

Der Deutsche Exekutivsekretär
des Programms SYMPHONIE

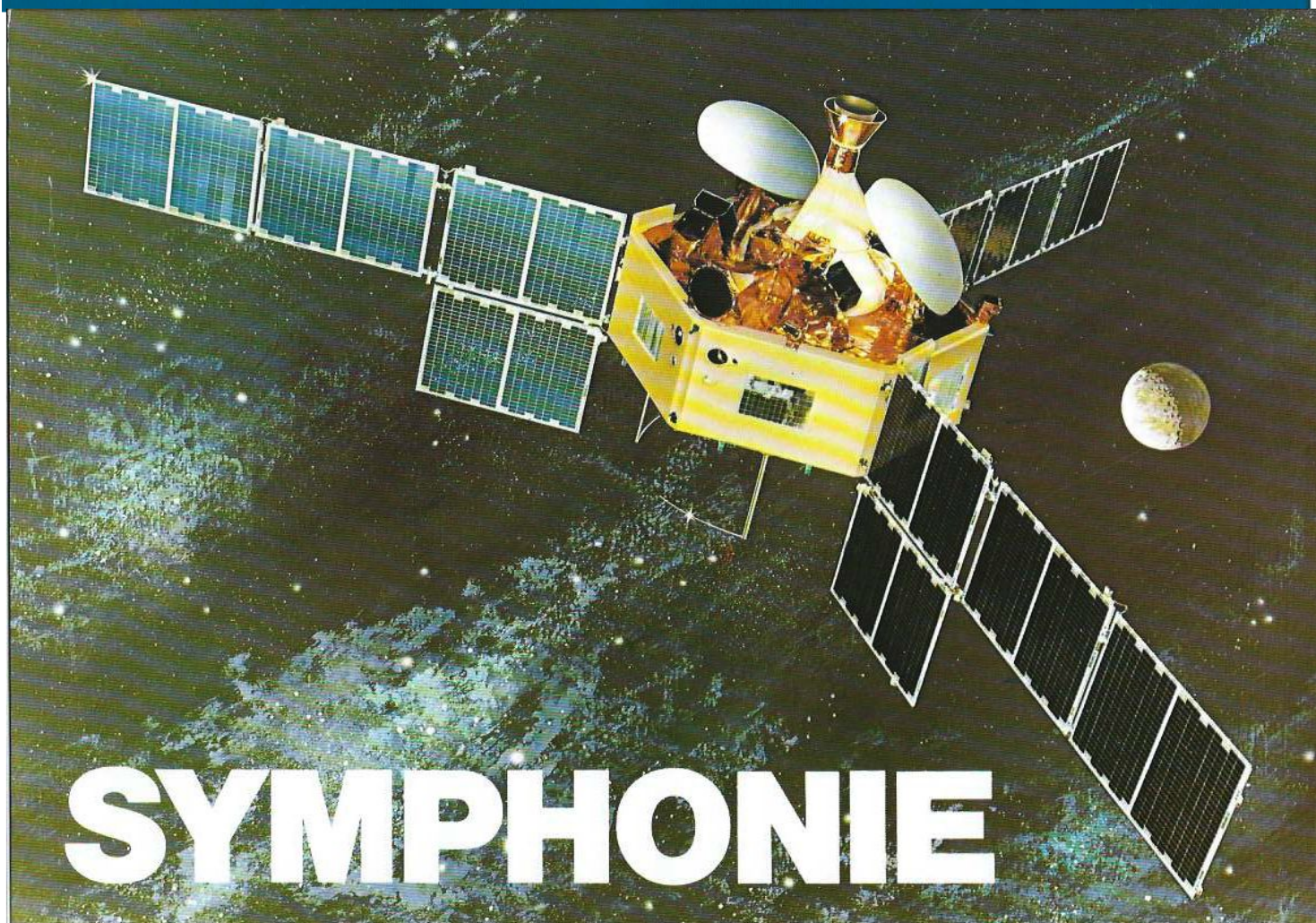
DFVLR
Friedrich-Ebert-Allee 130
D-5300 Bonn
☎ (02221) 23 30 84
Telex: 88 63 90-D

Le Secrétaire Exécutif Français
du Programme SYMPHONIE

CNES
18, Avenue Edouard Belin
F-31055 Toulouse Cedex
☎ (61) 53 11 12
Telex: 53 10 81-F

Konzeption und Design:
AGT Leichert, Arbeitsgruppe Technik, Köln

Photos:
CNES, DFVLR, UNO, UNESCO, PTT, TDF,
MBB, Siemens AG, AEG-Telefunken, Thomson-CSF, Dornier,
Leichert, Thiel, Walossek



SYMPHONIE

Einführung

SYMPHONIE ist ein gemeinsames deutsch-französisches Fernmeldesatellitenprogramm. Im Juni 1967 unterzeichneten die Regierungen Frankreichs und der Bundesrepublik Deutschland ein Abkommen über Planung, Entwicklung, Bau, Start und Nutzung zweier experimenteller Fernmeldesatelliten sowie Entwurf und Konstruktion zweier Erdefunkstellen. Auf dieser Grundlage wurde eine bilaterale Organisation auf Regierungsebene gebildet, die den Auftrag zur Entwicklung der Satelliten an ein deutsch-französisches Industriekonsortium vergab. Das Programm wurde von Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland zu gleichen Teilen finanziert. Die beiden Satelliten wurden am 19. 12. 1974 und am 27. 8. 1975 vom Kennedy Space Center (USA) mit Thor Delta Raketen gestartet, auf 11,5° westlicher Länge über dem Atlantischen Ozean positioniert und erfolgreich in Betrieb genommen. Einer der Satelliten wurde Anfang 1977 für die Dauer von ca. zwei Jahren auf einen Standort über dem Indischen Ozean verschoben (49° östlicher Länge). Die Nutzung der beiden Satelliten wird sich bis etwa 1981 erstrecken. Ein dritter Satellit steht für einen eventuellen Start bereit.

Introduction

SYMPHONIE est un programme franco-allemand de satellites de télécommunications. C'est en juin 1967 que les gouvernements de la République Française et de la République Fédérale d'Allemagne ont signé une convention pour la définition, le développement, la construction, le lancement et l'utilisation de deux satellites expérimentaux de télécommunications, et pour la conception et la réalisation de deux stations terriennes. Sur cette base une organisation bilatérale formée au niveau des gouvernements, a passé un contrat pour la réalisation des satellites à un consortium industriel franco-allemand. Le programme a été financé à parts égales par la France et l'Allemagne. Les deux satellites ont été mis en orbite depuis la base de Kennedy Space Center (USA) par des lanceurs Thor Delta les 19. 12. 1974 et 27. 8. 1975, et positionnés au-dessus de l'Océan Atlantique par 11,5° de longitude ouest, puis mis en service avec succès. Le premier satellite a été déplacé au-dessus de l'Océan Indien à 49° de longitude est au début de 1977, pour une durée d'environ deux ans. L'utilisation des deux satellites s'étendra jusqu'en 1981 environ. Un troisième satellite est disponible pour un lancement éventuel.

Introduction

SYMPHONIE is a joint German-French telecommunications satellite program. In June 1967, the governments of the French Republic and the Federal Republic of Germany signed an agreement on the definition, development, manufacture, launch and utilization of two experimental telecommunications satellites as well as on the design and construction of two earth stations. On this basis, a bilateral organization was established on a governmental level, which awarded a contract for the development of the satellites to a German-French industrial consortium. The program has been financed in equal parts by France and Germany. The two satellites were launched on December 19, 1974 and August 27, 1975 from the Kennedy Space Center (USA) by Thor Delta launch vehicles. They were positioned at 11.5° west longitude over the Atlantic Ocean and successfully put into operation. At the beginning of 1977, one of the satellites was moved to a position over the Indian Ocean (49° east longitude) where it will stay for approximately two years. Utilization of the two satellites will be possible until about 1981. A third satellite is available for an eventual launch.



