

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 40 (1962)

Heft: 8

Artikel: Coup d'œil sur les télécommunications = Rück- und Ausblick auf das Fernmeldewesen

Autor: Langenberger, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875136>

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: 30.04.2026

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

Coup d'œil sur les télécommunications*

654.001.1

Rück- und Ausblick auf das Fernmeldewesen*

A l'instar des autres activités nationales, nos télécommunications ont connu une année 1961 très chargée, mais aussi très florissante. Des résultats records ont été enregistrés. Les comptes font état d'un surplus des recettes par rapport aux dépenses de 158 millions de francs, montant encore jamais atteint jusqu'ici. 67 435 nouveaux raccordements au téléphone ont été mis en service. L'effectif total a passé à 1 158 410. Au 31 décembre, on comptait 1 761 946 postes téléphoniques, soit 103 231 postes de plus qu'à fin 1960. Le nombre des abonnés télex a passé de 2896 à 3446. Les auditeurs de la radio étaient au nombre de 1 095 283, soit 2,4% de plus qu'au début de l'année. En télédiffusion, l'augmentation a été de 6,5% et il y avait 357 038 auditeurs à la fin de la période de statistique. Quant aux téléspectateurs, le nombre de concessions enregistrées était de 193 819, en augmentation de 50,3%.

Ces chiffres sont récapitulés pour les dix dernières années dans le *tableau I*. Ils permettent de constater la régularité de l'augmentation en pour-cent des nouveaux abonnés au téléphone et au télex.

* Conférence, donnée à l'assemblée générale de «Pro Téléphone» à Zurich, le 28 mai 1962.

Ähnlich wie andere Gebiete, hat auch unser nationales Fernmeldewesen 1961 ein reich befruchtetes und auf allen Sektoren blühendes Jahr erlebt. Rekordergebnisse wurden registriert, und der Einnahmenüberschuss belief sich auf 158 Millionen Franken, eine Summe, die bis heute noch nie erreicht worden ist. 67 435 neue Telephonanschlüsse wurden erstellt, wodurch der Gesamtbestand auf 1 158 410 anstieg. Am 31. Dezember gab es in der Schweiz 1 761 946 Sprechstellen, das heisst 103 231 mehr als Ende 1960. Die Zahl der Telex-Abonnenten erhöhte sich von 2 896 auf 3 446. Ferner stellte man 1 095 283 Radiöhörer fest, 2,4% mehr als zu Jahresbeginn. Beim Telephonrundspruch betrug der Zuwachs 6,5%, dementsprechend zählte man am Ende der Statistikperiode 357 038 TR-Hörer. Auf dem Gebiete des Fernsehens wurden Ende 1961 193 819 Konzessionen registriert, was einer Vermehrung um 50,3% innert Jahresfrist gleichkommt.

Diese Zahlen sind für die letzten zehn Jahre in der *Tabelle I* zusammengefasst. Man kann daraus den regelmässigen Zuwachs in Prozenten sowohl bei den neuen Telephonabonnenten als auch bei den Telexabonnenten feststellen.

* Vortrag, gehalten an der 35. ordentlichen Generalversammlung der «Pro Telephon» in Zürich, am 8. Mai 1962.

Développement du trafic des télécommunications en Suisse
Entwicklung des Fernmeldeverkehrs der Schweiz

Tableau I

Tabelle I

	Raccordements principaux Hauptanschlüsse		Postes téléphoniques Telephonstationen		Raccordements télex Telexanschlüsse		Auditeurs de la radiodiffusion Rundspruch-Teilnehmer		Abonnés à la télédiffusion Telephonrundspruch-Teilnehmer		Téléspectateurs Fernsehteilnehmer	
	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr	Nombre Anzahl	% de plus que l'année précédente % mehr als im Vorjahr
1951	614 285	—	952 450	—	406	36,7	890 312	2,9	138 980	10,6		
1952	655 435	6,7	1 012 590	6,3	560	37,9	913 902	2,6	154 545	11,2	2	
1953	697 625	6,4	1 074 216	6,1	755	34,8	931 746	2,0	174 787	13,0	920	—
1954	744 261	6,7	1 141 443	6,2	942	24,7	953 021	2,2	195 034	11,5	4 457	384,4
1955	794 899	6,8	1 214 640	6,4	1 138	20,8	969 031	1,7	214 503	10,0	10 507	135,7
1956	848 752	6,8	1 293 743	6,5	1 385	21,7	981 344	1,3	238 714	11,3	19 971	90,1
1957	909 021	7,1	1 385 125	7,1	1 677	21,1	999 083	1,8	263 150	10,2	31 374	57,1
1958	968 136	6,5	1 475 003	6,5	1 991	18,7	1 016 615	1,8	288 529	9,6	50 304	60,3
1959	1 027 009	6,1	1 562 360	5,9	2 362	18,6	1 033 523	1,7	311 903	8,1	78 700	56,4
1960	1 090 975	6,2	1 658 715	6,2	2 896	22,6	1 069 751	3,5	335 120	7,4	128 956	63,9
1961	1 158 410	6,2	1 761 946	6,2	3 446	19,0	1 095 283	2,4	357 038	6,5	193 819	50,3

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Auditeurs de la radiodiffusion}}{\text{Raccordements téléphoniques principaux}} = 1,2$

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Abonnés à la télédiffusion}}{\text{Raccordements téléphoniques principaux}} = 3,2$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Rundspruchteilnehmer}}{\text{Telephon-Hauptanschlüsse}} = 1,2$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{TR-Teilnehmer}}{\text{Telephon-Hauptanschlüsse}} = 3,2$

