

Révolution planétaire: les télécommunications (3)

Autor(en): **Boskovitz, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **122 (1996)**

Heft 14

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78856>

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.

Révolution planétaire : les télécommunications (3)

Par Pierre Boskovitz,
rédacteur

4. Radiodiffusion¹

Depuis leurs débuts respectifs, le téléphone a passé par le câble et la radiodiffusion par les ondes. Or, curieusement, on assiste aujourd'hui à une tendance à l'inversion entre ces techniques : le téléphone passe, de plus en plus, par les ondes alors que la radio et la télévision sont de plus en plus diffusées par le câble.

Radiophonie

Les premières émissions publiques de radiodiffusion datent de 1920. Leur transmission s'effectuait par ondes longues (kilométriques) et moyennes (hectométriques). Une dizaine d'années plus tard, les ondes courtes ont permis d'atteindre des régions plus éloignées des émetteurs. La période après la Deuxième Guerre mondiale a connu le développement de la radiodiffusion à ondes ultra-courtes et à modulation de fréquence, permettant une meilleure qualité sonore des émissions et l'introduction de la stéréophonie.

Jusqu'à présent, l'essentiel des programmes est diffusé en mode analogique, mais la radio n'échappera pas à la numérisation généralisée en cours. Les émissions musicales bénéficieront d'une qualité de son comparable à celle des disques compacts (CD). Des émissions numériques existent : *Digital Audio Broadcasting* (DAB) est un système de radiodiffusion terrestre numérique. *Télécom PTT* offre des services de programmes radio numériques disponibles par l'intermédiaire des câblo-opérateurs. Il faut cependant noter que la normalisation internationale, ou même européenne, n'est pas très avancée dans ce domaine et que pour bénéficier de ces émissions, diffusées par câble, il faut disposer d'un tuner avec décodeur numérique et que le prix de tels appareils est plutôt élevé. Certains programmes de radio numérique sont diffusés par satellite mais leur ré-

ception directe exige des installations encore plus coûteuses. En conséquence, le nombre d'auditeurs, en Suisse, ne dépasse pas les quelques milliers.

La radio numérique en est encore à ses débuts. Elle offrira non seulement des programmes musicaux d'une qualité supérieure, mais servira aussi de vecteur à d'autres services.

Télévision

Si les premières émissions publiques de télévision ont commencé en 1929 déjà, ce n'est qu'après la Deuxième Guerre mondiale que ce média a pris de l'essor et, à partir des années 1960, que la couleur a commencé à remplacer le noir et blanc. Trois technologies concourent actuellement à la diffusion des programmes : les émissions par voie hertzienne terrestre, la rediffusion par satellites et la distribution par réseaux câblés.

Comme la radio, la télévision d'aujourd'hui est encore analogique, mais celle de demain sera numérique, à haute définition (TVHD) et l'image sur l'écran sera large (aux proportions 16:9, au lieu du rapport 4:3 actuel). Sera-t-elle diffusée par voie hertzienne terrestre, par câble ou par satellite ? A moins qu'un réseau de type *Internet* ne vienne balayer réseaux coaxiaux et satellites ? Les paris sont ouverts.

Toutefois, compte tenu de l'énorme parc de téléviseurs analogiques en usage, pendant une période transitoire, les programmes devront être diffusés dans les deux modes. Combien d'années la transition prendra-t-elle ?

Le nombre de chaînes disponibles sera de plusieurs centaines : le choix des programmes posera des problèmes encore inconnus avec les quelques dizaines de chaînes actuelles. Saura-t-on le maîtriser à l'aide de logiciels « zappeurs » adéquats ?

La télévision sera-t-elle interactive et « à la carte », ce qui suppose tout de même des capacités de stockage et de transmission

énormes ? Si oui, quand aura-t-on vraiment une véritable cinémathèque en ligne, à consulter depuis son domicile, avec l'essentiel de la production cinématographique passée et présente – plusieurs dizaines de milliers de films ! – au bout de la télécommande ?

