

# ESPACIO Y AERONAUTICA

(Extracto del artículo "Un Año de Técnica Marítima y Aeronáutica" por Jean Marie).

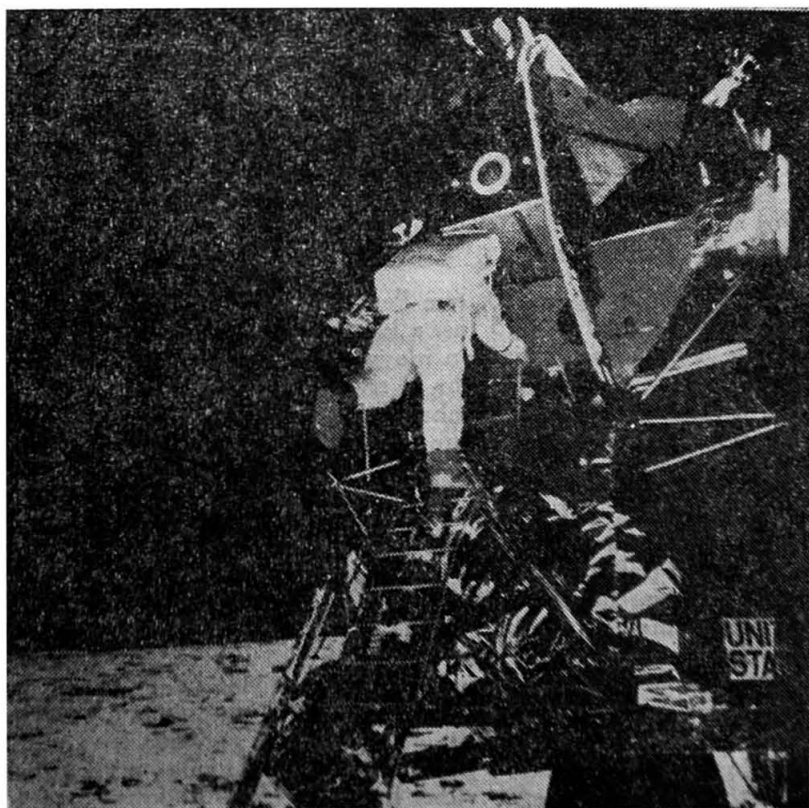
## EL VIAJE A LA LUNA

Los grandes naciones están empeñadas en la conquista de la Luna, pero es difícil clasificar sus éxitos, pues una de ellas no revela sus objetivos y difunde sus resultados en forma muy incompleta. Durante todo el año 1968 reinó la incertidumbre sobre el predominio de una de ambas, pero para Navidad se hizo indiscutible que los americanos realizaban una gran hazaña mundial: tres hombres

se alejaron de la tierra y dieron vuelta alrededor de la Luna, que hasta la fecha sólo había recibido la visita de robots.

Esta operación había exigido una larga preparación, particularmente justificada por los accidentes registrados tanto en Estados Unidos como en Rusia y que desgraciadamente no serán los últimos de la cosmonáutica, pues por mucho cuidado que se le dé a la seguridad del funcionamiento de las astronaves, las fallas son inevitables.

El módulo lunar de la "Apolo XI".



Si bien la Apolo 5 en enero de 1968 tuvo resultados bastante satisfactorios, sin demostrar la realización del módulo lunar, numerosos incidentes marcaban el vuelo de la Apolo 6 en abril, haciendo dudoso que se hubiese adquirido suficiente dominio del vuelo cósmico. Sin embargo, el viaje terminó bien después de una movida recuperación en la mar y la experiencia obtenida sirvió para preparar el éxito de la Apolo 7 en octubre, encargada del último control de la maniobrabilidad de los elementos de este conjunto tan complejo. La confianza adquirida por la NASA era tal que el vuelo de la Apolo 8 podía ser descrito en detalle largo tiempo antes de su lanzamiento el 21 de diciembre y es inútil recordar las circunstancias de un vuelo histórico que todavía está presente en todas las memorias gracias a la cosmovisión. Sin embargo, fuera del atractivo de la exploración y del carácter ameno de la vida en régimen de ingravidez, es preciso destacar que un vuelo sobre la Luna, a una altura apenas superior a los 100 kms. es ya algo esencial en la conquista de este astro y prueba el dominio adquirido por los americanos en cosmonáutica.