Quant au trafic, je vous prie d'examiner le *tableau II* où vous trouverez les chiffres consignés pour la période des dix dernières années également. Ils montrent que le volume de trafic enregistré en 1961 n'a jamais encore été atteint auparavant. Le trafic local est en augmentation de 5,1%, alors que nous venons de relever une augmentation de 6,2% pour les abonnés et les postes téléphoniques. Il n'y a donc pas de parallélisme entre ces chiffres. Il en est de même si l'on considère l'augmentation du trafic interurbain qui, elle, est de 9,2%. Il ressort du tableau II que l'augmentation de ce trafic interurbain est d'année en année plus importante. Quant au trafic international, il représente 2,5% du trafic total et son accroissement annuel est assez régulier.

In bezug auf den Verkehr gibt die *Tabelle II* Aufschluss, aus der ebenfalls die für die letzten zehn Jahre gültigen Zahlen hervorgehen. Diese zeigen, dass das im Jahre 1961 erzielte Verkehrsvolumen vorher nie erreicht worden war. Der Ortsverkehr verzeichnet dabei einen Anstieg um 5,1%, während bei den Abonnenten und Telefonsprechstellen eine Erhöhung von 6,2% ermittelt wurde. Es besteht somit keine Parallele zwischen diesen Zahlen. Gleich verhält es sich, wenn man die 9,5%ige Zunahme des interurbanen Verkehrs in Betracht zieht. Tabelle II zeigt, dass die Zunahme des interurbanen Verkehrs von Jahr zu Jahr grösser wird. Der internationale Verkehr macht 2,5% des Gesamtverkehrs aus; sein jährlicher Zuwachs ist sozusagen konstant.

**Développement des télécommunications de Suisse
Entwicklung der Fernmeldedienste der Schweiz**

Tableau II

Tabelle II

	Trafic local Ortsverkehr		Trafic interurbain Fernverkehr		Trafic international de départ Internationaler Ausgangsverkehr		Trafic télégra- phique interne Telegraphenver- kehr im Inland		Trafic télégra- phique interna- tional Telegraphenver- kehr im Ausland		Trafic télex interne Telexverkehr im Inland		Trafic télex avec l'Europe Telexverkehr mit Europa		Trafic télex avec autres continents Telexverkehr mit andern Kontinenten	
	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Télé- grammes Tele- gramme	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Télé- grammes Tele- gramme	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr	Communi- cations Verbin- dungen	% de plus que l'année précé- dente % mehr als im Vorjahr
1951	408 414 184	7,0	285 961 241	7,0	4 389 788	9,7	795 242	0,8	3 927 694	3,8	515 952	-	519 904	-	2 247	erst ab X. 1951
1952	420 014 849	2,8	307 137 820	7,4	4 592 077	4,6	789 612	-0,7	3 696 466	-5,9	576 061	11,6	744 703	43,2	21 012	-
1953	437 335 901	4,1	327 453 317	6,6	4 964 556	8,1	784 951	-0,6	3 796 687	2,7	675 066	17,2	1 068 870	43,5	30 216	43,8
1954	458 615 668	4,9	353 272 821	7,9	5 529 713	11,4	793 301	1,1	3 853 389	1,4	857 417	27,0	1 460 878	36,7	32 964	9,1
1955	487 293 481	6,3	381 228 853	7,9	6 108 123	10,5	828 634	4,5	4 043 832	4,9	1 042 558	21,6	1 911 348	30,8	57 698	75,0
1956	516 742 405	6,0	408 348 521	7,1	6 919 615	13,3	841 796	1,6	4 114 597	1,7	1 285 223	24,1	2 252 580	18,1	71 967	24,7
1957	539 614 265	4,4	438 262 229	7,3	7 995 258	15,5	874 649	3,9	4 180 387	1,6	1 444 756	12,4	2 646 071	17,8	80 210	25,8
1958	564 184 903	4,6	465 066 227	6,1	9 047 407	13,2	865 866	-1,0	4 079 349	-2,4	1 713 104	18,6	3 055 686	15,5	95 740	19,4
1959	588 301 009	4,3	502 249 875	8,0	10 700 563	18,3	890 700	2,9	4 315 521	5,8	2 225 164	29,9	3 644 731	19,3	128 418	33,4
1960	635 890 686	8,1	549 741 302	9,5	12 772 634	19,4	909 936	2,2	4 357 438	1,0	2 540 092	14,2	4 264 947	17,0	174 477	35,2
1961	668 560 380	5,1	600 234 913	9,2	15 004 933	17,5	952 997	4,7	4 538 218	4,1	2 943 064	15,9	4 889 749	14,5	229 437	29,7

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Trafic téléphonique local}}{\text{Trafic téléphonique interurbain}} = \frac{1,1}{1}$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Telephon-Ortsverkehr}}{\text{Telephon-Fernverkehr}} = \frac{1,1}{1}$

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Trafic téléphonique international (départ)}}{\text{Trafic téléphonique interurbain}} = \frac{1}{40}$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Telephon-Auslandverkehr (Ausg.)}}{\text{Telephon-Fernverkehr}} = \frac{1}{40}$

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Télex intercontinental}}{\text{Téléphone intercontinental}} = \frac{1,07}{1}$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Telex Übersee}}{\text{Telephon Übersee}} = \frac{1,07}{1}$

