Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

Band: 22 (1944)

Heft: 6

Artikel: Die Photographie als Mittel zur Erläuterung technischer Abhandlungen = L'illustration de descriptions techniques au moyen de photographies

Autor: Jaquet, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-873129

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: 03.02.2026

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

bzw. die Ergänzung des kombinierten TR-Radioapparates voll zu Lasten des Hörers.

Schlussbemerkung. Der HF-TR ist erst seit wenigen Jahren im Betrieb. Die bisher erlassenen Bestimmungen, namentlich die Vorschriften über die Installation, sind noch nicht endgültig festgelegt und können noch ergänzt werden. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die HF-TR-Installation sorgfältige und gewissenhafte Ausführung erheischt. Es liegt in der Natur des HF-Empfanges, dass die Störanfälligkeit grösser ist als beim NF-TR. Ein praktisch störungsfreier Empfang hängt auch von der guten Qualität des Radioempfängers ab; es ist klar, dass bei minderwertigen Empfangsapparaten kein einwandfreier Empfang des HF-TR erwartet werden kann. Die Vorteile des HF-TR berechtigen zu der Hoffnung, dass mit einer ganz erheblichen Zunahme der Hörer gegenüber dem NF-TR-System gerechnet werden darf. So konnte z. B. die Zahl der HF-TR-Hörer im Telephonnetz Rorschach binnen Jahresfrist nach Einführung des HF-TR um über 75%, d. h. von rund 280 auf 500 erhöht werden, dank der systematischen Aufklärungs- und Werbearbeit der Telephonverwaltung und der Telephonrundspruch-Genossenschaft.

Mit diesen Ausführungen wird bezweckt, dem Personal der Telephonverwaltung die bisherigen Bestimmungen und Erlasse der Generaldirektion über den HF-TR in zusammenhängender Form darzulegen. Für das Personal des Werbedienstes der Telephonrundspruch-Genossenschaft und besonders für die Telephonkonzessionäre, Radiohändler und ihr Monteurpersonal dürften diese Darlegungen zweckdienlich sein und auch im Interesse der Telephonverwaltung liegen, denn nur eine lückenlose Kenntnis der Materie sichert bei der Werbung und Beratung des Kunden vollen Erfolg.

Wir verweisen schliesslich auf die Prinzipschemas TT2—22070 und 22069 der Generaldirektion.

positif TD-HF ou d'adaptation de l'appareil combiné TD-radio sont entièrement à la charge de l'auditeur.

Conclusion. La TD-HF est en service depuis quelques années seulement. Les dispositions qui la régissent, en particulier les prescriptions sur l'installation, ne sont pas encore définitives et peuvent encore être complétées. L'expérience a montré qu'une installation de TD-HF doit être exécutée soigneusement et consciencieusement. Par sa nature, la télédiffusion à haute fréquence est plus exposée aux perturbations que la télédiffusion à basse fréquence. Une réception exempte de perturbation dépend aussi de la bonne qualité du récepteur; il est clair qu'un appareil sans valeur ne peut pas donner une réception de TD-HF parfaite. Les avantages que présente la TD-HF nous autorisent à compter sur une augmentation très sensible du nombre des auditeurs par rapport à l'effectif atteint avec le système de TD-BF. C'est ainsi que dans l'espace d'une année après l'introduction de la TD-HF dans le réseau téléphonique de Rorschach, le nombre des auditeurs de télédiffusion a augmenté de plus de 75%, passant d'environ 280 à 500, grâce à la propagande systématique entreprise par l'administration des téléphones et la société de télédiffusion.

Cet article a pour but de présenter au personnel de l'administration, sous une forme concise, les dispositions et prescriptions relatives à la TD-HF publiées jusqu'à ce jour par la direction générale. Ces considérations pourront être de quelque utilité pour le personnel du service de propagande de la société de télédiffusion ainsi que pour les installateurs de téléphone, les radio-installateurs et leur personnel, ceci dans l'intérêt de l'administration des téléphones, car seule une connaissance approfondie de la matière assure à la propagande et à l'orientation des clients un plein succès.