Después de este éxito sensacional, el vuelo de la Apolo 9 en marzo de 1969 corresponde, a primera vista, a una operación de rutina, pero la NASA declara que el experimento del módulo lunar LM es uno de los más difíciles que haya tenido que emprender.

El vuelo de la Apolo 10, que llevaba la prueba del módulo de 15 tns. a la cercanía de la Luna, se realizó en mayo de 1969. Fue seguido en julio por el triunfo de la Apolo 11 y el desembarco histórico de los astronautas sobre nuestro satélite.

Es mucho más difícil distinguir, entre los aproximadamente 50 satélites Cosmos lanzados por los rusos, aquellos que preparan la marcha de un hombre a la Luna. En la medida que es posible contarlos, los vuelos de satélites habitados han sido raros, pero no se necesita menos destreza para separar y empalmar elementos automáticamente, en el curso de misiones complicadas, procediendo con método y sin arriesgar vidas humanas.

Entre las informaciones más claras, es preciso citar en primer lugar la serie de satélites Zond. La órbita del Zond 4 lanzado en marzo de 1968 ya era del orden de magnitud conveniente para un viaje hacia la Luna. Zond 5 y 6 efectuaron automáticamente, en septiembre y octubre, misiones relámpagos tan complicadas como la de la Apolo 8 y la recuperación de uno de ellos, por lo menos, parecía haber sido perfecta. Los resultados del lanzamiento del Luna 14 en abril de 1968 son poco conocidos pero parece que han sido útiles para el estudio de las telecomunicaciones y para el conocimiento del ambiente. Más espectaculares han sido los vuelos conjugados de los Soyuz 2 y 3 en octubre de 1968 y de los Soyuz 4 y 5 en enero de 1969, cuyos aspectos más notables para el público han sido ampliamente divulgados, pero que pueden confirmar las dudas sobre el avance tomado por los americanos después de la demostración de potencia de medios puesta en funcionamiento con prudencia por los rusos. Es lamentable que dispongamos de pocas informaciones sobre los vuelos Cosmos 214, 215 y 216.

## LA INVESTIGACION ESPACIAL

Las mismas dos grandes naciones siguen siendo las que se reservan lo esencial de la investigación espacial. Si la utilización del espacio relativamente cercano tiene fines civiles o militares, provisionalmente ha sido dejado de lado.

La misión del Surveyor 7 que se posó en la Luna en enero de 1968 no puede ser relacionada con la conquista de ese astro por el hombre, pues no tenía por objeto el reconocimiento de un terreno de aterrizaje próximamente accesible. La operación, muy espectacular, a causa de la característica accidentada de las montañas que rodean el cráter Tycho y que ha requerido telecomandos acrobáticos, tenía esencialmente por objeto el análisis del sol lunar bastante lejos de la superficie.

De notable importancia es el lanzamiento del satélite geofísico orbital, Ogo 5, estabilizado por rotación y por jets de gas, que pesa más de 600 kgs. y describe una trayectoria muy excéntrica de 150.000 kms., que fue efectuado igualmente a comienzos de 1968.

Por el contrario, el programa Voyager de exploración del sistema planetario por satélites de 3 tns. lanzados por cohetes Saturno fue abandonado en mayo de 1968, pues era bastante claro que los satélites de los tipos Mariner y Pioneer son suficientes provisionalmente. El Pioneer 7 fue lanzado en noviembre de 1968.

En la misma época los rusos lanzaron el satélite Protón 4, satélite gigante de 17 tns. destinado al estudio de partículas de gran energía.

En diciembre de 1968 los americanos lanzaban el satélite astronómico OAO.

Esta enumeración, que solamente contiene las operaciones más importantes —ya que no es posible comentar aquí los numerosos lanzamientos de satélites geodésicos GEOS 2, astronómicos IRIS y Explorer A, de estudio de la atmósfera Explorer 38 y 39 y de detección de las erupciones solares OSO 5 y Explorer B— basta para demostrar que los americanos y rusos no concentran todos sus esfuerzos sobre la conquista de la Luna.

## EL ESPACIO CIVIL CERCANO

La utilización del espacio para fines civiles interesa a numerosas naciones, pero las más poderosas tienden a imponer su voluntad y las reacciones son numerosas, aunque no siempre muy bien coordinadas.

Los mayores intereses están comprometidos con los satélites de telecomunicaciones y dos técnicos concurrentes están disponibles: la de Intelsat, prácticamente americano, aunque su explotación sea administrada por el organismo internacional Comsat, y la de los Molniya rusos que no tienen la ventaja de ser geoestacionarios y tampoco son susceptibles de ser reemplazados próximamente por los intersputniks cuyo proyecto no está listo todavía.

