

Les télécommunications par satellites

Autor(en): **Thery, Gérard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique franco-suisse**

Band (Jahr): **47 (1967)**

Heft 2: **Recherche spatiale et industrie électronique**

PDF erstellt am: **08.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-887869>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les Télécommunications par satellites

par

Gérard THERY

Ingénieur des Télécommunications

au Centre National d'Études des Télécommunications

Voici maintenant cinq ans qu'a été réalisée la première transmission d'information entre deux continents par satellite de Télécommunications; c'est en effet le 11 juillet 1962 que sont apparues sur les écrans des téléviseurs de la station spatiale de Pleumeur-Bodou, les images de télévision relayées des États-Unis par le premier satellite de Télécommunications : Telstar I.

Ainsi a pris naissance une nouvelle technique, remarquable aux yeux du public par les aspects nouveaux qui s'y attachent, mais surtout capable de bouleverser l'économie générale des réseaux de Télécommunications intercontinentaux.

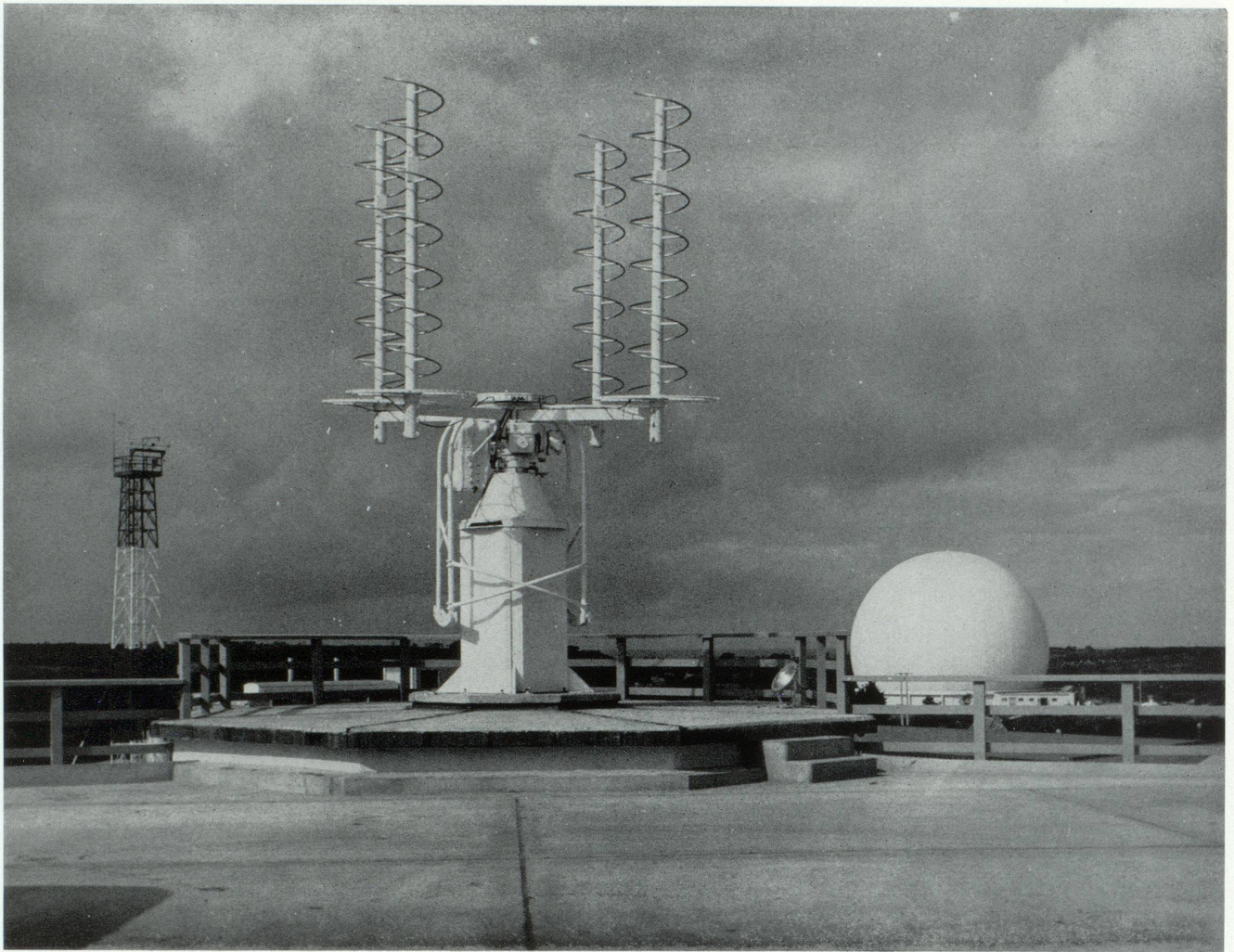
* * *

Auparavant, deux techniques de nature très différente permettaient d'assurer la transmission d'information entre

les continents : les câbles sous-marins et les systèmes radioélectriques sur ondes courtes.

