

OU EN EST LA TÉLÉVISION PRATIQUE

Le principe de la télévision est très simple. Au départ, le « regard » d'une cellule photoélectrique parcourt point par point l'image à transmettre. Quand la cellule voit un endroit clair, elle donne naissance à un courant électrique relativement intense, par contre quand son regard glisse sur les détails sombres de l'image elle produit un courant beaucoup plus faible.

Ces variations du courant sont amplifiées, converties en ondes radio-électriques et transmises à l'appareil récepteur. Ce dernier les amplifie à son tour et les utilise pour faire varier l'éclat d'une source lumineuse. Au courant fort, correspond

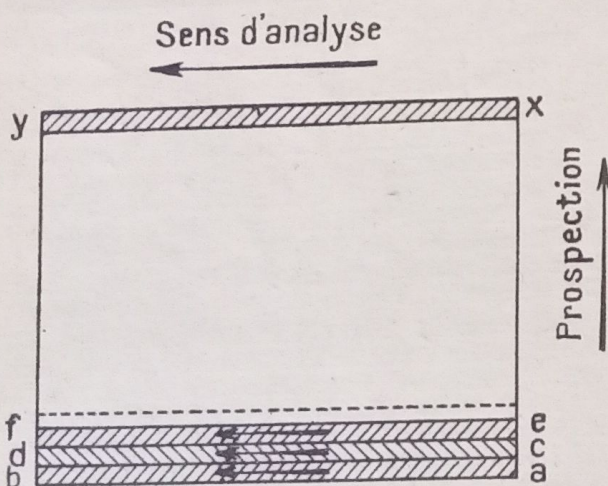


Fig. 1. ANALYSE DE L'IMAGE.

La cellule photoélectrique prospecte toute la surface de l'image par bandes parallèles. Le « regard » de la cellule part de *a* et se dirige vers *b*, prospectant la première ligne. Ensuite, il prospecte la deuxième ligne de *c* vers *d* et ainsi de suite. Après avoir parcouru la ligne *x-y*, le « regard » de la cellule se porte à nouveau vers *a* pour recommencer une prospection.

l'éclat maximum, au courant faible ou nul, l'extinction de la lumière.

Un rayon de cette lumière variable est dirigé sur un écran qu'il parcourt en synchronisme parfait avec le regard de la cellule photoélectrique du départ. Quand, par exemple, la cellule explore le coin droit supérieur de l'image, le rayon éclaire également le coin droit supérieur de l'écran de l'appareil récepteur. Si ce point de l'image est clair le rayon assurera, à son tour, l'éclairement maximum, si ce point est sombre, le rayon ne communiquera au point correspondant qu'un éclairement modéré.

La cellule explore l'image un grand nombre de fois par seconde, le rayon reproduit sur l'écran

l'image point par point également le même grand nombre de fois par seconde. Grâce à la persistance rétinienne, la personne regardant l'écran verra l'image continue et vivante absolument de la même façon qu'elle voit au cinéma un mouvement continu à la place des images immobiles et successives.

Il est évident qu'en principe, la prospection de l'image par la cellule peut être faite d'un grand nombre de façons différentes. Il suffit que la cellule « voie » dans un ordre quelconque, l'un après l'autre tous les points de l'image et que le mouvement du rayon reproducteur éclaire l'écran dans le même ordre. Au début, en effet, il existait un grand nombre de divers systèmes de prospection, mais petit à petit ils cédèrent la place à un système unique, adopté actuellement par presque tous les réalisateurs et utilisant l'analyse par lignes parallèles.

Prospection par « lignes »

Dans ce système, le « regard » de la cellule parcourt pour commencer, de droite à gauche, la ligne horizontale formant le bas de l'image (fig. 1). Ensuite, la cellule prospecte également de droite à gauche la ligne située immédiatement au-dessus et ainsi de suite. Ayant prospecté la dernière ligne, c'est-à-dire le haut de l'image, le regard de la cellule se trouve de nouveau transporté vers l'angle droit inférieur et commence une nouvelle prospection de l'image.

