

La projection grand écran de télévision en Suisse

Une conférence a été donnée récemment dans le cadre du groupe des ingénieurs en machine, auprès de la Section de recherche industrielle de l'Institut de technique physique de l'école polytechnique fédérale sur « la Télévision grande projection » développée par le Prof. W. Amrein, Dr. sc. tech. et ses collaborateurs (AFIF). A l'occasion de l'exposition nationale suisse de 1939 (Landi), le public a déjà pu se rendre compte des progrès notables accomplis en Suisse par l'Institut de haute-fréquence de l'EPF dans le domaine de la télévision.

Au début de son exposé, le conférencier s'est adressé au public en lui demandant « pourquoi ne sommes pas en ce moment à la maison entrain de regarder et écouter la conférence de ce soir devant un appareil de télévision ? » Bien que les résultats obtenus dans la technique de la télévision soient en partie déjà bien satisfaisants, l'effort semble toutefois se porter vers des buts qui ne sont pas ceux de la télévision. En effet, actuellement l'effort se porte le plus souvent vers des développements semblables à ceux entrepris pour les récepteurs de radio qui permettent à tout et chacun d'écouter des émissions à un coût relativement avantageux.

Dans son exposé, le Prof. Amrein a attiré l'attention de l'audience sur une autre finalité de la télévision, qui par le moyen d'un procédé technique, pourrait se révéler exceptionnellement intéressante du point de vue économique : il s'agit en l'occurrence des appareils de projection de télévision grand écran qui permettent la projection de films dans les salles de cinéma, sans qu'il soit nécessaire de livrer à chaque fois les pellicules des films auprès des salles. Selon les calculs du Prof. Amrein, les avantages économiques et autres de l'utilisation de ce procédé seraient très significatifs. La simplification de la distribution des films, l'enrichissement et la diversité des programmes et la rapidité de leur changement que permet la projection de télévision grand écran pourrait changer profondément l'industrie cinématographique.

Ces changements se basent sur le procédé technique apporté par la projection en grand d'images de télévision qui est actuellement en cours de développement en Suisse. Elle est déjà bien avancée et, à moins d'imprévus, les dernières difficultés pratiques devraient être surmontées prochainement.

Un appareil de télévision construit par le Prof. Fischer et ses collaborateurs a été exposé en août 1939 à Zurich. La tâche consistait, autrement que par le tube de Braun avec des images de la grandeur d'un papier à lettre, à trouver des solutions par des moyens électroniques, à reproduire des images de télévision sur un grand écran de cinéma. La solution pour résoudre ce problème était alors encore inconnue.

Afin de permettre à chaque visiteur d'une petite salle de cinéma de regarder un film sans difficulté, un écran de projection est éclairé de nos jours par une force d'illumination jusqu'à 2000 lux. Cette luminosité est par conséquent insuffisante pour les grandes salles avec des écrans de 50m² à 100m² qui nécessitent un flux de lumière de 10'000 à 20'000 lumen.

Le tube de Braun permet des flux de lumière de 50 à 100 lux par le moyen d'un écran de projection dans des salles spéciales de télévision de 250 à 500 places, (*Fernsehtuben*), comme cela est le cas à l'étranger.

La difficulté étant son manque de luminosité suffisante pour une grande salle de cinéma, le procédé avec le tube de Braun ne représente sans doute pas encore la solution pour la projection de télévision à grand écran.

Sur les propositions du Prof. Fischer, la Section de recherche industrielle de l'Institut de physique technique de l'EPF (AFIF), a développé, au cours des trois dernières années depuis 1940, un projecteur de télévision grand écran qui apportera une réponse au manque chronique de luminosité dans la projection en grand des images de Télévision.

Ce projecteur utilise pour la première fois le principe du contrôle distinct des particules des flux de lumière attribués à tous les points d'image, qui dans leur globalité représente le flux de lumière d'une source lumineuse séparée, gérée par un dispositif de guidage. Une lampe à arc fonctionne comme source de lumière distincte, celle-ci offrant la plus puissante luminosité actuellement disponible.