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Télex interne}}{\text{Téléphone interurbain}} = \frac{1}{204}$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Telex Inland}}{\text{Telephon Fernverkehr}} = \frac{1}{204}$

Rapport fin 1961: $\frac{\text{Télex international (total)}}{\text{Téléphone international (départ)}} = \frac{1}{2,9}$

Verhältnis Ende 1961: $\frac{\text{Telex Ausland (Total)}}{\text{Telephon Ausland (Ausg.)}} = \frac{1}{2,9}$

Sous le chapitre du télex, le trafic augmente de manière réjouissante. Nous sommes persuadés que ce genre de télécommunication s'imposera toujours davantage dans le régime international en raison de ses tarifs avantageux. A la longue, il prendra la part prépondérante dans le partage du trafic interna-

Beim Telex nimmt der Verkehr in erfreulicher Weise zu. Wir sind überzeugt, dass dieses Fernmeldemittel auf internationalem Gebiet, dank seinem vorteilhaften Tarif, immer mehr aufdrängen wird. Mit der Zeit wird es auch bei der Teilung des internationalen Verkehrs mit dem Telephon den überwie-

tional avec le téléphone. Il faut considérer qu'en l'état actuel des choses 95% des abonnés télex utilisent le service international, tandis qu'en téléphonie cette proportion est de 7,5% seulement.

D'une manière générale, l'année 1961 n'a pas connu d'autres effets marquants en ce qui concerne nos télécommunications nationales. Les projets dont je vous ai entretenu l'an dernier ont été mis en chantier et leur achèvement est prévu pour cette année. Du point de vue de l'exploitation proprement dite, il convient pourtant de signaler les difficultés accrues dans le recrutement, les complications intervenues ensuite de l'allongement des délais de livraison. La coordination nécessaire est devenue plus difficile à assurer, les complications dues à la conjoncture et à la demande accrue ont artificiellement augmenté le travail. Dans l'ensemble, il faut constater que toute la machine administrative et technique n'est pas encore déréglée. Le mérite en revient au personnel, qui a fait preuve de diligence et montré qu'il a le sens du devoir. Nous ne voudrions point manquer de lui rendre hommage et de lui exprimer notre gratitude.

Les télécommunications et la conquête spatiale

Si on jette maintenant un coup d'œil sur ce qui s'est passé ailleurs, nous avons beaucoup entendu et lu sur la conquête spatiale qui a marqué ces dernières années. La presse mondiale, tant d'information que technique, a trouvé à ce sujet une abondance de matière à publier; ce furent surtout certaines expériences scientifiques qui ont connu la vedette, car elles ont demandé la collaboration totale de quelques hommes de constitution extraordinaire. Vous vous rappelez certainement les vols spatiaux des cosmonautes soviétiques Youri Gagarine et Guerman Titov, puis américains John Glenn et Scott Carpenter, qui ont gravité trois fois autour de la terre le 20 février et le 24 mai 1962! Les radiocommunications ont largement contribué à la réussite de ces vols spatiaux, puisqu'elles ont donné aux organisateurs la possibilité de rester en contact permanent avec les cosmonautes en vol et suivre de bout en bout leurs cobayes durant leurs exploits orbitaux. Du point de vue des télécommunications proprement dites, ces liaisons offrent des possibilités immenses. C'est ainsi que les journaux ont publié les photos de la partie de la lune invisible de la terre. Ces photos avaient été transmises à la station terrestre de réception par l'appareillage de télévision monté dans le satellite soviétique. Rappelons aussi que l'on a utilisé la lune comme réflecteur de signaux radio; quoique ces essais aient été déclarés réussis, ils ne semblent pas avoir été poursuivis.

Vous savez que les télécommunications se ressen-

gends Teil auf sich vereinigen. Es ist zu beachten, dass beim gegenwärtigen Stand 95% der Telexabonnenten den internationalen Dienst benützen, während es beim Telephon nur 7,5% sind.

Allgemein betrachtet, hatte das Jahr 1961 für unser nationales Fernmeldewesen keine auffallenden Ereignisse gebracht. Die Projekte, von denen ich Ihnen letztes Jahr sprach, sind in Auftrag gegeben worden und ihre Beendigung ist für das laufende Jahr vorgesehen. In bezug auf den eigentlichen Betrieb muss jedoch auf die zunehmenden Rekrutierungsschwierigkeiten sowie auf die infolge der Verlängerung der Lieferfristen aufgetretenen Schwierigkeiten hingewiesen werden. Es ist schwieriger geworden, die notwendige Koordination aufrechtzuerhalten. Die vermehrten Umtriebe, die der Konjunktur und der zunehmenden Nachfrage zuzuschreiben sind, haben die Arbeit künstlich vermehrt. Gesamthaft betrachtet, darf immerhin festgestellt werden, dass die ganze administrative und technische Maschine noch keiner Nachregulierung bedarf. Das Verdienst kommt dem Personal zu, das grossen Eifer bewies und zeigte, dass es das nötige Verantwortlichkeitsgefühl gegenüber der Arbeit hat. Wir möchten nicht verfehlen, ihm dafür unsere volle Anerkennung zu zollen und ihm unseren Dank auszusprechen.