La prospection se caractérise, comme il est facile de le voir, par le nombre de *prospections par seconde* et par le nombre de lignes horizontales *composant chaque prospection*. Le nombre de lignes détermine la quantité des détails qu'on peut transmettre et, le nombre de prospections la continuité de la vision. La figure 2 permet de nous rendre compte de l'influence du nombre de lignes sur la reproduction. Le dessin à transmettre est représenté par la figure *a*, la reproduction à 10 lignes par la figure *b* et celles à 30 et 60 lignes par les figures *c* et *d*.

Les premiers essais effectués par Baird en Angleterre et par Barthélemy en France, ont utilisé l'analyse à 30 lignes. Ceci est nettement insuffisant et ne permet que la reproduction très grossière des images ayant un faible nombre de détails. Pour pouvoir reproduire de petites scènes et des vues prises en plein air, il est nécessaire d'augmenter le nombre de lignes dans une proportion considérable. Certains techniciens américains prétendent que la transmission correcte des scènes extérieures demanderait une analyse à 300 ou même 400 lignes. Heureusement ceci ne doit être considéré que comme une limite supérieure et, en réalité, les transmissions à 180 lignes effectuées d'une façon régulière

en Allemagne donnent déjà des résultats satisfaisants.

Les grands progrès réalisés par la télévision pendant ces dernières années ont rendu possibles quelques tentatives de réalisations industrielles. Il s'est établi une certaine stabilisation provisoire et, pour le moment du moins, il est possible de discerner un système qui, à quelques détails près, est adopté par presque tous les réalisateurs actuels. Nous allons passer en une très brève revue ce système classique pour l'année 1935.

Prise de vues

La cellule photoélectrique est placée derrière un disque. Ce disque porte sur son pourtour des orifices placés en spirale et dont le nombre est égal, en principe, au nombre de lignes d'analyse. Le disque tourne à une vitesse élevée et la cellule voit l'image ligne par ligne à travers les orifices passant devant elles. Chaque orifice permet à la cellule de voir « une ligne ». Un tour complet du disque correspond à la prospection complète de l'image. Si le disque fait par exemple 25 tours par seconde, c'est 25 prospections par seconde que la cellule effectuera. Si le disque comporte 180 orifices, chacune de ces prospections sera réalisée avec la finesse d'analyse de 180 lignes.

Pour que le passage excessivement rapide du « regard » de la cellule sur les divers détails de l'image, puisse reproduire des variations importantes du courant de cette dernière, il est nécessaire que la scène à transmettre soit éclairée violemment. Autrement, on doit avoir recours à des amplificateurs extra-puissants qui sont très délicats à construire et à faire fonctionner régulièrement. Par conséquent, les prises de vues directes peuvent être réalisées, ou en plein soleil ou en utilisant l'éclairage artificiel ayant une intensité supérieure à celle qui est nécessaire pour les prises de vues cinématographiques. Ces conditions limitaient considérablement le champ d'action de la télévision. Pour permettre la prise de vues directe par tous les temps et pour les éclairages les plus divers, certains constructeurs allemands ont eu recours à un artifice

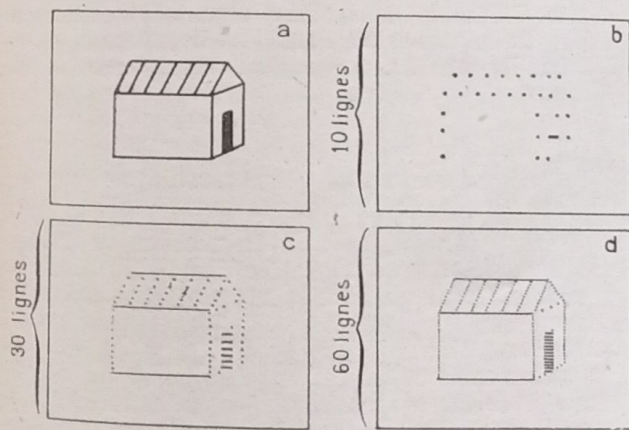


Fig. 2. SCHEMAS DE LA FINESSE DE REPRODUCTION SUIVANT LE NOMBRE DE LIGNES DE PROSPECTION.

réellement ingénieux. La scène à téléviser est prise par un appareil de prise de vue cinématographique ordinaire. Le film est instantanément développé, lavé, séché et représenté image par image devant une puissante source lumineuse. C'est cette image brillamment éclairée qu'explore la cellule et non la scène réelle. Les appareils de prise de vue, de développement et de prospection sont réunis dans un ensemble unique et entre la prise d'une vue et sa prospection par la cellule il se passe à peine 30 se-

condes. Les spectateurs se trouvant devant leur téléviseur verront les scènes se dérouler avec un retard uniforme d'une demi-minute, ce qui est évidemment négligeable.