A pesar del fracaso del lanzamiento de un satélite Intelsat III, los juegos olímpicos de México pudieron ser transmitidos en mundovisión y la evolución de los satélites Intelsat es rápida. El volumen y peso crecen constantemente, la calidad de transmisión mejora y los procedimientos de estabilización se perfeccionan.

Más modesto es el proyecto franco-alemán del satélite Symphonie, geoestacionario y estabilizado sobre tres ejes, así como el proyecto establecido por CERS-ESRO que no debería ser concurrente.

Conviene seguir con atención el esfuerzo iniciado por Japón, en éste como en muchos otros dominios, cuyas consecuencias seguramente serán importantes en algunos años.

Otro objeto de la utilización de los satélites es la previsión meteorológica para la cual las pequeñas naciones se asocian gustosamente a los esfuerzos de los dos grandes. Europa Occidental trabaja esencialmente con los americanos, que desarrollan un importante programa de satélites Tiros, Nimbus y Essa. Francia, por ejemplo, ha hecho aprobar el proyecto Eolo que asocia el empleo de balones al de los satélites.

Una tercera aplicación interesante de los satélites, pero que está menos evolucionada, es el control de la navegación aérea, especialmente sobre el Atlántico Norte. La rapidez del crecimiento de la aviación civil en corto plazo hará conveniente el empleo de este nuevo medio, pero es preciso lograr el acuerdo de numerosas organizaciones tales como UIT, OACI, INTELSAT, IATA, Eurocontrol.

## EL ESPACIO MILITAR CERCANO Y LAS FUERZAS DE DISUASION

Si bien es imposible distinguir entre los numerosos satélites Cosmos de los rusos aquellos que están destinados al espionaje y otros fines militares, al menos los satélites militares americanos son más o menos ubicables por su carácter secreto. Unos 20 satélites de este tipo fueron lanzados en 1968 pero, excepto por el Spook Bird, que no oculta su objetivo, es imposible precisar la evolución de las investigaciones.

Nos limitaremos aquí a comentar el esfuerzo efectuado en Francia para desarrollar una fuerza de disuasión.

En abril de 1968, era lanzado desde el campo de pruebas de Landes el primer cohete balístico estratégico mar-tierra MSBS seguido en mayo por un nue-

vo cohete. A comienzos de julio, otro lanzamiento de MSBS era seguido por el lanzamiento de un cohete balístico estratégico tierra-tierra SSBS y a fines del mismo mes un segundo lanzamiento SSBS y un tercer lanzamiento MSBS, este último menos satisfactorio, venían a completar la campaña.

El 24 de agosto de 1968, se registra el éxito notable de la primera explosión termonuclear francesa en Mururoa y debía ser confirmada en septiembre por una segunda experiencia.

En noviembre de 1968, un cohete MSBS era lanzado desde el submarino "Gymnote".

En conjunto, y dejando a un lado algunos arreglos inevitables, los programas franceses SSBS y MSBS se desarrollan favorablemente y sin retrasos excesivos.

El desarrollo del misil táctico Plutón de cono nuclear fue confiado a Nord-Aviation. En este caso ya no se trata de un cohete de disuasión y sus condiciones de empleo están menos ligadas al estudio previo del clima político internacional.

En cuanto a los misiles anti-misiles, Francia no tiene los medios para adquirirlos y siguen siendo objeto de negociaciones entre americanos y rusos, asustados por el costo de un programa eficaz, pero poco dispuestos a renunciar a él abiertamente. El Presidente Nixon no ha cancelado el programa Sentinel como se esperaba, reconociendo provisionalmente que algunas bases importantes estarán protegidas solamente por misiles costosos.

## LA AERONAUTICA SUBSONICA CIVIL

América ha tomado una sólida posición comercial lanzando casi simultáneamente tres aviones gigantes: el Boeing 747, el trirreactor DC 10 de Douglas, el Lockheed 1011. Los grandes constructores de turborreactores se disputan con Rolls Royce el equipamiento propulsivo de estos aviones en motores de un empuje superior a las 20 tns., tales como el IT9D de Pratt & Whitney, el CF6 de General Electric, el RB 211 de Rolls Royce.