Pour terminer, nous renvoyons encore aux schémas de principe TT2-22070 et 22069 de la direction générale.

Die Photographie als Mittel zur Erläuterung technischer Abhandlungen.

Von *P. Jaquet*, Bern. 778.4:6

Will man in einer Abhandlung eine Anlage, einen Apparat oder einen Vorgang beschreiben, so gelingt dies meistens besser an Hand von Zeichnungen oder von photographischen Abbildungen. Schematische oder graphische Darstellungen sind in ihrer Art ohne weiteres verständlich. Eine konstruktive Darstellung erheischt, soll man sie richtig verstehen, gewöhnlich mehrere Zeichnungen (Grundriss, Aufriss, Seitenriss usw.). Handelt es sich aber um die möglichst naturgetreue Wiedergabe eines Objektes, so greift man zum Mittel der Photographie.

Durch technisch einwandfreie Aufnahmen zeigt man dem Beschauer die Bilder so, wie sie am vorteilhaftesten wirken. Man achtet auf richtige Abstufung von Licht und Schatten, auf scharfe Umrisse und auf gute Perspektive. Soll beispielsweise ein Apparat reproduziert werden, so versucht man, der photographischen Abbildung durch dieses Mittel ein möglichst reliefähnliches Aussehen zu geben. So

L'illustration de descriptions techniques au moyen de photographies.

Par *P. Jaquet*, Berne. 778.4:6

Lorsqu'on se propose de décrire une installation, un appareil ou un procédé quelconque, la description sera souvent rendue plus aisée si on la complète par des dessins ou des photographies. Dans leur genre spécial, les schémas et les graphiques sont suffisamment éloquents. Pour qu'elle soit compréhensible, la description d'une construction exige généralement plusieurs dessins (en plan, coupe, élévation, etc.). Mais lorsqu'il s'agit de rendre l'aspect d'un objet aussi naturel que possible, on a recours à la photographie.

Il importe que les reproductions photographiques soient bien présentées. Les contrastes entre les parties claires et les parties sombres doivent être convenablement nuancés et les contours seront très nets. On s'efforcera en outre d'obtenir des effets de perspective avantageux. En reproduisant, par exemple, un appareil, on cherchera par ces artifices à donner autant que possible l'impression du relief.

wie der Maler sich bestrebt, seine Bilder durch gewisse Kunstgriffe plastischer zu gestalten, so soll auch der Photograph mit seinen Aufnahmen den Eindruck des Körperhaften und des Räumlichen zu erwecken suchen. Dank unserer mehr oder weniger ausgeprägten Vorstellungsgabe vermögen wir dann, uns auch die „dritte Dimension" hinzuzudenken.

Trotz alledem ist es oft nicht leicht, sich in einer gewöhnlichen Photographie zurechtzufinden. Wir sehen in einem geöffneten Apparat einen Haufen Bestandteile, eine Verdrahtung, die diese Bestandteile zum Teil deckt, und bleiben im Unklaren, wie dieses und jenes in Wirklichkeit aussieht und gelagert ist, und wir merken plötzlich, dass unserer Vorstellungsgabe doch Schranken gesetzt sind (Fig. 1).

Das einfache photographische Bild entspricht in Tat und Wahrheit der Wiedergabe der Objekte, wie wir sie mit nur einem Auge sehen, also flach. Nun haben wir aber zwei Augen, nicht etwa um noch über eines zu verfügen, wenn das andere fehlt oder nicht mehr taugt, sondern um das Körperhafte, das Räumliche, die Distanz zu erfassen. Unbewegte Gegenstände sieht der Einäugige, wenn er selber stille steht, alle in der nämlichen Ebene. Nur wenn er sich in Bewegung befindet, oder wenn sich die betrachteten Objekte bewegen, wird er den Abstand gewahr. Wir Zweiäugige besitzen den kostbaren Vorteil, den Tiefenabstand zwischen einzelnen Gegenständen ohne weiteres zu erkennen und sogar abzuschätzen. Der Augenabstand von zirka 65 mm bewirkt, dass das linke Auge von den links liegenden Flächen eines Körpers etwas mehr sieht als das rechte Auge, und umgekehrt. Die Vereinigung der beiden Bildeindrücke in unsern Gehirnzellen gibt die Vorstellung der dritten Dimension, der Tiefe, der Plastik.