SHF 4 GHz SHF 6 GHz
↓ ↑

Hauptdefunkstellen,
Stations terriennes principales,
Main earth stations.



SHF 4 GHz SHF 6 GHz
↓ ↑

Transportable Erdefunkstellen,
Stations terriennes
transportables,
Transportable earth stations.



VHF 136 MHz VHF 148 MHz
↓ ↑

Bodenstationen für Telemetrie,
Telekommando und Bahn-
bestimmung der Satelliten
Stations de contrôle pour télé-
mesure, télécommande et
localisation des satellites
Ground stations for telemetry,
telecommand and for orbit
determination of the satellites



SHF 4 GHz SHF 6 GHz
↓ ↑

Bodenstationen für Telemetrie,
Telekommando und Bahn-
bestimmung der Satelliten
Stations de contrôle pour télé-
mesure, télécommande et
localisation des satellites
Ground stations for telemetry,
telecommand and for orbit
determination of the satellites



SHF 4 GHz SHF 6 GHz
↓ ↑

Transportable Erdefunkstellen,
Stations terriennes
transportables,
Transportable earth stations



SHF 4 GHz SHF 6 GHz
↓ ↑

Hauptdefunkstellen,
Stations terriennes principales,
Main earth stations.



Das Fernmeldesystem SYMPHONIE

Das Raumsegment des Systems SYMPHONIE besteht aus geostationären, dreiaachsenstabilisierten Satelliten, über die mehrere Erdefunkstellen gleichzeitig im Frequenzbereich 4 und 6 GHz miteinander in Verbindung treten können. Die Satelliten werden gemeinsam von deutsch-französischen Kontrollzentren überwacht.

Das Bodensegment des Systems SYMPHONIE umfaßt eine Reihe von Erdefunkstellen für ein breites Spektrum von Nutzungsmöglichkeiten, wie Übertragungen von Fernseh- und Rundfunksendungen, von Ferngesprächen, Fernschreiben und Daten.

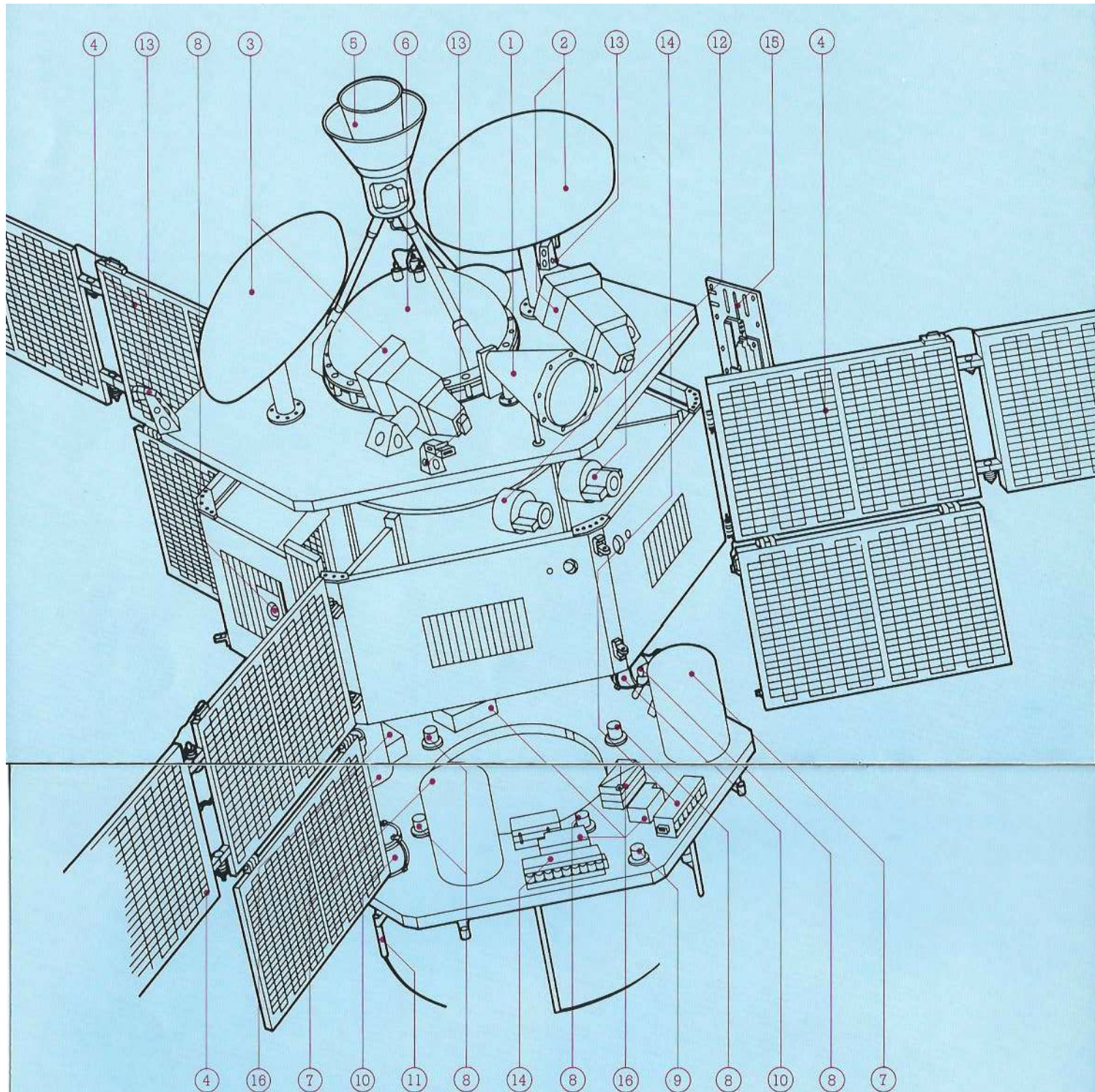
Le système de télécommunications SYMPHONIE

Le segment spatial du système SYMPHONIE comprend des satellites géostationnaires stabilisés trois axes, par l'intermédiaire desquels plusieurs stations terriennes peuvent entrer simultanément en liaison dans la gamme des fréquences 4 et 6 GHz. Le contrôle des satellites est effectué par un ensemble de moyens d'opérations franco-allemand.

Le segment terrien du système SYMPHONIE comprend un ensemble diversifié de stations terriennes permettant de couvrir un large éventail d'utilisations, telles que transmissions télévisuelles, radiophoniques, téléphoniques, télégraphiques et transmissions de données.

The SYMPHONIE telecommunications system

The SYMPHONIE space segment consists of three-axis-stabilized geostationary satellites, via which several earth stations can communicate simultaneously in the 4 and 6 GHz frequency ranges. The satellites are controlled jointly by German-French control centers. The SYMPHONIE ground segment comprises a series of earth stations allowing a large spectrum of utilizations such as transmission of television and radio programs, telephone calls, telexes and data.