Les câbles sous-marins sont nés à la fin du siècle dernier, mais leurs possibilités sont restées limitées jusqu'en 1956 pour les très grandes distances à la transmission d'information télégraphique; après cette date, furent posés les premiers câbles sous-marins téléphoniques, à isolation au polyéthylène et à amplificateurs immergés, mis au point grâce au progrès réalisé dans la fabrication de polyéthylène de qualité, et dans l'élaboration de composants électroniques de grande fiabilité.

Parallèlement, les découvertes relatives au domaine de la radioélectricité permettaient, dès 1929, l'établissement d'un service téléphonique international sur ondes courtes, de sorte qu'actuellement, avec les progrès rapides constatés depuis cinq ans dans le domaine des satellites de Télécommunications, trois techniques se trouvent



Ensemble des installations de la station de Pleumeur-Bodou du Centre National d'Études des Télécommunications.

mises en jeu pour assurer la couverture des besoins du trafic intercontinental.

* * *

Une question vient alors à l'esprit; ces techniques sont-elles directement en concurrence; d'introduction plus récente que les autres moyens, le satellite va-t-il progressivement les remplacer puis les supplanter? Pour répondre à cette question, le problème doit être examiné sous plusieurs aspects.

En premier lieu, dans quelle mesure les moyens actuels répondent-ils aux différents types de besoins exprimés? Pour la téléphonie, il est clair que la qualité de service offerte par les câbles sous-marins comme par les satellites est supérieure à celle qu'offrent les systèmes radioélectriques sur ondes décimétriques. Mais ce qui est surtout déterminant, c'est que seuls les satellites permettent la transmission d'images télévisées, et ce facteur est de nature à favoriser nettement leur expansion au détriment des autres moyens.

Une autre caractéristique des systèmes radioélectriques sur ondes courtes ou des systèmes par câbles est une certaine rigidité. Les premiers restent limités à une liaison téléphonique et télégraphique sur lesquelles les volumes de trafic écoulés restent réduits, et qu'ils assurent aux prix de revient les plus bas. Les câbles sous-marins se révèlent adaptés à des liaisons point à point, pour lesquelles les besoins en circuits sont du même ordre de grandeur que la capacité offerte. Si les besoins sont insuffisants, le câble n'est pas rentable, à moins de pouvoir concentrer le trafic de plusieurs pays voisins sur le même câble, ce qui, pour des motifs de sécurité n'est généralement pas accepté par de nombreuses nations.

