreno espacial. Como ya se ha indicado, la Academia es la responsable del seguimiento de los vuelos espaciales soviéticos; tiene asimismo la gerencia de un centro encargado de reagrupar y de coordinar los datos recogidos acerca del espacio, análogo al Centro de los Ingenios Espaciales Habitados de la NASA en Houston.

Pese a informaciones divergentes sobre la cuestión, se puede suponer que el funcionamiento día a día del programa espacial soviético está dirigido globalmente por una Comisión nacional o un Comité de Estado a nivel de un ministerio del gobierno soviético. En tiempos de Krushchev se ha visto proliferar este tipo de comités, que permitían una centralización del control y volvían a coger con la mano izquierda lo que la mano derecha había concedido a la descentralización, con la formación de los sov narkhoses o consejos regionales para la economía nacional. Este organismo se llama tal vez Comité de Estado para la exploración del espacio, o Comité de Estado para la organización y ejecución de los vuelos espaciales. No se trata de un organismo operacional como la NASA; se le puede verosímilmente, comparar al National Aeronautics and Space Council - (NASC) (Consejo Nacional de la Aeronáutica y del Espacio) (1), por cuanto se hallan en él, al lado de dirigentes, organismos que se ocupan de fabricar y de lanzar ingenios espaciales, altos funcionarios del gobierno y del Partido. Este Comité tiene asimismo personal propio. Si su existencia es real, sería muy propio de los soviéticos el haberla mantenido secreta, lo mismo que callaron los nombres de sus principales especialistas del espacio, como Korolev o Glutchko (...).

En 1963, la Aerospace Technology Division (División de la Tecnología Aeroespacial) de la Biblioteca del Congreso se esforzó en reconstituir la estructura de la administración del programa espacial soviético (2) y en describir las organizaciones de las agencias responsables del Comité de Estado para la exploración del espacio. En la cumbre, se hallan los órganos dirigentes del Partido comunista y del gobierno: Comité Central (con su Secretariado y su Oficina Política) y Consejo de Ministros (con su Presidium). Diversos organismos responsables ante el Comité de Estado deben depender igualmente del Consejo Supremo de la Economía Nacional (que luego ha sido suprimido), del Comité de Estado para la Coordinación de la Ciencia y de la Investigación (reorganizado posteriormente) de los ministerios de Defensa y de las Comunicaciones, del Ejército Rojo (Ejército del Aire y divisiones especiales de misiles) así como de diversos ministerios vinculados con la industria de los servicios y con la de "máquinas-herramienta". El Comité del espacio es sin duda asimismo responsable ante el Comité de Estado encargado de la planificación (Gosplan) por lo que se refiere a sus gastos y a sus necesidades; estaría vinculado, a través de diversos organismos operacionales que le están subordinados, con varios comités de Estado, como los de tecnología aérea, de tecnología de la defensa, de la radioelectrónica, de tecnología electrónica, de automatización, y de construcción mecánica. Desde 1963, muchos de estos comités han sido suprimidos en provecho de ministerios con respon

sabildades idénticas o análogas. Como se ha indicado anteriormente, la Academia de Ciencias y muchos de sus comités e institutos de investigación tienen vínculos estrechos con el programa espacial soviético. Los comités apropiados del Parlamento Soviético o Soviet Supremo siguen también probablemente de cerca ciertos aspectos específicos de las actividades espaciales. Cinco astronautas soviéticos han tenido el honor de ser nombrados y elegidos para el Soviet Supremo, y Gagarin ha formado parte de las dos cámaras. Finalmente, los programas espaciales se benefician de la colaboración de Universidades y de los Institutos de Investigación y oficinas de estudio relacionadas con ellos o que dependen de otros organismos como los ministerios o la Academia de Ciencias (. . . .).

Cualquiera que sea, en sus detalles, la estructura que encuadra el esfuerzo espacial soviético, no se puede dudar de que, tanto en la URSS como en los Estados Unidos, son los dirigentes políticos de más alto nivel los que toman la decisión de aprobar los programas principales y los enormes gastos que implican. Como ya se ha indicado, Krushev fue honrado por su papel en el programa espacial y había recibido la Orden de Lenin en recompensa por sus esfuerzos. Pravda le había atribuido el mérito del "triunfo de la tecnología soviética de los cohetes". La responsabilidad global que antaño correspondía a Krushev está sin duda ahora repartida entre Breznev, secretario general del Comité central del Partido y Kosiguín, presidente del Consejo de ministros.

NOTAS

1. - Se hace más adelante una breve descripción del NASC. Este organismo ha sido disuelto en 1973.
2. - Ver Management of the Soviet Space Program (Washington, 1963); y Holmfeld, "Organization of the Soviet Space Program", in Soviet Space Programs, 1966-1970 (documento del Senado americano), pp. 87-90.

LA ORGANIZACION DEL PROGRAMA ESPACIAL AMERICANO COMPARADA CON LA ORGANIZACION SOVIETICA.

Como sucede en la URSS, los principales dirigentes políticos americanos son los que tienen la responsabilidad, en el conjunto del programa espacial de los Estados Unidos y esta responsabilidad recae en última instancia en el Presidente. Si cabe felicitar a Krushchev por el rápido progreso de la tecnología espacial soviética y por sus éxitos entre 1957 y 1964 hay que reconocer un mérito del mismo orden al presidente John F. Kennedy, y a Lyndon B. Johnson, que fue dirigente de la mayoría en el Senado, presidente de la subcomisión preparatoria de la Aeronáutica y del Espacio, Vicepresidente y finalmente Presidente. Johnson consideró el primer Sputnik como un desafío lanzado a la posición dirigente de los Estados Unidos en los asuntos mundiales y, en 1958, utilizó su subcomisión preparatoria para llevar a cabo una encuesta profunda acerca de los motivos de esta situación, que él analizaba como un fracaso de la dirección política en los asuntos científicos de los Estados Unidos, y acerca de los remedios posibles. En una amplia medida, como consecuencia de las discusiones de esta subcomisión y de los esfuerzos de Johnson y de senadores que compartían su opinión se promulgó el National Aeronautics and Space Act (Ley de la aeronáutica nacional y del espacio) que dió nacimiento a la NASA (National Aeronautics and Space Agency, Agencia nacional de la aeronáutica y del espacio). El presidente Eisenhower, por su parte, se negaba a dejarse inquietar por el Sputnik y su voluntad de atenerse a un programa espacial "científico" trajo en parte el rechazo de propuestas del Ejército tendentes a lanzar un satélite antes que el Sputnik; no obstante, incluso él fue inducido a crear un puesto de asesor científico permanente del Presidente.