Quant à la production d'émissions multimédia en quantité et en qualité... c'est encore un point sur lequel l'avenir semble totalement inconnu.

(Tenant le même raisonnement, on pourrait également imaginer qu'un jour, on n'éditera ni n'achètera plus de disques ou de cassettes de musique enregistrée mais que toute œuvre jamais enregistrée sera stockée dans une phonothèque universelle – ou un réseau de phonothèques ? – et pourra être demandée à l'écoute en qualité hi-fi depuis n'importe quel terminal, à n'importe quel moment. Un tel objectif devrait être même plus facile à atteindre que son équivalent vidéo, étant donné que le stockage et la transmission du son, même de haute fidélité, ne requièrent qu'une fraction de la quantité d'informations nécessaire pour la vidéo.)

Compression de données vidéo

Le codage numérique d'images animées (vidéo) est particulièrement gourmand en kilobits. A haute définition, la transmission de telles images nécessite un débit de 45 à 135 Mbit/s, soit 1000 à 2000 fois la capacité nécessaire à transmettre une conversation téléphonique.

Les techniques de compression de données vidéo, selon les normes MPEG (*Moving Picture Expert Group*), permettent de réduire ce besoin à 2 à 6 Mbit/s seulement, ce qui facilite la diffusion de programmes préenregistrés. Si la réception de telles émissions ne pose plus de problème car la décompression peut s'effectuer rapidement, il n'en est pas de même de la compression qui est encore trop lente pour la diffusion en direct. Pour la télévision interactive, à la

¹ Voir IAS N° 11 du 8 mai 1996, pp. 174-178

demande, un essai pilote de *Télécom PTT* est en cours à Granges et à Nyon. 50 à 100 films sont proposés à choix et on paie pour le droit de visionner un film pendant 24 heures.

Production

En Suisse, le principal producteur de programmes est la *Société suisse de radio et télévision (SSR)* qui regroupe:

- dix studios radiophoniques produisant 82 880 heures d'émission par année et
- quatre chaînes de télévision produisant 31 136 heures d'émission par année.

Radio suisse internationale (RSI) produit, de son côté, des émissions diffusées par des émetteurs en Suisse, des stations de relais à l'étranger et par le satellite *Astra*. En outre, une quarantaine de radios privées locales et cinq télévisions régionales proposent également des émissions.

Diffusion

Télécom PTT diffuse, à travers un réseau dense d'émetteurs, les programmes de la SSR et de RSI. L'entreprise fournit également en programmes les câblo-distributeur et leur propose, notamment, les seize programmes radiophoniques numériques de *DIGit Super Radio (DSR)*.

Câblo-distribution

En Suisse, environ 1600 réseaux câblés desservent, en effet, quelque 2,280 millions de raccordements et leur fournissent en moyenne 30 à 50 chaînes de télévision et 40 à 60 programmes de radio dont une partie en mode numérique. La plupart distribuent aussi les seize programmes numériques des télécoms allemands retransmis par le satellite *Kopernikus*.

Réception

Le nombre de concessions de radio et de télévision est particulièrement élevé et augmente peu car le secteur tend à la saturation.

Malgré le relief très accidenté du pays, la réception des programmes nationaux par ondes hertziennes est assurée sur la quasi totalité du territoire. Les réseaux câblés offrent cependant un choix de programmes beaucoup plus vaste et des conditions de réception meilleures. Les trois quarts des téléspectateurs sont raccordés soit à une antenne collective, soit à un réseau câblé.

5. Communications par satellites

Les satellites artificiels, militaires ou civils, ont de nombreuses applications dans les domaines de l'astronomie, de la géodésie, de la

météorologie, de la radionavigation, de la télédétection et des télécommunications.

Les premiers satellites de télécommunication, au début des années 1960, étaient d'abord de simples réflecteurs passifs. Le satellite *Telstar* fut le premier relais actif en orbite basse (environ 1000 km d'altitude). Depuis lors, les satellites de télécommunication sont des installations sur orbite géostationnaire, c'est à dire à 36 000 km d'altitude. Leur orbite se situe dans le plan de l'équateur et ils conservent une position fixe par rapport à la Terre ce qui leur permet d'« arroser » en permanence la même aire géographique. Les places sur de telles orbites sont naturellement en nombre limité.