Soll die photographische Wiedergabe eines Gegenstandes so wirken, wie wir ihn mit unsern zwei Augen sehen, so muss die Aufnahme mit zwei in gegenseitigem Abstand von zirka 65 mm liegenden Objektiven im Doppel gemacht werden, oder man macht

Tout comme un peintre s'applique à rendre ses tableaux plastiques, le photographe doit s'attacher à son tour à mettre de la profondeur, de l'espace, dans ses clichés. Grâce à notre imagination plus ou moins fertile, nous arrivons alors à nous représenter facilement la „troisième dimension".

Néanmoins, certains détails d'une photographie nous échappent très souvent. Nous discernons bien dans la reproduction d'un appareil une foule d'objets, un câblage qui les recouvre partiellement, mais nous ne pouvons clairement nous rendre compte de l'apparence et de l'emplacement réels de ses différentes parties; nous remarquons tout à coup que notre imagination a tout de même des limites (fig. 1).

En réalité, l'image photographique simple montre les objets tels que nous les voyons avec un seul œil, c'est-à-dire plus ou moins plats. Nous possédons deux yeux non pas pour en disposer encore d'un lorsque l'autre fait défaut, mais pour avoir la sensation du relief, de l'espace, de la distance. Un borgne voit tous les objets en un seul plan s'ils sont immobiles et que lui-même ne se meut pas. Uniquement lorsqu'il se déplace ou que les objets qu'il regarde sont en mouvement, il arrive à concevoir l'espace. Nos deux yeux nous donnent le grand avantage de reconnaître la distance en profondeur entre divers objets et même de pouvoir évaluer cette distance. L'écartement des yeux d'environ 65 mm a pour effet que l'œil gauche voit de plus grandes parties des surfaces gauches d'un corps quelconque que l'œil droit n'en voit, et vice-versa. La fusion des deux images dans notre cerveau donne l'impression de la troisième dimension, celle de la profondeur, du relief.

Si la photographie d'un objet doit produire le même effet que celui que nous obtenons en le regardant avec nos deux yeux, on est obligé de la faire en double avec deux objectifs écartés d'environ 65 mm l'un de l'autre; ou bien on fait deux prises de l'objet, dont la deuxième à une distance latérale

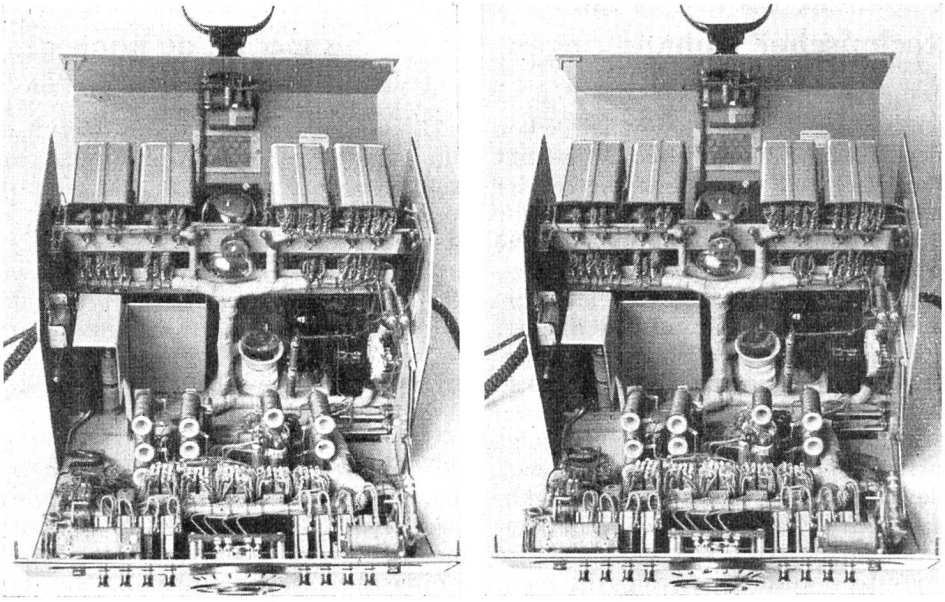

Fig. 1.