Transmission

Comme nous l'avons dit plus haut, la cellule, en analysant l'image, crée des courants variables qui sont utilisés pour moduler l'émission d'une station de radiodiffusion. D'une façon absolument analogue lors de la radiodiffusion ordinaire, c'est le microphone influencé par la musique qui crée le courant variable modulant l'émission. Mais tandis que pour la transmission radiophonique, on peut utiliser n'importe quelle longueur d'onde, pour la transmission de télévision, seules les ondes très courtes peuvent être employées pratiquement.

La télévision nécessite des ondes très courtes

On sait que pour pouvoir transmettre la musique, la station émettrice rayonne non seulement les oscillations de sa fréquence régulière, mais également tout un faisceau des fréquences voisines. Supposons, par exemple, qu'on désire transmettre la musique, dont les diverses fréquences varient entre 0 et 5.000 oscillations par seconde, par l'intermédiaire d'une station d'émission travaillant avec une fréquence de 1.000.000 oscillations par seconde (300 mètres). Sous l'influence de la modulation, notre émetteur rayonnera non seulement l'unique fréquence réglementaire de 1.000.000 oscillations correspondant à son accord exact, mais en même temps tout un faisceau de fréquence s'étalant entre $(1.000.000 + 5.000)$ et $(1.000.000 - 5.000)$, autrement dit entre 1.005.000 et 995.000 oscillations par seconde. On dit que l'émetteur occupera une bande de 10.000 oscillations ou 10 kilocycles. Si un autre émetteur travaille sur une fréquence se trouvant dans les limites de la bande porteuse du premier, les deux émetteurs se gêneront mutuellement. C'est pour cette raison que les fréquences des divers émetteurs de broadcasting se trouvent écartées de 10 kilocycles les unes des autres.

Retournons maintenant à notre cellule analyseuse. Quelle sera la fréquence du courant qu'elle délivrera ? Cette fréquence sera évidemment fonction du nombre des détails de notre image. Si, par exemple, cette dernière est uniformément blanche, le courant de la cellule sera constant. Par contre, le nombre des variations sera maximum si le diamètre moyen des divers détails est égal à l'épaisseur d'une ligne de l'analyse. Un calcul élémentaire montre que pour l'analyse à 180 lignes et pour 25 prospections par seconde, la cellule pourra créer un courant ayant jusqu'à 500 kilocycles (500.000 oscillations) par seconde ! Si nous voulons transmettre la télévision par notre station de 300 mètres (1.000.000 oscillations p/s) le faisceau des fréquences porteuses s'étalera de 1.500.000 à 500.000 osc. sec., soit de 600 à 200 mètres. Autrement dit, il couvrira toutes les émissions de radiodiffusion !

Par conséquent, pour la télévision à 180 lignes, il fallut abandonner les ondes de radiodiffusion. Les diverses considérations théoriques montrent que seules les ondes au-dessous de 10 mètres peuvent être utilisées pour la transmission de la télévision, sans créer aucune gêne pour les émissions déjà existantes. Les ondes de cette longueur se propagent comme la lumière, c'est-à-dire uniquement en ligne droite. La réception n'est possible qu'autant que la courbure de la terre ne se dresse pas entre l'antenne d'émission et le récepteur. Par con-