Les satellites de télécommunication servent de relais à des stations terriennes qui peuvent être situées sur différents continents et ils concurrencent ainsi les câbles sous-marins.

Les premiers satellites servaient à relayer surtout les communications téléphoniques. Par la suite, on les a également employés pour relayer les émissions de télévision. Dans ces deux cas, les satellites servaient de relais intermédiaires entre relais terrestres.

L'étape suivante - qui correspond à la situation actuelle - a inauguré la diffusion par satellite de programmes de télévision directement vers les téléspectateurs munis d'équipements pour capter de telles émissions: les antennes paraboliques.

Dans ce domaine, la réception directe des programmes relayés par satellites concurrence les réseaux de diffusion par câble. En Europe, on a pu constater que la préférence est donnée par certains milieux d'origine étrangère aux satellites, étant donné que les réseaux câblés ne diffusaient pas les émissions qu'ils cherchaient à capter par antenne.

Téléphonie mobile par satellite

Le nombre des applications augmente. Un des services à venir est

Radio et télévision en Suisse

Production de programmes

Société Suisse de Radiodiffusion (SSR)

10 programmes de radio	82 880 h (1994)
4 chaînes de télévision	31 136 h (1994)

Radio Suisse Internationale (RSI)

Radios privées: 39

Télévisions régionales: 5

Emetteurs locaux de télétexte: environ 60

Diffusion

Emetteurs et réémetteurs *Télécom PTT*

radio:	794 (1994, + 22,3 %)
télévision:	1 578 (1994, + 5,7 %)
Câblo-distributeur	environ 1600

Réception

Concessions de réception radio	2 782 000 (1994, + 0,6 %)
	94 % des ménages
Concessions de réception télévision	2 589 000 (1994, + 1,6 %)
	87 % des ménages
Raccordements aux réseaux câblés	2 280 000

le téléphone mobile par satellite (SMS: services mobiles par satellite). Le recours à cette technologie permettrait de couvrir des aires qui ne sont pas desservies par le réseau téléphonique câblé, ni par les stations terrestres.

Plusieurs projets envisagent actuellement la création de systèmes de satellites à orbite basse (LEO: *low earth orbit*, à moins de 2000 km d'altitude) qui, nécessitant moins de puissance et étant plus économiques au lancement et à l'exploitation, constituent une infrastructure légère pour servir la téléphonie mobile.

Conclusion

A l'heure de la mondialisation des télécommunications, de l'interconnexion et de l'inter-opérabilité des réseaux, l'Union internationale des télécommunications joue un rôle important de coordination (répartition des fréquences et des places sur orbite des satellites) et de normalisation.

Les expositions et forums *Télécom* successifs permettent de mesurer le chemin parcouru, de faire le

point de la situation et d'entrevoir le proche avenir.

