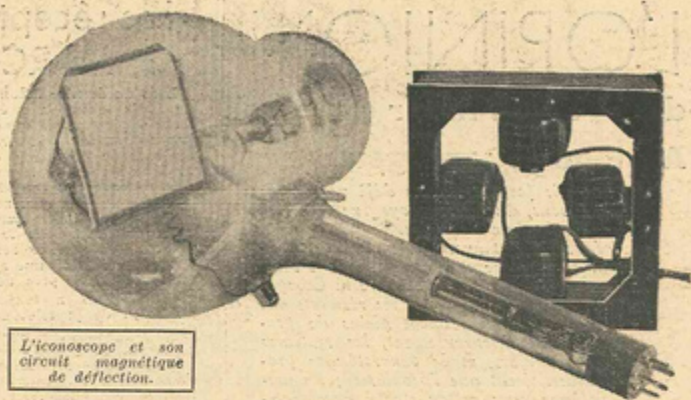


de la camera

que la tension de sortie d'un iconoscope est de n fois celle de la combinaison classique cellule-disque perforé, n étant le nombre de points d'exploration de l'image. Si l'on adopte la valeur $n = 70.000$ de tout à l'heure, le gain théorique de l'iconoscope sur le système à disque classique est donc de 70.000. Cependant il faut noter qu'un rendement de 100 % ne peut être atteint pour diverses raisons. Zworykin a réalisé avec ses appareils des rendements de 10 % qui donnent un gain net de plusieurs milliers de fois. Ce gain dans la tension de sortie d'image n'a pas pour seule conséquence de diminuer l'amplification nécessaire, il constitue le facteur rendant véritablement possible une télévision digne de ce nom puisqu'il autorise la transmission d'une image à haute définition dans des conditions « raisonnables »

citée d'un groupe d'éléments défini par le spot soient uniformes sur toute la surface de la mosaïque. Cette circonstance autorise de larges tolérances dans les dimensions de chaque élément photoélectrique.

L'uniformité exigée semble cependant difficile à réaliser à première vue. On sait que le mica peut être clivé en feuille très minces d'épaisseur pratiquement rigoureusement uniforme : voilà donc la matière isolante idéale pour la mosaïque. La « plaque signal » est constituée par un dépôt métallique sur une des faces de la feuille de mica. La mosaïque elle-même peut être constituée de nombreuses manières différentes, la plus simple consiste à faire se concentrer sur le mica maintenu dans le vide des vapeurs de métal photoélectrique. Quand le dépôt ainsi constitué est très mince, il n'est pas continu, mais cons-



L'iconoscope et son circuit magnétique de déflexion.

partie de l'ampoule sont métallisés. Cette métallisation sert de seconde anode A₂ au canon à électrons et de collecteur des électrons issus des éléments de la mosaïque. Sur la première anode on applique d'ordinaire une tension égale à une fraction de la tension appliquée à la seconde anode, tension de l'ordre de 1.000 volts.

La concentration du faisceau électronique est obtenue par le champ électrostatique entre les éléments du canon et entre le canon lui-même et la seconde anode. La distribution des lignes équipotentielles du champ électrostatique est représentée figure 7. Il existe d'ailleurs une véritable optique électronique qui permet de comparer les effets de champs électrostatiques sur un rayon électronique à ceux de systèmes de lentilles sur un rayon lumineux.

La déviation du faisceau électronique pour l'exploration de la mosaïque est obtenue magnétiquement. Les bobines de déviation sont disposées dans un cadre que l'on glisse le long du col de l'iconoscope.

L'exploration est linéaire dans les deux directions verticales et horizontales. Elle est obtenue par des courants en dents de scie lancés dans les bobines et créés par des circuits comportant des lampes spéciales (thyristrons). Dans les dispositifs les plus récents, et en particulier dans ceux utilisés en France, l'exploration se fait par lignes entrelacées, 25 demi-images par seconde. Il y a 455 lignes par image.

L'iconoscope constitue un tout permettant

la réalisation d'un appareil de prise de vues compact comportant l'objectif, l'iconoscope et deux étages de préamplification (fig. 8). L'appareil de prise de vue (la camera) ainsi réalisé est relié à l'amplificateur principal, aux sources de tension et aux dispositifs de déviation du spot assurant l'exploration, par un long câble. L'appareil est ainsi transportable et permet en particulier des prises de vue en plein air.

De la courbe de réponse de la figure 5 il apparaît que l'iconoscope peut être utilisé non seulement pour la transmission d'images éclairées en lumière visible, mais encore pour celle d'images éclairées en infra-rouge ou ultra-violet.

La sensibilité actuelle de l'iconoscope à système optique (objectif égale est à peu de choses près celle d'un appareil de prise de vues cinématographiques. La définition que permet l'iconoscope est plus élevée que celle qui correspond à l'exploration point par point de 70.000 éléments d'image dont il a été question plus haut. Des définitions supérieures à 500 lignes sont possibles théoriquement. La définition standard en France de 455 lignes est aisément assurée.

L'iconoscope permet bien entendu la retransmission de vues de plein air, de vues de studio ou de films cinématographiques. C'est un appareil d'une idéale souplesse qui a ouvert à la télévision son domaine infini d'applications pratiques.

