

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe   |
| <b>Band:</b>        | 47 (1969)   |
| <b>Heft:</b>        | 10  |
| <b>Rubrik:</b>      | Verschiedenes = Divers = Notizie varie  |

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Der schweizerische Beitrag an die neuen Intelsat-Fernmeldesatelliten

Christian KOBELT, Bern 629.783(494)

Anlässlich des Mondfluges von Apollo 11, zu dessen erfolgreichem Verlauf die Fernmeldesatelliten wesentlich beigetragen haben, zeigte die Firma Contraves AG in Zürich eine Raumfahrtsausstellung, auf der nebst weiteren Beispielen auch ein Modell eines Intelsat IV im Massstab 1:1 gezeigt wurde. Diese zurzeit in der Verwirklichung begriffenen Fernmeldesatelliten der kommenden Generation sind bekanntlich dazu ausersehen, von 1971/72 an in Betrieb genommen zu werden und die Zahl der verfügbaren Satellitenverbindungen rund um den Erdball zu vermehren.

Die Contraves AG, eine Spezialfirma der Regelungs- und Steuerungs- sowie Computertechnik, ging vor rund zwanzig Jahren auch zum Bau von Raketen über. Sie hat 1964 den weiteren Schritt in die Weltraumtechnik gewagt und sich seither an verschiedenen Projekten erfolgreich betätigt. Sie benutzte deshalb die Gelegenheit, um die Öffentlichkeit über letztgenannten Tätigkeitsbereich im allgemeinen und über den Beitrag, den sie für Intelsat IV leisten wird, im besonderen zu orientieren.

Im Oktober 1968 hat die Comsat – als Manager des International Telecommuni-

cations Satellite Consortium (Intelsat), dem zurzeit 68 Länder, unter ihnen auch die Schweiz, angehören – der amerikanischen Firma Hughes Aircraft Company den Auftrag in Höhe von rund 75 Mio Dollars für die Entwicklung und den Bau von insgesamt vier Intelsat-IV-Satelliten erteilt. Auf Druck der nichtamerikanischen Mitglieder der Intelsat mussten für dieses Projekt elf Firmen aus zehn Ländern als Unterauftragnehmer und Lieferanten beteiligt werden, darunter auch die Contraves AG als schweizerisches Unternehmen.

Im Hinblick auf den erhöhten Bedarf an weltweiten Nachrichtenkanälen in den siebziger Jahren ist Intelsat IV für eine wesentlich grössere Kapazität als bei früheren Fernmeldesatelliten ausgelegt. Intelsat IV wird 12 Breitband-Nachrichtenkanäle von je etwa 40 MHz und einer Kapazität von je rund 500 Telefonikanälen haben, so dass mit jedem Satelliten 6000 Telephonespräche oder 12 Farbfernsehprogramme oder entsprechende Kombinationen dieser Nachrichtarten übertragen werden können. Er wird einschliesslich der Antennen etwa 5,4 m hoch sein, einen Durchmesser von 2,4 m und beim Start 1103 kg, im Orbit 484 kg wiegen. Über 10 000 auf der Mantelfläche angeordnete Sonnenzellen werden die Stromversorgung sicherstellen. Der erste von drei Intelsat-IV-Fernmeldesatelliten (der vierte dient als

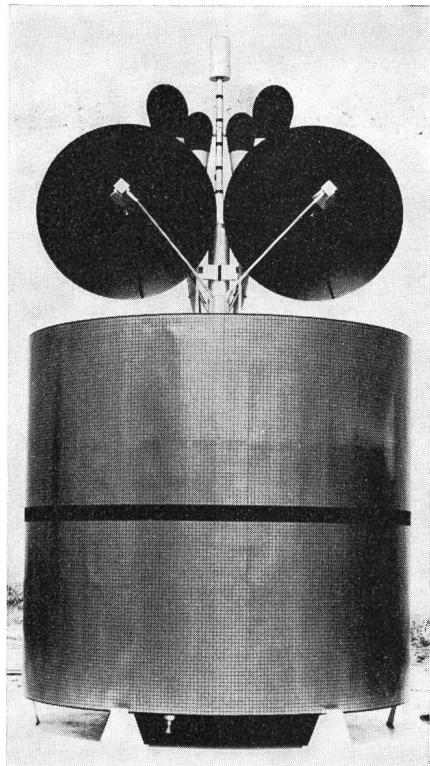


Fig. 2

Modell des Intelsat IV. Die beiden Parabolantennen sind scharf bündelnd, dahinter die Sende- und Empfangsantennen für ein erdwieites Strahlungsfeld