El Boeing 747 hizo su primer vuelo a comienzos de febrero de 1969 con un peso de 310 tns. al despegue y progresa muy rápidamente sin experimentar las dificultades inherentes a su enorme tamaño.

Por lo demás, los americanos no renuncian a desarrollar aviones no tan grandes e incluso medianos, capaces de competir seriamente con los buses aéreos. La cadena de producción de los Boeing 737 alcanza a 7 aparatos por mes y los proyectos de trirreactores y birreactores progresan.

Es preciso agregar que los tres grandes constructores ya han registrado numerosas órdenes de fabricación y que el mercado de exportación está sólidamente sostenido por un grupo bancario: Private Export Corporation.

El esfuerzo ruso también es apreciable y el Tupolev 154, capaz de transportar 164 pasajeros a una velocidad de Mach 0.85 por 4000 kms. sería un peligroso competidor en los países en vías de desarrollo si la organización comercial rusa no fuera tan imperfecta.

Ante esta situación, la unión de los europeos está lejos de ser segura y los intereses comerciales provocan acciones divergentes. La más grave de ellas es el acuerdo de Lockheed y Rolls Royce que inquieta a los competidores norteamericanos de Rolls Royce, pero que no ha logrado comprometer los proyectos europeos. El apoyo acordado por el Gobierno inglés y la BEA al Trident 3 B de Hawker Siddeley y al BAC 311, e incluso el apoyo dado por el Gobierno francés al Mercure, equipado con JT8D de Pratt & Whitney, no son elementos muy favorables para el lanzamiento del bus aéreo europeo, firmemente sostenido en la actualidad por Alemania y Francia, pero con una participación inglesa que sigue siendo indeterminada.

Ya ha sido necesario renunciar a la creación del turborreactor especial RB 207 de Rolls Royce para acomodarse con el RB 211, cuya venta en América y en Gran Bretaña está asegurada, y ceder a las proposiciones de la BEA para la reducción del número de pasajeros a 250. Es de esperar que rápidamente se tomen decisiones para determinar el proyecto, con o sin el acuerdo de Gran Bretaña.

Felizmente, el éxito comercial del Mystere 20 o Fan Jet Falcon de AMD es grande y el embotellamiento de los aeropuertos norteamericanos hace subsistir la esperanza de desarrollar el Breguet 941. El avión de negocios Hironnelle, equipado con Artazon IV, evoluciona favorablemente después de su primer vuelo en septiembre de 1968 y pronto se concretarían sus primeras ventas.

La capacidad de transporte de la flota mundial comercial se ha cuadruplicado en el curso del último decenio y con toda seguridad hay lugar para numerosos constructores en esta industria en plena expansión, siempre que un esfuerzo de investigación y coordinación insuficiente no los descarte del mercado.

## LA AVIACION SUPERSONICA CIVIL

La situación en Europa es mucho más favorable para el transporte supersónico. El proyecto de SSTs americano es muy incierto y el Presidente Nixon todavía no ha logrado estabilizarlo. Es preciso destacar además que la empresa del transporte supersónico es sumamente arriesgada y que será necesario que el interés del viaje corto sea coordinado con una explotación económica para que el Concorde resista la invasión de aviones subsónicos americanos.

Los retrasos y el costo de este avión han decepcionado al público, más en Gran Bretaña que en Francia, y las vacilaciones del Gobierno británico han producido inquietud. Era inevitable sin embargo que, para una realización tan complicada y nueva, fuera necesario hacer algunos arreglos, y el competidor ruso TU 144 que había superado al Concorde en el curso de su construcción, ha sufrido un retardo del mismo orden.

El éxito del primer vuelo del prototipo francés fue un alivio, no obstante. El despegue con un peso de 110 tns. se efectuó el 2 de marzo de 1969 a 325 kms/h. con un ángulo de incidencia prudentemente limitado de 10°. En el curso de los vuelos posteriores, el ángulo de incidencia alcanza 12° al despegue y 14° al aterrizaje. La larga serie de pruebas en vuelo, que debe terminar con la certificación en 1974, ya ha comenzado.

El Olympus, del cual se han construido ya 40 ejemplares, ha sido sometido a numerosas pruebas preliminares en tierra y en vuelo sobre aviones Vulcan. Un optimismo razonable está justificado desde ahora. Naturalmente será preciso alcanzar las medidas de consumo en diversos regímenes, lo que no se logrará próximamente, para apreciar el interés económico del aparato.