Die Eroberung des Weltraumes

Aber wenden wir uns nun den Ereignissen ausserhalb unseres Landes zu, von denen wir alle so viel gehört und gelesen haben, und die die letzten Jahre kennzeichnen: Die Eroberung des Weltraumes! Die gesamte Weltpresse, sowohl informatorischer als auch technischer Natur, fand in dieser Beziehung eine Überfülle an Stoff vor. Es waren vornehmlich einige wissenschaftliche Versuche, die alles überragten, verlangten sie doch den vollen geistigen und physischen Einsatz einiger Männer von ausserordentlich guter Konstitution. Sie erinnern sich gewiss an die Weltraumflüge der sowjetischen Kosmonauten Jouri Gagarin und Guerman Titow und hierauf der Amerikaner John Glenn und Scott Carpenter, die am 20. Februar beziehungsweise 24. Mai 1962 die Erde dreimal umkreisten. Hier haben die Radioverbindungen in hohem Masse zum Erfolg der Weltraumflüge beigetragen, gaben sie doch den Organisatoren die Möglichkeit, in ständiger Verbindung mit den Kosmonauten zu bleiben und sie von Anfang bis zum Ende während ihrer Weltraumflüge zu verfolgen. Diese Flugverbindungen bieten dem Fernmeldewesen unermessliche Möglichkeiten. So haben die Zeitungen Photographien des von der Erde aus nicht sichtbaren Teils des Mondes veröffentlicht. Dabei wurden diese Photographien der Bodenempfangsstation durch eine im sowjetischen Satelliten montierte Fernsehapparatur übertragen. Es sei auch in Erinnerung gerufen, dass der Mond als Reflektor von Radiosignalen benützt wurde. Wenn auch diese Versuche erfolgreich waren, so sind sie offenbar doch nicht weiterverfolgt worden.

Auch die Fernmeldedienste verspüren die Auswir-

tent aussi des effets de la conjoncture qui règne aux Etats-Unis d'Amérique et en Europe. L'American Telephone and Telegraph Company (ATT), qui a toujours su faire preuve de prudence en matière de développement, ne voudrait pas être prise de court par cette conjoncture soutenue. Elle étudie depuis un certain temps les possibilités et les moyens qui lui permettraient de faire face avec succès aux exigences du trafic de ces prochaines années. Co-proprétaire de trois câbles transatlantiques, elle dispose aujourd'hui de 375 canaux téléphoniques pour répondre à la demande de part et d'autre de l'Atlantique. Selon ses prévisions, c'est de 12 000 canaux téléphoniques qu'elle aura besoin en 1980 pour pouvoir écouler le trafic téléphonique entre les deux continents. Il s'agit donc qu'elle recherche et trouve une solution technique raisonnable et économique à cet important et urgent problème. Ses études préliminaires lui ont montré qu'il ne fallait pas songer à étendre et à adapter aux besoins futurs le réseau des câbles transatlantiques. Pareille opération serait très compliquée et fort onéreuse, un canal téléphonique par câble transatlantique coûtant environ 115 000 fr. par an. L'ATT croit trouver dans la technique des télécommunications spatiales la solution la plus économique du problème. Elle a établi à cet effet un programme important de recherches spatiales, en accord avec la National Aeronautics and Space Administration des USA (NASA), organisation gouvernementale qui coordonne et dirige tout ce qui a trait à la recherche dans le domaine spatial aux Etats-Unis d'Amérique.

L'expérience «Echo»

Ce programme de l'ATT comprend des expériences avec les satellites passifs et actifs. Elle les organise, les exécute, les finance et les valorise en collaboration avec la NASA. C'est ainsi qu'elle a mis sur orbite, le 12 août 1960, le premier satellite passif de télécommunications, dénommé Echo I. Un certain nombre d'entre vous, astronomes d'occasion armés de patience spatiale, auront pu suivre cet astre lumineux dans sa ronde majestueuse et apparemment lente. Le ballon Echo I gravite encore aujourd'hui autour de notre globe bien que son diamètre se soit réduit à 21 mètres environ sous l'action des forces de destruction propres au milieu extra-atmosphérique. Durant ses deux ans d'existence, il a changé de forme, mais au dire des spécialistes, il doit avoir repris sa forme sphérique. Les essais de télécommunication qu'il a permis de réaliser ont été d'une très grande utilité. Ils ont conduit aux résultats suivants:

- il est démontré que l'on peut établir des systèmes de télécommunications utilisant des satellites passifs;

kungen der in den Vereinigten Staaten von Amerika und in Europa herrschenden Hochkonjunktur. Die American Telephone and Telegraph Company (ATT), ein Unternehmen, das die Entwicklung stets wertet, möchte von dieser anhaltenden Hochkonjunktur nicht überrundet werden. Sie studiert seit einiger Zeit Möglichkeiten und Mittel, die es ihr erlauben würden, den Anforderungen des Verkehrs der nächsten Jahre mit Erfolg zu begegnen. Als Mitbesitzerin an drei transatlantischen Kabeln verfügt sie heute über 375 Telephonkanäle, um den transatlantischen Telephonverkehr abwickeln zu können. Nach Berechnungen der erwähnten Gesellschaft wird sie im Jahre 1980 12 000 Telephonkanäle benötigen, um den Verkehr zwischen den beiden Kontinenten bewältigen zu können. Es gilt daher für sie, eine sowohl technisch vernünftige als auch wirtschaftlich tragbare Lösung zu suchen und zu finden, um diesem wichtigen und dringenden Problem Herr zu werden. Vorstudien haben ihr gezeigt, dass nicht daran gedacht werden darf, das Netz der transatlantischen Kabel für die künftigen Bedürfnisse zu erweitern und anzupassen. Ein solches Vorgehen wäre sehr kompliziert und äusserst kostspielig, denn ein transatlantischer Telephonkanal mittels Kabel kostet jährlich ungefähr Fr. 115 000.—. Die ATT glaubt deshalb, die wirtschaftlichste Lösung des Problems in der Technik der Fernmeldeverbindungen über Weltraumrelais zu finden. Sie hat zu diesem Zweck im Einvernehmen mit der National Aeronautics and Space Administration der USA (NASA), ein umfangreiches Versuchsprogramm aufgestellt. Die NASA ist jene staatlich geleitete Organisation, die alles, was in den USA mit der Forschung auf dem Gebiet des Weltraums in Verbindung steht, koordiniert und leitet.

