

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 40 (1949)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Liaisons de télévision à distance entre des points fixes  
**Autor:** Vecchiacchi, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060711>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

Weitere Gründe sprechen dafür, dass die spätere Tonübertragung weitgehend mit der Bildübertragung koordiniert sein sollte, beispielsweise indem ein Mehrprogramm-Rundspruch zeitweise durch ein oder mehrere Bilder ergänzt wird. So könnte dann der Fernseh abonnet über eine reine

lich in der selben Grössenordnung. Wobei noch zu beachten ist, dass auch auf der Tonseite — als Analogon zum Zeilensprungverfahren der Bildseite — die Frequenz der Markerpulse als Submultipel der Wiederholungsfrequenz gewählt werden kann.



Fig. 1  
Mehrere Audio-Kanäle auf Zeitmultiplex-Raster

UKW-Empfangsanlage verfügen, die von ein und demselben Sendepunkt aus bestrahlt wird. Von einer derartigen, vorwiegend technisch-ökonomisch bedingten Konzeption ausgehend, liegt nun der Vorschlag ausserordentlich nahe, zur Übertragung dieser verschiedenen Tonkanäle ein Zeitmultiplexsystem zu verwenden, das dann als solches dem heutigen

#### Literatur

- [1] Goldsmith, T. T.: The Du Mont television system. Communications Bd. 19(1939), Nr. 2, S. 38.
- [2] Grieg, D. D.: Radiodiffusion multiplex. Rev. Commun. electr. Bd. 23(1946), Nr. 1, S. 19...26.

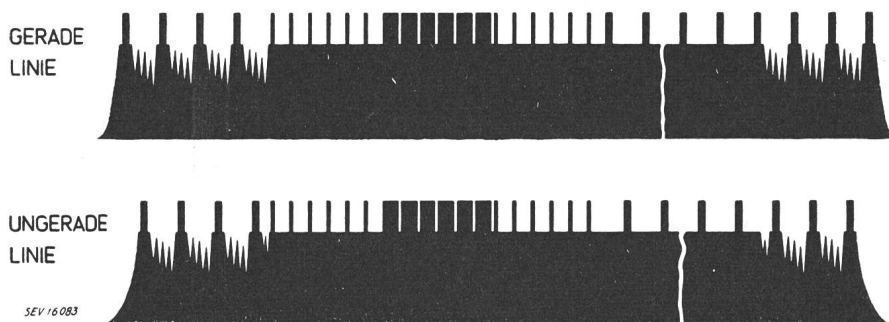


Fig. 2  
Einzelner Video-Kanal mit Synchronisations-Pulsen

Bildübertragungsprinzip zum vornherein wesensverwandt wäre [3]. (Vgl. auch Fig. 1 und 2.) Praktisch hätte dies zur Folge, dass die für Ton und Bild notwendigen Synchronisierungssignale weitgehend zusammengefasst würden. So könnten beispielsweise die bereits erwähnten Markerpulse des Tonsystems ohne weiteres zur Synchronisierung der Bildzeilen mitverwendet werden. Die beiden Frequenzen liegen näm-

- [3] Gerber, W., u. F. Tank: Höhenstationen und Höhenverbindungen. Techn. Mitt. PTT Bd. 25(1947), Nr. 5, S. 177...186.

#### Adresse des Autors:

Dr. W. Gerber, Generaldirektion der PTT, Speichergasse 6, Bern.

## Liaisons de télévision à distance entre des points fixes

Par F. Vecchiacchi, Milano

621.397.743

### Résumé de la conférence

Le problème traité est celui des liaisons de télévision à grande distance, telles que les liaisons entre différents postes de radiodiffusion ou entre ces postes et le lieu, même très éloigné, où le programme est produit. Dans sa forme la plus générale et la plus avancée, le problème est donc celui d'un réseau international et même mondial de liaisons de télévision entre points fixes, qui passe par les centres soit de production, soit de diffusion des programmes.