von dem Gegenstand mit einem gewöhnlichen Photoapparat zwei Aufnahmen, wovon die zweite gegenüber der ersten um zirka 65 mm seitlich verschoben ist. Auf diese Weise entstehen zwei nicht ganz identische Bilder, die aber bei der Betrachtung mit einem besonderen Gerät in ein einziges Bild verschmelzen und dabei den Eindruck des Reliefs ergeben.

Die Anfertigung solcher Doppelbilder (stereoskopischer Bilder) bietet keine Schwierigkeiten; auch ihre Wiedergabe in Büchern und Zeitschriften nicht. Schwieriger ist es, im letzteren Falle ihre richtige Betrachtung jedem Leser zugänglich zu machen. Wie bereits erwähnt, benützt man zur Betrachtung stereoskopischer Bilder besondere Apparate, Stereoskope genannt. Sie bestehen aus einem offenen Gestell oder einem geschlossenen Kasten mit zwei fest eingebauten oder seitlich und in die Tiefe verstellbaren Okularen und einem für Papierbilder oder Diapositive eingerichteten Bildträger (Fig. 2). Will man ein stereoskopisches Bild aus einem Buch oder aus einer Zeitschrift betrachten, so kann man sich derart behelfen, dass man die Okularpartie des Stereoskops abnimmt oder abschraubt und sie in geeignetem Abstand vor das Bild hält. In gewissen Zeitschriften, deren Papier sich für die gute Wiedergabe solcher Bilder nicht eignet, werden sie mit feinerem Raster auf einem besondern Bogen Glanzpapier gedruckt; andere Verleger machen es noch besser und geben als Beilage richtige Photokopien.

Eine wesentlich andere Art des stereoskopischen Druckes und der stereoskopischen Betrachtung bietet das System der „*Anaglyphen*", deren Prinzip darin besteht, die beiden Bilder mit komplementären Farben, z. B. rot und grün, aufeinander zu drucken und dann mit einer Brille zu betrachten, die aus einem roten und einem grünen Glas oder Film zusammengesetzt ist. Durch das rote Glas sieht man nur das grüne Bild (das rote wird verschluckt) und durch das grüne Glas nur das rote Bild (das grüne wird verschluckt). Das resultierende vereinigte Bild erscheint plastisch. Für Farbenblinde ist dieses System allerdings unwirksam. Anderseits ist der Druck in Farben umständlich, wenn die Zeitschrift sonst nur im Schwarzdruck erscheint. Auch ermüden die Augen stark infolge der ungleichen Beanspruchung durch

d'environ 65 mm de la première. De la sorte, on obtient deux images qui ne sont pas tout à fait identiques, mais qui, examinées à l'aide d'un appareil spécial, se confondent en une seule image tout en donnant l'impression du relief.

La confection d'images doubles de ce genre (vues stéréoscopiques) ne présente aucune difficulté, ni leur reproduction dans des livres ou des périodiques. Ce qui est moins facile dans ce dernier cas, c'est de les faire voir correctement par tout le monde. Nous avons déjà dit plus haut que l'on doit avoir recours à un appareil spécial, le stéréoscope, pour regarder les vues stéréoscopiques. Les stéréoscopes sont constitués par un châssis ouvert ou une boîte fermée munis de deux oculaires fixes ou réglables en profondeur et dans leur écartement réciproque, et par un support aménagé pour recevoir des photographies copiées sur papier ou en diapositifs (fig. 2). Pour regarder des vues stéréoscopiques reproduites dans un livre ou dans un périodique, on pourra utiliser la partie du stéréoscope portant les oculaires, après l'avoir enlevée de l'appareil. Le papier des périodiques ne se prêtant pas toujours à la bonne reproduction de ces vues, les éditeurs les impriment souvent sur des feuillets de papier brillant en utilisant une trame plus fine; d'autres éditeurs font encore mieux et ajoutent de véritables photocopies en annexes.

