

<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 telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	29 (1951)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Phototélégraphie sur circuits par fil
<b>Autor:</b>	Castell, Valentin
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875353">https://doi.org/10.5169/seals-875353</a>

### 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:** 19.02.2026

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

stert. Einige Wagen haben bereits eine Betriebszeit von vier Wintermonaten hinter sich. Einanker-Umformer, Lampen und Schaltapparate haben sich so weit gut bewährt. Abzuwarten bleibt nun noch, wie die Kohlebürsten des Umformers sich auf die Dauer verhalten und ob sie während zwei Jahren, das heißt von einer Revision zur andern, genügen, ohne zwischenhinnein ersetzt werden zu müssen. Zur Erleichterung allfälliger Unterhaltsarbeiten kann der Umformer mit wenigen Handgriffen aus dem Dachhohlräum herausgezogen und gegen einen bereitgehaltenen Reserve-Umformer ausgewechselt werden.

Ausser der schon erwähnten Versuchs- und Forschungsanstalt der PTT-Verwaltung verdienen die Ingenieure der Hersteller- und Lieferfirmen, die sich der ihnen gestellten Aufgaben mit grossem Eifer angenommen und so das gemeinsame Werk zu einem guten Abschluss gebracht haben, hier dankend erwähnt zu werden. Es sind dies vor allem die *Scintilla AG.*, Solothurn (Einanker-Umformer), die *Chr. Gfeller AG.*, Bümpliz (Impulsrelais), die «*Belmag*», Zürich (Beleuchtungskörper), die *Fr. Knobel AG.*, Ennenda (Vorschaltgeräte) und die *Schweizerische Industriegesellschaft Neuhausen*, die den Einbau der Apparate in die Fahrzeuge und die Verdrahtung besorgt hat.

pourvus de lampes fluorescentes ont été en service pendant 4 mois d'hiver. Les convertisseurs, les lampes et les appareils de commutation ont ainsi fait leurs preuves. Reste à savoir comment les balais de charbon des convertisseurs se comporteront à la longue et s'ils suffiront au service pendant deux ans, c'est-à-dire d'une révision à l'autre, sans qu'il faille les remplacer entretemps. L'entretien est facilité par le fait que le convertisseur peut être facilement retiré de son logement dans le toit de la voiture et remplacé par un autre tout préparé.

Nous tenons à remercier ici, outre le laboratoire de recherches et d'essais de l'administration des PTT, les maisons et leurs ingénieurs qui ont collaboré à l'étude et à l'établissement des installations et grâce au travail inlassable desquels l'entreprise a été menée à bonne fin. Il s'agit surtout des maisons *Scintilla S. A.*, Soleure (convertisseur), *Chr. Gfeller S. A.*, Bümpliz (relais d'impulsion), *Belmag*, Zurich (luminaires), *Fr. Knobel S. A.*, Ennenda (appareils auxiliaires) et *Société Industrielle Suisse*, Neuhausen, qui a installé les appareils et posé les conduites.

## Phototélégraphie sur circuits par fil

Par Valentin Castell, Zurich

621.397.24

C'est en 1843, donc avant l'introduction du télégraphe Morse en Europe (1849) qu'*Alexander Bain*<sup>1)</sup> essaya pour la première fois de transmettre des images par fil électrique. L'invention de *Samuel Morse* s'étant répandue en très peu de temps dans le monde entier, la transmission des images ou phototélégraphie en resta au stade des essais et des expériences de laboratoire.

Lorsque, pendant et plus encore après la première guerre mondiale, les grands journaux d'Europe et d'Amérique commencèrent à illustrer leurs publications et que leurs reporters se livrèrent une lutte acharnée pour offrir au public les photographies les plus récentes, on ressentit le besoin d'un mode rapide de transmission des images par voie électrique.