Sauf quelques suggestions et renseignements à propos d'un réseau italien et européen, je n'apporte ici pas d'éléments nouveaux sur la question traitée, mais je fais un simple exposé, nécessairement très rapide, de quelques-uns des différents problèmes fondamentaux qui se posent aujourd'hui en fondant mes espoirs sur une discussion qui permettrait de préciser les tendances actuelles dans les différents pays. Dans l'examen de tels problèmes on peut, pour fixer les idées, considérer l'actuelle télévision en blanc et noir à 525 lignes, mais il faut aussi considérer des standards plus avancés, en vue de l'introduction de la couleur. Parmi les différentes questions, très importantes dans les transmissions à grande distance, il y a celle du choix entre le fil (câble coaxial) et la radio (faisceaux d'ondes ultra-courtes ou microondes dirigées, et postes relais). On peut y joindre les problèmes qui concernent la largeur de bande requise et les systèmes de modulation et de répétition.

A côté des liaisons connues qui ont des longueurs de quelques centaines de kilomètres, il faut dès à présent viser des distances plus grandes, des milliers de kilomètres par exemple, jusqu'à la limite du réseau mondial.

Dans ce but une extrapolation des résultats actuels semble permise, toutefois avec d'importantes réserves. Dans le cas du câble, on voit aisément les avantages qu'apporterait une

forte augmentation du diamètre (difficile pour des raisons mécaniques et économiques) tandis qu'il paraît difficile d'augmenter simplement selon la distance le nombre des répéteurs et des compensateurs, selon les solutions actuelles.

Les difficultés économiques qui s'opposent à présent aux liaisons de télévision à grande distance, représentent peut-être un cercle vicieux, car seulement l'existence d'un vaste réseau pour l'échange des programmes et leur utilisation sur de grandes étendues, peut rendre économique l'exploitation en télévision.

Le problème traité en entraîne d'autres importants mais qu'on ne peut pas considérer ici, tels que la standardisation internationale des systèmes.

Dans le cas du câble coaxial, il apparaît fondamental d'assurer la transmission sur une grande longueur d'une très courte impulsion sans que les phénomènes transitoires qui l'accompagnent aient des durées trop longues. Il n'est pas facile de définir exactement cette durée qui en réalité est infinie. Dans le cas de longs parcours, l'examen de ces phénomènes transitoires dans un segment de liaison entre deux répéteurs successifs doit être bien complet en raison du nombre élevé de ces mêmes segments; il faut bien aller au delà de la simple formule de Küpfmüller. Sur ce problème on a eu des contributions récentes très importantes. Dans le cas de la radio le problème cité paraît moins sérieux en raison de la faible atténuation du signal (ce qui conduit à une forte réduction du nombre des répéteurs), de la faible dépendance de la constante de phase de la fréquence, et de la possibilité d'employer de plus larges bandes de fréquence. Il y a par contre le problème de la réflexion des rayons électromagnétiques sur le sol et sur les surfaces de discontinuité diélectriques de la troposphère.

Sur câble nous avons, avant d'autres, la liaison New-York—Philadelphie de l'ATT dont la longueur totale (aller et retour)

est environ 300 kilomètres, et qui a été améliorée par rapport à sa forme primitive et bien connue comportant une largeur de bande de 3 Mégacycles par seconde. Sur ce câble, de la télévision en couleur a été transmise, avec des résultats satisfaisants et qui auraient dépassé l'attente. Très bonne et presque parfaite a été jugée l'image en blanc et noir. Une nouvelle amélioration est actuellement en projet, qui avec des répéteurs nouveaux donnerait 4 Mégacycles par seconde pour la télévision et 3 pour la téléphonie, et avec des amplificateurs convenables mêmes tous les 7 pour la télévision seule. En Angleterre un câble dont le diamètre est très augmenté par rapport aux valeurs actuelles, est en construction, et peut-être en pose, entre Londres et Birmingham. La bande est prévue pour 24 Mégacycles par seconde.