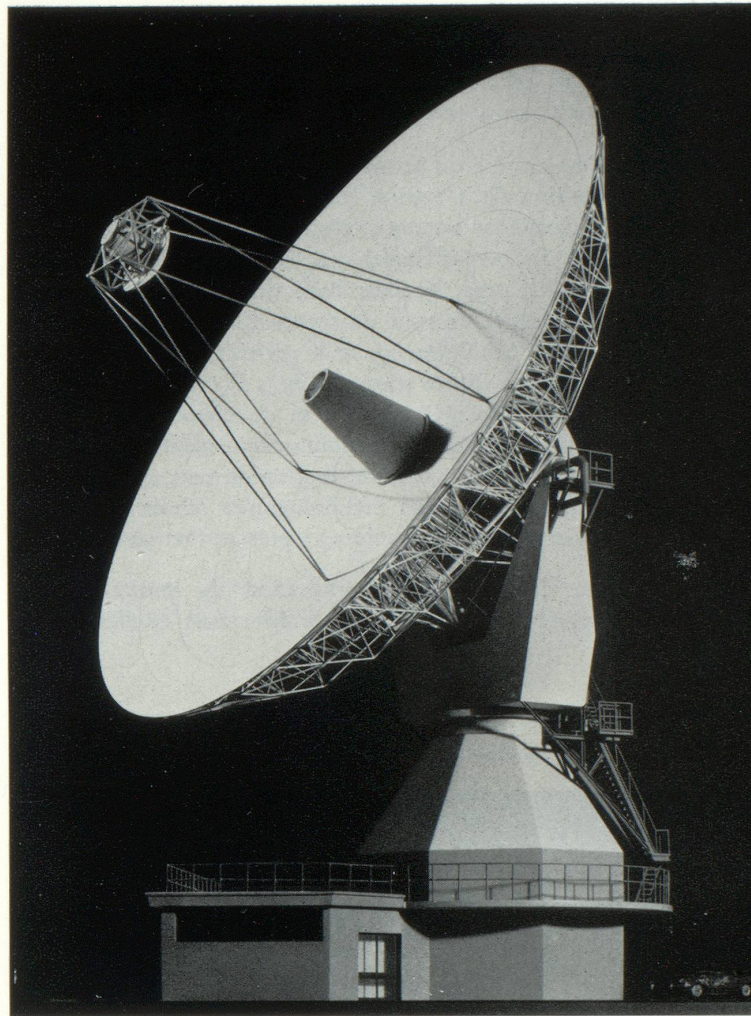
Au contraire, le satellite semble présenter des qualités de souplesse qui conviennent particulièrement à la structure des besoins du trafic mondial, tantôt fortement concentré sur certains axes, tantôt dispersé en une multitude de branches sur lesquelles les échanges d'informations sont faibles. Dans le premier cas, le satellite se révèle très compétitif vis-à-vis des câbles sous-marins en raison de la grande capacité de trafic qu'il est susceptible d'offrir;

la comparaison économique reste cependant approximative, car les évaluations des coûts se révèlent dans le domaine spatial encore entachées d'incertitudes. Dans le deuxième cas, seul le satellite, à l'exclusion des autres systèmes, permet d'écouler un trafic en provenance de nombreux utilisateurs, pour le redistribuer vers ceux-ci après concentration dans les organes d'amplification, en bénéficiant pour cette opération, d'un statut d'exterritorialité, si l'on peut dire. Cet avantage n'est d'ailleurs pas apparu dès la naissance des satellites de Télécommunications, mais après cinq années d'évolution sur lesquelles il est intéressant de donner quelques précisions.

*
* *
*

« Telstar 1 », le premier satellite de Télécommunications, était un satellite à défilement aléatoire, actif, c'est-à-dire muni de dispositifs d'amplification de signaux, et évoluant sur une orbite elliptique de 6 000 kilomètres de périégée, de période égale à 2 h 30. Quelques mois plus tard était lancé le satellite « relay » à défilement contrôlé cette fois, de 10 000 kilomètres d'apogée, et de période orbitale trois heures. Puis « Syncom » satellite équatorial stationnaire, c'est-à-dire de période égale à la durée de rotation de la terre sur elle-même, et d'altitude beaucoup plus élevée (36 000 km). Ainsi se trouvait posé le problème du choix entre trois conceptions de satellites de Télécommunications, dont on va voir que seule la troisième a survécu.

En premier lieu, le coût du lancement — à poids égal — d'un satellite stationnaire est plus élevé que pour un satellite à défilement; en effet, le satellite étant placé sur une orbite plus haute, on est contraint d'avoir recours à un ensemble de lanceurs de poussée plus importante. En contrepartie, pour assurer une couverture mondiale, trois satellites stationnaires suffisent alors que les projets utilisant les satellites à défilement exigeaient la mise sur orbite de 12 à 15 satellites. En outre, l'utilisation de satellites stationnaires se traduit par des économies intéressantes sur le coût des stations terriennes : le problème de la poursuite est considérablement simplifié et il n'est pas nécessaire de disposer de deux antennes dans les stations, pour éviter une interruption lorsque, dans le cas de satellites à défilement, on passe d'un satellite à celui qui sera utilisé ensuite. Toutefois, ce n'est pas le critère économique qui a été le seul déterminant dans le choix de la conception des satellites stationnaires : en effet le problème fondamental était que le temps de propagation des signaux entre le satellite et le sol (de l'ordre de 250 à 300 millisecondes, donc très élevé dans cette dernière conception) n'empêchât pas la mise en exploitation, en téléphonie, de circuits présentant un temps de propagation trop élevé, donc inacceptable pour la clientèle. C'est à la suite d'essais nombreux effectués depuis 1965



La deuxième antenne de Pleumeur-Bodou
Centre National d'Études des Télécommunications.

sur le satellite « Early Bird » que le choix définitif a pu être fait en faveur des satellites stationnaires.