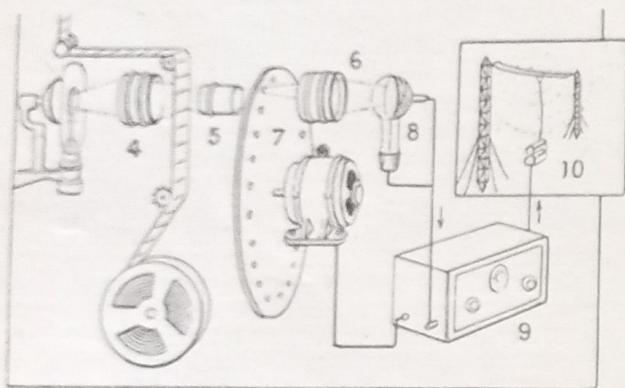
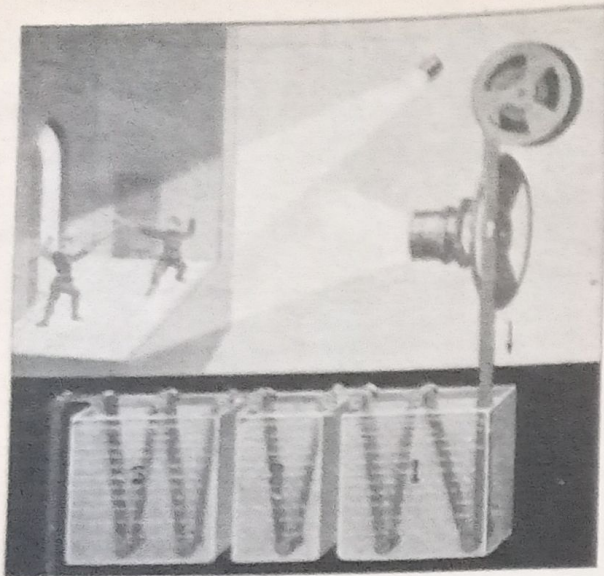


Fig. 2. PRISE DE VUE PAR FILM INTERMÉDIAIRE.

Le film est impressionné de façon normale ; ensuite il est développé par le bain 1, lavé dans le bain 2 et fixé dans le bain 3. Il se présente ensuite devant le dispositif 4 qui l'éclaire violemment. Le système optique 5, 6 et le disque perforé 7 analysent l'image et la cellule 8 l'explore. L'amplificateur 9 analyse les courants de la cellule et les dirige vers la station d'émission 10. Les signaux de synchronisme sont donnés par le disque même et sont dirigés vers l'amplificateur par une connexion ; ce dernier les incorpore au courant principal et les dirige vers la station 10.

séquent, il faut non seulement avoir recours à des ondes très courtes, mais également placer les antennes aussi haut que possible, soit sur les tours déjà existantes, soit sur les constructions établies spécialement. La portée pratique ainsi réalisée ne dépasse pas 40 kilomètres. Par conséquent, le nombre des stations nécessaires pour permettre la télévision au pays entier, doit être infiniment plus élevé que le nombre des stations de radiodiffusion.

Réception

Les récepteurs actuels de radiodiffusion ne sont pas aptes, à quelques exceptions près, à recevoir les émissions faites sur 5 ou 7 mètres. Par conséquent, on doit prévoir des appareils spéciaux permettant non seulement la réception des ondes de cette longueur, mais pouvant en même temps amplifier, d'une façon uniforme, l'énorme bande des fréquences porteuses s'étalant, comme nous l'avons dit, jusqu'à 500 kilocycles.

La radiotechnique actuelle n'éprouve nulle diffi-

culté pour l'établissement des récepteurs répondant aux conditions que nous venons de citer. Mais, malheureusement, les radiorécepteurs destinés à la radiodiffusion, même recevant des ondes destinées à la télévision, ne peuvent pas être utilisés. En effet, les meilleurs superhétérodynes modernes laissent passer au maximum la bande de 10 kilocycles, c'est-à-dire une bande 50 fois trop étroite.

La reproduction

Les téléviseurs actuels utilisent pour la reproduction de l'image, presque uniquement l'oscillographe cathodique. Ce dernier (fig. 4) est constitué par un réservoir en verre vidé d'air contenant une cathode chauffée indirectement. Les électrons émis par ce dernier sont rassemblés en un faisceau étroit et tombent sur un écran couvert par une substance luminescente. A l'endroit où le faisceau d'électrons touche l'écran, se forme une tache lumineuse qui est d'autant plus brillante que le faisceau est plus intense.