Das Experiment «Echo»

Das Programm der ATT umfasst Versuche mit passiven und aktiven Satelliten. Die ATT organisiert dabei die Versuche, führt sie durch, finanziert und wertet sie in Zusammenarbeit mit der NASA aus. So hat sie am 12. August 1960 den ersten passiven Fernmeldesatelliten, den Ballon Echo I, auf seine Umlaufbahn um die Erde gebracht. Einige unter Ihnen, die sich gelegentlich mit Astronomie befassen und die zudem die nötige Geduld für das Weltraumgeschehen besitzen, haben diesen leuchtenden Stern während seiner majestätischen und scheinbar langsamen Erdumkreisung sicher verfolgt. Der Ballon Echo I kreist noch heute um unsere Erdkugel, obschon sich sein Durchmesser unter der Einwirkung von der ausseratmosphärischen Umwelt eigenen Zerstörungskräften auf ungefähr 21 m verkleinert hat. Während seines zweijährigen Bestehens hat sich seine Form verändert, doch erklären die Spezialisten, dass er nun seine sphärische Form wieder angenommen haben müsse. Die Fernmeldeversuche, die mit ihm verwirklicht werden konnten, waren von sehr grosser Wichtigkeit. Sie führten zu den folgenden Resultaten:

- on n'a pas observé d'écart par rapport à la théorie de la propagation des ondes radioélectriques, laquelle est donc confirmée;
- la théorie du comportement des orbites a été également confirmée;
- étant donné que le satellite Echo I ne s'est pas complètement affaissé à la suite de la disparition de sa pression interne, on peut en conclure que sa structure pelliculaire est mécaniquement assez solide pour lui maintenir sa forme dans le milieu spatial.

L'expérience Echo I et le fait que ce satellite est encore sur son orbite en fournissant des données utiles malgré sa déformation, ont encouragé à poursuivre l'exécution du programme des satellites passifs. L'ATT a un projet Echo II en préparation et le lancement de ce second satellite ne saurait tarder. Echo II aura un diamètre de 43 m et un poids de 275 kg. Il sera formé de 2 couches d'aluminium de 0,006 mm d'épaisseur respectivement posées sur les 2 faces d'une feuille de mylar de 0,08 mm d'épaisseur. Sa résistance à la déformation sera 20 fois supérieure à celle qu'offrait Echo I. L'orbite prévue sera à 2700 km d'altitude.

On procède aussi à la mise au point d'un véhicule spatial qui sera capable de placer un certain nombre de satellites passifs Echo de 43 m de diamètre sur une orbite de 2700 km d'altitude. Ce projet a reçu le nom Rebound. Il figure sous cette dénomination au programme de la National Aeronautics and Space Administration.

Les satellites passifs ont évidemment leurs avantages et leurs inconvénients. Le plus important de ces derniers est probablement le fait qu'il faut émettre de terre avec une très grande puissance pour être certain de recevoir sur terre par réflexion sur satellite des signaux convenables. C'est pourquoi divers essais ont été entrepris avec les satellites actifs, lesquels sont munis d'un dispositif récepteur-émetteur qui relaie et amplifie les signaux radio reçus. Les inventions de la technique telles le transistor, la cellule transformant la lumière en énergie électrique, ont permis de mettre au point des dispositifs qui fonctionnent convenablement durant une période suffisamment longue par rapport à la durée d'existence proprement dite du satellite. Car les satellites quels qu'ils soient n'échappent pas à la longue à l'attraction terrestre; ils suivent en cela l'exemple de notre lune, laquelle se rapproche de quelques dizaines de mètres de notre globe terrestre d'année en année.

Les satellites actifs de télécommunications

1962 verra plusieurs nouvelles expériences avec les satellites. A part Echo II et Rebound déjà signalés, nous assisterons au lancement sous l'égide de la

- Es zeigte sich, dass Fernmeldesysteme unter Benützung von passiven Satelliten aufgestellt werden können;
- Man hat im Vergleich zur Ausbreitungstheorie der radioelektrischen Wellen keine Abweichung beobachtet, was die besagte Theorie nur bestätigt;
- Desgleichen ist auch die Theorie über das Verhalten der Erdbahnen bestätigt worden;
- Da der Satellit Echo I trotz Nachlassen seines innern Drucks nicht vollständig zusammenschumpfte, kann man daraus folgern, dass seine Hüllenstruktur mechanisch widerstandsfähig genug ist, damit er seine Form im Weltraum beibehält.

Der Versuch mit dem Echo I sowie die Tatsache, dass sich dieser Satellit noch auf der Erdbahn befindet und trotz seiner Veränderung noch nützliche Angaben liefert, waren Ansporn zum Weiterführen des Programms der passiven Satelliten. Die ATT hat ein Projekt Echo II in Vorbereitung; der Abschuss dieses zweiten Satelliten in den Weltraum dürfte nicht lange auf sich warten lassen. Echo II wird einen Durchmesser von 43 m und ein Gewicht von 275 kg aufweisen. Die Hülle wird aus einer 0,08 mm dicken Mylar-Folie hergestellt werden, die beidseitig mit einem 0,006 mm dicken Aluminiumbelag versehen ist. Sie wird gegen Deformationen zwanzigmal widerstandsfähiger sein als jene von Echo I. Die Umlaufbahn ist mit 2700 km Erdentfernung vorgesehen.