Dans un autre ordre d'idées, l'utilisation de satellites stationnaires facilite précisément le problème de l'accès multiple au satellite depuis des stations dispersées dans de nombreux pays, problème dont on a vu qu'il était déterminant, puisque les satellites bénéficient d'un avantage supplémentaire de souplesse par rapport aux systèmes par câbles, grâce à la possibilité de regrouper un trafic très dispersé, donc de réaliser une économie importante sur l'ensemble.

On sait que les programmes de satellites mondiaux sont élaborés au sein d'Intelsat, organisation internationale à laquelle participent de nombreuses nations, au prorata de leur trafic téléphonique. Le programme Intelsat III, dont la réalisation est prévue pour 1968, comporte trois satellites (en positions respectives au-dessus de l'Atlantique, du Pacifique et de l'Océan Indien) et suffit pour

constituer un réseau mondial : les satellites seront stabilisés par rotation et équipés d'une antenne directive à contrôle électromécanique, dont le faisceau sera maintenu en permanence orienté vers la terre.

C'est en vue du programme Intelsat III qu'est prévue l'extension de la station française de Pleumeur-Bodou : une deuxième antenne, étudiée conjointement par le Centre National d'Études des Télécommunications et par l'industrie, sera installée dans douze à dix-huit mois; il s'agit d'une antenne de type « Cassegrain », placée à l'air libre (à la différence de la première antenne de Pleumeur-Bodou placée sous radôme); la mise au point d'un réflecteur principal de 27,5 m de diamètre ne devant supporter que des déformations extrêmement faibles quelles que soient la température, la force du vent, etc., a posé de nombreux problèmes technologiques (choix des matériaux et structure mécanique) à présent tous résolus.

Plus lointaine est la réalisation du projet franco-allemand « Symphonie » primitivement étudiée par le

Centre National d'Études des Télécommunications et par le Centre National d'Études Spatiales; ce satellite sera lancé vers 1971 par la fusée européenne à trois étages « Eldo Pas » étudiée dans le cadre de l'ELDO-CECLES (Centre européen de conception et de lancement d'engins spatiaux) auquel participent de nombreuses nations européennes.

*
**

A plus longue échéance, les perspectives offertes aux télécommunications spatiales s'élargissent de jour en jour, et résultent des progrès parallèles, accomplis, autant dans la technique des lanceurs, qui permettent et permettront de satelliser des masses de plus en plus grandes, donc des satellites de plus en plus performants, que dans la technologie électronique comme dans la fiabilité des composants, qui rendent possibles des performances de plus en plus intéressantes en puissance rayonnée, en capacité d'information transmise comme en durée de vie. On pourrait même penser que les moyens offerts dans quelques années dépasseront les besoins de trafic de télécommunications de toute nature : le projet Intelsat III devrait être suivi de réalisations plus ambitieuses concernant des satellites dits « à usages multiples », couvrant aussi bien les besoins de la téléphonie que ceux de la distribution d'images télévisées, de la transmission de données, de l'aide à la navigation aérienne, etc.

Pour revenir à des considérations économiques, on pourrait dire que la tendance constatée jusqu'à présent semble, dans l'établissement des projets spatiaux, aboutir à une modification de la répartition optimale des dépenses d'investissements entre le secteur spatial (c'est-à-dire le satellite) et le secteur terrien (c'est-à-dire les stations). L'accroissement des performances des satellites se traduit par une simplification des stations à terre d'émission et de réception : dès maintenant, il est possible d'envisager dans un délai de six à dix ans, les satellites de diffusion radioélectrique, capables de transmettre directement l'information radiodiffusée et même télévisée à des antennes réceptrices individuelles.

*
**

Telle est, semble-t-il, l'importante mutation qui commence à s'accomplir : on conclura en disant, et c'est un lieu commun, que par les progrès réalisés dans le domaine des télécommunications comme d'ailleurs dans celui des transports, aucun obstacle ne s'oppose plus à cet effet inéluctable de rapprochement, d'abolition des distances, dont toute nation, quelle que soit sa situation que le globe, son étendue ou son niveau de développement, ne manquera pas de bénéficier.

Le satellite à accès multiples du projet Intelsat III.