L'intensité du faisceau est réglée par le récepteur, de telle façon qu'elle est maximum au moment où la cellule du départ « voit » un endroit éclairé et minimum lors du passage de l'analyse sur les détails sombres de l'image.

De chaque côté du faisceau, à l'intérieur de l'oscillographe, se trouvent de petites plaquettes métalliques. Elles sont soumises à des charges électriques régulières et dévient le faisceau dans deux directions : verticalement et horizontalement. Sous l'influence de ces plaques défectrices, le faisceau décrit sur l'écran exactement le même chemin que le « regard » de la cellule exploratrice. Ce synchronisme des mouvements est obtenu automatiquement, car il est commandé par les signaux spéciaux envoyés par le disque de la station d'émission et reçu par le récepteur en même temps que les signes de télévision proprement dits.

Organisation du service régulier

Ayant pris connaissance de l'appareillage actuel de la télévision, nous allons examiner rapidement l'état de la télévision dans les divers pays et en particulier en Allemagne, en Angleterre et en France.

Télévision en Allemagne

Il existe depuis plus d'un an une station d'émission appartenant au ministère des P. T. T. Cette station émet régulièrement les programmes de télévision sur l'onde de 6 m. 67. L'accompagnement sonore est transmis par l'onde de 6 m. 98. Les émissions sont effectuées avec l'analyse de 180 lignes et de 25 prospections par seconde. Les antennes sont installées au sommet de la tour métallique du parc des Expositions de Berlin-Witzleben. La hauteur de la tour est de 138 mètres et la réception facile est possible dans un rayon de 40 kilomètres environ, c'est-à-dire dans toute la ville de Berlin et dans ses environs immédiats.

L'émetteur transmet, soit des films cinématographiques, soit des vues prises directement et analysées par l'intermédiaire d'un film. La station possède une voiture aménagée spécialement et permettant la prise de vues lors des divers événements sportifs ou autres.

Le gouvernement procède actuellement aux essais pour déterminer l'emplacement des stations régionales. Dès maintenant, on a décidé la construction d'un émetteur au sommet de Brocken.

Cette station fonctionnera en été 1935 au plus tard. On espère que la situation élevée de l'antenne permettra de couvrir une région considérable.

Une organisation aussi méthodique a permis à l'industrie allemande de la télévision de prendre un grand essor. Il existe un grand nombre de maisons spécialisées construisant les téléviseurs d'une façon industrielle. Ces télérecepteurs sont d'un maniement aussi simple que les radiorecepteurs ordinaires. Les dimensions maxima des images sont de 15x20 cm., leur qualité est très satisfaisante et le prix des appareils est relativement abordable.

Grande-Bretagne

La société anglaise de Baird effectue, depuis l'année 1932, des émissions régulières de télévision. Ces émissions ont lieu chaque jour et sont faites

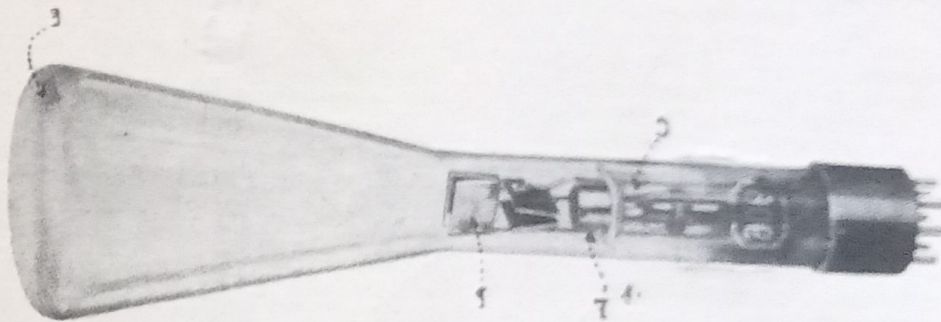


Fig. 4. OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE.