1 SHF Empfangsantenne
Antenne de réception SHF
SHF receiving antenna

2 Erreger und Parabolspiegel
(Sendeantenne östliche Zone)
Source et réflecteur
(Antenne d'émission zone est)
RF-Source and Reflector
(Transmitting antenna eastern zone)

3 Erreger und Parabolspiegel
(Sendeantenne westliche Zone)
Source et réflecteur
(Antenne d'émission zone ouest)
RF-Source and Reflector
(Transmitting antenna western zone)

4 Solargenerator entfaltet
Générateur solaire déployé
Solar generator unfolded

5 Apogäumsmotortriebwerk mit thermischem Schild
Tuyère du moteur d'apogée avec écran thermique
Apogee motor engine with thermal shield

6 Apogäumsmotortank
Réservoir du moteur d'apogée
Apogee motor tank

7 Heißgastanks
Réservoirs gaz chaud
Hot gas tanks

8 Heißgastriebwerke
Propulseurs gaz chaud
Hot gas engines

9 Kaltgastriebwerk
Propulseur gaz froid
Cold gas engine

10 Kaltgastanks
Réservoirs gaz froid
Cold gas tanks

11 VHF Antennen
Antennes VHF
VHF antennas

12 Statische Infrarotsensoren
Senseurs IR statiques
Static IR sensors

13 Sonnensensoren
Senseurs solaires
Solar sensors

14 Batterien
Batteries
Batteries

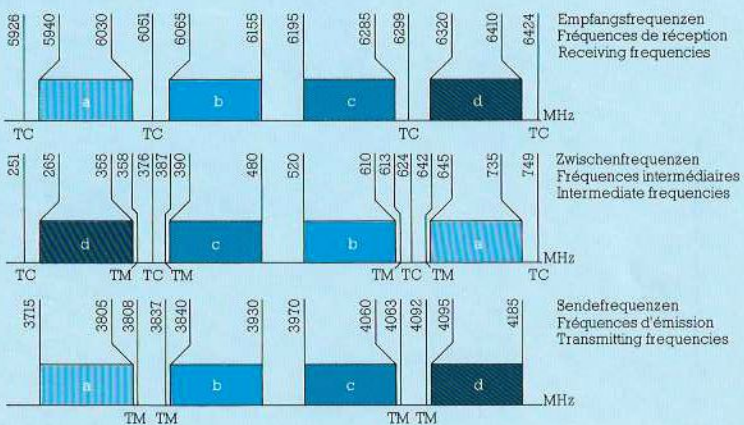
15 Wanderfeldröhre mit Abstrahlerplatte
Tube à ondes progressives avec plaque radiateur
Travelling wave tube with radiator plate

16 Elektronische Geräte
Equipements électroniques
Electronic equipment

Frequenzplan
Plan de fréquence
Frequency plan

b/d Flugmodell Nr. 1
Modèle de vol No. 1
Flight model No. 1

a/c Flugmodell Nr. 2
Modèle de vol No. 2
Flight model No. 2



Fernmeldetechnische Daten des Systems

Angesichts der wachsenden Bedeutung regionaler Satelliten-Fernmeldesysteme wurden die wichtigsten Übertragungsparameter der SYMPHONIE-Satelliten für den Einsatz kleiner, kostengünstiger Erdefunkstellen mit einfacher Bedienung ausgelegt. Jeder SYMPHONIE-Satellit kann Signale aus allen von seinem Standort aus sichtbaren Teilen der Erde empfangen und wahlweise in eine der umseitig abgebildeten zwei Sende-zonen zurücksenden.

Caractéristiques de transmission du système

Afin de tenir compte de l'importance croissante des systèmes régionaux de télécommunications par satellite, les paramètres de transmission les plus importants du satellite SYMPHONIE ont été choisis pour permettre l'utilisation de petites stations terrestres, de coûts réduits et d'exploitation simplifiée. Chaque satellite SYMPHONIE peut recevoir des signaux de toutes les parties de la terre visibles depuis son point de stationnement et retransmettre ceux-ci, au choix, en une des deux zones d'émission représentées ci-après.

Telecommunication characteristics of the system

With regard to the growing importance of regional satellite telecommunications systems, the main transmission parameters of the SYMPHONIE satellites have been specified to allow the use of small low-cost earth stations which are easy to operate. Each SYMPHONIE satellite can receive signals from anywhere on the earth within its visibility range and at choice retransmit them to either of the transmitting zones as shown on the following pages.

Typische fernmeldetechnische Daten der Erdefunkstellen

Antennendurchmesser (m)
Diamètre d'antenne (m)
Antenna diameter (m)

Caractéristiques de télécommunication des stations terrestres

Telecommunication characteristics of the earth stations

Systemgüte G/T (30°Elevation) (dB/K)
Facteur de qualité G/T (30°élévation) (dB/K)
Figure of merit G/T (30°elevation) (dB/K)

EIRP max (dBW)
PIRE maximum (dBW)
Maximum EIRP (dBW)

	2,2	3	3,3	4,5	4,5	4,8	8,8	8,8	16
	13	18	19,5	22,5	23	22	29,5	28,5	31,5
	63	57,5	65,5	*	68	71	*	84	92,5

* Empfangsstation, station de réception, receive-only

Typische fernmeldetechnische Daten der Satelliten

Gewinn der Sendeantenne in Hauptstrahlrichtung 25 dB

Gewinn der Empfangsantenne in Hauptstrahlrichtung 21 dB

G/T in Hauptstrahlrichtung -9,5 dB/K

Maximale Transponder-sendeleistung (1 Träger) 10 dBW

Transponderverstärkung bei Sättigung (1 Träger) 107 dB

Transponderverstärkung im linearen Bereich (1 Träger) Leistungsreserve ≥ 5 dB 111 dB

Caractéristiques de télécommunication des satellites

Gain émission en centre de zone 25 dB

Gain réception en centre de zone 21 dB

G/T en centre de zone -9,5 dB/K

Puissance répéteur maximum (1 porteuse) 10 dBW

Gain du répéteur à saturation (1 porteuse) 107 dB

Gain du répéteur en régime linéaire (1 porteuse) Recul de sortie ≥ 5 dB 111 dB

Telecommunication characteristics of the satellites

Transmitting antenna gain on-axis main beam 25 dB

Receiving antenna gain on-axis main beam 21 dB

G/T on-axis main beam -9.5 dB/K

Maximum transponder transmitting power (1 carrier) 10 dBW

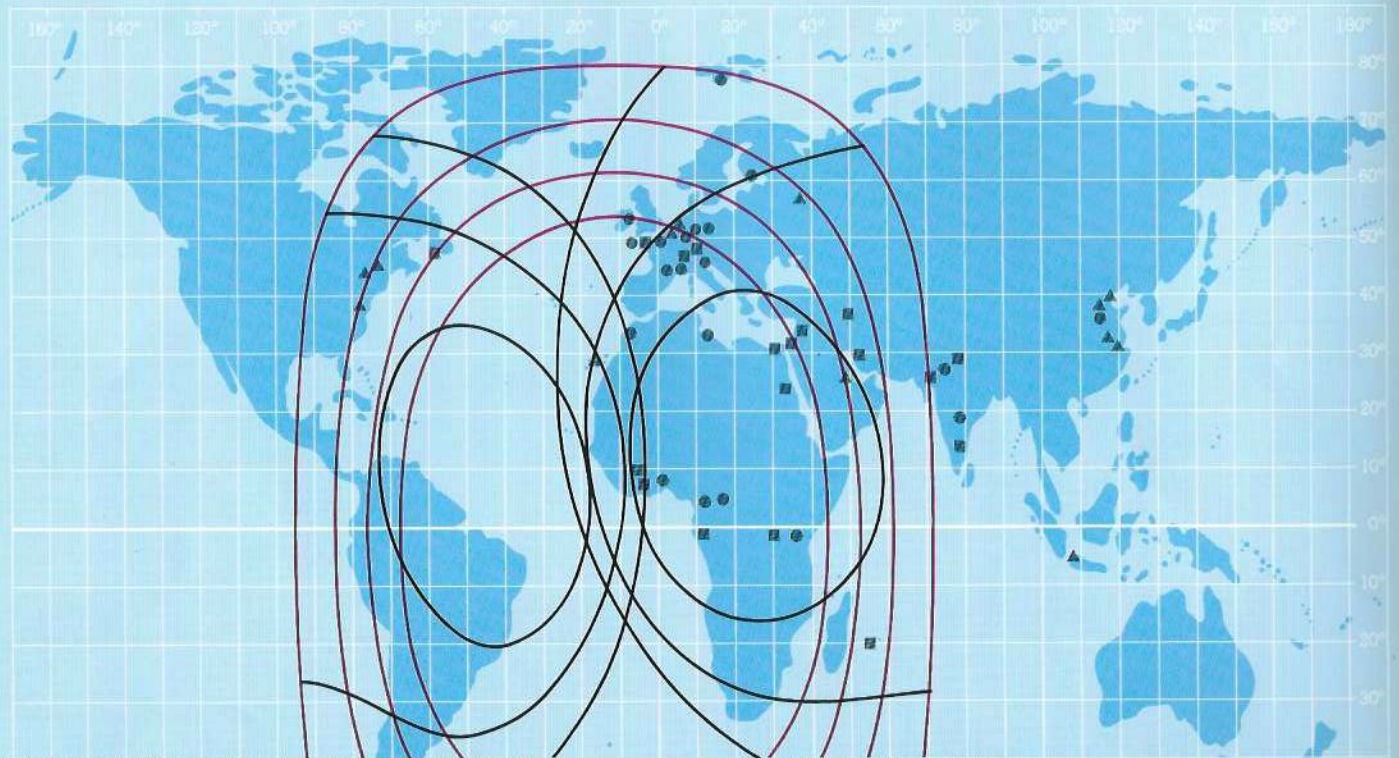
Transponder gain at saturation (1 carrier) 107 dB