La *fig. 1* représente schématiquement le nouveau procédé utilisé par Fischer pour la projection de Télévision sur grand écran. Le schéma facilitera la compréhension des explications qui suivent au sujet du principe de fonctionnement du système.

La lumière nécessaire à la projection de l'image est produite par les charbons d'une lampe à arc. Le miroir concave (1) concentre le flux de lumière qui émane du cratère de la lampe à arc (2) et le projette par un miroir (3) par les fentes (4) entre les barrettes (5). L'image de ces fentes est projetée avec précision par un objectif (6) sur les barrettes parallèles (7). Un disque de verre à rotation très lente, dans le sens indiqué par les flèches (8), est installé entre l'objectif (6) et les barrettes (7). Le disque porte une couche d'un film liquide composé d'une huile particulièrement translucide. Le lissage du liquide est assuré par une râclerette (12). Pour autant que la couche soit parfaitement plane, l'ensemble des faisceaux de lumière appartenant à chaque point d'image traversent sans résistance la couche d'huile et atteignent les barrettes (7). Pour une meilleure compréhension des questions de l'optique, les flux de lumière (10) qui traversent le point d'image (25) sont indiqués en pointillés. Ces flux de lumière sont complètement absorbés et empêchent ainsi la lumière d'arriver sur l'écran (11). La moindre déformation à un quelconque endroit de la surface du liquide entraîne aussitôt une diffraction de lumière. Le faisceau de lumière est alors dévié de sorte qu'il peut traverser les fentes plus ou moins libérées par les barrettes en fonction de l'amplitude de la déformation de la surface de l'huile.

La position (23) du schéma (*fig 1*) désigne un point de la surface du film d'huile marquée par une certaine déformation qui a comme effet que de permettre au faisceau de lumière (15) de traverser ce point et de passer ainsi (environ par moitié) par les fentes (entre les barrette (7) susmentionnées). L'objectif de projection (13) réunit à nouveau les faisceaux de lumière qui au moyen du miroir (14) illuminent le point (24) de l'écran avec une force proportionnelle à l'amplitude de la déformation du film d'huile.

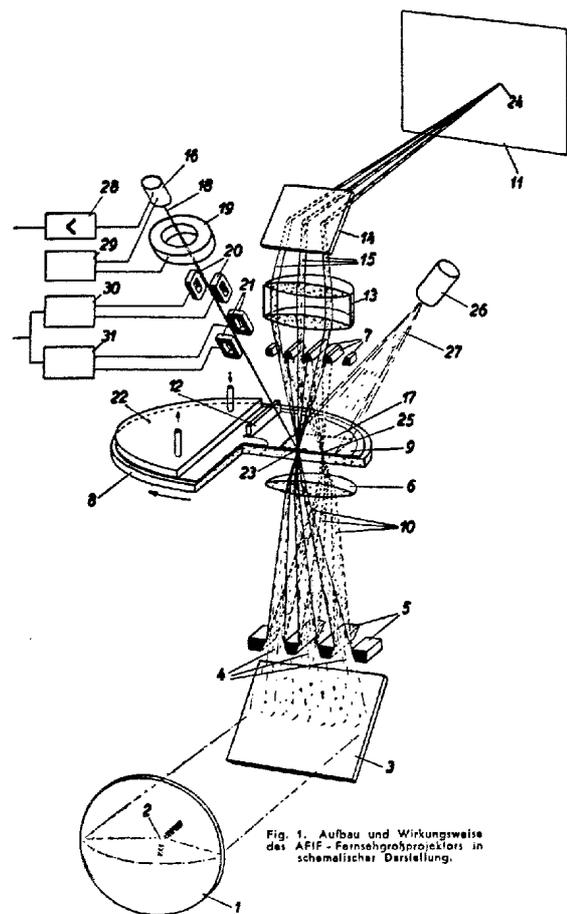


Fig. 1. Aufbau und Wirkungsweise des AFIF - Fernsehgroßprojektors in schematischer Darstellung.