Paul Berche

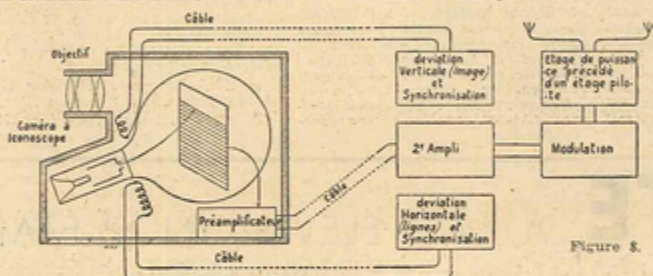


Figure 8.

d'éclairage pour employer les propres expressions de Zworykin.

Le schéma du montage complet de l'iconoscope est donné figure 3. Ici les deux parties de l'élément photosensible P, représentées figure 1, sont entièrement séparées. Les cathodes forment une mosaïque photosensible sur la surface de la « plaque signal » et sont isolées de cette plaque ; l'anode est commune et consiste en une portion argentée de l'intérieur de l'ampoule de verre du tube cathodique.

La capacité C est constituée par chaque élément individuel et la plaque signal. Le diélectrique étant la substance isolante entre les éléments individuels. La décharge est alors effectuée par un faisceau électronique créé par un canon à électrons situé en face de la mosaïque et attaquant son plan suivant un angle de 30 degrés avec la verticale. Mosaïque et canon à électrons sont enfermés dans la même ampoule ou règne un vide poussé. L'inclinaison du canon à électrons par rapport à la mosaïque est destinée à en dégager la partie avant et à permettre la projection de l'image sur la mosaïque dans de bonnes conditions optiques.

La définition de l'exploration (nombre de lignes) que permet l'iconoscope est déterminée par les dimensions et le nombre des points d'images sur la mosaïque et les dimensions du faisceau électronique d'exploration. En pratique, cependant, le nombre d'éléments photoélectriques de la mosaïque est de beaucoup plus grand que le nombre des points d'image qui est déterminé entièrement par les dimensions du spot explorateur. Ce fait est mis pratiquement en évidence par la figure 4.

Nous avons vu que tous les éléments photoélectriques doivent être de même dimension, de même sensibilité et constituer avec la plaque signal des condensateurs C de même capacité. Le spot d'exploration étant bien plus grand que l'élément photoélectrique, cette condition est modifiée et simplifiée : il suffit que la répartition, la sensibilité et la capa-

rité par l'assemblage de très petits globules, réguliers et isolés les uns des autres. Une autre méthode consiste à quadriller finement une couche métallique continue avec une machine de précision.

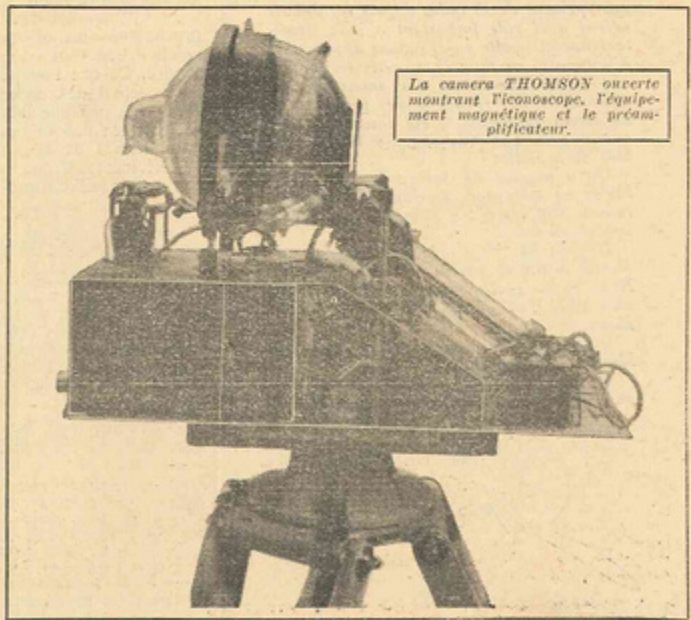
Actuellement le métal employé est de l'argent rendu photosensible par du césium.

Les quantités d'électricité chargeant les condensateurs élémentaires C sont très petites, aussi l'isolement doit-il être très bon et les pertes réduites à l'extrême. Le mica de bonne qualité répond admirablement à ces exigences. Mais ce choix n'est pas exclusif.

La sensibilité est de l'ordre de celle de cellules photoélectriques au césium à vide poussé. La figure 5 donne la courbe de sensibilité pour les diverses fréquences du spectre visible. La perte brusque de sensibilité dans le bleu est due à l'absorption du verre de l'ampoule.

Le canon à électrons constitue un élément important de l'iconoscope. La définition de l'exploration étant conditionnée par les dimensions du spot, le canon à électrons doit être capable de fournir un spot de dimensions convenables. Pour une décomposition en 70.000 points d'image et une plaque signal d'environ 10 centimètres de côté, la distance entre deux lignes successives est d'environ 0,4 mm. et le diamètre du spot doit être environ la moitié de cette distance. Le problème électronique ainsi posé est délicat.

Le canon à électrons employé est tout à fait analogue à celui que l'on utilise dans les tubes cathodiques mis en œuvre à la réception de la télévision. La figure 6 donne une représentation des éléments entrant dans la constitution du canon à électrons. On y voit une cathode à chauffage indirect C, cathode dont la partie émissive est limitée à son extrémité. La cathode est montée en regard de l'ouverture O de l'électrode de commande G. L'anode A₁ consiste en un long cylindre comportant trois ouvertures coaxiales entre elles et par rapport à l'ouverture de G et à la cathode C. Le canon à électrons est monté dans le col en verre fixé à l'ampoule sphérique enfermant la plaque signal. Ce col et une



La camera THOMSON ouverte montrant l'iconoscope, l'équipement magnétique et le préamplificateur.