Transponder gain in the linear range (1 carrier) with output back-off ≥ 5 dB 111 dB

Bedeckungszonen

Zones de couverture

Coverage zones



SYMPHONIE 2 (11.5° West / ouest / west)

Elevationskurven: von 0° bis 30°
 élévations: entre 0° et 30°
 elevation curves: from 0° to 30°

Iso-EIRP-Kurven: Schrittweite 2 dB
 courbes à PIRE constante: écart 2 dB
 iso eirp curves: step size 2 dB



SYMPHONIE 1 (49° Ost / est / east)

Zeichenerklärung:

- Stationen, permanenter Betrieb
- Stationen, vorübergehender Einsatz
- ▲ Stationen im zeitlich begrenzten Einsatz mit SYMPHONIE (5/1978)

Légende:

- Stations en fonctionnement permanent
- Stations, mises en place provisoirement
- ▲ Stations avec utilisations limitées dans le temps avec SYMPHONIE (5/1978)

Explanation of signs:

- Stations for permanent operation
- Stations for temporary use
- ▲ Stations for utilisations with SYMPHONIE which are limited in time (5/1978)

Haupterdefunkstellen

Im Rahmen des Regierungsabkommens wurden zwei Sende- und Empfängerdefunkstellen mit einem Antennendurchmesser von ca. 16 m und einem Gütefaktor (G/T) von 31,5 dB/K entwickelt und in Pleumeur-Bodou (Frankreich) und Raisting (Bundesrepublik Deutschland) errichtet.

Diese Stationen sind insbesondere ausgerüstet mit:

- einem automatischen Antennennachführungssystem zur Bahnverfolgung des Satelliten,
- zwei 3 kW-Wanderfeldröhrenverstärkern,
- ungekühlten parametrischen Verstärkern,
- zahlreichen Übertragungsgeräten.

Mit diesen Erdefunkstellen können beispielsweise über einen SYMPHONIE-Transponder zwei Farbfemsehprogramme oder etwa 800 Telefonkanäle unter Einhaltung der CCIR-Qualitätsnormen übertragen werden.

Stations terriennes principales

Deux stations d'émission/réception d'un diamètre d'antenne d'environ 16 m et de facteur de qualité (G/T) de 31,5 dB/K ont été développées dans le cadre de la convention gouvernementale et implantées à Pleumeur-Bodou (France) et à Raisting (République Fédérale d'Allemagne).

Ces stations sont équipées en particulier:

- d'un système de poursuite automatique du satellite,
- de deux émetteurs à tubes à ondes progressives de 3 kW,
- d'amplificateurs paramétriques non refroidis,
- de nombreux équipements de transmissions.

Ces stations permettent, par exemple, la transmission par un répéteur SYMPHONIE de deux programmes de télévision en couleur, ou bien de 800 voies téléphoniques environ, en observant les normes de qualité du CCIR.

Main earth stations

In the framework of the governmental agreement, two transmit/receive stations with an antenna diameter of about 16 m and a 31.5 dB/K figure of merit (G/T) were developed and installed in Pleumeur-Bodou (France) and Raisting (Federal Republic of Germany).

In particular, these stations are equipped with:

- an automatic spacecraft tracking system,
- two transmitters with 3-kW travelling wave tubes,
- uncooled parametric amplifiers,
- various transmission devices.

Using these two earth stations it is for instance possible to transmit two color TV programs or 800 CCIR toll-quality telephone channels via one SYMPHONIE transponder.





Transportable Erdefunkstellen

Für die Durchführung verschiedenartiger Nutzungsvorhaben wurden mehrere Typen von Erdefunkstellen mit kleinen Antennendurchmessern zwischen 9 und 2 Metern entwickelt. Die Eigenschaften wurden vor allem im Hinblick auf gute Transportfähigkeit und einfachen Aufbau der Antennen und ihrer Geräte sowie einen gesicherten Betrieb unter schwierigen klimatischen Bedingungen festgelegt, um eine größtmögliche Flexibilität beim Einsatz des Systems zu erreichen. Die Stationen sind mit ungekühlten parametrischen Verstärkern ausgerüstet, die unmittelbar an den Antennen montiert sind. Die Ausrichtung auf den Satelliten erfolgt mit Elektromotoren über Handsteuerung.

Stations terriennes transportables

Plusieurs types de stations terriennes de diamètres d'antenne plus réduits, de 9 à 2m, ont été développés pour la réalisation de divers projets d'utilisation. Il a été particulièrement pris en compte, dans le choix de leurs caractéristiques, de la facilité du transport et de l'installation des antennes et des équipements, ainsi que de la garantie de fonctionnement dans des conditions climatiques difficiles, afin d'atteindre une grande souplesse dans la réalisation des différentes utilisations. Ces stations sont équipées d'un amplificateur paramétrique non refroidi, directement implanté dans l'antenne. Le pointage sur le satellite est réalisé à l'aide de moteurs électriques commandés manuellement.

Transportable earth stations

For the execution of diversified utilization projects, several types of earth stations with small antenna diameters between 9 and 2 m have been developed. In order to obtain great flexibility in the system's utilization, the characteristics of these stations have been especially determined to provide good transportability and simple installation of the antennas and associated equipment, as well as to guarantee proper functioning under difficult climatic conditions. The stations are equipped with uncooled parametric amplifiers mounted directly on the antennas. The alignment to the satellite is done by manually controlled electric motors.

1

Sende- und Empfangsstationen mit 8,8 m Antennendurchmesser für Breitbandübertragung.
Die elektronischen Geräte sind in einen Shelter eingebaut, der sich auch per Luftfracht transportieren läßt.
Die Erdfunkstellen sind insbesondere ausgerüstet mit:

- einem luftgekühlten Sendeverstärker mit 1 kW Leistung,
- zwei vollständigen Sende- und Empfangszügen.

Sie ermöglichen die gleichzeitige Übertragung eines Farbfernsehskanals (PAL, SECAM oder NTSC) und der zugehörigen Begleittonsignale sowie mehrerer Kanäle für Rundfunk, Ferngespräche und Daten.

1

Stations d'émission/réception pour transmissions à large bande, équipées d'une antenne de 8,8 m de diamètre.
Les équipements électroniques sont intégrés dans un shelter transportable par avion.
Ces stations comprennent en particulier:

- un amplificateur d'émission refroidi à air d'une puissance de 1 kW,
- deux chaînes complètes d'émission/réception.

Ces équipements peuvent permettre la transmission simultanée d'un canal de télévision en couleur (SECAM, PAL ou NTSC), et de différentes voies sonores associées à la télévision, ainsi que de canaux de radio-diffusion, de téléphonie et de données.

1

Transmit/receive stations with 8.8-m antenna diameters for wideband transmissions.
The electronic equipment is integrated into an air-transportable shelter.
In particular, the stations are equipped with:

- an air-cooled transmitting amplifier of 1 kW power,
- two complete transmitting/receiving chains.

The equipment allows the simultaneous transmission of one color TV channel (PAL, SECAM or NTSC) and the associated sound signals, as well as several channels for radio broadcasting, telephone and data.