Si Eisenhower ha impuesto definitivamente su huella a la agencia espacial, fue en la distinción trazada por la ley del espacio entre las actividades espaciales civiles (de las que la NASA es responsable) y el terreno espacial militar (que es de la competencia del ministerio de Defensa). Se crearon en la Cámara y en el Senado comisiones del espacio y de la ciencia y el Departamento de Estado creó una oficina especialmente encargada de ocuparse de las implicaciones internacionales del espacio. En la URSS no es el ministerio de Asuntos Exteriores sino la Academia de -- Ciencias, en su conjunto, y por intermedio de su consejo de Intercosmos, la que es responsable de los aspectos internacionales de las cuestiones es paciales.

La separación establecida por la nueva ley entre las actividades espaciales militares y civiles fue mal recibida en las esferas militares y en ciertos medios vinculados al Congreso, y el vicepresidente Johnson llegó a declarar que era antinacional el tener programas separados. La diferencia con la política soviética sigue siendo no obstante importante los Estados Unidos preservan al menos una apariencia de distinción entre los programas civil y militar, mientras que los soviéticos pretenden por el contrario, con una falsedad evidente, que su programa es enteramente científico y civil.

Con relación a la organización soviética, en la que el Comité de Estado para la exploración del espacio (si es que existe) se limita a un papel de coordinación del trabajo realizado por otros organismos en los terrenos científico, industrial y militar, la NASA ha adquirido desde un principio una autonomía muy substancial: tiene sus propias instalaciones de lanzamiento, de seguimiento, de pruebas, de entrenamiento y de comunicaciones, sus programas internacionales y sus oficinas de estudios, incluso si lo mejor de su trabajo está concedido por contrato a la industria, a universidades y a las Fuerzas Armadas.

Hay desde luego una agencia americana que corresponde al Co mité del espacio soviético y es el antiguo National Aeronautics and Space Council (NASC) (Consejo nacional de la aeronáutica y del Espacio). Creado por la Ley del espacio de 1958, el NASC tenía por función asesorar al Presidente acerca de la política espacial. El Presidente lo encabezaba; sus demás miembros eran el Secretario de Estado de Defensa, el Adminis trador de la NASA y el Presidente de la Comisión de la energía atómica. Eisenhower raras veces recurría al NASC y, en 1960, recomendó al Con greso su supresión. Esta propuesta fue bloqueada en el Senado, por el hombre que debía llegar a ser presidente del NASC, Lyndon B. Johnson.

En vez de suprimir este organismo, el Congreso lo reorganizó: ya no estaría presidido por el Presidente de los Estados Unidos, sino por el vicepresidente. Desde su entrada en funciones, la administración Kennedy resolvió acelerar considerablemente el ritmo del programa espacial. La dimisión de Glennan, administrador de la NASA, que compartía la opinión de Eisenhower a favor de un esfuerzo espacial limitado, fue un elemento de trastorno. Johnson desempeñó en él un papel dirigente al elegir a James E. Webb, miembro superior del imperio petrolero de su colega más próximo en el Senado, Robert Kerr. La reorganización del NASC en 1960 eliminó sus miembros no estatutarios, entre ellos al presidente de la Academia Nacional de Ciencias y el Director de la Fundación Nacional de la Ciencia. El NASC fue disuelto en 1973; por recomendación del presidente Nixon.

En el marco de un concepto que ponía el acento en la importancia esencialmente política (en los escalones internacional y nacional) del espacio, mientras que Eisenhower se centraba en los aspectos científicos y militar, las administraciones Kennedy y Johnson adelantaron el papel de los hombres políticos, de los altos funcionarios y de los administradores procedentes del mundo de los negocios por oposición a los científicos y a los militares. Mientras que en la Unión Soviética la Academia de Ciencias desempeña un papel dirigente, la American National Academy se vió reducida a una función de asesoramiento y se convirtió en la fuente de las críticas contra el escaso peso concedido a la ciencia en el esfuerzo espacial nacional americano.

Aunque los cuatro representantes de los medios científicos hayan sido eliminados del NASC en 1961, para que las decisiones pudieran ser tomadas sobre una base claramente política, sería exagerado decir que, en el programa espacial soviético, los medios científicos desempeñan un papel dirigente mientras que no hay nada de eso en los Estados Unidos. La Academia de Ciencias de la Unión Soviética está compuesta en gran parte por personas cuyas carreras han supuesto puestos elevados en las administraciones industriales y militares, y por lo tanto no cabría presentarlas como "portavoces de la ciencia" en el sentido en que se puede hacer para la mayoría de los miembros de la National Academy of Sciences americana. La Academia soviética es parte integrante de la estructura del Estado de la Unión Soviética y del complejo de poder constituido por el Ejército, la industria, el Partido y el gobierno. Como tal, sirve de correa de transmisión a los puntos de vista de la comunidad científica, más que de portavoz de la ciencia. Como no existe correa de transmisión de este tipo en los escalones más elevados del gobierno americano, le es más fácil al Presidente que

a los dirigentes soviéticos excluir eficazmente a los representantes de la ciencia de la esfera de las tomas de decisión en el terreno espacial. Al elegir a los mayores sabios en el seno de las élites del Partido, del gobierno y del Ejército, el sistema soviético asegura un mejor control político de la ciencia y de los científicos, pero también concede a la ciencia más posibilidades de influencia en la política. Conviene asimismo subrayar a este propósito que la mayor parte de los hombres políticos americanos han empezado sus carreras como abogados o como hombres de negocios, mientras que la mayor parte de los miembros de la élite política soviética han sido primero ingenieros o científicos. Esto permite suponer que los dirigentes soviéticos pueden ser más abiertos a los puntos de vista científicos en el momento de tomar decisiones que sus homólogos americanos. Si los soviéticos han tomado la delantera inicial en la carrera hacia el espacio, esto se explica en gran parte por la combinación de objetivos científicos, políticos y militares que caracterizaba el programa espacial soviético. Vladimirov, que ha huido de la Unión Soviética, afirma en su descripción del programa espacial soviético que los dirigentes políticos han conseguido eliminar del programa las metas científicas, pero deja entender también que científicos como Korolev llegaban ocasionalmente a manipular a los políticos para sus propios propósitos.