Entre les différentes liaisons radio à présent en fonctionnement en Amérique, la plus importante paraît celle de l'ATT entre New-York et Boston à une distance de plus de 350 kilomètres. Les ondes porteuses ont environ 7 cm de longueur, les relais sont au nombre de 7, la bande est de 4 Mégacycles par seconde pour chacun des deux canaux qu'elle comporte. Dans cette liaison, qui a été ouverte il y a presque une année, on a pu faire accomplir au signal de télévision deux et même quatre fois le parcours dans des directions opposées et en faire ensuite la comparaison avec l'original. La différence n'a pas paru appréciable aux observateurs après deux parcours, et presque même après les quatre. On reconnaît la supériorité sur le résultat donné par le câble New-York—Philadelphie, mais il ne faut pas oublier que celui-ci représente une solution plus ancienne. On peut prévoir un très brillant résultat pour la liaison radio New-York—Chicago qui est en préparation et qui sera peut-être réalisée en 1949. On dit aussi beaucoup de bien de la liaison entre New-York et Schenectady que la GE a réalisée l'année passée.

Une étude comparée du point de vue économique de la transmission par câble et par radio montre en général cette dernière moins coûteuse. L'auteur, pour cette raison aussi, se déclare en faveur du réseau hertzien; c'est une opinion qu'il expose afin qu'elle soit discutée. Il faut considérer aussi, à ce propos, les intéressantes possibilités offertes par les guides d'onde.

Des problèmes très intéressants sont le choix des systèmes de modulation dans le câble et dans la liaison radio, et le choix des systèmes de répétition radio. Un autre problème est le choix de la longueur d'onde porteuse dans les liaisons hertziennes. Je me bornerai ici à rappeler ce qui suit.

Les systèmes de modulation généralement employés à présent, modulation en amplitude avec suppression quasi totale d'une des deux bandes, pour le câble, et modulation en fréquence dans la liaison radio, ont donné de très bons résultats,

et apparaissent très rationnels. D'autres systèmes peuvent toutefois être considérés: le système actuellement en usage pour le câble par exemple, conviendrait peut-être à des liaisons radio relativement longues sur ondes ultracourtes. Dans les relais radio, les systèmes de répétition actuellement en usage, ceux de la remodulation et de l'amplification avec conversion de fréquence, sont peut-être destinés à être remplacés par l'amplification simple avec des tubes nouveaux, tels que les tubes à onde progressive ou des tubes d'un autre genre.

La tendance générale est d'employer dans les liaisons radio des ondes porteuses autour du décimètre, et plus courtes encore. Pour beaucoup de raisons, cette tendance paraît très juste, mais il faut rappeler par exemple que dans le cas des longs parcours entre deux relais, tels qu'on peut en obtenir grâce à l'installation des postes sur des montagnes, l'emploi d'ondes par exemple autour de quelques décimètres peut actuellement conduire à des solutions plus simples et plus économiques.

On a essayé de tracer sur la carte géographique de l'Europe centrale et occidentale une esquisse sommaire d'un réseau radio, qui comprendrait l'Angleterre et la France, la Suisse et l'Italie, et qui permettrait de faciles dérivations dans d'autres pays. Berne, ou pour mieux dire le Chasseral, se prêterait bien au rôle de pivot ou de centre dans un réseau de ce genre.

En Suisse et en Italie, et assurément aussi en Angleterre et en France, ont été faits des plans et des essais aussi, sur des réseaux de transmission téléphonique avec l'emploi d'ondes ultracourtes et de microondes. En bonne partie ces études, et les différents résultats expérimentaux obtenus, peuvent être utilisés pour le projet d'un réseau de télévision.

En ce qui concerne l'Italie, on a reconnu la possibilité d'utiliser avec avantage les montagnes dans une liaison qui du haut Nord, où elle peut se relier à un éventuel réseau suisse, arriverait jusqu'à la Sicile et même l'Afrique, en passant par Milan, Rome, Naples et d'autres localités, centres de production et de radiodiffusion de programmes.