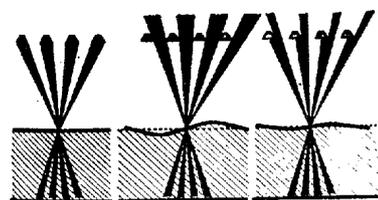


Fig. 2. Lichtsteuerung beim AFIF-Großprojektor nach der Art der Toeplerschen Schlierenmethode

La **fig. 2** schématise le processus du contrôle de lumière. Du point de vue optique toute la construction repose sur le phénomène physique semblable au dispositif de Schlieren selon Toepler. Si la déformation de la couche d'huile correspond en un point à une image, celle-ci doit apparaître sur l'écran ; sa luminosité dépend de la luminosité du faisceau de lumière en fonction de la force de la lampe à arc et de l'amplitude de déformation du film d'huile.

L'image en **fig. 3** montre le disque en verre de 400 mm de diamètre, à rotation lente, monté sur des roulements à billes. A droite on aperçoit la râclerette de lissage placée au-dessus de la couche d'huile : à l'arrière on remarque la plaque de refroidissement et les serpentins frigorifiques.

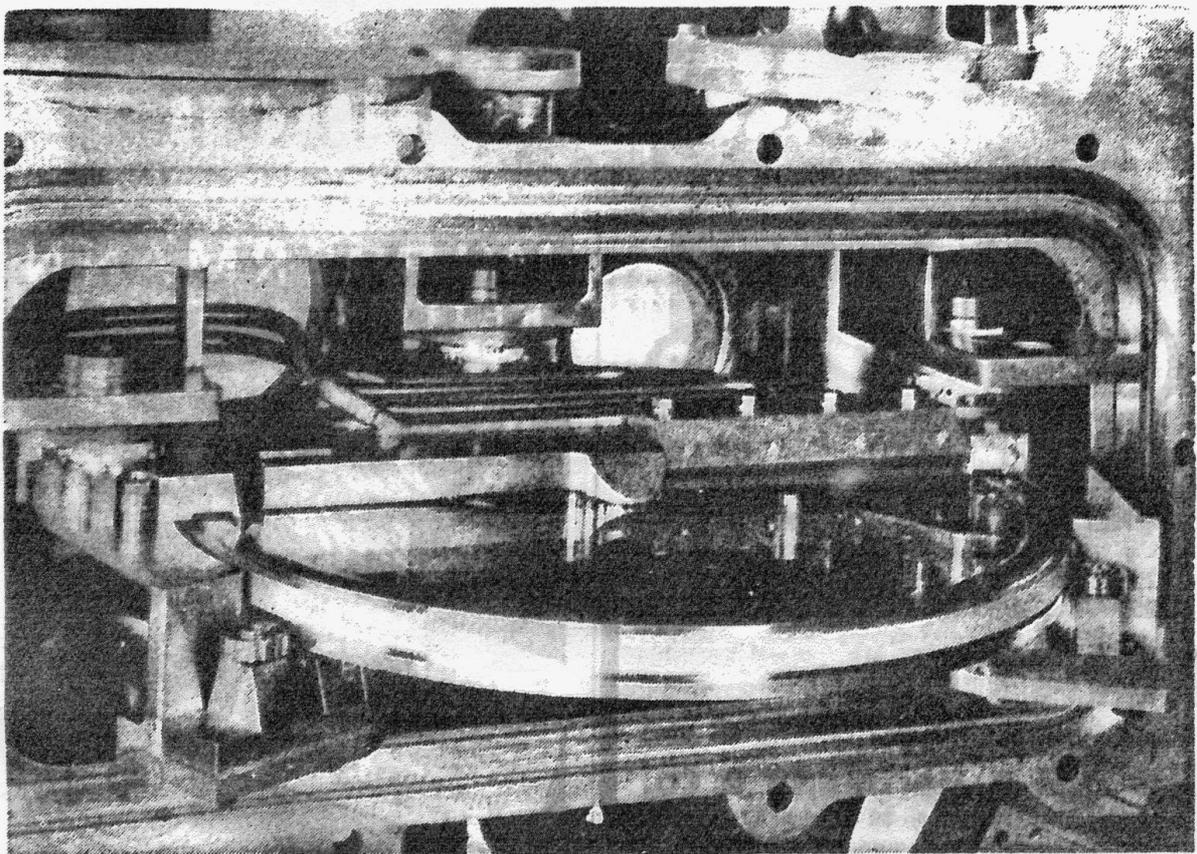


Fig. 3. AFIF - Großprojektor. Glasplatte mit der Lichtsteuerflüssigkeit, dem Rakei und der Kühlplatte.