En su gran campaña para enviar un hombre al espacio y llegar a la Luna antes que la Unión Soviética, las administraciones Kennedy y -- Johnson apenas si tuvieron de la comunidad científica más apoyo que el procedente de la Space Science Board (Oficina de Ciencia Espacial) de la National Academy, fundado en 1958 para asesorar al gobierno de los proyectos espaciales. En su origen, la decisión de dar al espacio prioridad absoluta nació de las críticas formuladas por Kennedy contra la política espacial de Eisenhower durante la campaña electoral para la presidencia. Un comité ad hoc de participación por turnos, dirigido por el vicepresidente Johnson y por el secretario de Defensa McNamara, se encargó de elaborar los detalles del nuevo compromiso americano en el espacio. En varias ocasiones se vió figurar en este comité al administrador Webb, a su adjunto Hugh Dryden, al director de Ingenieros Militares, John Rubel, al consejero científico del Presidente, Jerome Wiesner, a Kenneth Hansen, de la Oficina de Presupuesto, a von Braun, a Schriever, General del Ejército del Aire, a los senadores Kerr y Bridges, a Edward Welsh, secretario ejecutivo del NASC y a otros. Muy verosímilmente, cuando se trata de formular elecciones importantes de política en un escalón muy general, como era el caso, la Unión Soviética recurre también a la fórmula del comité ad hoc que reúne a altos funcionarios del gobierno, del partido, de organismos militares, científicos y presupuestarios. En uno y otro caso, el trabajo diario incum

be a organismos permanentes cuya gestión de conjunto está confiada en los Estados Unidos al NASC, a la NASA y a las Comisiones del espacio de la Cámara y del Senado, mientras que en la URSS esta gestión queda asegurada por la Comisión de la Academia de Ciencias, etc. Al aplicar la técnica que consiste en distribuir al exterior la mayor parte del trabajo productivo y operacional, ambos países se benefician de una flexibilidad mucho mayor que si confiaran la carga de todo el programa espacial a un solo organismo.

Estudiamos más adelante en detalle las relaciones estrechas entre la NASA, el Ministerio de Defensa y los distintos servicios dependientes del Ejército. Alrededor de 200 Oficiales de las Fuerzas Armadas están destacados permanentemente en la Agencia espacial y muchos proyectos son regidos conjuntamente por la NASA y por el Ejército del Aire.

La situación no es probablemente muy diferente en la Unión Soviética. Tanto en los Estados Unidos como en la URSS, las academias de ciencias aseguran la representación casi oficial de su gobierno en organizaciones como el Comité internacional del Año geofísico que forman parte del Consejo internacional de las uniones científicas, bajo la égida de su Comité de investigación espacial. Un papel similar es desempeñado por ciertas organizaciones americanas, como la American Rocket Society (Sociedad americana de cohetes) y secciones de la Academia de Ciencias de la URSS que están afiliadas a la Federación Astronómica Internacional. Mientras que todos los grupos vinculados a la Academia soviética son casi gubernamentales y más bien conservadores en el plano de los intercambios internacionales, los miembros americanos de la Federación astronómica son más independientes y autónomos y conceden en general su apoyo a programas internacionales más amplios que los que apoyan el gobierno de los Estados Unidos o la National Academy of Science.

Los equivalentes soviéticos de las comisiones parlamentarias americanas son las dos Comisiones del Soviet supremo de educación, ciencia y cultura. Se ignora el impacto de estas comisiones en el programa espacial soviético, pero cabe suponer sin comprometerse demasiado que su influencia es muy inferior a la de sus equivalentes americanos, cuyo campo de acción está prácticamente limitado a los asuntos espaciales que disponen de un personal y de medios de acción más importantes y cuyo poder político es claramente mayor. Esto no impide que las comisiones parlamentarias, en cierta medida, dependan más de la NASA de lo que controlan a ésta, como lo testifica su apresuramiento en dejar a la NASA hacer su propia encuesta y tomar, ella misma, las medidas de "limpieza" tras el incendio de Apolo en 1966. Según una fuente anónima de la NASA, no

son las comisiones del espacio sino la Oficina del Presupuesto quien decide los recursos que han de ser concedidos a las NASA.

En ambos países, la participación de la industria está condicionada por la naturaleza del sistema: capitalista en uno, socialista en el otro. La competencia entre las empresas aeroespaciales americanas para los contratos de la NASA y del Ministerio de Defensa supera con mucho todo lo que puede verse en este sentido en la URSS. Es cierto que en los Estados Unidos esto suscita un mayor despilfarro de energía y de competencia tecnológica. Pero sin duda todo queda compensado por el entusiasmo y la eficacia engendrados por la competencia y por el prestigio que adorna todo lo que se refiere al espacio (para sociedades de las que ciertos productos más destructivos no tienen la misma popularidad).

Existe en los Estados Unidos otra organización espacial que no tiene equivalente soviético: se trata de la Communications Satellite Corporation (Comsat), sociedad creada por la Ley de los satélites de comunicación en 1962. Es una sociedad comercial, con capital y gestión privados y con fines lucrativos. Inútil precisar que tal empresa es inimaginable en la URSS. Al favorecer la creación de la Comsat en 1962, la intención del Presidente y del Congreso era, como puede suponerse, dar en el programa espacial un papel más importante a empresas exteriores al campo de la aeroespacial, sustituir los mecanismos del mercado a las decisiones políticas en la atribución de las redes de comunicación por satélite y crear un instrumento flexible destinado a fomentar la utilización internacional de un sistema americano de comunicación por satélite. En los Estados Unidos, a diferencia de la URSS, la mayor parte de los usuarios de tal red son posiblemente empresas y personas privadas, americanas o extranjeras. Con más probabilidad, los clientes soviéticos son agencias gubernamentales, al menos en la URSS y en los demás países socialistas. Por ello, la responsabilidad de las decisiones que hay que tomar en este plano, fuente de debates desagradables para los hombres de Estado americanos, debe ser menos delicada para sus homólogos soviéticos, que han preservado siempre celosamente su control sobre los medios de comunicación.