Un tout autre genre d'impression et de contemplation de vues stéréoscopiques nous est fourni par le système des *anaglyphes*, dont le principe consiste à imprimer les deux images l'une sur l'autre en couleurs complémentaires, l'une par exemple en rouge et l'autre en vert, et à les regarder avec des lunettes à verres ou films rouge et vert. Par le côté rouge on ne voit que l'image verte (l'image rouge est absorbée) et par le côté vert que l'image rouge (l'image verte est absorbée). L'image résultante apparaît en relief. Ce système est cependant inefficace pour les personnes atteintes de daltonisme. D'autre part, l'impression en couleurs devient compliquée si le périodique ne paraît normalement qu'en caractères noirs. En outre, les yeux inégalement mis à contribution par les différentes couleurs se fatiguent très vite. Le système des anaglyphes n'est donc en quelque sorte qu'une curiosité, utilisée en pratique dans

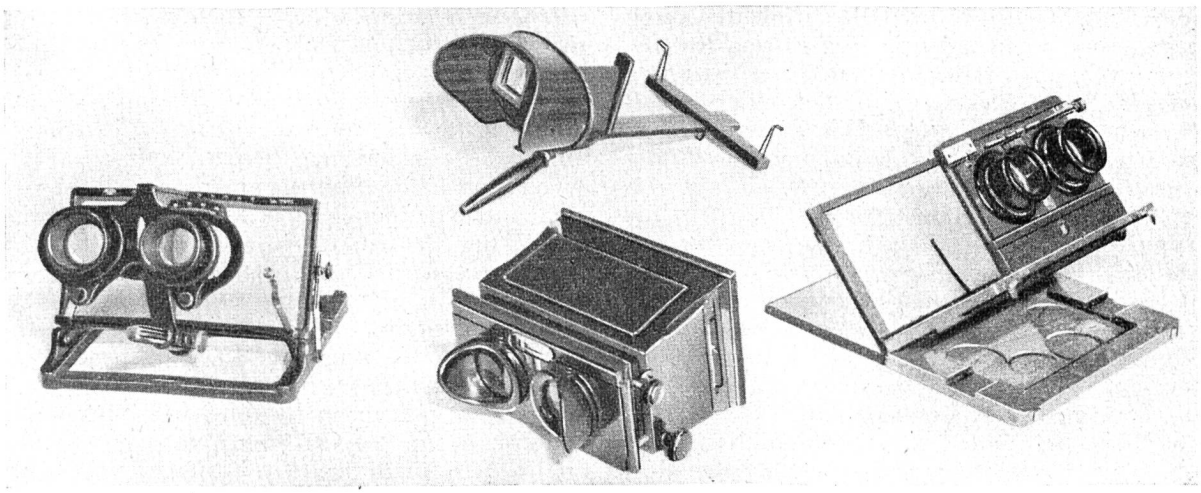

Fig. 2.

die verschiedenen Farben. Das System der Anaglyphen bleibt somit mehr oder weniger ein Kuriosum und wird praktisch nur in besonderen Fällen verwendet, unter anderem zur Erläuterung der darstellenden Geometrie.

Welches ist nun der Vorgang beim Betrachten eines Doppelbildes mit einem Stereoskop? Wir haben, wie bereits gesagt, zwei Einzelbilder nebeneinander, wovon das linke dem linken und das rechte dem rechten Auge zugeordnet ist. Um den Augen zu ermöglichen, sich spontan und ohne störende Ablenkung auf die einzelnen Bilder einzustellen, ist gewöhnlich zwischen den Okularen des Stereoskops eine Trennwand eingebaut. Entspricht der Abstand zwischen den Okularen genau dem Augenabstand des Beschauers, so verschmelzen die zwei Bilder augenblicklich zum plastischen Bilde. Ist er jedoch grösser oder kleiner, so decken sich die zwei Bilder vorerst nicht vollkommen, und erst wenn der Abstand richtig regliert ist, vereinigen sie sich zu einem einzigen Bilde. Damit das plastische Bild möglichst naturgetreu erscheint, müssen die Okulare annähernd die gleiche Brennweite haben, wie die Objektive, mit denen das Bild aufgenommen wurde.