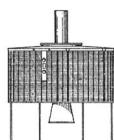
|                                   | Intelsat I<br>«Early Bird» | Intelsat II | Intelsat III | Intelsat IV |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Durchmesser                       | 27 cm                      | 142 cm      | 142 cm       | 237 cm      |
| Höhe                              | 58 cm                      | 66 cm       | 198 cm       | 535 cm      |
| Höhe einschliesslich der Antennen |                            |             |              |             |
| Gewicht ohne Antrieb              | 38,5 kg                    | 87 kg       | 146 kg       | 490 kg      |
| Telephonikanäle oder TV-Kanäle    | 240                        | 240         | 1200         | 6000        |
|                                   | 1                          | 1           | 4            | 12          |

Reserve) soll Ende 1971/Anfang 1972 mit einer Titan-IIIb/Agena-Rakete in eine Synchronbahn in 35 800 km Höhe über dem Atlantik gebracht werden. Die Intelsat IV sollen eine Lebensdauer von mindestens sieben Jahren haben. Sie verfügen über vier Sendeantennen, von denen zwei stark bündelnde sind, die auf dichtbesiedelte Gebiete, wie Westeuropa oder die östlichen Teile der USA, gerichtet werden können, während zwei die ganze Erde ausleuchten und für Gebiete zur Verfügung stehen, die mit den stark bündelnden Antennen nicht erreicht werden. Die Satelliten verfügen über die Möglichkeit des Mehrfachzugangs, so dass sie sich auch für die netzartige Verbindung von Gebieten mit verhältnismässig schwachem Nachrichtenverkehr eignen. Durch den Einsatz von schmalbündelnden Antennen sind die Intelsat-IV-Satelliten ferner für den Einsatz in regionalen Netzen (zum Beispiel als Verteilsatellit für das Fernsehen über einem Kontinent wie Europa) denkbar.

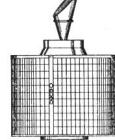
Der erste Fernmeldesatellit Intelsat IV und seine Untersysteme werden in den



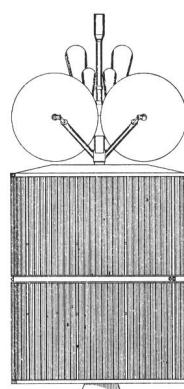
INTELSAT I



INTELSAT II



INTELSAT III



INTELSAT IV

Fig. 1  
Die Entwicklung der Intelsat-Fernmeldesatelliten

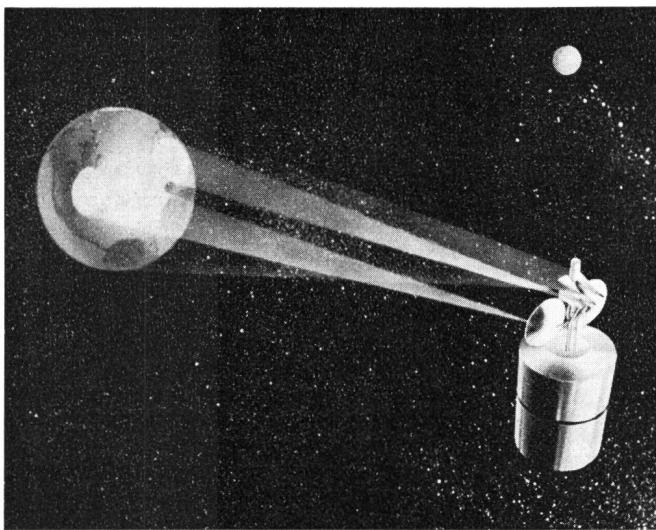


Fig. 3

Diese Zeichnung zeigt die Strahlenkegel der verschiedenen Antennensysteme von Intelsat IV: zwei scharf gebündelte und zwei die ganze sichtbare Erdoberfläche bestrahlende