L'apparition du tube électronique et plus particulièrement de la cellule photoélectrique, qui possède la propriété de transformer un flux lumineux d'intensité variable en un courant électrique présentant les mêmes variations, fournit le moyen de parvenir au but recherché. Après que des normes eurent été fixées pour la vitesse, la modulation, la fréquence, les dimensions des images et la densité des lignes, les entreprises *Siemens* en Allemagne, *Belin* en France, *Muirhead* en Angleterre et d'autres encore mirent sur le marché des appareils de transmission d'images

sans cesse améliorés. On trouve aussi des transmetteurs transportables enfermés dans des valises, que les reporters peuvent connecter à une ligne téléphonique en lieu et place de l'appareil téléphonique et qui leur permettent de transmettre des images à n'importe quel poste récepteur du pays ou de l'étranger.<sup>2)</sup>

En 1946, l'office télégraphique de Zurich a été équipé d'un appareillage de transmission et de réception d'images de la maison *Belin & Cie*, de Paris. Les essais de transmission et de réception donnèrent des résultats satisfaisants (voir les figures 1a et 1b), aussi la correspondance phototélégraphique fut-elle ouverte successivement avec les pays suivants: Belgique, France, Grande-Bretagne, Tchécoslovaquie, Italie, Danemark, Suède et Allemagne, zone occidentale (y compris Berlin, secteurs occidentaux).

L'appareillage installé à l'office télégraphique de Zurich ne peut être raccordé qu'au réseau courant fort. Il comprend cinq bâtis muraux et une table de travail (fig. 2). Les bâtis contiennent les éléments de couplage tels que les redresseurs, amplificateurs de transmission et de réception, instruments de contrôle, haut-parleurs, etc., tandis que le transmetteur et le

<sup>2)</sup> cf. «Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens». Berlin 1929. Bildtelegraphie. Vol. I, p. 146 à 154. Ce chapitre donne un bon aperçu des différents systèmes de transmission d'images et de leur développement.

<sup>1)</sup> cf. *Th. Karrass*. Geschichte der Telegraphie. Braunschweig 1909. p. 245 à 249.



Fig. 1a. L'image transmise de Zurich à Paris le 20 février 1946, lors des premiers essais



Fig. 1b. L'image reçue à Paris a été retransmise à Zurich.  
Image reçue à Zurich.

récepteur sont montés sur la table de travail. Au besoin, ils peuvent être accouplés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un moteur d'entraînement.

Quant à son mécanisme et à son fonctionnement, le transmetteur présente une grande analogie avec un tour. Le cylindre de transmission, sur lequel est enroulé le document ou l'image à transmettre, représente la pièce à travailler (fig. 3). Pendant la transmission, il tourne automatiquement et se déplace latéralement le long de son axe. La pièce à travailler étant ici mobile dans deux sens (rotation et translation), le support de l'outil est stable. L'outil est remplacé par un micro-objectif de transmission flanqué de deux projecteurs à lentilles convergentes, qui éclairent à la surface du cylindre le point situé exactement sous le micro-objectif.

Lorsque le cylindre tourne (transmission), le point éclairé rencontre successivement, en décrivant des lignes, toutes les parties de l'image, comme le burin attaque la pièce à tourner. Au lieu de copeaux, il se produit dans le flux lumineux des fluctuations réfléchies vers le micro-objectif, que celui-ci projette ensuite sur la cellule photoélectrique. Entre le micro-objectif et la cellule se trouve un disque obturateur mobile qui coupe le flux lumineux à intervalles réguliers pour former des impulsions lumineuses (7850 par

seconde). La cellule les transforme en impulsions de courant, qui sont amplifiées par l'amplificateur de la cellule et conduites à des filtres passe-haut et passe-bas qui les débarrassent des harmoniques gênants. Les impulsions parviennent enfin au circuit de transmission sous forme d'un courant de 1350 Hz modulé par l'image en mouvement.