Sin embargo, la Comsat está considerada como un sistema público de comunicación y, como tal, está sometida al control del Congreso, del Presidente, de la NASA, de la Comisión Federal de Comunicaciones, del Departamento de Estado y de la División anti-trust del Ministerio de Justicia. La Comsat pertenece a partes iguales a grandes accionistas privados y al conjunto de los inversores públicos. Tres de sus directores son nombrados por el Presidente, seis por los accionistas y seis por los

demás inversores. Los lanzadores y las instalaciones de lanzamiento son comprados a la NASA.

La Comsat es gestonaria y accionista mayoritaria de Intelsat, consorcio internacional de los satélites de telecomunicaciones que reúne unos 80 países. Intelsat, lo mismo que la Comsat, compra sus cohetes y sus instalaciones de lanzamiento a la NASA y sus satélites a empresas americanas. Asegura a la Comsat y a sus demás propietarios buenos dividendos (14% de las inversiones). Por intermedio de Intelsat (y de una multitud de otros vínculos de negocios), los Estados Unidos han establecido con naciones del mundo entero relaciones que subtienden y en ciertos casos afectan los vínculos políticos oficiales, recordando un tanto los vínculos mantenidos por la URSS, por intermedio del PCUS con los demás partidos comunistas del mundo, estén o no en el poder. Intersputnik, la organización internacional de telecomunicaciones por satélite de los soviéticos, está casi enteramente limitada al bloque comunista. Los programas cuya realización acomete Intersputnik en el terreno de las comunicaciones son mucho menos amplios que los de Intelsat.

Pese a las diferencias flagrantes entre la URSS y los Estados Unidos en lo que se refiere al papel atribuido a organismos privados y en el marco de los programas espaciales, tanto en un país como en otro, estos programas, así como esfuerzos similares relativos a la energía atómica, a la sanidad y a otros terrenos de la investigación científica y técnica, se han apoyado principalmente en la iniciativa y en los fondos gubernamentales. En el período actual cuesta trabajo imaginar cómo los inmensos -- gastos ocasionados por los programas espaciales y el alto grado de coordinación de la mano de obra que exigen podrían ser asegurados por medios distintos de la acción gubernamental directa. Esta situación tiende a limitar las diferencias entre la organización de los programas espaciales en los Estados Unidos "capitalistas" y la URSS "socialista", únicas naciones que han optado (y que son tal vez únicas que pueden hacerlo) por esfuerzos masivos en el terreno de la investigación científica y técnica. Puede ser que sólo se puedan comparar a estos programas los esfuerzos de guerra de Japón, de Gran Bretaña y de Alemania en 1939-1945.

Estos programas que movilizan tantas fuerzas en el terreno del espacio y en el de la defensa tienen por resultado crear en la vida económica y política de los Estados Unidos estructuras que llegan a ser análogas a las formas de organización que se encuentran en la Unión Soviética, con la creación de un complejo militar-industrial y de una élite científico-tecnológica. Este tipo de movilización caracteriza a la sociedad soviética por lo

menos desde el período de colectivización y de industrialización de 1928-1941; en los Estados Unidos, ha aparecido sobre todo durante la Segunda Guerra Mundial. En la URSS, la ideología del socialismo y de la planificación y el culto marxista de la ciencia están íntimamente ligados a estos fenómenos, lo mismo que la organización relativamente monolítica y jerárquica de la vida política, económica y cultural en su conjunto. En los Estados Unidos, por el contrario, todo ello se opone a una tradición ideológica de adhesión a una administración limitada en sus poderes y a una "autonomía de los subsistemas" en las esferas política, económica y cultural. Fenómenos como la movilización americana para el espacio y la defensa tienden a minimizar las diferencias entre capitalismo y socialismo, sobre todo en ciertos sectores. En la medida en que la empresa privada y el pluralismo político forman parte del contexto del programa espacial americano, conserva diferencias importantes con el programa soviético. No podemos determinar claramente si las ventajas del sistema soviético: control central y unificado, ausencia relativa de compromisos a corto plazo en los subsistemas, superan las ventajas americanas tales como la flexibilidad y la apertura en los planos nacional e internacional. Ambos países han registrado ya éxitos espaciales notables, pero la conquista del espacio queda todavía para mañana.

EUROPA FRENTE A LAS DOS SUPERPOTENCIAS ESPACIALES

Lebeau (A). "La mutación de la Europa espacial" E. S. A. Bulletin, París, nº 6, Agosto de 1976, pp. 3-5.

Director de los programas futuros y de los planes, Agencia espacial europea, París. Este artículo ha sido también publicado en Le Monde, 31 de Marzo de 1976.

La creación de la Agencia espacial europea, en Junio de 1975, ha pasado un poco desapercibida en los medios políticos y económicos. En un número que dedicaba a la construcción de Europa, un gran diario económico no la mencionaba. ¿ Es porque esta Agencia se ha construido al margen de las Comunidades, de cuyo marco, por otra parte, se sale? ¿ Es porque, en este terreno, la atención suele concentrarse en lo que hace en otras partes? ¿ Es porque Europa está fascinada por sus titubeos y por sus fracasos más que por sus éxitos? Y sin embargo la Agencia espacial europea existe, dispone, en 1976, de un presupuesto de 2,3 mil millones de francos y el porvenir espacial de Europa está en sus manos.