Man arbeitet ebenfalls an einer Abschussvorrichtung, die es ermöglichen wird, eine gewisse Zahl Echo-Satelliten hintereinander in einer Höhe von 2700 km auf eine Umlaufbahn zu bringen. Dieses Projekt erhielt den Namen Rebound. Es figuriert unter dieser Benennung im Programm der National Aeronautics and Space Administration.

Die passiven Satelliten weisen selbstverständlich Vor- und Nachteile auf. Der grösste Nachteil liegt wahrscheinlich in der sehr grossen Sendeleistung, die nötig ist, um die von der Erde ausgestrahlten und vom Satelliten reflektierten Signale auf der Erde wieder brauchbar empfangen zu können. Daher wurden Versuche mit aktiven Satelliten unternommen, die mit einer Empfangs- und Sendeausrüstung ausgestattet sind, welche die erhaltenen Radiosignale überträgt und verstärkt. Die Erfindung des Transistors und der Zelle, die Licht in elektrische Energie umwandelt, erlauben den Bau von Einrichtungen, die im Verhältnis zur eigentlichen Lebensdauer des Satelliten während einer genügend langen Zeitspanne ordentlich funktionieren. Denn jeder Erdsatellit entgeht der Anziehungskraft der Erde auf die Dauer nicht; er folgt hier dem Beispiel unseres Mondes, der sich dem Erdball von Jahr zu Jahr um einige zehn Meter nähert.

Aktive Fernmeldesatelliten

Das Jahr 1962 wird mehrere neue Versuche mit Satelliten bringen. Abgesehen vom bereits erwähnten Echo II und Rebound, werden unter der Ägide der NASA mehrere aktive Fernmeldesatelliten gestartet:

NASA, des satellites actifs de télécommunications: Relay construit par la Radio Corporation of America (RCA), Telstar construit par l'American Telephone and Telegraph Company (ATT), Syncom construit par la Hughes Aircraft Company. Nous assisterons aussi à des essais de transmission télévisuelle intercontinentale au moyen de ces satellites expérimentaux.

Voyons rapidement *le côté financement* de telles réalisations:

Du côté américain, la NASA émerge pour des montants considérables au budget des dépenses fédérales pour la recherche spatiale, ces montants prennent d'année en année plus d'ampleur; ils ont passé de 523,6 millions de dollars en 1960 à 1671,1 millions de dollars en 1962. La part réservée par la NASA à la recherche en télécommunications spatiales a passé de 3,1 millions de dollars en 1960 à 94,6 millions de dollars en 1962. Le budget de 1963 prévoit une dépense totale de 3,7 milliards de dollars sur lesquels 85,4 millions de dollars seront à la disposition des télécommunications spatiales.

Quant au coût des dispositifs nécessaires pour réaliser une organisation de télécommunications spatiales, il dépend des dépenses pour

- a) la construction des satellites
- b) le lancement de ces satellites
- c) la construction des stations terrestres d'émission et de réception.

Les frais de construction sont les plus bas pour les satellites passifs et les plus élevés pour les satellites actifs avec récepteurs-émetteurs, antennes dirigées et stabilisateur de position. Les frais de lancement peuvent également être très différents suivant que l'on a affaire à des satellites passifs orbitant à faible altitude, nécessitant de petites fusées de lancement, ou alors à des satellites actifs mis sur orbite à haute altitude par de grosses fusées. Pour un satellite actif placé sur une orbite contrôlée, les frais de lancement peuvent s'élever à 40 millions de francs. Une station émettrice-réceptrice terrestre correspondante coûte approximativement 20 millions de francs.

Une liaison spatiale de télécommunications à 1500 canaux entre New York et Paris pourrait être réalisée avec un seul satellite orbitant à 36 000 km d'altitude. Avec ces deux stations terrestres émettrices-réceptrices et un lancement de fusée réussi sur deux, le prix du système serait au total de 100 millions de francs.

Aux frais d'amortissement et des intérêts de cette somme, on ajoutera les frais d'entretien annuels pour obtenir le prix de revient annuel par circuit. Celui-ci est assez élevé, car la durée de vie du satellite est limitée; il faut le remplacer dans les 10 à 15 mois qui

Relay, gebaut von der Radio Corporation of America (RCA), Telstar, gebaut von der American Telephone and Telegraph Company (ATT) und Syncom, erstellt von der Hughes Aircraft Company. Dank ihnen werden wir auch interkontinentale Fernsehübertragungsversuche erleben können.

Betrachten wir nun kurz die *Finanzierung* dieser Vorhaben:

Die NASA verfügt im Budget des amerikanischen Staates über gewaltige Beträge für die Weltraumforschung. Diese Summen nehmen von Jahr zu Jahr ein immer grösseres Ausmass an: im Jahre 1960 betragen sie 523,6 Millionen Dollar; 1962 machten sie bereits 1671,1 Millionen Dollar aus. Der von der NASA für die Forschung auf dem Gebiet der Weltraum-Fernmeldeverbindungen reservierte Teil bezifferte sich für 1960 auf 3,1 Millionen Dollar, während für 1962 94,6 Millionen Dollar vorgesehen sind. Für das Jahr 1963 wird mit einer Gesamtausgabe von 3,7 Milliarden Dollar gerechnet, von denen 85,4 Millionen Dollar für die Weltraum-Fernmeldeverbindungen zur Verfügung gestellt werden.