Nun gibt es aber doch ein Mittel, Stereoskopbilder überhaupt ohne jeglichen Apparat zu betrachten. Bekanntlich bringt es fast jedermann fertig zu schielen. Wenn man die zwei Teile eines stereoskopischen Bildes vertauscht und sie durch Schielen zur gegenseitigen Deckung bringt, so erhält man das plastische Bild ohne weiteres. Das gegenseitige Vertauschen der Bilder ist deshalb nötig, weil beim Schielen das linke Auge das rechte Bild sieht und das rechte Auge das linke Bild. Würde man die Bilder nicht vertauschen, so sähe man ein „negatives" Relief, d. h. was hinten ist, käme nach vorne, und was vorne ist, käme nach hinten zu liegen. Eine Betrachtung durch Schielen ermüdet aber die Augen ausserordentlich. Viel natürlicher ist die Betrachtung des rechten Bildes durch das rechte Auge und des linken Bildes durch das linke Auge, genau so wie man es mit dem Stereoskop tut, diesmal aber ohne diesen Apparat, also mit den blossen Augen. Vorerst scheint dies unmöglich; aber es lässt sich lernen, und wenn man es schliesslich zustande bringt und einige Zeit geübt hat, so bietet diese Art des Betrachtens nicht nur keine Schwierigkeiten, sondern geht sogar recht leicht. Gegenüber der Betrachtung mit einem Stereoskop hat dieses Verfahren den einzigen Nachteil, dass man die Bilder unvergrössert sieht, also zu klein. Um diesen Mangel einigermassen zu korrigieren, kann man die Bilder vergrössern, z. B. das Format 6×13 cm auf das Format 9×18 cm. Letzteres Format, bei dem die Bildzentren 9 cm auseinander liegen, ist aber das äusserste Maximum, das nur ganz Geübte ohne Hilfsapparat zu betrachten vermögen. Denn wenn man verhältnismässig leicht nach „innen" schielen kann (Konvergenz der Augenachsen), so ist es erheblich schwerer, auch nur ganz wenig nach „aussen" zu schielen (Divergenz der Augenachsen).

Um sich im Betrachten von Stereobildern ohne Gerät zu üben, verfährt man am besten folgendermassen: Man nimmt zwei ungebrauchte gleiche Briefmarken und hält je eine zwischen dem Daumen und

des cas spéciaux, entre autres pour la démonstration de la géométrie descriptive.

Comment les choses se passent-elles lorsqu'on regarde des photographies doubles avec un stéréoscope? Comme nous l'avons dit plus haut, les deux images sont placées l'une à côté de l'autre, celle de gauche devant être regardée par l'œil gauche et celle de droite par l'œil droit. Pour que chaque œil puisse spontanément se fixer, sans être distrait, sur l'image qui lui est coordonnée, une planchette de séparation est généralement placée entre les oculaires. Lorsque l'écartement des oculaires correspond exactement à celui des yeux, les deux vues fusionnent instantanément en une seule image plastique. Mais si l'écartement entre les oculaires est trop grand ou trop petit, on n'arrive pas toujours à réunir les deux vues, et c'est seulement après avoir corrigé convenablement cet écartement qu'on obtient sans effort l'image en relief. Pour que celle-ci ait une apparence aussi naturelle que possible, la distance focale des oculaires doit se rapprocher de celle des objectifs qui ont servi à la prise des vues.