Es importante, es necesario que Europa adquiriera el dominio de las técnicas espaciales. Son una de las grandes mutaciones técnicas de nuestra época; una incapacidad de dominarlas sería sinónimo de un estado de dependencia en innumerables sectores. Sin espacio, mañana, nada de telecomunicaciones, nada de difusión de la televisión, nada de navegación aérea y marítima, nada de transmisión de datos, nada de previsión del tiempo y de las cosechas, nada de vigilancia de los océanos, nada de información militar. ¿ Cual sería el coste de esta dependencia? Es un problema

ma tanto político como económico pero si se planteara algún día, mañana sería demasiado tarde.

El precio de la dependencia:

Hacía falta, por lo tanto, una agencia espacial europea. La existencia de una capacidad espacial autónoma sólo se concibe sanamente a escala europea. Todas las reflexiones, todos los análisis coinciden en este punto, ya se concentren en la amplitud del esfuerzo necesario respecto a las disponibilidades de las economías nacionales, las necesidades que se expresan en general a escala de la zona geográfica europea y, sobre todo, la amplitud del mercado cautivo que es indispensable para estabilizar la actividad industrial. En definitiva, lo que está en tela de juicio es la creación de una capacidad europea autónoma en el terreno de las aplicaciones del espacio; aquí autonomía no significa aislamiento o negativa de cooperación sino negativa de una dependencia incontrolada. La necesidad de una organización que fuera el testigo y el garante de una solidaridad europea se deducía de este propósito.

La Agencia espacial europea nació de la consciencia progresiva de la puesta y de los apremios, del análisis de los éxitos y los fracasos que la han precedido, de un compromiso en el que el sentimiento de solidaridad pudo finalmente con las divergencias nacionales. Pero este nacimiento no es un fin, es en el mejor de los casos una etapa y las dificultades están ante nosotros.

Los años venideros estarán marcados por una evolución muy profunda de las actividades espaciales; es por lo tanto necesario que la Agencia sepa y pueda adaptarse; para ello necesita la solidaridad que condujo a su creación.

Esta evolución va a afectar profundamente sus relaciones con las instituciones espaciales nacionales, con la industria y con los utilizadores del espacio.

Los partidarios de los programas nacionales y de las instituciones nacionales se han opuesto a menudo, en el pasado, a los partidarios de una organización y de un programa europeo; este enfoque brinda las seducciones de un debate simple en el que cada uno puede elegir su bando. También es un debate superado. La Convención de la Agencia le da la misión

de proveer a la coordinación de las actividades espaciales de los Estados miembros y a su integración progresiva dentro del programa europeo. Es una tarea nueva y difícil que se impone a ella y que ella debe llevar a cabo con la preocupación de preservar a la vez la unidad del programa europeo, el equilibrio de sus relaciones con los Estados miembros y la existencia de la entidades espaciales nacionales.

? Quién puede creer, en efecto, con algún realismo que un programa europeo íntegro pueda establecerse sobre los escombros de las instituciones nacionales? Estas constituyen una reserva de competencia y de dinamismo, una fuente de diversidad y una inversión material de la que no sería razonable considerar la desaparición.

Es preciso por lo tanto, que se realicen dos gestiones complementarias: por una parte una racionalización, una coordinación y una integración del conjunto de las actividades espaciales en Europa; por otra parte la organización de una participación de las entidades nacionales en la elaboración y la puesta en marcha del programa europeo. Del dominio de esta evolución depende que la solidaridad política que ha creado la Agencia se convierta en una solidaridad institucional.

Esta difícil evolución se impone en el mismo momento en que la naturaleza de las actividades espaciales experimenta una mutación que afecta profundamente las relaciones entre la Agencia, la industria y las administraciones que utilizan aplicaciones del espacio. Así como se ha pasado, a mediados de los años 60, de una actividad puramente científica a una actividad progresivamente orientada hacia el desarrollo de las aplicaciones, se va a pasar, en los años venideros, de una actividad de investigación y desarrollo a una actividad de utilización operacional. Es el caso de las telecomunicaciones y la meteorología. Esta perspectiva entraña a la vez una promesa de resultados y una amenaza.

Los usuarios:

El éxito exige en primer lugar que se desprenda una estructuración eficaz de la industria europea que permita a la vez satisfacer las necesidades europeas al mejor precio y buscar en el exterior mercados para los productos espaciales europeos. Exige también que a la hora de las utilizaciones operacionales, la voluntad de desarrollar una capacidad espacial sea prolongada por la voluntad de las administraciones utilizadas, de satisfacer las necesidades europeas con sistemas concebidos en Europa.

Por otra parte, los dos aspectos del problema son indisolubles; en el terreno de las telecomunicaciones espaciales, por ejemplo, de donde emerge un amplio mercado mundial, la capacidad industrial europea sólo tendrá crédito para los clientes exteriores, el día en que Europa haya contribuido a la satisfacción de sus propias necesidades.

Es preciso, por lo tanto, crear una solidaridad entre socios europeos muy diversos; ¿y quién no ve las dificultades de la empresa? Del lado de las administraciones usuarias, la falta de estructuras capaces de administrar los programas europeos, la diversidad de los intereses nacionales, el peso de las preocupaciones a plazo corto y de la rentabilidad inmediata. Del lado de las industrias, la dificultad de conciliar la competencia comercial y el equilibrio de las actividades comerciales en los diversos Estados miembros, los apetitos urgentes de unos y de otros en cuanto se dibuja la perspectiva de ganancias comerciales; éstos son obstáculos sobre los cuales puede estallar la solidaridad europea.

Desde luego, el interés a plazo de todos los Estados es que se realicen la Europa espacial y la industria espacial europea, pero a este interés a plazo se oponen muchos intereses inmediatos en una Europa en la que coexisten la solidaridad y el egoísmo de los Estados. No obstante, la Agencia espacial europea existe, sus estructuras son sólidas y hay que encararse al porvenir con resolución. Como dijo Beaumarchais: "La dificultad del éxito refuerza la necesidad de emprender".

EL ESPACIO Y EL TERCER MUNDO

Demerliac (Yves), Secretario General de Eurospace. - "El Espacio y los campesinos del Tercer Mundo". La Documentation Française, París, 1978.