Une liaison téléphonique multiplex entre Milan et Rome, qui s'étend en ligne d'air sur presque 500 kilomètres, a été établie en 1947 par l'industrie nationale (Magneti Marelli) avec des longueurs d'onde entre 1 et 2 mètres, et avec deux postes relais seulement à portée optique, l'un sur le Monte Cimone, et l'autre sur le Monte Terminillo, à des hauteurs d'un peu plus et un peu moins de 2000 mètres. Des relèvements de champ qui ont permis de tracer des diagrammes statistiques sur les fluctuations ont été faits. On peut en tirer d'utiles conclusions pour les projets à venir.

#### Adresse de l'auteur:

Prof. F. Vecchiacchi, Istituto di Comunicazioni Elettriche, Politecnico di Milano, Piazza L. da Vinci, 32, Milano.

## Richtstrahl-Strategie

Von W. Gerber, Bern

621.396.43.029.6

Betrachten wir die physikalischen, technischen und ökonomischen Eigenheiten der Richtstrahlübertragung insgesamt, so lassen sich heute in unserem Nachrichtensektor allmählich bestimmte Grundsätze erkennen, die für unser weiteres Vorgehen begleitend werden. Natürlich sind die Verhältnisse von Land zu Land etwas verschieden, womit denn auch die Aufgabenverteilung zwischen dem Drahtweg einerseits und dem drahtlosen Übertragungsweg andererseits nicht allorten dieselbe sein wird. Die für die Schweiz sich ergebenden Konsequenzen sind allerdings schon verhältnismässig frühzeitig erkannt worden. Verschiedene Publikationen befassen sich damit [1; 2; 3]. Danach besteht die Meinung, dass die gebirgige Oberflächengestalt unseres Landes der Richtstrahlübertragung besondere Möglichkeiten eröffnet und zwar aus einer Reihe von Gründen. So sind zunächst die hervorragenden Sichtbeziehungen gewisser Bergeshöhen über weiteste Distanzen ein Argument, das von vornherein zugunsten der Richtstrahlübertragung spricht. Man könnte sich dabei allerdings fragen, ob Relaisabstände von 150 km und mehr heute schon beispielsweise für die Fernsehübertragung technisch möglich sind oder nicht? Immerhin zeigen uns die bisherigen Ausbreitungsmessungen die recht erfreuliche Tatsache, dass die Richtstrahlübertragung in grösseren Höhen offenbar stabiler wird. Weitere Argumente zugunsten der Richtstrahlübertragung folgen aus der Überlegung, dass die meist interessie-

renden Bergeshöhen bereits mehr oder weniger gut zugänglich sind, aus touristischen Gründen, und im übrigen grossenteils auch für die öffentliche Radioübertragung sowie den mobilen Verkehr eine hervorragende Bedeutung erlangen dürften. Es handelt sich also um eine Koordination verschiedenster radioelektrischer Aufgaben. So ist es denn auch zu verstehen, dass die Generaldirektion der PTT schon seit einigen Jahren die Entwicklung dieser Höhenstationen und Höhenverbindungen nach Möglichkeit fördert.

Eine erste Entwicklungsetappe gehört zweifellos der Telefonieübertragung im automatisierten Fernverkehr und zwar handelt es sich da um typische Mehrkanalverbindungen. Zudem bestehen natürlich auch unsere zahlreichen Einsatzmöglichkeiten der Einkanalssysteme, auf die wir aber hier nicht näher eintreten möchten. Wie nun die ersten Erfahrungsgrundlagen zeigen, sind diese drahtlosen Mehrkanalsysteme in technisch-ökonomischer Hinsicht durchaus interessant. Man hat damit aber auch die Möglichkeit, ein vom Fernkabelnetz in sich unabhängiges Übertragungssystem aufzubauen. Es ist dies heute ein Argument, das sowohl den zivilen als auch den militärischen Anwendungen der Richtstrahltelefonie zukommt und wir sehen darin einen der verschiedenen Gründe, weshalb wir beispielsweise unsere Richtstrahl-Fernverbindungen, ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Kabelstrecken, direkt von Zentralendach zu Zentralendach führen möchten.