2

Empfangsstationen mit 8,8 m Antennendurchmesser für Breitbandübertragung.
Die elektronischen Geräte sind in einem einzigen Gestellschrank stark vereinfachter Bau- und Betriebsart zusammengefaßt. Mit diesen Stationen können ein Fernsehkanal und zwei Tonkanäle empfangen werden.
Die 8,8m-Antennen sind für den Transport vollständig zerlegbar. Sie können in einigen Tagen ohne Benutzung besonderer Hebewerkzeuge aufgebaut werden.

2

Stations de réception à large bande équipées d'une antenne similaire de 8,8 m.
Les équipements électroniques sont regroupés dans une baie unique d'installation et d'exploitation très simplifiées. Ces stations permettent la réception d'un canal de télévision et de deux voies sonores associées.
Ces antennes de 8,8 m sont entièrement démontables pour le transport. Leur installation se fait en quelques jours sans moyens de levage spéciaux.

2

Receiving stations with 8.8-m antenna diameters for wideband transmissions.
The electronic equipment is gathered in one single rack which is very easy to install and operate. These stations can receive one television channel and two accompanying sound channels.
The 8.8-m antennas are fully dismountable for transport. They can be installed in a few days without special lifting devices.

3

Sende- und Empfangsstation mit einem Antennendurchmesser von 4,8 m.
Die elektronischen Geräte sind in einen Betriebsshelter integriert, in dem auch die zerlegte Antenne transportiert wird. In einem zweiten Shelter ist ein Generator untergebracht, der die Station im Bedarfsfall unabhängig von der örtlichen Stromversorgung macht.
Diese Station ist mit einem redundanten 250 W-Sender ausgestattet und ermöglicht wahlweise die Übertragung von 30 Fernsprechkänen oder eines digitalen Bildtelefonkanals mit 2,048 Mbit/Sek.

3

Station d'émission/réception équipée d'une antenne de 4,8 m de diamètre.
Les équipements électroniques sont installés dans un shelter d'exploitation dans lequel l'antenne peut également être transportée.
Une centrale d'énergie est installée dans un second shelter et peut, en cas de besoin, assurer l'autonomie de la station.
Équipée d'un émetteur de 250 W, redondant, cette station permet, par exemple, la transmission de 30 lignes téléphoniques ou d'un circuit visiophonique codé sous la forme d'un train numérique à 2,048 Mbit/s.

3

Transmit/receive station with a 4.8-m antenna diameter.
The electronic equipment is installed in an operating shelter, in which the antenna is also transported. A generator is installed in a second shelter which makes the station independent from the local power supply, if necessary.
This station is equipped with a redundant 250 W transmitter and allows the transmission of 30 telephone channels or one digital video telephone channel with 2.048 Mbit/sec.



4

Sende- und Empfangsstationen mit einem Antennendurchmesser von 4,5 m. Die elektronischen Geräte sind in einen Betriebshelter integriert, der sich auch per Luftfracht transportieren läßt. Die mit einem 160 W-Sender ausgestatteten Stationen können bis zu 24 Fernsprechanäle (SCPC) in Frequenzmodulation übertragen.

5

Empfangsstationen mit 4,5 m Antennendurchmesser. Ihre Ausstattung ist geeignet für den Empfang von vier Tonrundfunkprogrammen. Die unter 4 und 5 beschriebenen Stationen können ferner bei Ausstattung mit einem Fernsehempfangszug gelegentlich in günstigen geographischen Lagen für den Empfang eines Farbfemsehkanales eingesetzt werden.

6

Sende- und Empfangsstationen mit 3,3 m Antennendurchmesser. Die zerlegte Antenne kann vom Betriebshelter aufgenommen und daher besonders problemlos transportiert werden.

Die mit einem 160 W-Sender ausgestatteten Stationen können bis zu 8 Fernsprechanäle (SCPC) in Frequenzmodulation übertragen. Sie sind besonders geeignet für Hilfsdienste in Katastrophenfällen oder aber für staatliche Sonderfermmeldedienste.

4

Stations d'émission/réception équipées d'une antenne de 4,5 m de diamètre. Les équipements électroniques sont regroupés dans un shelter d'exploitation transportable par avion. Equipées d'un émetteur de 160 W, ces stations peuvent être utilisées pour transmettre jusqu'à 24 monovoies téléphoniques en modulation de fréquence.

5

Stations de réception équipées d'une antenne de 4,5 m de diamètre. Les équipements permettent la réception de 4 programmes radiophoniques. Ces stations et celles ci-dessus peuvent en outre être complétées pour être utilisées occasionnellement, dans certaines localisations géographiques, pour la réception d'un canal de télévision en couleur.

6

Stations d'émission/réception équipées d'une antenne de 3,3 m de diamètre. L'antenne démontable peut être installée dans le shelter d'exploitation et donc être très aisément transportée.

Equipées d'un émetteur de 160 W, ces stations peuvent transmettre jusqu'à 8 monovoies téléphoniques en modulation de fréquence. Elles sont particulièrement adaptées pour des utilisations exceptionnelles: assistance en cas de catastrophes ou liaisons gouvernementales particulières.

4

Transmit/receive stations with 4.5-m antenna diameters. The electronic equipment is integrated in an air-transportable operating shelter. Equipped with a 160 W transmitter, the stations can transmit up to 24 SCPC telephone channels in frequency modulation.

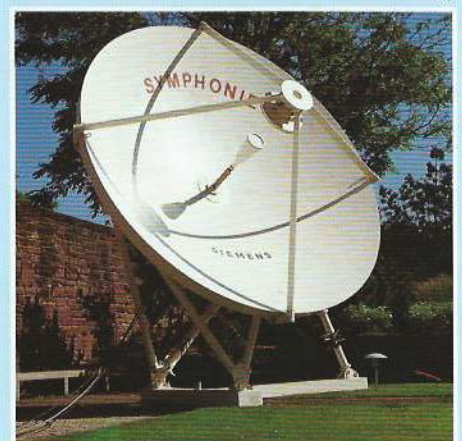
5

Receiving stations with 4.5-m antenna diameters. The equipment allows the reception of 4 radio broadcasting programs. The stations described under 4 and 5 can additionally be equipped with a TV receiving chain to be used occasionally, in favorable geographical locations, for the reception of one color TV channel.

6

Transmit/receive stations with 3.3-m antenna diameters. The dismountable antenna can be put into the operating shelter and as such be very easily transported. The stations, which are each equipped with a 160 W transmitter, can transmit up to 8 tele-

phone circuits (SCPC) in frequency modulation. They are especially suited for disaster relief services or particular governmental telecommunication services.





7

Sende- und Empfangsstation mit 3 m Antennendurchmesser.
Die mit einem 40 W-Sender ausgestattete Station kann einen Fernsprech- und einen Fernschreibkanal übertragen.

7

Station d'émission/réception équipée d'une antenne de 3 m de diamètre. Equipée d'un émetteur de 40 W, cette station peut transmettre une voie téléphonique et une voie télégraphique.

7

Transmit/receive station with a 3-m antenna diameter. The station, which is equipped with a 40 W transmitter, can transmit one telephone and one telex channel.

8

Sende- und Empfangsstation mit einem Antennendurchmesser von 2,2 m für den Einsatz an Bord von Schiffen.
Die unter einem Radom befindliche Antenne wird durch Computer oder automatische Nachführung ausgerichtet.
Die mit einem 250 W-Sender ausgestattete Station kann einen Fernsprech- und einen Fernschreibkanal übertragen und dient zur Erprobung verschiedener Modulationsarten.