Le récepteur se compose des mêmes organes que le transmetteur, à cette différence près que le micro-objectif et le cylindre avec ses tiges-guides sont logés dans une caisse à fermeture (chambre obscure [fig. 4]). En outre, le cylindre est enfermé dans une deuxième caisse qui sert de protection supplémentaire contre la lumière. Grâce à un dispositif spécial, on peut séparer le cylindre de son axe pour y placer, dans la chambre obscure, un film ou du papier photographique ou les enlever après réception. Même en plein jour, on peut ainsi munir l'appareil du matériel de réception nécessaire. Lorsque l'axe du récepteur est accouplé à celui du moteur, la chambre obscure est verrouillée et la caisse contenant le cylindre ouverte automatiquement pour permettre la réception. Inversement, lorsque la réception est terminée et l'accouplement rompu entre le moteur et le récepteur, la caisse est fermée et la chambre obscure déverrouillée.

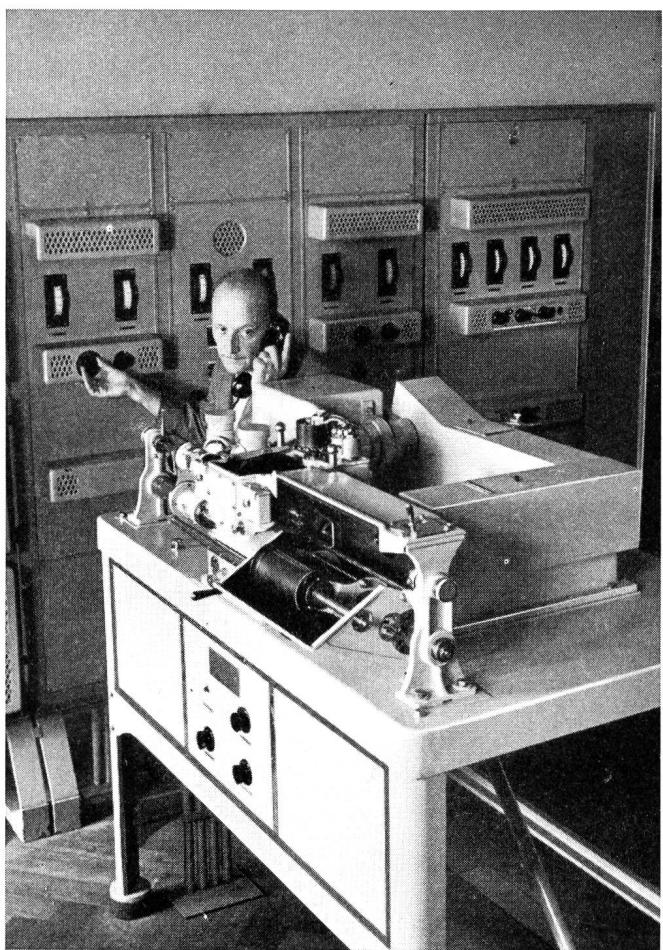


Fig. 2. Table de travail avec transmetteur et récepteur

La transformation du courant alternatif modulé en rayons lumineux de différentes valeurs a lieu par l'intermédiaire d'un oscilloscophe à miroir. Le courant alternatif venant de la ligne est d'abord amplifié, puis redressé et appliqué ensuite à l'oscilloscophe. Suivant la modulation, le miroir est plus ou moins dévié et il réfléchit le faisceau lumineux qu'un projecteur envoie sur un diaphragme à ouverture de forme spéciale. L'amplitude des mouvements du faisceau peut être réglée par un potentiomètre et le jeu modifié par une vis de réglage. Ce dispositif ingénieux assure l'exactitude des tonalités (passage rapide de blanc à noir et noir à blanc). Pour le blanc-photo, le bord inférieur du faisceau lumineux doit coïncider avec le bord supérieur de l'ouverture de l'écran; pour le noir-photo, l'ouverture doit être entièrement couverte par le faisceau. Dans le premier cas, le flux lumineux ne peut parvenir au cylindre de réception, dans le second, toute la lumière passe par l'ouverture.

La lumière, que l'oscilloscophe et le diaphragme font varier proportionnellement à l'émission, est dirigée sur un système de lentilles, qui en empêche la dispersion et l'affaiblissement. Elle parvient ensuite à un deuxième diaphragme servant à limiter la largeur focale (largeur des lignes à l'émission) et éclaire enfin, à travers le micro-objectif, le film enroulé sur le cylindre sur lequel elle décrit une hélice.