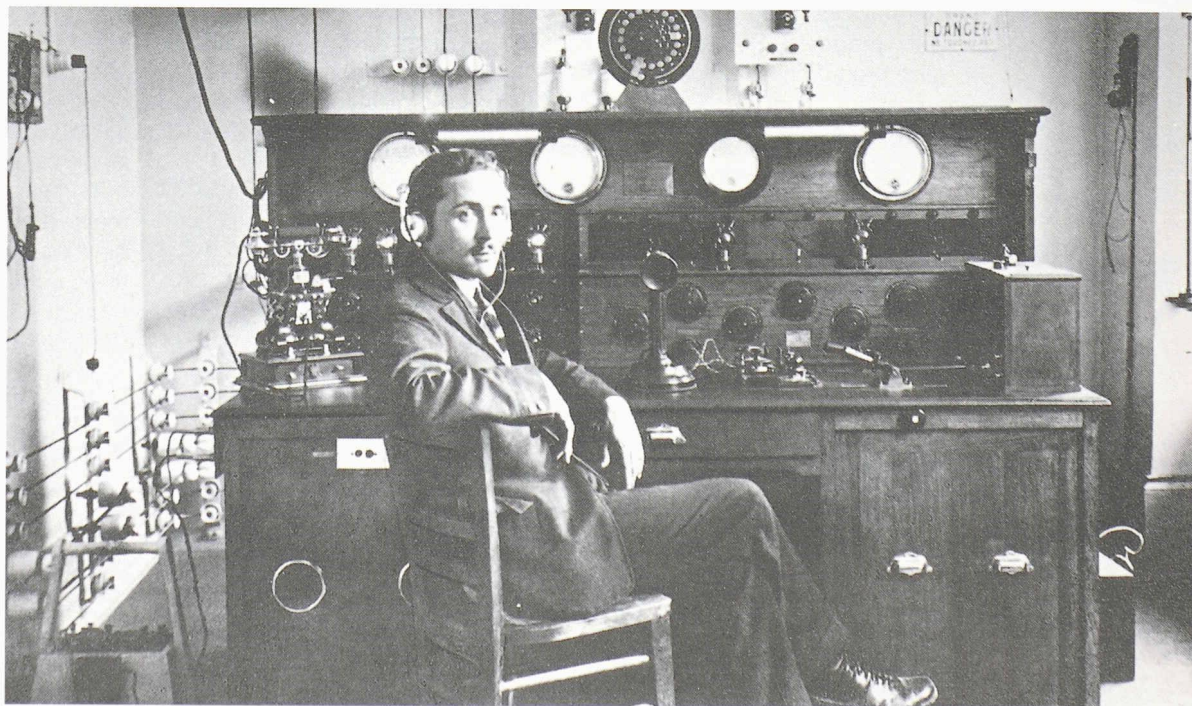
Le Sommet de la technologie de Forum 95 avait pour thème la « Convergence des technologies, des services et des applications ». La mise en place d'une infrastructure mondiale de l'information, permettant de transmettre une combinaison de signaux vocaux, de données et d'images, à n'importe qui, n'importe où et à tout moment: voilà le défi qui reste à relever.

Remerciements

Dans la série d'articles que nous concluons ici, nous avons cherché à faire un tour d'horizon des divers aspects des télécommunications d'aujourd'hui et à dégager une image synthétique à partir de sources à la fois abondantes et incomplètes, non dépourvues de lacunes, de redondances, et de contradictions. Dans notre travail, nous avons pu bénéficier des conseils et informations de nombreuses personnes dont MM. Jean-Yves Le Boudec, prof. EPFL; Jacques Bovay, ing. dipl. EPFL et Frédéric Roth, OFCOM; Jean-

Jacques Jaquier, ing. dipl. EPF, Recherche et développement, et Jacques Bettex, Service de presse, Télécom PTT; G. Tamaro et C. Mercuri, *Air call communications*. A chacun d'eux, comme à ceux que nous ne pouvons tous nommer ici, nous exprimons nos plus vifs remerciements.

Un mot, enfin, sur nos illustrations. Pour agrémenter la lecture de notre série d'articles sur les télécommunications modernes, nous avons souhaité y joindre quelques éléments visuels. Cependant, rien ne ressemble plus à un circuit électronique qu'un autre, à un écran cathodique que son frère jumeau et l'armoire de connexions la plus moderne n'est ni photogénique, ni didactique. De surcroît, les clichés actuels sont visibles partout et ne révèlent pas grand-chose. A l'opposé, les photographies d'archives et les pièces de musée sont à la fois intéressantes, esthétiques, surprenantes et instructives dans la mesure où elles mettent en relief le chemin parcouru depuis les temps dont elles portent témoignage.



Lausanne, Champ-de-l'Air, 1922: Roland Pièce, pionnier de la radiodiffusion, au pupitre de contrôle de la première station émettrice (Musée des PTT, Berne)