Dans le procédé selon Fischer, la force nécessaire à la déformation de la couche d'huile utilise des rayons générés par une source cathodique (**16**). Ces rayons sont focalisés de manière à déposer des charges ponctuelles sur la surface huileuse à l'intérieur de la fenêtre d'image. (cf. ligne pointillée **17**). Les charges électrostatiques ainsi produites, étant différentes d'un endroit à l'autre, déforment respectivement la surface huileuse, avec comme effet la diffraction de lumière désirée, permettant ainsi de bien contrôler le flux ponctuel de lumière.

Les rayons cathodiques (**18**) sont guidés au moyen d'un amplificateur (**28**) et focalisés par une self de focalisation. La qualité de l'image dépend d'une bonne focalisation (concentration) des rayons cathodiques, nécessaire pour acquiescence du dépôt ponctuel des charges sur le film.

Des selfs de déviation disposées verticalement l'une en face de l'autre et commandées par des dispositifs d'inversion (**30**) et (**31**) assurent de manière analogue à la télévision, le balayage en ligne de la fenêtre d'image sur la surface huileuse. Afin d'éviter des effets indésirables de variation de température occasionnées par un réchauffement de la surface huileuse lors du déroulement du processus, il est nécessaire de la refroidir par un

par la plaque de réfrigération appropriée (22). La force électrostatique des rayons cathodiques est augmentée par l'installation une source supplémentaire d'électrons (26) qui recouvre de manière homogène la fenêtre image (17) par un jet diffus d'électrons. L'emplacement (29) désigne un appareil qui alimente la source de rayons cathodiques (16) et la self de focalisation. La source de rayons cathodiques ainsi que le disque de verre avec sa couche d'huile sont confinés sous vide élevé.

Une fois déposées sur la couche d'huile, les charges électrostatiques doivent être continuellement éliminées, afin de faire place aux nouvelles charges nécessaires au chargement de l'image de télévision qui suit. Ce changement intervient 25 fois par seconde.

Afin de permettre l'écoulement des charges ainsi que la diminution des déformations de sa surface, la couche est dotée d'une conductibilité électrique spécifique. L'établissement des déformations nécessitant également un certain temps, et afin de permettre au rayon cathodique d'établir sa marque d'impact sur la surface huileuse, une quantité minimale d'huile à lubricité spécifique doit tout d'abord être repoussée de son emplacement pris à son état de repos. Suite à chaque impact de déformation, La déformation produite par l'impact sur la surface est rendue lisse grâce à la tension mécanique de surface spécifique du liquide.

L'image **fig. 4** montre le projecteur grand écran terminé, d'une hauteur d'env. 2.5 m. Ce dispositif de guidage de lumière qui conduit les flux de lumière attribués spécifiquement à chaque point d'image excitée avec une certaine rémanence, agit comme accumulateur multiple.

En technique de télévision ce procédé est défini comme « procédé de projection à stockage intégral multiple ».

Le degré de rendement optique relativement élevé de la lumière de la lampe à arc est à attribuer à cet effet de stockage, qui toutefois ne dépasse pas 30% de celui d'un projecteur de cinéma normal. L'amélioration de la lampe compense toutefois cette perte et permet au nouveau procédé la projection de télévision grand écran en pleine luminosité de cinéma.

Le développement du système de projection de Télévision grand écran selon Fischer a exigé d'innombrables travaux de détail, de dessins, de plans de construction et d'essais avec des douzaines d'appareils construits par une équipe étonnamment modeste de collaborateurs du Prof. Fischer. Il est à espérer que ce travail de recherche de l'EPF facilitera à l'industrie suisse l'accès réussi dans le domaine de la télévision en temps voulu.