Il est intéressant de considérer comment la vitesse du moteur est maintenue constante et de quelle manière le synchronisme est établi avec le poste correspondant. Une faible différence de vitesse entre

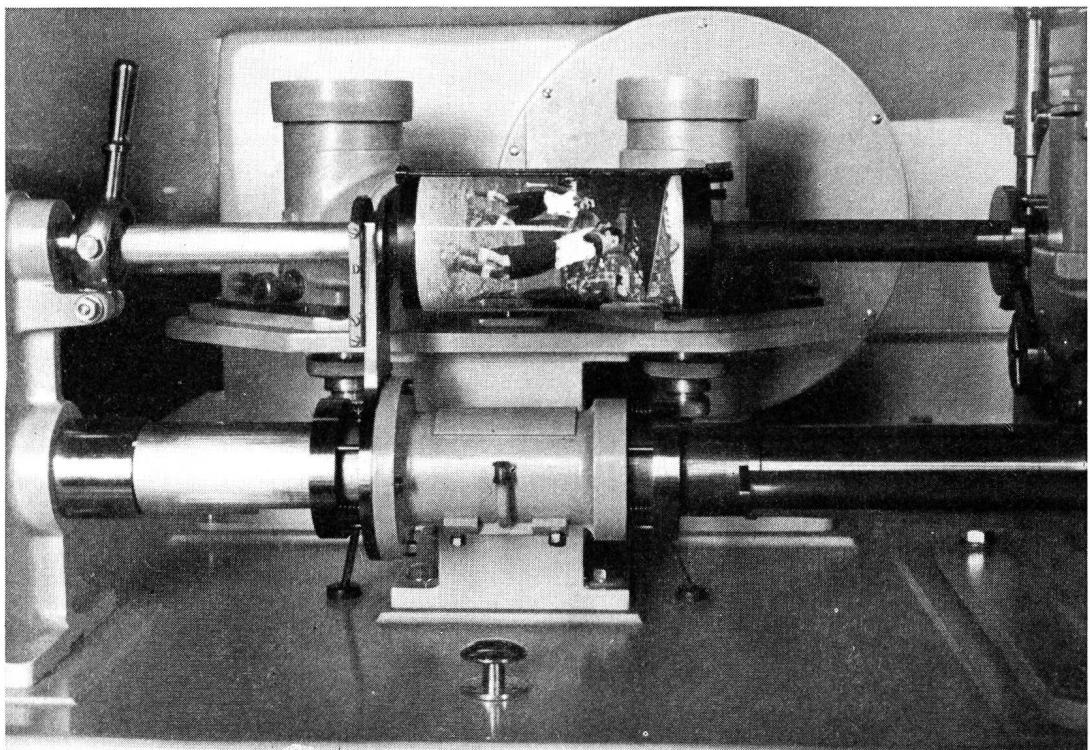


Fig. 3.  
Transmetteur, avec  
l'image à transmettre  
enroulée sur le tambour

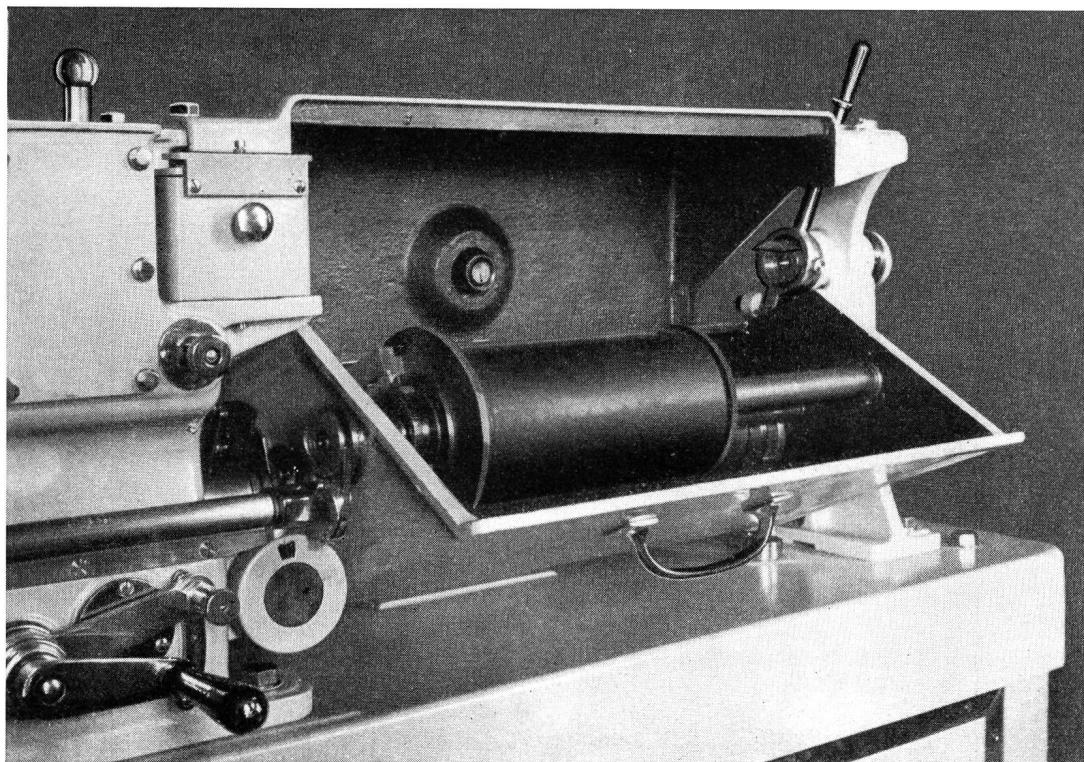


Fig. 4  
Récepteur, avec  
chambre obscure  
ouverte

le transmetteur et le récepteur provoquerait déjà une notable déformation de l'image. La vitesse du moteur est réglée par les vibrations d'un diapason. L'appareillage consiste en un système de nombreux tubes amplificateurs et en deux électro-aimants montés à proximité du diapason. Le premier contrôle électriquement les vibrations du diapason, le second sert à la réaction et entretient les vibrations. En outre, un alternateur est monté sur l'axe du moteur; lorsque sa fréquence varie par rapport à celle des vibrations du diapason, l'appareillage du diapason fait augmenter ou diminuer son débit en proportion. Les petites différences de vitesse qui pourraient subsister entre le transmetteur et le récepteur peuvent être décelées au moyen de la roue phonique et du stroboscope également montés sur l'axe du moteur. A cet effet, le transmetteur envoie sur la ligne une fréquence de 1020 Hz, à l'aide de laquelle la plus petite altération du synchronisme peut être décelée au stroboscope. Un potentiomètre intercalé dans le circuit de réaction du diapason permet d'adapter