8

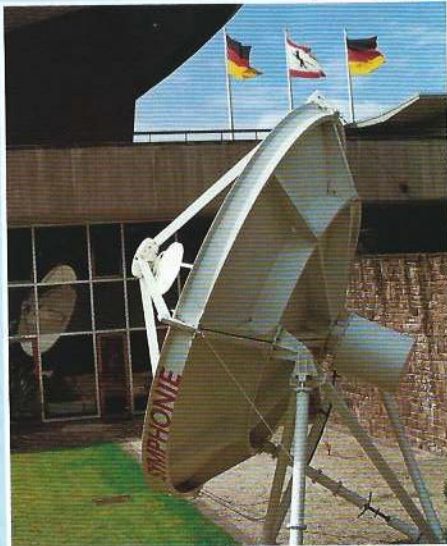
Station d'émission/réception embarquable sur navire, équipée d'une antenne de 2,2 m de diamètre. L'antenne, installée sous un radome, est pointée par ordinateur ou par poursuite automatique. Equipée d'un émetteur de 250 W, cette station peut transmettre une voie téléphonique et une voie télégraphique, et sert à expérimenter différents types de modulation.

8

Transmit/receive station with a 2,2-m antenna diameter for use aboard ships. The antenna, installed under a radome, is aligned by computer or automatic tracking. This station, which is equipped with a 250 W transmitter, can transmit one telephone and one telex channel and is used to test different types of modulation.



Jerusalem



Berlin



Venezia

Das Nutzungsprogramm **Le programme d'utilisation**

Das SYMPHONIE-Nutzungsprogramm umfaßt:

- technische und wissenschaftliche Experimente
- Demonstrationen
- kulturelle und humanitäre Einsätze
- Betriebsversuche

Die Durchführung dieses Programms erfolgt im Rahmen einer breiten internationalen Zusammenarbeit. Dabei wird interessierten Staaten die Gelegenheit geboten, bereits vor Einrichtung eines eigenen Satellitensystems wertvolle betriebliche Erfahrungen zu erwerben.

Technische und wissenschaftliche Experimente

Das Nutzungsprogramm des Fernmeldesatellitensystems SYMPHONIE begann mit einem technischen Versuchsprogramm. Die Versuche umfaßten grundlegende Funktionsprüfungen der Satelliten, eine Überprüfung und Optimierung der Übertragungsparameter, die Erprobung neuer Übertragungsverfahren sowie Tests zur Zeitmultiplex-Übertragung. An den Experimenten waren überwiegend die beiden 16-m-Haupterdefunkstellen Raisting und Pleumeur-Bodou beteiligt. Die Messungen bestätigten, daß die Spezifikationen voll eingehalten und in einigen Punkten sogar übertroffen werden.

Weitere Experimente werden in Zusammenarbeit mit einer Reihe von Ländern, wie USA,

Kanada, Spanien, Norwegen, Finnland, den Niederlanden, Belgien usw. durchgeführt und betreffen zum Beispiel neue Übertragungsverfahren, Rechnerverbund und Synchronisation von Atomuhren.

Sowohl Indien als auch China führen im Rahmen umfangreicher technischer Versuchsprogramme in Zusammenarbeit mit SYMPHONIE Experimente mit Erdefunkstellen unterschiedlichen Antennendurchmessers durch, um Erfahrungen für künftige eigene Nachrichtensatelliten-Systeme zu sammeln.

Le programme d'utilisation de SYMPHONIE comprend:

- des expérimentations techniques et scientifiques
- des démonstrations
- des applications à des fins culturelles et humanitaires
- des utilisations opérationnelles.

Ce programme est réalisé dans le cadre d'une large collaboration internationale. Les Etats intéressés ont la possibilité d'acquérir une expérience opérationnelle précieuse avant l'installation de leurs propres systèmes à satellite.

Expérimentations techniques et scientifiques

Le programme d'utilisation du système de satellites de télécommunications SYMPHONIE a commencé par un programme d'expérimentations techniques. Ces expérimentations se composent des vérifications fonctionnelles fondamentales des satellites, du contrôle et de l'optimisation des paramètres de transmission, d'essais de nouveaux procédés de transmission, en particulier de multiplexage par répartition dans le temps. Elles ont été effectuées pour la plus grande partie à l'aide des deux stations terriennes principales de 16 m de Raisting et de Pleumeur-Bodou. Les mesures ont confirmé que les performances spécifiées sont pleinement respectées et même dépassées en certains points.

D'autres expérimentations se réalisent en coopération avec plusieurs pays, tels que les Etats Unis, le Canada, l'Espagne, la Norvège, la Finlande, les Pays Bas, la Belgique, etc. Elles concernent par exemple de nouveaux procédés de transmission, des liaisons entre calculateurs et une synchronisation d'horloges atomiques.

Dans le cadre de vastes programmes d'expérimentations techniques, l'Inde ainsi que la Chine réalisent en collaboration avec SYMPHONIE des expérimentations avec des stations terriennes de diamètres d'antenne variés, afin de recueillir des expériences pour leur propres systèmes de satellites de télécommunications futurs.

The utilization program

The SYMPHONIE utilization program comprises:

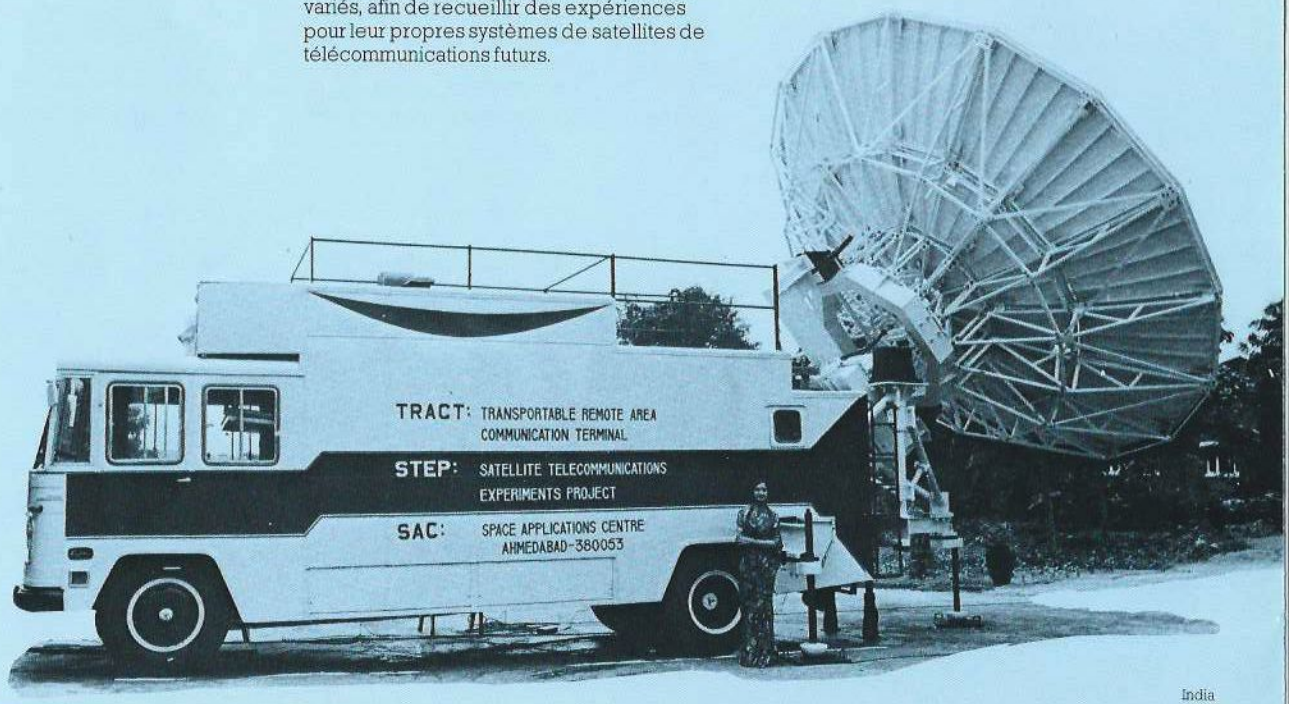
- technical and scientific experiments
- demonstrations
- cultural and humanitarian activities
- operational experiments

The program is carried out in the framework of a large international cooperation. It enables interested states to gather valuable operational experience prior to establishing their own satellite systems.