aus der nach der Korrektur der tageszeitlichen Änderung der Sonnenposition der Winkel ermittelt wird, unter dem die Erde vom Satelliten aus gesehen wird. Eine alternative und bei Intelsat IV ebenfalls angewandte Methode benutzt die Wärmestrahlung der Erde zur Gewinnung der Richtinformation (infrarote Erdsensoren). Die Steuerung des Plattform-Servoantriebes kann wahlweise vom einen oder anderen Ortungssystem aus erfolgen, wobei die Winkeländerung der Antennenspiegel relativ zur Satellitenplattform dann von

Hughes-Fabriken in El Segundo (Kalifornien) gebaut und montiert und auch dort ausgeprüft. Bei diesen Arbeiten wirken Ingenieure der Unterauftragnehmer mit. Der zweite Intelsat IV wird von Hughes nur noch zusammengebaut und geprüft; die meisten Untersysteme werden von den Unterlieferanten gebaut. Der dritte und vierte Satellit schliesslich wird bei der British Aircraft Corporation in Bristol, unter Verwendung der von den Unterlieferanten hergestellten Teilsysteme montiert. Die Schlusskontrollen werden dann ebenfalls in El Segundo vorgenommen.

Ausser der British Aircraft Corporation figurieren als Unterauftragnehmer noch die

französische Compagnie d'Electronique Thomson-Houston und die deutsche AEG-Telefunken. Unterlieferanten sind Nippon Electric Company (Japan), Selenia SpA (Italien), Etudes Techniques et Constructions Aérospatiales (Belgien), SA de Télécommunications (Frankreich), Ferranti Ltd (Grossbritannien), Northern Electric Company (Canada), Svenska Radio AB (Schweden), Kolster-Iberica SA (Spanien) und Contraves AG (Schweiz).

#### *Der Beitrag der Contraves an Intelsat IV*

Die Contraves AG baut für Intelsat IV die elektronische Steuerung zur Ausrichtung der Antennenplattformen auf die Erde und zur Ausrichtung der Antennen auf bestimmte Gebiete der Erde. Es ist eine Besonderheit von Intelsat IV, dass durch Fernsteuerung von den Bodenkontrollstationen aus die scharf bündelnden Antennen auf jeden gewünschten Punkt des sichtbaren Teils der Erde gerichtet werden können. Dies wird mit der Richtungsstabilisierung der Antennen und der Antriebssteuerung der Antennenplattform ermöglicht, die von der Contraves gebaut wird.

Aus Gründen der Lagestabilität rotiert (auch) Intelsat IV um seine – parallel zur Erdrotationsachse ausgerichtete – Längsachse (Kreiselwirkung). Seine die Richtantennen tragende Plattform muss deshalb relativ zum Satellitenkörper gedreht werden, wenn die Antennenachsen dauernd auf bestimmte Erdgebiete ausgerichtet sein sollen. Die Information zur Steuerung des betreffenden Servoantriebes gewinnt man durch periodische Messung des Sonnenstandes vom Satelliten aus (Sonnensensor),

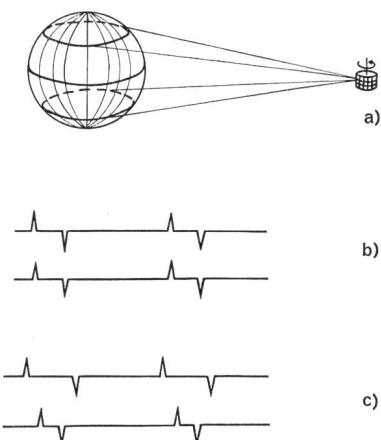


Fig. 4

Wirkungsweise der Infrarot-Erdsensoren (a). Ist die Drallachse des Satelliten korrekt ausgerichtet, treffen die Impulse der beiden Messebenen der Erde gleichzeitig ein (b), ist die Drallachse geneigt, ist dies nicht der Fall (c)