Me han propuesto como tema para este artículo el mostrar lo que el espacio puede aportar a los países en vías de desarrollo. Es un tema considerable y, aun comprendiendo que los trabajos realizados por Eurospace desde hace seis años sobre contratos de los gobiernos de Camerún de Togo, de Tailandia y de diversas organizaciones internacionales hayan llevado a la dirección de la revista a ponerme la pluma en la mano, debo desde ahora declarar que no intentaré tratar el tema en su totalidad sino solamente en función de lo que tengo que decir acerca de él, de lo que estimo ser particularmente importante, incluso original.

En primer lugar, me parece que la expresión "países en vías de desarrollo" debe ser aclarada. ¿No hay que reconocer que por ello se entiende países que se han fijado como objetivo realizar un modelo basado en la industrialización y centrado en las ciudades? Esto es tan cierto que uno de los problemas acuciantes de todos los países en vías de desarrollo es el éxodo rural que lleva a la constitución de villalatas gigantes alrededor de las capitales. Se ve muy bien lo que el espacio ha aportado ya a las grandes ciudades del Tercer Mundo lo mismo que a las del resto del mundo: redes Intelsat internacionales o interurbanas nacionales. Pero lo que no es chocante en los Estados Unidos o en Europa, dada la generalización de los equipos convencionales de telecomunicaciones, etc., y la enormidad de las poblaciones urbanas con relación a las rurales, lo es en Afri

ca, en Asia, en América del Sur donde la agricultura sigue siendo un recurso dominante y donde la población rural -en diversos grados según los continentes- sigue siendo ampliamente mayoritaria. De ahí el interés de examinar lo que el espacio aporta o puede aportar, al margen del desarrollo industrial, a los campesinos, bien para ayudarlos a progresar económicamente y a mejorar sus condiciones de vida, bien para aportarles distracción y cultura.

Vamos a tratar de mostrar que tal perspectiva, que puede parecer una utopía estilo Rousseau en la hora actual, va a adquirir una probabilidad de realización creciente con el perfeccionamiento rápido de las tecnologías espaciales. Para conseguirlo sólo me fijaré en las dos aplicaciones que me parecen más prometedoras a corto plazo, a saber: las telecomunicaciones en su amplio sentido y la teledetección, e intentaré tratar en cada caso de la situación actual y de las perspectivas de mejora de la condición de los campesinos más desheredados y marginados que hacen entrever hoy día los adelantos de una de las tecnologías más avanzadas, más "lujosas" de la época.

Telecomunicaciones:

Entenderemos por telecomunicaciones tanto los enlaces de telecomunicaciones propiamente dichos (teléfono, telex, telégrafo, etc.,) como la distribución y la difusión directa de la televisión.

Actualmente, las infraestructuras de telecomunicaciones en los países del Tercer Mundo son en general muy insuficientes, tanto por que sólo están establecidas entre ciudades de cierta importancia, como, porque, entre dichas ciudades, los medios de transmisión están saturados. Los enlaces regionales, entre países vecinos, son a menudo muy lentos y aleatorios. En Africa, para comunicar de un país a otro, hay que pasar a menudo por la antigua metrópoli europea.

Los enlaces de telecomunicaciones espaciales introducidos en forma creciente desde 1965 a penas si han cambiado este cuadro porque se han reducido esencialmente a la instalación de grandes estaciones Intelsat del estándar "A" (alrededor de 30 metros de diámetro) cerca de las capitales. Este desarrollo ha permitido mejorar en forma decisiva los enlaces internacionales, particularmente intercontinentales. Curiosamente, hasta una época muy reciente, los enlaces entre países vecinos no se han beneficiado siempre de ello: hacía falta todavía, hace menos de

dos años, una demora de horas y volver a pasar por París para telefe-
near de Dakar a Yaundé, ciudades ambas equipadas con estaciones Intel-
sat.

La decisión recientemente tomada por la organización Intelsat de aceptar en sus redes estaciones del estándar llamado "B" (de un diámetro de alrededor de 12-14 metros), con una capacidad menor que el estándar "A" pero de un precio muy inferior, ha llevado a instalar tales estaciones no sólo en las capitales sino también en las grandes ciudades. Nada de todo esto, evidentemente, afecta sensiblemente al campo.

Al lado de los enlaces internacionales, la organización Intelsat ofrece desde hace unos años en alquiler contestadores que los países interesados pueden utilizar con fines "domésticos", es decir, en el plano nacional. Actualmente unos quince países (1) del Tercer Mundo han alquilado ya tales contestadores (por un millón de \$ por año sin garantía de servicio) y los emplean, bien para asegurar enlaces de telecomunicaciones, bien para distribuir programas de televisión.

Las estaciones en tierra implicadas son del estándar "B" o ligeramente superior si han de combinar las dos misiones, como es generalmente el caso. Tales sistemas constituyen un sustitutivo de los haces hertzianos de media o gran capacidad. Pueden ser instalados mucho más rápidamente que éstos pero siguen siendo esencialmente un medio de enlace entre los centros importantes. Los campos sólo son alcanzados si se establecen redes terrestres ramificadas de conexión con esas estaciones, lo que sigue siendo todavía excepcional en materia de telecomunicaciones.

En cambio, el acoplamiento de emisoras terrestres de televisión a las estaciones en cuestión permite difundir los programas en un radio de 30 a 50 kms., y alcanzar poblaciones rurales muy numerosas.

La rentabilidad del sistema depende generalmente del número de estaciones que se prevé y por lo tanto implica a países bastante grandes (Zaire, Argelia, por ejemplo) o el reparto de un contestador entre varios países.

Desde ahora, ciertos sistemas concebidos más específicamente para fines interiores que los de Intelsat inician una revolución interesante hacia las redes del futuro que cubran tanto el campo como las ciudades.