Il existe cependant un moyen de regarder les vues stéréoscopiques sans appareil. Presque tout le monde sait loucher. Lorsqu'on intervertit les deux images d'une vue stéréoscopique et qu'on arrive à les superposer en louchant, l'effet plastique s'obtient sans autre. L'intervertissement des deux images est nécessaire, parce qu'en louchant on regarde l'image de droite avec l'œil gauche et l'image de gauche avec l'œil droit. Si l'on n'intervertissait pas les deux images, on aurait un relief négatif, c'est-à-dire que l'arrière-plan se trouverait au devant de l'image, et le premier plan à l'arrière. Toutefois il est assez fatigant de contempler les images en louchant. Il est plus naturel que l'œil droit regarde l'image de droite et l'œil gauche l'image de gauche, exactement comme cela se passe avec un stéréoscope, mais cette fois sans appareil. Au premier abord cette manière de regarder les vues ne semble pas réalisable, mais on l'apprend, et quand on réussit et qu'on l'a exercée un certain temps, elle ne présente non seulement pas de difficulté, mais elle étonne par sa simplicité. Le seul désavantage de ce système comparativement à la contemplation au moyen du stéréoscope est que les images ne sont pas grossies; on les voit donc en réalité à un format réduit. Pour corriger en quelque sorte ce défaut, on peut agrandir les vues, le format 6×13 par exemple en format 9×18. Ce dernier format dans lequel les centres des images sont écartés de 9 cm l'un de l'autre est l'ultime maximum que seules des personnes expérimentées parviennent à voir sans l'aide d'un appareil. Car s'il est relativement facile de „loucher en dedans" (convergence des yeux), peu de personnes ont la faculté de loucher même un tout petit peu „en dehors" (divergence des yeux).

Pour apprendre à regarder les vues stéréoscopiques sans l'aide d'un appareil, on peut procéder de la manière suivante: On saisit avec le pouce et l'index de la main gauche un timbre-poste quelconque non oblitéré, et un timbre identique avec le pouce et l'index de la main droite. On tient ces deux timbres à la même hauteur et tout près l'un de l'autre à une distance d'environ 30 cm des yeux (pour le premier

dem Zeigfinger der linken und rechten Hand in genau gleicher Höhe und ganz aneinandergerückt, in einem Abstand von ungefähr 30 cm, vor die Augen (für den ersten Versuch nimmt man vorteilhaft zwei noch zusammenhängende Briefmarken). Hierauf schaut man knapp über den obern Rand der Briefmarken hinweg auf einen 15—20 cm über der Mitte hinter ihnen gelegenen kleinen Gegenstand und senkt dann langsam den Blick auf die Briefmarken. Fallen die beiden Markenbilder in diesem Augenblick nicht in ein Bild zusammen, so gehe man mit den Marken etwas näher an den besagten Gegenstand heran, oder etwas weiter davon weg, bis die zwei Markenbilder einwandfrei ein einziges Bild ergeben. Gelingt es jetzt immer noch nicht, sie zu einem einzigen scharfen Bild zusammenzubringen, so kann dies davon herrühren, dass sich die Augen zu den Briefmarken nicht genau in der Waagrechten befinden. Nach entsprechender Korrektur wird man zum Ziele kommen. Eigentlich sieht man jetzt nicht nur eine, sondern drei Marken. Man muss aber den Blick auf die mittlere Marke konzentrieren; die links und rechts noch sichtbaren Marken werden als solche jeweilen nur von einem Auge gesehen, und zwar die linke vom rechten Auge, und die rechte vom linken Auge. Man kann sich davon überzeugen, wenn man abwechslungsweise das eine und das andere Auge schliesst. Ist man soweit, dass man die zwei Markenbilder zum einwandfreien Zusammenfallen bringt, so heftet man die Augen fest auf das vereinigte Bild und geht nun langsam mit den zwei Marken auseinander, indem man sie immer gleich hoch hält und ja keine nach links oder rechts verdreht. Dieses Auseinandergehen hat ganz bestimmte Grenzen, die man nicht überschreiten darf. Bei einer Distanz nämlich, die ungefähr der Augendistanz entspricht oder schon etwas darüber hinausgeht, reissen die zwei Markenbilder plötzlich auseinander. Das will eben heissen, dass die Augenachsen nicht über diese Grenze hinaus divergieren können. Hat man diese Augengymnastik eine Zeitlang betrieben, so versucht man auf diese Weise auch Stereobilder zu betrachten, indem man hier ebenfalls zuerst den Blick über den obern Rand des Bildes richtet — diesmal aber auf einen ziemlich entfernten Gegenstand — und ihn dann langsam auf das Stereobild senkt. Auch hier heisst es beharrlich sein. Man muss die Versuche hartnäckig wiederholen, wenn sie zum Erfolg führen sollen. Dann aber ist man erstaunt, wie gut das Betrachten der Bilder ohne Stereoskop gelingt, sogar ohne vorher über den obern Rand in die Ferne schauen zu müssen.