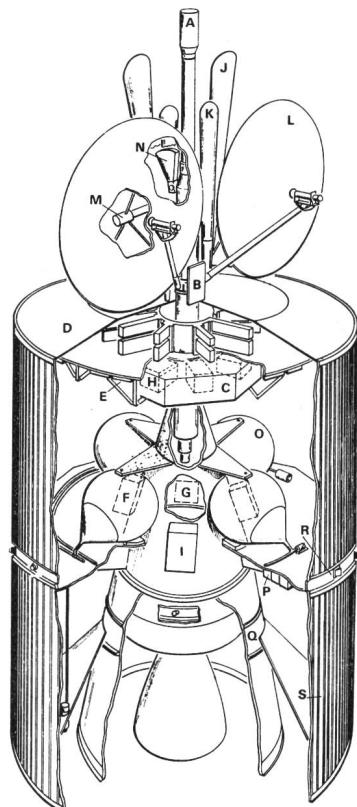


Fig. 5

Schnitt durch den Intelsat IV. Die von der Contraves gebauten Einzelsysteme H und I befinden sich unterhalb der Antennen beziehungsweise im Zentrum des Satelliten

- A: Telemetrie- und Kommandoantennen
- B: Flächenstrahler
- C: Telemetrie- und Kommandoausrustung
- D: Verstärker (Umsetzer)
- E: Spannungsumformer für Wanderwellenröhre
- F: Batterieregler
- G: Düsensteuerung
- H: Richtungsstabilisierung der Antennen
- I: Antriebssteuerung der Antennenplattform
- J, K: Breitstrahlende Antennen
- L: Scharfbündelnde Antennen
- M: Antennen-Richtmechanismus
- N: Schlinger-Dämpfung
- O: Positions-Steuersystem
- P: Batterien
- Q: Chassis
- R: Sonnen- und Infrarot-Sensoren
- S: Sonnenzellen

Bodenkontrollstationen mit Funksignalen ausgelöst wird.

Die Servosteuerungen zur Ausrichtung der Richtstrahlantennen relativ zur Plattform werden in der sogenannten Microtechnik hergestellt, einer Verbundbauweise von Micro- und Makroelektronik. Contraves wird für drei, der vier geplanten Intelsat IV diese elektronischen Geräte liefern. Die Montage muss in extrem sauberen Räumen und unter Einhaltung strengster Prozess- und Behandlungsvorschriften vor sich gehen. Außerdem ist eine besondere Organisation zur Qualitätssteuerung nötig, damit die verlangte hohe Zuverlässigkeit sichergestellt werden kann, die durch die lange Lebensdauer der Raumstation Intelsat IV (7 Jahre) bedingt ist.

Wie Dr. W. Guggenbühl anlässlich der Presseorientierung ausführte, werden sich die aus dem Satellitenprojekt gewonnenen Erfahrungen zweifellos positiv auf die Zuverlässigkeit anderer Elektroniksysteme auswirken. Mit ihren hohen Forderungen bezüglich Miniaturisierung und Betriebssicherheit leiste damit die Raumfahrttechnik Pionierarbeit zugunsten besserer Produkte des gesamten übrigen Elektronikbereiches.

#### *Die weitere Aktivität der Contraves auf dem Gebiete der Weltraumtechnik*

Die Contraves AG hatte bereits Gelegenheit bei der Verwirklichung der Fernmelde-

satelliten vom Typ Intelsat III, die eben in geostationäre Umlaufbahnen gebracht wurden, mitzuwirken. Diese Satelliten wurden im Auftrag der Intelsat von der amerikanischen TRW-Systems Group, Los Angeles, gebaut. Der Anteil der Contraves betraf die Herstellung der «Electrical Integration Assembly Unit» eines elektronischen Gerätes zur Steuerung des bordseitigen Wanderwellensenders sowie der Lagestabilisierung.