El sistema indonésico Palapa es -al menos teóricamente- un buen ejemplo de ello. Los satélites equipados con antenas directivas permiten una cobertura del conjunto de las islas con una densidad de flujo muy superior a

la de los satélites actuales de Intelsat. Por ello es posible utilizar estaciones mucho más pequeñas (hasta 4,5 m. de diámetro para la televisión y 3 m. para la telefonía) que son también mucho más baratas y que se pueden desplegar en gran número, lo que permite tener mucho más en cuenta las necesidades locales; el reparto de las poblaciones y sus características particulares. Este último punto cobra toda su importancia en lo que se refiere a la televisión cuyo impacto político, educativo, y de distracción estará siempre en función de la adaptación del programa a los destinatarios (problema de las lenguas y elección de los temas de emisión, etc.). Para África, donde la diversidad étnica de las poblaciones es muy grande, Eurospace había concebido un proyecto llamado "Esopo 1" basado en la utilización del Symphonie -cuyas características son muy próximas a las del Palapa- para la distribución de programas hechos y emitidos a partir de la capital de un país hacia pequeñas estaciones de recepción provinciales. Estaba previsto asociar a cada una de estas estaciones un pequeño estudio de producción - con fines locales. Se disponía así de un sistema que combinaba centralización y descentralización en forma muy flexible. Este proyecto, que ha llevado a estudios y a experimentos muy adelantados en Togo y sobre todo en Camerún, no ha sido todavía realizado en forma operacional. Sin duda, la consideración de las consecuencias políticas de una producción descentralizada, por muy limitada (y tentadora) que sea, ha contribuido en gran medida, con otros factores como la incertidumbre acerca de las condiciones de utilización del Symphonie y sus sucesores, a hacer titubear a los responsables africanos. Sin embargo, el proyecto conserva su actualidad y su atractivo y podrá conocer mejor suerte con satélites distintos del Symphonie. Los satélites europeos derivados del proyecto OTS de la Agencia espacial europea (ECS, Regiosat, por ejemplo) podrían fácilmente cumplir este tipo de misión.

En la hora actual, la utilización de los sistemas que acaban de ser considerados está limitada por varios factores. Por lo que se refiere a Intelsat, la organización sólo puede brindar para fines de utilización nacional la capacidad de reserva de sus redes internacionales. Esta capacidad es forzosamente limitada; por otra parte, los satélites utilizados tienen muy amplias coberturas que se solapan: es fácil de este modo encontrar una capacidad de socorro en caso de fallo de uno de ellos, pero la extensión de la cobertura se obtiene con detrimento de la densidad de flujo, lo que explica la necesidad de estaciones relativamente grandes del estándar "A" o "B". Sólo cabe esperar pocos cambios en este terreno antes del advenimiento de la generación de los satélites Intelsat VI, hacia 1983. Y cabe preguntarse si los países que más contribuyen al presupuesto de Intelsat aceptarían una nueva política de inversiones que les pediría esfuerzos suplementarios y beneficiaría esencialmente a los países del Tercer Mundo.

Por otra parte, los sistemas nacionales del tipo de Palapa, que permiten una mejor cobertura del campo, son caros: sólo podrían ser justificados económicamente por la instalación de un gran número de estaciones en tierra y por un tráfico importante. No es seguro que estas condiciones se cumplan todavía en Indonesia donde no parece que la instalación de las redes complementarias terrestres haya seguido siempre el despliegue de las estaciones en tierra que aún son cuantitativamente insuficientes. Ello no impide que muchos países en vías de desarrollo piensen seriamente en seguir el ejemplo de Indonesia, si bien mediante la creación de sistemas nacionales que puedan llevar al alquiler de una parte de la capacidad a los países vecinos (proyecto Satcol de Colombia, por ejemplo), bien mediante el establecimiento de sistemas regionales, concebidos, financiados, administrados y explotados en común por varios países: es el caso de Arabsat para los países de la Liga Árabe, de Condor para los países andinos, de un probable sistema ASEAN en el Sureste asiático.... En la mayor parte de los casos, el enfoque regional parece mejor fundado económicamente que el enfoque nacional, pero está obstaculizado por la dificultad y la lentitud de decisión en cuanto varios países están implicados.

?Qué soluciones técnicas, qué marcos de realización, qué modelos de financiación van a elegir los países o grupos de países del Tercer Mundo dispuestos a emprender la explotación de las redes espaciales?
?Qué tendencias se pueden despejar desde ahora, que hagan esperar una mejor participación de las poblaciones rurales desheredadas en los beneficios del espacio?

Ahora es posible contestar afirmativamente a esta última pregunta bajo ciertas condiciones.

En primer lugar, se comprueba una tendencia a la realización de satélites pesados mucho más potentes que los satélites comerciales actuales. El proyecto H/Sat de la Agencia espacial europea debe llevar a la realización de satélites de este tipo. Con estos satélites se podrá considerar, además de las misiones ya descritas, dos nuevas misiones muy importantes y que se refieren directamente al tema que nos ocupa. Para empezar, la telefonía rural se hará posible mediante la utilización de pequeñas antenas de 1,80 m., que se podrán montar en cabinas telefónicas independientes de líneas telefónica y eléctrica y que podrán ser transportadas e instaladas en las aldeas más apartadas, permitiendo, por automático, la llamada del médico, una petición de intervención rápida contra los insectos un encargo de pieza para una reparación urgente, una información acerca de los daños causados por las lluvias, etc. El balance económico de tal

sistema muestra no que sea rentable porque no se puede actualmente cifrar la rentabilidad de las telecomunicaciones ni siquiera su influencia en el desarrollo (2)- sino que es mucho más barato que una red terrestre clásica y llega a precios medios por comunicación del orden de los de las comunicaciones urbanas en Europa. La otra nueva misión es la difusión directa de la televisión que es la única que permite la cobertura total de la población y del territorio del país. El dispositivo utiliza una antena de 1 m., de diámetro fácil de instalar en todas partes. El coste del dispositivo de recepción es del orden del de un televisor en blanco y negro. Hay que reconocer que estos costes siguen siendo elevados para países del Tercer Mundo, pero una recepción colectiva será siempre posible y, al repartir la carga, la hará soportable para todos. No obstante, el coste del receptor de televisión directa es elevado, alrededor de 7 a 8 millones de \$ anuales, y el sistema sólo será ventajoso si el número de puntos de recepción es muy elevado (del orden de varios centenares de miles), llevando a un coste suficientemente bajo por telespectador. La difusión de los programas comunes a varios países puede plantear problemas políticos (aunque en este asunto se suele, equivocadamente, retroceder ante las apariencias) y el sistema sólo tendrá probabilidades de realización en países suficientemente grandes con población importante...., y difícilmente accesibles mediante haces hertzianos. El sistema es rígido, ya que apenas será posible modular los programas en función de las situaciones étnicas cuya importancia es tan crucial en los países del Tercer Mundo; ? pero será esto verdaderamente un inconveniente a los ojos responsables de los cuales algunos, como se ha indicado anteriormente, han desconfiado de Esope precisamente a causa de las posibilidades de descentralización en la producción de los programas que el proyecto establecía, responsables que se acomodarían tal vez muy bien a un sistema tan centralizado como lo es la televisión directa?