absolument la vitesse du récepteur à celle du transmetteur.

Avant chaque transmission, il convient de vérifier que les cylindres de transmission et de réception soient en phase. A cet effet, le transmetteur envoie automatiquement des tops, qui sont reçus par un relais. L'action du relais libère au moment voulu un dispositif d'embrayage de l'axe du récepteur, et l'embrayage a lieu.

Pour terminer, nous faisons encore remarquer que la cellule photoélectrique ne réagit qu'au noir et au blanc ainsi qu'aux tonalités intermédiaires; il est donc impossible de transmettre des teintes jaunes, bleues, argent, etc. L'image à transmettre doit être rectangulaire et pouvoir être enroulée; ses dimensions ne doivent pas excéder  $13 \times 18$  cm. L'exploration a lieu de côté étroit à côté étroit, en 684 lignes, et exige 11 minutes et 24 secondes. Pendant ce temps, 5 369 400 points photographiques défilent devant la cellule, qui les transforme en autant d'impulsions électriques.

\* \* \*

Man vergesse nicht das hohe Mass von Intelligenz, das in der Hand liegt. Handarbeit ist — trotz moderner Automatik — die Grundlage der Technik . . . In der Zusammenarbeit von Kopf und Hand liegt die ursprüngliche Schöpferkraft des Menschen.

Prof. Dr. F. Tank