Ausser an Projekten der Intelsat hat sich die Contraves noch an verschiedenen Projektstudien für grössere Forschungssatelliten der Europäischen Organisation für Weltraumforschung (ESRO) sowie für einen kanadischen Fernmeldesatelliten beteiligt, ferner wurde die Höhenforschungsrakete Zenit entwickelt.

Bei der Verwirklichung des *Forschungssatelliten ESRO I* («Aurorae»), im Rahmen eines NASA-ESRO-Programmes, bestanden die wesentlichen schweizerischen Beiträge in der Entwicklung der Struktur, der magnetischen Lagestabilisierung, der Berechnung des thermischen Verhaltens, der mechanischen, magnetischen und thermischen Prüfungen. Die Contraves war eine der drei an der Entwicklung und dem Bau dieser Satelliten beteiligten Firmen.

Der von der gleichen Firmengruppe gebaute *ESRO-I-B* bildet die Fortsetzung des 1968 begonnenen Forschungsprojektes

ESRO I, bei etwas veränderten Messbereichen und den wissenschaftlichen Experimenten angepasster Umlaufbahn. Sein Abschuss wird voraussichtlich am 1. Oktober von Kalifornien aus erfolgen.

Die *Höhenforschungsrakete Zenit* stellt eine Eigenentwicklung von Contraves dar und dient zur Erforschung der Ionosphärenschichten. Die Rakete mit einem Feststofftriebwerk kann bei einer Länge von 5,6 m und einen Rumpfdurchmesser von 42 cm bis zu 130 kg Nutzlast aufnehmen. Ihr Einsatzbereich, der Höhen von 200 km erreicht, liegt vor allem in der Erschliessung der Hochatmosphäre und der untern ionosphären Schichten. Die Messdaten der im zylindrischen oder im konischen Teil der Raketen spitze plazierbaren Instrumente werden normalerweise durch einen Sender an die Bodenstation übermittelt, wobei in der Standardausführung 30 Rückmeldekanäle zur Verfügung stehen. Mit einer geboosteten Version kann der Einsatzbereich auf über 300 km Höhe erweitert werden. Diese Weiterentwicklung entstand in Zusammenarbeit mit der Dornier-System GmbH, Friedrichshafen (Deutschland).

Die Ausstellung bei der Contraves AG ermöglichte einen Einblick in eine im allgemeinen wenig bekannte Tätigkeit. Es ist erfreulich, festzustellen, dass es einem schweizerischen Industrieunternehmen dank beharrlichem Bemühen gelungen ist, sich erfolgreich in die internationale Konkurrenz einzuschalten.

## **Inauguration de la liaison par câble téléphonique entre l'Europe et le Japon**

Gilbert DUPUIS, Berne

654.153.4:621.315.2(100)

Le 25 juillet 1969, la nouvelle liaison Europe-Japon passant par l'Union soviétique et la mer du Japon a été inaugurée officiellement. A cette occasion, des cérémonies se sont déroulées simultanément au Japon, au Danemark, en Allemagne, en Russie, en Tchécoslovaquie et en Suisse, dans des salles reliées les unes aux autres par téléphone, de telle sorte que les messages émis par les personnalités participant à la manifestation étaient entendus partout à la fois. Une conférence de presse avait été organisée à Berne en la présence de M. R. Bonvin, conseiller fédéral, des représentants du corps diplomatique, des compagnies de télécommunications japonaises KDD et NTT, des administrations

fédérales ainsi que de très nombreux journalistes, de la radio et de la télévision. En première partie de la manifestation, l'on entendit successivement les messages des ministres des Postes et des Télécommunications du Japon, de l'URSS, de la Tchécoslovaquie, de la République fédérale d'Allemagne, de la Suisse, du directeur général des Postes et Télégraphes du Danemark ainsi que des réalisateurs du projet, la compagnie japonaise KDD (Kokusai Denshin Denwa) et la compagnie danoise GNTC (Grande Compagnie des Télégraphes du Nord). Chacun apporta le salut de son pays et l'on formula le vœu que cette nouvelle liaison, rêve depuis longtemps caressé, symbole de coopération internationale, puisse apporter une nouvelle impulsion au développement culturel et économique des pays concernés par la réalisation de ce projet. Car, pour la première fois, la Terre est ceinturée par des systèmes de transmissions terrestres à large bande et à grande vitesse de pro-