El Tupolev 144 abiertamente inspirado por el Concorde, cuyo proyecto fue ampliamente expuesto antes que se hubiera asegurado su financiamiento, se beneficia con las posibilidades de explotación sobre el inmenso territorio ruso antes de su certificación internacional, pero no es un competidor peligroso con la actual organización comercial rusa. Su primer vuelo, a fines de diciembre de 1968, no es una prueba manifiesta de su avance, pues la ventaja sobre la duración de la preparación en tierra puede ser compensada por un retardo de las pruebas de vuelo. La multiplicidad de los aparatos construidos, por el contrario, puede dar una ventaja a los rusos.

## LA AVIACION MILITAR

Las dificultades de poner en servicio operativo al avión F.111 dominan la evolución de la aviación militar en el mundo. Los sucesivos encuentros en Vietnam, separados por las numerosas interdicciones de vuelo, han condenado la fórmula del avión de combate universal que permitía reales economías de estudio. Actualmente, la producción se ha limitado a lo que es necesario para el equipamiento de algunas escuadrillas de la Fuerza Aérea y parece que se ha abandonado toda idea de utilización por parte de la Armada.

Por otro lado, la Luftwaffe ha registrado su 92º accidente con el Starfighter y el problema de reemplazar este tipo de aparato se plantea en forma urgente. Probablemente la solución no es muy complicada, pero ciertos intereses internacionales discordantes se oponen a su elección. Se ve con bastante claridad que solamente los acuerdos bilaterales pueden ser fecundos en la actualidad.

A pesar de dificultades políticas bien conocidas, la fórmula francesa de los Mi-

rage triunfa en numerosas naciones: Francia, Suiza, Africa del Sur, Australia, Perú, Israel, Pakistán, Irak, Bélgica, Líbano, Brasil, La exportación de material aeronáutico ha dado a Francia un ingreso de 3 millones de francos en 1968, tres cuartas partes de los cuales correspondían a material militar.

Muy interesante también es la fórmula del Mirage G de geometría variable que ha efectuado más de 100 vuelos en un año. El carácter experimental de este avión monomotor impide hacerlo aceptar como un aparato militar próximamente utilizable, pero la ingeniosa concepción de los pivotes ha producido un interés universal y el acuerdo establecido entre la sociedad Dassault y la firma americana LTV puede favorecer un estudio más profundo que dé por resultado la realización de un prototipo de gran interés militar. Alemania ya se ha manifestado a favor de este desarrollo, como asimismo diversas Armadas, con lo cual es posible que se malogren los acuerdos concluidos fuera de Francia para el reemplazo de los Starfighter. Los proyectos franco-alemanes de utilización de los turboreactores Snecma Turbomeca Larzac son un poco menos precisos.

El desarrollo del Atar 9K50 para interceptores, que puede alcanzar la velocidad de Mach 2,3 se presenta favorablemente. La venta de los Breguet Atlantic por contratos bilaterales es otro ejemplo de la calidad de las producciones francesas, pero es preciso destacar sobre todo la fecundidad de la colaboración con Gran Bretaña, cuyos intereses frecuentemente se oponen a los de Francia, para la realización del avión supersónico Jaguar, construido por Breguet y por la BAC, y que en su versión táctica podrá llevar una carga militar de 5 tns. Sus motores Rolls Royce Turbomeca Adour son de doble flujo y desarrollan un empuje de 2,2 tns. sin recalentamiento. El velamen alto libera los aparatos estabilizadores y le da cualidades de vuelo de notoria continuidad. Las entradas de aire rectangulares, aunque fijas por el momento, permiten una gran adaptación hasta a una velocidad de Mach 1,7 a gran altura. Sus empleos son variados: apoyo táctico, aviación naval, escuela de combate en versión biplaza.

El primer Jaguar voló en septiembre de 1968, demasiado tarde para ser presentado en Farnborough, y el segundo en noviembre de 1968.

La aviación militar de transporte está dominada por el desarrollo del C5A Galaxie de Lockheed, cuyo primer vuelo tuvo lugar en junio de 1968. Este avión de carga gigante puede tener una gran influencia sobre la estrategia americana.

Más modesto es el transporte franco-alemán Transall, que sin embargo se desarrolla favorablemente, mientras Nord-Aviation continúa registrando órdenes de N4 262, en parte para empleos civiles.