Technical and scientific experiments

The utilization program of the SYMPHONIE telecommunications satellite system began with a technical test program. The experiments comprised basic functional tests of the satellites, the verification and optimization of the transmission parameters, testing of new transmission procedures, and time multiplex transmission experiments. The major part of these experiments was conducted with the 16-m main earth stations Raisting and Pleumeur-Bodou. The measurements confirmed that the specifications were fully met, and in some points even surpassed. Further experiments are being conducted in cooperation with a number of countries such as the U.S., Canada, Spain, Norway, Finland, the Netherlands, Belgium etc. They encompass, for instance, new transmission procedures, computer communications and atomic clock synchronization. In the

framework of extensive technical test programs, India as well as China conduct experiments in cooperation with SYMPHONIE using earth stations with different antenna diameters in order to gain experience for their own future telecommunications satellite systems.



Demonstrationen

Zur Demonstration der Leistungsfähigkeit von Satellitensystemen und insbesondere des Systems SYMPHONIE fand eine Reihe von Übertragungen aus Anlaß besonderer Veranstaltungen und Fachtagungen statt, z. B.: Salon du Bourget 1975 und 1977; Weltfermeldeausstellung Telecom in Genf und DGLR-Symposium in Bonn 1975; sechste AIAA-Konferenz in Montreal, Bildungsfernsehkolloquium in Jaunde (Kamerun) und internationale Industrieausstellung in Teheran 1976. Dies wurde 1977 fortgesetzt mit Demonstrationen in Venedig, Hannover, Dublin, Casablanca, Berlin usw.

Kulturelle und humanitäre Einsätze

Bei der Auswahl der Nutzungsprogramme wird besonderer Nachdruck auf den Einsatz bei humanitären Hilfsaktionen und auf internationale Zusammenarbeit im kulturellen Bereich gelegt. Als Beispiele seien genannt:

- Programmaustausch von Bildungsfernsehsendungen mit einer Reihe afrikanischer Staaten. In der Elfenbeinküste wurde die erste 8,8-m-Station in Bouaké errichtet und im März 1976 in Betrieb genommen. Eine zweite Station, in der Nähe von Abidjan, ermöglicht seit Juni 1978 den Empfang der Programme aus Bouaké. In Gabun wurde im Mai 1977 eine 8,8-m-Empfangsstation aufgebaut.

Démonstrations

Afin de démontrer la capacité des systèmes spatiaux et en particulier du système SYMPHONIE, plusieurs transmissions ont eu lieu à l'occasion de manifestations ou de conférences spécialisées, par exemple: les Salons du Bourget en 1975 et 1977; l'Exposition mondiale de Télécommunications Télécom de Genève et le Symposium de la DGLR de Bonn en 1975, la sixième Conférence de l'AIAA de Montréal, le Colloque de Télévision Educative de Yaoundé (Cameroun) et l'exposition industrielle internationale de Téhéran en 1976; ainsi qu'en 1977 à Venise, Hanovre, Dublin, Casablanca, Berlin, etc.

Applications à des fins culturelles et humanitaires

Dans le choix des programmes d'utilisations une grande importance est attachée à la mise en oeuvre d'actions d'aide humanitaire, et de coopération internationale dans le domaine culturel. Voici quelques exemples:

- Echange de programmes de télévision éducative avec plusieurs Etats africains. En Côte d'Ivoire, la première station terrestre de 8,8 m a été installée à Bouaké et mise en service en mars 1976. Une seconde station près d'Abidjan permet la réception des programmes issus de Bouaké depuis juin 1978. Au Gabon, une station de réception de 8,8 m a été installée en mai 1977.

Demonstrations

To demonstrate the capability of satellite systems and especially of the SYMPHONIE system, a series of transmissions was conducted on the occasion of special events and trade exhibitions, e.g. the Paris Air Shows in 1975 and 1977; the World Telecommunications Exposition Telecom in Geneva, the DGLR-Symposium in Bonn 1975; the 6th AIAA Conference in Montreal, the Colloquium on Educational Television in Yaoundé (Cameroun), and the International Trade Fair in Teheran in 1976. In 1977, further demonstrations were conducted in Venice, Hanover, Dublin, Casablanca, Berlin etc.

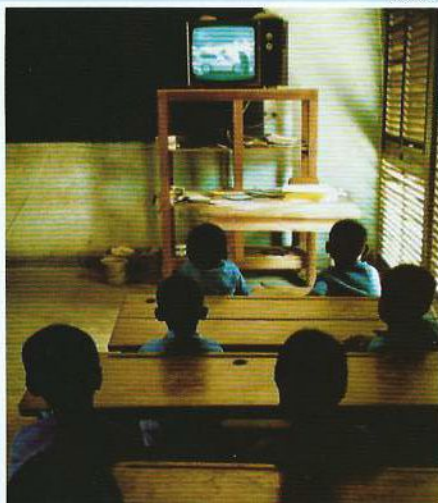
Cultural and humanitarian activities

In choosing the utilization programs, great emphasis is laid on humanitarian relief activities and international cooperation in the cultural field. Some examples are:

- Exchange of educational television programs with a number of African countries. In the Ivory Coast, the first 8.8-m earth station has been installed in Bouaké and put into operation in March 1976. A second station near Abidjan allows the reception of programs from Bouaké since June 1978. In Gabon, an 8.8-m receiving station has been installed in May 1977.
- The UNO operates three 4.5 m-earth stations in Geneva, Jerusalem and Ismailia. It thereby disposes of direct and reliable telephone and



Nairobi



Bouaké



- Die UNO betreibt drei 4,5 m-Erdefunkstellen in Genf, Jerusalem und Ismailia. Sie verfügt damit über direkte und zuverlässige Fernsprech- und Fernschreibverbindungen zwischen ihren Dienststellen in Genf und den Friedenstruppen im Nahen Osten.

- Anlässlich der 19. Generalkonferenz der UNESCO in Nairobi stellten die deutsche und die französische Regierung das System SYMPHONIE für Übertragungen zwischen dem Konferenzort und dem Hauptquartier der UNESCO in Paris zur Verfügung. Dabei wurde eine 4,8 m-Station vorübergehend in Nairobi installiert. Erstmals wurden damit durch den Einsatz von Fernsprech-, Fernschreib-, Videophonie- und Faksimileverbindungen die Möglichkeiten eines Satellitensystems zur Rationalisierung und Steigerung der Effektivität der Generalversammlung einer Weltorganisation eingesetzt.

Betriebsversuche

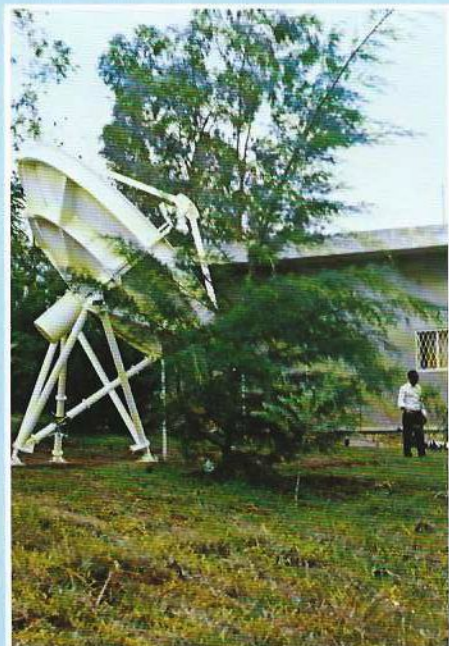
Die Betriebsversuche dienen der Demonstration der Zuverlässigkeit des SYMPHONIE-Systems bei regelmäßigen Übertragungen von Tonrundfunk- und Fernsehprogrammen, Ferngesprächen, Fernschreiben und Daten. Sie sollen insbesondere die Leistungsfähigkeit des SYMPHONIE-Systems als Regionalsystem beweisen. Beispiele sind:

- die Übertragung von Rundfunkprogrammen der Deutschen Welle zu einer 4,5 m-Erdefunkstelle in Kigali, Ruanda. Die Programme werden über den Kurzwellensender Kigali

der Deutschen Welle wieder ausgestrahlt.