Die Kosten für die Verwirklichung einer Organisation für Weltraum-Fernmeldeverbindungen werden bestimmt durch die Ausgaben für:

- a) die Konstruktion der Satelliten,
- b) das Abfeuern dieser Satelliten,
- c) die Konstruktion der Bodenstationen für Sendung und Empfang.

Die niedrigsten Baukosten ergeben sich für die passiven Satelliten, die höchsten für die aktiven Satelliten mit Empfängern und Sendern, Richtantennen und Stabilisatoren. Die Kosten für die Aussetzung auf die Erdumlaufbahn sind ebenfalls sehr unterschiedlich, je nachdem ob es sich um passive Satelliten mit einer Bahn in geringer Höhe handelt, wozu nur kleine Abschussraketen benötigt werden, oder ob es um aktive Satelliten mit Umlaufbahnen in grosser Höhe geht, für deren Abschuss nur grosse Raketen in Frage kommen.

Für einen aktiven Satelliten mit kontrolliertem Weltraumflug können sich die Abschusskosten bis 40 Millionen Franken belaufen. Eine entsprechende Sende-Empfangs-Bodenstation kostet etwa 20 Millionen Franken.

Eine Weltraumfernmeldeverbindung mit 1500 Kanälen zwischen New York und Paris könnte mit einem einzigen Satelliten, der auf 36 000 km Höhe kreisen würde, verwirklicht werden. Mit diesen beiden Sende-Empfangs-Bodenstationen und einem erfolgreichen auf zwei Raketenabschüsse würden die Kosten des Systems insgesamt 100 Millionen Franken betragen.

Den Kosten für Amortisation und Zinsen dieses Betrages müssen die jährlichen Unterhaltskosten beigefügt werden, um den Jahresselbstkostenpreis je Leitung zu erhalten. Dieser erweist sich als ziemlich hoch, denn die Lebensdauer des Satelliten ist beschränkt; er muss in den 10 bis 15 Monaten, die

suivent son lancement. On peut donc admettre en première approximation qu'un circuit téléphonique bilatéral en spatial revient annuellement à 100 000 francs. Nous rappelons que ces chiffres ne doivent pas être acceptés avec rigueur, car leur valeur est toute relative; ils permettent néanmoins de se faire une idée de l'ordre de grandeur des moyens à mettre en action.

A ce sujet, on se rappellera le rôle de pionnier joué par notre pays quand il a posé le premier câble téléphonique trans-Gothard en 1929; on peut penser qu'il aurait fallu jouer un rôle semblable dans le développement des télécommunications spatiales. Constatons que notre réussite a été possible parce que les moyens à mettre en action étaient à l'échelle de nos possibilités financières. Les chiffres des budgets de la NASA cités montrent qu'un tel effort de développement dépasse les possibilités d'un petit pays comme le nôtre. Même des pays dix fois plus grands ont subi des échecs financiers fâcheux en voulant participer à cette compétition spatiale. Mais même si elle avait disposé des moyens financiers nécessaires pour être sûre du succès de son entreprise, la Suisse devrait pouvoir compter sur d'autres débouchés, c'est-à-dire s'associer à d'autres pays pour leur louer ou leur vendre les canaux en surplus de ses propres besoins, soit quelque 1400 canaux sur les 1500 réalisables dans l'exemple donné auparavant. Mais dans l'état actuel des choses, pareille association aurait été vouée à l'insuccès étant donné que la République fédérale d'Allemagne, la France, la Grande-Bretagne et l'Italie ont déjà entrepris la construction de stations terrestres émettrices-réceptrices pour collaborer activement avec l'ATT dans la réalisation d'un système de télécommunications spatiales USA-Europe.

Nous nous trouverons sous peu en présence d'une compétition intéressante pour la location ou l'achat de canaux spatiaux Europe-USA, car chacun de ces pays cherchera à placer ceux qui lui resteront en surplus de ses propres besoins.

Ce rôle de locataire ou d'acheteur semble bien convenir à nos intérêts nationaux. Il est à l'échelle de nos moyens et nous permet de les engager en fonction directe de nos besoins.

Dans les conditions actuelles de notre trafic téléphonique international et surtout intercontinental, il convient de faire preuve de prudence et de circonspection. En effet, le nombre des abonnés qui utilisent le service international et intercontinental est très faible. Selon des statistiques valorisées pour mars 1962, on a dénombré 98 145 abonnés suisses sur un total de 1 238 883 à fin mars 1962 qui ont eu une ou plusieurs communications internationales ou intercontinentales durant cette période mensuelle. Par

seinem Einsatz auf der Erdbahn folgen, ersetzt werden. Man kann deshalb bei einer ersten Schätzung annehmen, dass eine gegenseitig betriebene Telefonleitung im Weltraum jährlich auf 100 000 Franken zu stehen kommt. Wir erinnern daran, dass diese Zahlen nicht als strenger Maßstab gelten dürfen, denn ihr Wert ist durchaus relativ; aber sie vermitteln immerhin ein Bild über die Höhe der aufzuwendenden Mittel.