En todo caso, se impone una primera conclusión al término de estas reflexiones acerca de las telecomunicaciones espaciales: el desarrollo de las tecnologías va dentro de unos años -a más tardar hacia 1983- a dar los medios técnicos para instalar el teléfono y la televisión en todas las aldeas del Tercer Mundo. Al mismo tiempo se ha visto que estos desarrollos iban acompañados por un crecimiento constante de la masa, de la capacidad y del coste en valor absoluto de los satélites, de modo que, en el caso en que las cortapisas que afectan la expansión de los sistemas "domésticos" de Intelsat no fueran trastornadas por una planificación radicalmente nueva, la única oportunidad de concretar las nuevas posibilidades técnicas ya evocadas residiría en la creación de una nueva organización capaz de comprar los grandes satélites en cuestión y de alquilar su capa-

cidad con fines "domésticos" a todos los países interesados (3). Una organización que, sobre todo si tiene el carácter de una sociedad comercial, podrá ofrecer el mecanismo de toma de decisión cuya falta obstaculiza en forma tan decisiva los proyectos regionales con relación a los proyectos "domésticos".

Teledetección:

Entramos aquí en un terreno sin duda prometedor, pero mucho menos concreto, mucho menos fácil de definir en términos de servicios o de evaluar, en dinero, que el de las telecomunicaciones.

Sin embargo el interés de Africa por las técnicas de teledetección y, en particular, las técnicas espaciales de teledetección, se han traducido en decisiones oficiales. Ya en 1975, la Conferencia de los ministros de la ECA (Comisión Económica para Africa, en Adis Abeba) recomendaba el establecimiento de centros regionales de recepción y de tratamiento de datos de teledetección recibidos de los satélites americanos. En la práctica, esta resolución se traduce en la transformación en centro de recepción y de tratamiento de datos (Landsat) de la antigua estación de seguimiento del CNES en Uadadugu y en un proyecto tendente a la construcción de un segundo centro en Kinshasa.

Los principales beneficios que se espera de la teledetección se refieren a los problemas de puesta en valor de los territorios. Entre las explotaciones más a menudo mencionadas cabe citar:

- la vigilancia regular de los bosques, de las savanas y de las zonas agrícolas.
- la predicción de los recursos agrícolas y forrajeros.
- la gestión de los recursos hidráulicos.
- la vigilancia de las zonas costeras (salinidad del suelo, polución marítima).

Conviene observar no obstante que, en el porvenir inmediato, podrían ser las técnicas no espaciales de teledetección las que desempeñan el papel más determinante.

En muchos casos, en efecto, la resolución de las imágenes - captadas por los satélites es insuficiente (por ejemplo cuando se trata de

contar los rebaños o de evaluar en forma segura ciertas cosechas); en otros casos, la presencia frecuente de capas de nubes perjudica la eficacia de las tomas de vistas espaciales. El avión o los globos, o también los captadores terrestres que, por otra parte son más fáciles de emplear y sin necesidad de negociaciones internacionales delicadas, suponen entonces los medios más indicados.

En todo caso, el problema que parece más delicado de resolver para los africanos en materia de teledetección, en lo inmediato, es el de la formación de personal. La explotación de los datos recogidos y en particular de los datos numéricos recibidos de los satélites requiere el empleo de medios informáticos considerables, pero sobre todo la reunión de equipos de expertos especializados. La formación de personal africano especializado en la explotación de los datos de teledetección constituye por lo tanto la clave de todo desarrollo de la utilización de estas técnicas en el continente. Los responsables son muy conscientes de ello: un centro de formación está en vías de creación en Uagadugu y se llevan a cabo múltiples acciones parciales por los distintos países en el marco de los acuerdos de cooperación bilaterales.

En el plano de los sistemas, en Europa, el satélite Spot está actualmente desarrollado por el CNES. Permitirá hacer frente a ciertas labores de teledetección antes citadas. Además, el satélite Meteosat de la Agencia espacial europea actualmente en servicio puede ser utilizado para ciertas tomas de vistas y para la captación y transmisión de datos a partir de plataformas terrestres o marítimas.

Al término de este artículo, creemos haber aportado algunos elementos de información que permitan ver con un poco más de claridad las perspectivas de realización de los sistemas espaciales utilitarios capaces de ser beneficiosos para las masas rurales del Tercer Mundo y las cortapisas que pueden afectarlas. Ya se trate de telecomunicaciones o de teledetección, la escasez de los medios de financiación en el Tercer Mundo, combinada con la dificultad de establecer tratados de cooperación entre varios países, parece alentar la creación de una organización capaz de estructurarse o de descentralizarse en el plano regional, que esté abierta a todos los países interesados y que pueda acoger capitales privados o extranjeros a la región. No se ha acabado de hablar de ello ni de oír gritos de lesa majestad, pero pienso que, dentro de tal organización, los países del Tercer Mundo y especialmente sus campos no se beneficiarán nunca plenamente de todos los nuevos servicios que el espacio está en condiciones de aportarles mañana.

NOTAS

1. - Argelia, Arabia Saudita, Brasil, Chile, Colombia, la India, Malasia, Nigeria, Omán, Uganda, Perú, Zaire, etc.
2. - Sin embargo, se realiza actualmente un estudio sobre este tema, en el que participa Eurospace.
3. - Se realiza actualmente un estudio llamado "Spacecom" acerca de este tema por Eurospace, con el apoyo de la Agencia espacial europea.