Les électrons sont émis par la cathode *c*. Ils sont réunis en un mince faisceau par l'anode *a* et tombent sur l'écran *E* où ils produisent une tache lumineuse. Sous l'influence des charges électrostatiques aux plaques *p*, le faisceau d'électrons balaye l'écran et reproduit l'image.

par une des stations de Londres, l'analyse étant de 30 lignes seulement, faite à la cadence de 12 1/2 prospections par seconde. La qualité laisse à désirer et les émissions ne présentent aucun intérêt pratique.

Vers la fin de l'année passée, le gouvernement anglais a nommé une commission chargée d'examiner la possibilité d'établissement d'un service régulier de télévision. Après un travail très long, la commission a soumis ses conclusions au gouvernement qui les adopta. Il a été décidé d'établir à Londres un centre d'émission vers l'automne 1935. L'émetteur travaillera sur une longueur d'onde située entre 5 à 8 mètres. Il sera mis à la disposition de deux compagnies anglaises : Société Baird et Société Marconi-Emi, qui seront autorisées à transmettre à tour de rôle. La commission ayant estimé que l'analyse à 180 lignes n'est pas suffisante, les émissions anglaises seront analysées par 240 lignes et auront 25 prospections par seconde.

Il y a lieu de noter que, jusqu'à présent, la prospection à 240 lignes n'a jamais encore été réalisée industriellement. On doit espérer que les constructeurs anglais sauront établir leurs récepteurs pendant le délai relativement court qui les sépare de la date présumée de l'ouverture du service régulier.

France

La situation en France est sensiblement pareille à celle existant actuellement en Angleterre. Quelques essais à trente lignes ont été réalisés par les P. T. T. pendant les dernières années. Ces essais étaient effectués principalement par les émetteurs du système anglais Baird. Quelques essais étaient également réalisés par M. Barthélémy, inventeur connu, chef du département de la Télévision à la Compagnie des Compteurs. Ces essais passèrent presque inaperçus du grand public.

Au courant de l'année écoulée, le ministère des

P. T. T. a passé à une maison française la commande d'un poste d'émission, travaillant sur 7 mètres et destiné à la télévision. En même temps, le ministère des P. T. T. a demandé à diverses maisons françaises de bien vouloir étudier les appareils d'analyse et de modulation pouvant être utilisés par l'émetteur commandé.

Rien de définitif n'est fixé en ce qui concerne le nombre de lignes de prospection, mais on suppose que c'est l'analyse à 180 lignes et 25 prospections qui sera adoptée. La puissance de l'appareil est prévue à 300 watts, tandis que l'émetteur de Berlin est de 4 kilowatts ; celui de Londres sera probablement de 10 kilowatts.

Pour le moment, l'émetteur n'est pas encore terminé. Il sera installé à Paris dans les locaux des P. T. T., cité Marignac. Il est impossible pour le moment de prévoir sa portée.

Par conséquent, si tout va bien, on pourra recevoir à Paris les émissions de télévision à partir de l'hiver prochain. Espérons que les constructeurs

parisiens profiteront du délai pour étudier les récepteurs français adaptés à la réception de la télévision à 180 lignes et qu'ils pourront nous offrir ces appareils à des prix abordables.

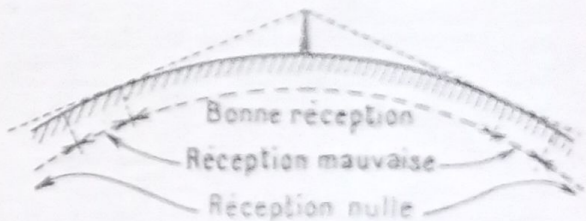


Fig. 5. PORTÉE DES ONDES COURTES.

Les ondes courtes se propagent comme la lumière. On ne peut recevoir les ondes loin de l'horizon visual de l'antenne d'émission.

Car, ce qui est certain, c'est que la télévision vient à pas de géants. Déjà, la T. S. F., qui naguère encore nous ahurissait, est considérée par nos enfants comme la chose la plus normale, la plus simple qui soit, et il nous faut du nouveau, du plus merveilleux, toujours !

Et dans quel domaine pourrions-nous progresser encore, si ce n'est dans celui de la destruction de la distance pour notre vision, après l'avoir détruite pour notre corps et pour notre ouïe ?

NICOLAS MARIN.