pagation, permettant l'échange d'informations avec une très haute qualité. Ces messages étaient diffusés non seulement dans les salles où avaient lieu les cérémonies officielles mais étaient retransmis par téléphone au siège de toutes les administrations européennes participant au «pool Europe-Japon».

Au cours de la deuxième partie, le président de la Commission «Télécommunications» de la CEPT, M. F. Locher, directeur général des PTT suisses, s'adressa de Tokyo aux 11 administrations européennes participant au pool Europe-Japon, remerciant et félicitant les promoteurs et les réalisateurs du projet, témoignage visible de l'esprit de collaboration animant l'Union internationale des Télécommunications. La Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France et l'Italie y répondirent, se réjouissant de l'heureux achèvement de ce projet, souhaitant que cette réalisation soit un facteur de développement entre les contrées ainsi reliées et remerciant aussi

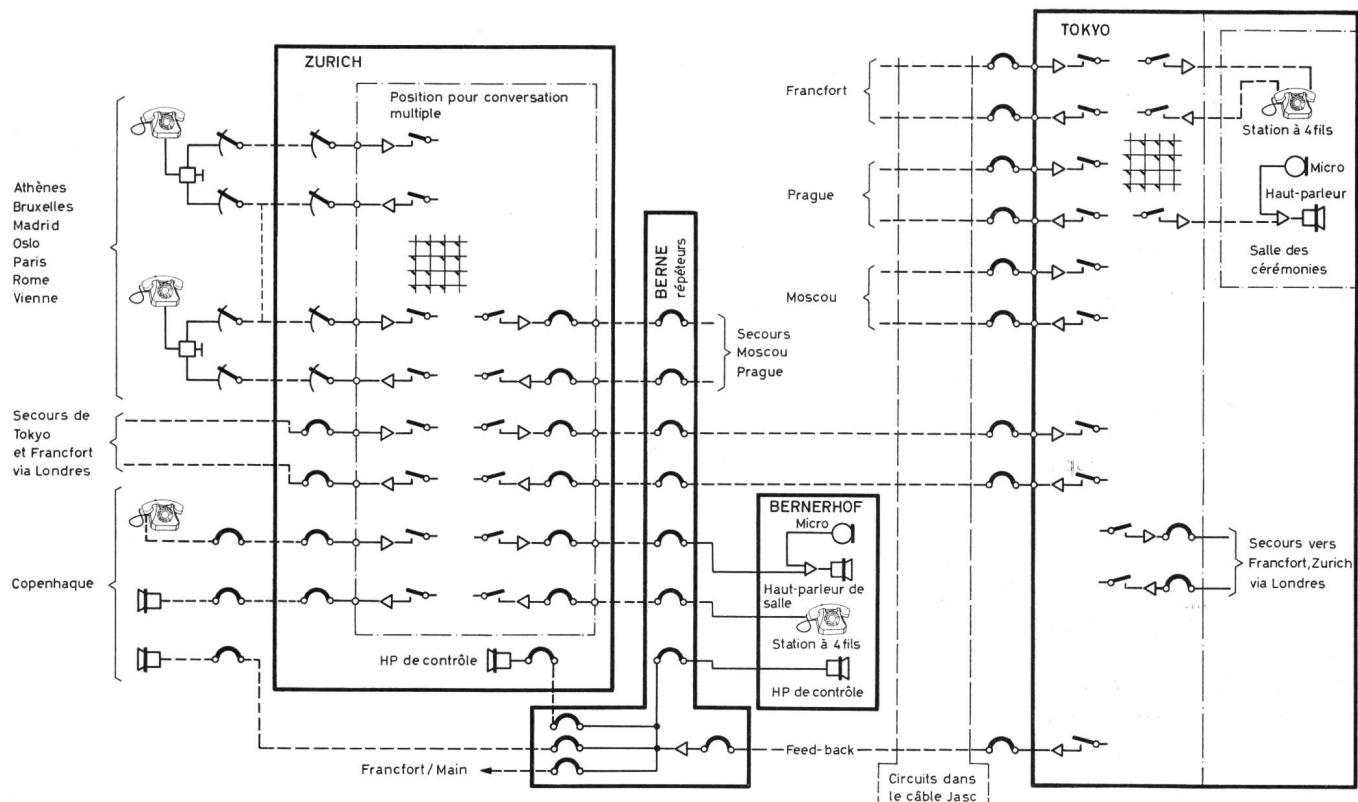


Schéma du réseau principal de transmission à l'occasion de la cérémonie inaugurale de la liaison téléphonique Europe-Japon

la Suisse qui s'est chargée de la gestion technique et comptable du pool. Cette partie de la manifestation était retransmise à Tokyo, Copenhague et Berne ainsi qu'aux sièges des administrations européennes des PTT participant au pool.

Au cours d'une troisième partie s'échangeant des conversations, obtenues par sélection semi-automatique, entre ambassadeurs des pays concernés et une personnalité de leurs pays respectifs. Pour la Suisse, l'ambassadeur de Suisse à Tokyo, M. Stadelhofer, eut ainsi l'occasion de parler avec M. P. Micheli, secrétaire général du Département politique fédéral, conversation retransmise dans la salle de conférence.

Cette cérémonie se termina par des exposés de M. Ch.-F. Ducommun, directeur général des PTT, sur les aspects financiers du «Pool», et de M. H. Abrecht, sous-directeur des services des Télécommunications des PTT, qui décrivit l'aspect technique de la réalisation.

Pour assurer le déroulement impeccable d'une manifestation comme celle que nous venons de décrire, où les participants ne se voient pas et ne peuvent guère se con-