In dieser Beziehung darf der Pionierrolle unseres Landes gedacht werden, das im Jahre 1929 das erste Telephonkabel durch den Gotthard verlegte. Man könnte auf den Gedanken kommen, wir hätten eine ähnliche Rolle in der Entwicklung der Weltraum-Fernmeldeverbindungen spielen sollen; doch stellen wir fest, dass unser Gottharderfolg deshalb zustande kam, weil die dafür aufgewendeten Mittel im Rahmen unserer finanziellen Möglichkeiten standen. Die erwähnten Budgetbeträge der NASA zeigen deutlich, dass eine derartige Kraftanstrengung die Möglichkeiten eines kleinen Landes, wie es das unsere ist, übersteigen. Sogar zehnmal grössere Länder haben empfindliche finanzielle Niederlagen erlitten, als sie am Wettlauf um den Weltraum teilnehmen wollten. Auch wenn die Schweiz die für den Erfolg ihres Unternehmens notwendigen finanziellen Mittel hätte aufbringen können, hätte sie mit anderen «Absatzgebieten» rechnen müssen: das Vermieten oder der Verkauf der über ihren eigenen Bedarf hinaus freibleibenden Kanäle an andere Länder wäre unumgänglich geworden, das heisst für 1400 von den im erwähnten Beispiel realisierbaren 1500 Kanälen wäre das der Fall. Beim gegenwärtigen Stand der Dinge wäre einer solchen Weitergabe der Misserfolg beschieden, da die Deutsche Bundesrepublik, Frankreich, Grossbritannien und Italien bereits zum Bau von Sende-Empfangs-Bodenstationen geschritten sind, um mit der ATT bei der Verwirklichung eines Systems für Weltraum-Fernmeldeverbindungen USA-Europa aktiv mitzuarbeiten.

Wir werden uns schon bald vor eine interessante Mitbeteiligung für die Miete oder den Kauf von Weltraumkanälen Europa-USA gestellt sehen, denn jedes dieser Länder wird versuchen, die übrigbleibenden Kanäle an den Mann zu bringen.

Die Rolle als Mieter oder Käufer scheint unseren nationalen Interessen durchaus zu entsprechen. Sie liegt im Bereich unserer Mittel und gestattet uns, sie entsprechend unsern Bedürfnissen einzusetzen.

Bei der gegenwärtigen Zusammensetzung unseres internationalen und namentlich interkontinentalen Telephonverkehrs muss jedoch vorsichtig und mit Bedacht gehandelt werden. Die Zahl jener Abonnenten, die den internationalen und interkontinentalen Telephondienst benützen, ist nämlich sehr niedrig. Nach den statistischen Auswertungen gab es Ende März 1962 auf 1 238 883 Teilnehmer nur 98 145 schweizerische Abonnenten, die in diesem Monat eine oder mehrere internationale oder interkontinentale Verbindungen geführt hatten. Ander-

ailleurs, il est connu que les $\frac{3}{4}$ de ces communications internationales furent échangées avec les pays limitrophes France, République fédérale d'Allemagne, Autriche et Italie. Ainsi, le $\frac{1}{4}$ seulement a été échangé avec les autres pays d'Europe et ceux d'autres continents. Avec une demande si faible, nous ne pourrions guère exploiter avec profit plusieurs systèmes spatiaux de capacité individuelle supérieure à 1000 canaux! En d'autres termes, nous pouvons assister et observer sans nous faire beaucoup de soucis à cette compétition spatiale internationale qui naîtra en Europe et cela pour notre plus grand profit. Il est vrai que ces compétiteurs se font aussi concurrence dans l'exportation de matériel de télécommunications; les résultats obtenus avec leurs expériences devraient leur permettre de lutter avec de meilleures armes à l'échelle mondiale pour l'établissement de systèmes spatiaux de télécommunications sur l'ensemble du globe terrestre. Notre propre industrie des télécommunications est bien plus orientée vers les besoins nationaux qu'internationaux.

L'entreprise des PTT croit être sur la bonne voie en continuant à vouer tous ses soins à ses télécommunications nationales, qui, exprimées sous forme de chiffres de trafic, représentent 97,5% environ du trafic téléphonique total.

seits ist bekannt, dass drei Viertel dieser internationalen Gespräche mit den benachbarten Ländern – Frankreich, Deutsche Bundesrepublik, Österreich und Italien – geführt wurden. Demnach fällt nur ein Viertel auf die übrigen Länder Europas und jene anderer Kontinente. Bei einer derart geringen Nachfrage wären wir jedoch kaum in der Lage, mehrere Weltraumsysteme mit individueller Kapazität von mehr als 1000 Kanälen gewinnbringend zu betreiben. Mit andern Worten: Wir können sorglos zusehen und beobachten, wie die Entwicklung der internationalen Weltraumverbindungen in Europa Fuss fassen wird und dies zu unserem Nutzen. Zu bemerken ist, dass diese wettkämpfenden Länder auch am Export von Fernmeldematerial sehr interessiert sind; die Schlüsse, die sie aus diesen Versuchen ziehen können, dürften ihnen erlauben, auf dem Weltmarkt für die Weltraum-Fernmeldesysteme einen guten Platz zu schaffen.

Diesbezüglich ist unsere eigene Fernmeldeindustrie mehr auf die nationalen Bedürfnisse orientiert.

Die PTT-Betriebe glauben, auf dem rechten Weg zu sein, wenn sie fortfahren, ihre ganze Sorgfalt auf die nationalen Fernmeldeverbindungen zu verwenden, die, in Verkehrszahlen ausgedrückt, ungefähr 97,5% unseres gesamten Telephonverkehrs ausmachen.