- ständige Telefonverbindungen und tägliche Fernsehübertragungen zwischen dem französischen Mutterland und dem überseeischen Département La Réunion sowie Fernsehübertragungen zum Département St. Pierre et Miquelon.

- ständige Telefonverbindungen in Ägypten zwischen Kairo und Assuan über zwei kleine Erdefunkstellen.



Kigali

- L'ONU exploite trois stations terriennes de 4,5 m à Genève, Jérusalem et Ismailia qui lui permettent d'assurer des liaisons de téléphonie et de télex directes et fiables entre son quartier général à Genève et les »Casques Bleus« au Proche-Orient.

- à l'occasion de la 19^{ème} Conférence Générale de l'UNESCO à Nairobi, le système SYMPHONIE a été mis à disposition par les gouvernements français et allemand pour des transmissions entre le lieu de la conférence et le quartier général de l'UNESCO à Paris. A cette fin, une station de 4,8 m a été installée temporairement à Nairobi. C'est pour la première fois que les possibilités d'un système à satellite ont été utilisées pour rationaliser et renforcer l'efficacité de l'Assemblée Générale d'une organisation mondiale, grâce à la mise en service de liaisons de téléphonie, de télex, de vidéophonie et de facsimilé.

Utilisation opérationnelle

L'utilisation opérationnelle sert à la démonstration de la qualité opérationnelle du système SYMPHONIE lors de transmissions régulières de programmes de radiodiffusion et de télévision, de communications téléphoniques, de télex et de données. Ces transmissions doivent prouver en particulier la capacité du système SYMPHONIE en tant que système régional.

On peut citer comme exemples:

- la transmission de programmes de l'organisme allemand de radiodiffusion Deutsche Welle vers une station terrienne de 4,5 m à Kigali, au Ruanda. Le programme est rediffusé par l'émetteur onde courte de cet organisme à Kigali.

- liaisons téléphoniques permanentes et transmissions de télévision quotidiennes entre la France métropolitaine et le département d'outre-mer de la Réunion, ainsi que des transmissions de télévision vers le département de Saint Pierre et Miquelon.

- liaisons téléphoniques permanentes entre le Caire et Assuan en Egypte assurées par deux petites stations terriennes.



Assuan

telex links between its offices in Geneva and the Peace Forces in the Near East.

- On the occasion of the 19th General Conference of UNESCO in Nairobi, the German and French governments made the SYMPHONIE system available for transmissions between the site of the conference and the UNESCO Headquarters in Paris. For this purpose, a 4.8-m station was temporarily installed in Nairobi. This was the first time that, by establishing telephone, telex, video telephone and facsimile links, the capabilities of a satellite system were used to rationalize and increase the efficiency of a world organization's general conference.

Operational experiments

The purpose of the operational experiments is to demonstrate the operational reliability of the SYMPHONIE system for routine transmissions of radio and television programs, telephone calls, telexes and data. Their special purpose is to demonstrate the capability of the SYMPHONIE system as a regional system.

Examples are:

- the transmission of radio programs of the Voice of Germany to a 4.5-m earth station in Kigali, Rwanda, and the subsequent retransmission of these programs by the Voice of Germany over its Kigali short wave transmitter.

- permanent telephone links and daily television transmissions between metropolitan

France and its overseas department La Réunion, as well as television transmissions to the department Saint Pierre et Miquelon.

- permanent telephone links between Cairo and Assuan in Egypt by means of two small earth stations.



St. Denis - La Réunion

Organisation

Gemäß dem deutsch-französischen Regierungsabkommen ist ein Direktionsrat für alle Richtlinien und Grundsatzentscheidungen zuständig. Er besteht aus drei deutschen Mitgliedern, die das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), das Bundespresseamt (BPA) und das Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen (BMP) vertreten, sowie aus drei französischen Mitgliedern, die das französische Raumforschungszentrum (CNES), die französische Postverwaltung (PTT) und die französische Rundfunkanstalt (TDF) vertreten. Entscheidungen werden von beiden Parteien einvernehmlich getroffen.

Ein Exekutivausschuß ist für die Durchführung des Programms verantwortlich. Er setzt sich zusammen aus einem deutschen und einem französischen Exekutivsekretär. Ihm unterstehen Projektgruppen von Fachleuten, die mit der Durchführung der beschlossenen Maßnahmen betraut sind.

L'organisation

Selon l'accord gouvernemental franco-allemand, un Conseil de Direction est compétent en ce qui concerne les directives et décisions concernant le programme. Il se compose de trois membres allemands qui représentent le Ministère Fédéral pour la Recherche et la Technologie (BMFT), le Bureau de Presse Fédéral (BPA), le Ministère Fédéral des Postes et Télécommunications (BMP) et de trois membres français qui représentent le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), les Postes et Télécommunications (PTT) et l'information (TDF). Les décisions sont prises en accord entre les deux parties.

Un Comité Exécutif est responsable de la réalisation du programme. Il est composé d'un Secrétaire permanent français et d'un Secrétaire permanent allemand. Il s'appuie sur des groupes spécialisés franco-allemands chargés sous son autorité de l'exécution des actions décidées.

Organization

In accordance with the German-French governmental agreement, a Directory Council is responsible for all guidelines and program decisions.

It consists of three German members who represent the Federal Ministry for Research and Technology (BMFT), the Federal Press Agency (BPA), the Federal Ministry for Post and Telecommunications (BMP), and three French members representing the French Space Research Center (CNES), the French Postal Authority (PTT) and the French Broadcasting Corporation (TDF). Decisions are taken by mutual agreement of both parties.

The Executive Committee is responsible for the execution of the program. It is composed of a German and a French Executive Secretary. Reporting to the Committee are German-French project groups, composed of specialists, who are charged with the execution of the decisions of the Executive Committee.

Am SYMPHONIE-System beteiligte Firmen der deutschen und französischen Industrie

Les industriels français et allemands participant au système SYMPHONIE

Companies of the German and French industries participating in the SYMPHONIE system

			MBB	AEG	Siemens	SNIAS	SAT	Thomson-CSF	Leitz	Teldix	Sodem	ETCA	Starec	Telspace	LCT	CGTI	TRT	Krupp	Domier	VFW	Zarges	
Struktur und Wärmehaushalt	structure et contrôle thermique	Structure and Thermal Control				▲																
Stabilisierung	stabilisation	Stabilization	▲			●			●	●	●											
Apogäumsmotor	moteur d'apogée	Apogee Motor	▲																		●	
Transponder	répéteur	Transponder		●	▲			●														
Fernmessung, Fernbedienung	télémesure télécommande	Telemetry/Telecommand					●	▲				●										
Solargenerator	générateur solaire	Solar Generator					▲															
Energieversorgung	alimentation	Power Supply		▲								●										
Verkabelung und Pyrotechnik	câblage et pyrotechnique	Cabling and Pyrotechnics				▲																
Antennen	antennes	Antennas						▲						●								
Erdefunkstelle Raisting	station terrienne Raisting	Raisting Earth Station		▲											●				●			
Erdefunkstelle Pleumeur-Bodou	station terrienne Pleumeur-Bodou	Pleumeur-Bodou Earth Station			●									▲								
8,8-m Erdefunkstellen	stations de 8,8m Ø	8.8-m Earth Stations	▲	●				●						▲		●	●					
4,8-m Erdefunkstelle	station de 4,8m Ø	4.8-m Earth Station						▲								●						
4,5-m Erdefunkstellen	stations de 4,5m Ø	4.5-m Earth Stations		▲	▲															●		●
3,3-m Erdefunkstellen	stations de 3,3m Ø	3.3-m Earth Stations		▲																●		●

▲ Hauptauftrag

● Unterauftrag

▲ contractant principal

● sous-traitant

▲ Prime Contract

● Subcontract