El acuerdo establecido entre Sud-Aviation y Helicópteros Westland es muy favorable para la expansión de una potente industria europea, capaz de presentar fórmulas tan variadas como el SA 330, el SA 340, el WG 15. El helicóptero pesado Super-frelon SA 321F, ha obtenido su certificación civil en junio de 1968. Los SA 330 y SA 340 efectuaron sus primeros vuelos en septiembre de 1968.

En conjunto, la aeronáutica militar francesa se ha hecho una sólida posición que merece un apoyo nacional en armonía con las señales de estimación recibidas del extranjero.

## LA INVESTIGACION AEROESPACIAL EN FRANCIA Y EN EUROPA

La Oficina Nacional de Estudios e Investigaciones Aeroespaciales (ONERA) continúa dedicando gran parte de su actividad a la investigación del perfeccionamiento del Concorde, especialmente para reducir el consumo en régimen de espera.

Además, ha atraído a la clientela de la NASA y de Boeing para el estudio de rotores en Modane.

No tenemos espacio para comentar aquí todas las investigaciones de ONERA, por lo tanto nos limitaremos a presentar solamente los resultados importantes obtenidos en el curso del año 1968:

—Se ha definido y aprobado un material perfeccionado para el estudio de las leyes de amortiguación en vuelo de las vibraciones del Concorde.

—Se ha lanzado al espacio un segundo misil, el Tacite, correspondiente a la tentativa de analizar el contraste infrarrojo entre tierra y espacio, en mayo de 1968 y ha proporcionado brillantes resultados que serán presentados a COSPAR. La operación fue financiada parcialmente por el CNES que se interesa en el aspecto científico del estudio de la atmósfera, pero que prepara también la concepción de una vertical infrarroja para misil o satélite.

—El misil Tacite fue estabilizado por un dispositivo llamado Casiopea, estudiado y construido en la ONERA que ha funcionado notablemente bien. La industrialización de la fabricación de este dispositivo bajo la dirección técnica de la ONERA es organizada por el CNES para el equipamiento de numerosos cohetes sonda.

—El portador Tibere, que deriva de numerosos portadores de misiles experimentales de la ONERA, ha sido calificado y se desarrolla para la operación Electra de estudio del plasma que se forma alrededor de una ojiva que penetra a gran velocidad en la atmósfera.

—La precisión de la sincronización de bases alejadas, por medio de un reloj transportado por avión sobrevolándolas sucesivamente, ha mejorado en forma considerable. La operación fue realizada en combinación con la Armada.

—La trayectoria por laser de un satélite o de cualquier otro misil, efectuada por fotografía sobre fondo de estrellas, ha sido todo un éxito. Permite utilizar una sola estación combinando goniometría y telemetría.

—El potente ventilador hipersónico de arco breve ha sido equipado para el estudio en laboratorio del plasma que se forma alrededor de una ojiva.

Esta enumeración nos da solamente una versión muy resumida de las numerosas actividades de la ONERA.

El Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) ha tenido que dedicar una gran parte de sus créditos al equipamiento del campo de lanzamiento de Kourou en la Guayana, cuyo primer lanzamiento de un cohete fue efectuado en abril de 1968. Los lanzamientos del Diamant B, cuya etapa Amatista con motor Valois de 35 tns. de empuje fue calificada en Vernon, están suspendidos hasta mediados de 1970 y, aunque los lanzamientos de cohetes sondas son numerosos, la participación en la acción europea es costosa y decepcionante hasta el momento.

El programa de Cecles-Eldo está comprometido tanto por dificultades técnicas como por incidentes diplomáticos relacionados con extralimitaciones de crédito. La segunda etapa francesa del cohete Europa ha terminado por ser calificada en diciembre de 1968 en Woomera, pero la tercera etapa no ha funcionado correctamente. En abril y en diciembre de 1968 se produjeron crisis provocadas por los ingleses y luego por los italianos y todavía no se ha encontrado una solución clara. Se espera que los ingleses sigan entregando la primera etapa de Blue Streak hasta 1976, para que pueda encontrarse una solución de recambio.

El programa Esro de investigaciones espaciales sólo puede desarrollarse hasta la fecha con el concurso americano que ha permitido el lanzamiento de varios satélites interesantes, pero el informe Causse que propone un plan de 10 años todavía no ha sido aprobado o modificado.

Finalmente, la situación económica ha obligado a abandonar el programa franco-ruso Roseau.

Felizmente, la existencia de un programa militar en Francia evita los retardos tecnológicos y los lanzamientos mediante cohetes sondas o portadores americanos permiten seguir con la investigación espacial.