certer auparavant, il est nécessaire de dresser au préalable un schéma de déroulement précis auquel on devra se tenir exactement afin que toutes les opérations de commutation puissent se faire au bon moment. Il est tout aussi indispensable que les gens contrôlant le déroulement de la cérémonie au point de vue technique puissent rester constamment en contact entre eux, sans que cela ne perturbe le déroulement de la manifestation.

On a donc constitué deux réseaux de transmission distincts, l'un servant à la retransmission de la cérémonie, l'autre à la coordination technique et au contrôle. Ces deux réseaux ont été établis au moyen des places pour communications multiples de Zurich pour l'Europe et de Tokyo pour le Japon. Ces places pour communications multiples sont composées de réseaux de résistances qui permettent de mettre en parallèle un certain nombre d'abonnés en utilisant la technique à quatre fils, afin de garantir la qualité de la transmission. La possibilité de couper les microphones des participants «passifs», ou de n'ouvrir un microphone qu'au moment où un message doit être émis à partir du poste en

question, présente aussi un avantage certain. Il permet d'éviter que des bruits intempestifs ne se propagent sur l'ensemble du réseau et ne rendent difficile la compréhension des messages.

Outre ces deux réseaux, un circuit, dit «feed back», reprenait à Tokyo le son venant d'Europe pour le rediffuser vers son origine. Cela permettait donc, au lieu d'émission, de contrôler la réception à l'autre extrémité (les quelque 25 000 km de circuit provoquaient un retard d'environ 1/10 de seconde, nettement perceptible à l'oreille).

Une précaution supplémentaire avait encore été prise sous la forme de circuits de secours, cela tant pour le réseau principal de transmission que pour le réseau de coordination. Alors que tous les circuits principaux étaient acheminés dans le câble de la mer du Japon, les circuits de secours, loués pour les quelques heures que durait la cérémonie inaugurale, passaient par l'Amérique du Nord et la Grande-Bretagne, aboutissant à Zurich pour être prolongés jusqu'à Moscou et de là en retour à Prague. En Europe également, soit entre Zurich d'une part et Copenhague,