Für diejenigen, denen es nicht recht gelingen will, die Bilder auf diese Art zusammenzubringen, geben wir ein einfaches Mittel an, um ihnen die Sache zu erleichtern. Aus dunklem festem Papier schneide man ein Stück gemäss Figur 3 und mache darin zwei quadratische Fensterchen von je 5×5 mm in einem gegenseitigen Abstand, der möglichst dem Pupillenabstand entspricht, also 6,3—6,7 cm. Nun halte man dieses papierne Hilfsgerät dicht vor die Augen und betrachte durch die Fensterchen hindurch das in normaler Entfernung (zirka 30 cm) gehaltene Stereobild. Man wird überrascht sein, wie leicht und wie schnell auf diese Weise die Vereinigung der zwei Einzelbilder vor sich geht. Hat man das Stereobild

essai il y aura avantage de prendre deux timbres non détachés l'un de l'autre), puis on regarde par-dessus le milieu du bord supérieur des timbres un petit objet situé 15 à 20 cm plus en arrière, et on abaisse ensuite lentement le regard sur les timbres. Si, à ce moment, les deux images ne se superposent pas, on rapproche ou recule un peu les timbres de l'objet jusqu'à ce que les deux images fusionnent. Si l'on ne réussit pas encore à réunir les deux images, cela peut provenir de ce que les yeux ne se trouvent pas tout à fait dans le même plan horizontal que les timbres. Après avoir corrigé les positions réciproques, on doit arriver au résultat voulu. A vrai dire, on ne voit maintenant pas seulement un timbre, mais trois timbres. Il faut concentrer le regard sur l'image du milieu. Les timbres que l'on aperçoit à gauche et à droite ne sont vus chacun que par un seul œil, celui de gauche par l'œil droit, et celui de droite par l'œil gauche. On peut s'en persuader en fermant alternativement l'œil gauche et l'œil droit. Dès qu'on est parvenu à superposer facilement et rapidement les deux images, on fixe intensivement le regard sur l'image réunie et on écarte lentement les deux timbres en les tenant toujours exactement à la même hauteur et en veillant à ne pas les „gauchir". Cet écartement a des limites qu'on ne peut dépasser. Lorsqu'on atteint un écartement correspondant à peu près à celui des yeux ou le dépassant légèrement, les deux images réunies se séparent brusquement, la divergence des yeux ne pouvant aller au delà de cette limite. Après avoir procédé un certain temps à cette gymnastique des yeux, on essaye d'examiner de la même manière des vues stéréoscopiques en dirigeant le regard d'abord aussi par-dessus l'image — cette fois vers un objet assez éloigné — et en l'abaissant ensuite sur la vue stéréoscopique. Ici également, la persévérance seule mène au but. Il faut s'obstiner et répéter les essais jusqu'à la réussite. On ne manquera pas alors d'être étonné, avec quelle rapidité et quelle facilité on peut regarder les vues stéréoscopiques sans l'aide d'un stéréoscope et même sans être obligé de diriger d'abord le regard au loin par-dessus le bord supérieur de l'image.

Pour ceux qui auront quelque peine à réunir les deux vues d'après la façon décrite, nous indiquons ici un moyen susceptible de leur faciliter la tâche. On découpe un morceau de fort papier foncé selon la fig. 3, et on y pratique deux petites fenêtres rectangulaires de 5×5 mm à une distance de 6,3 à 6,7 cm l'une de l'autre correspondant aussi exactement que possible à l'écartement des yeux. On tient ce stéréoscope en papier tout près des yeux et on regarde l'image stéréoscopique par les ouvertures. On aura la surprise de constater que les deux images se confondent cette fois promptement et facilement. Après bien avoir saisi, par ce moyen, l'image en relief, on y fixe son regard puis, d'un mouvement brusque, on écarte le stéréoscope en papier. A ce moment, on

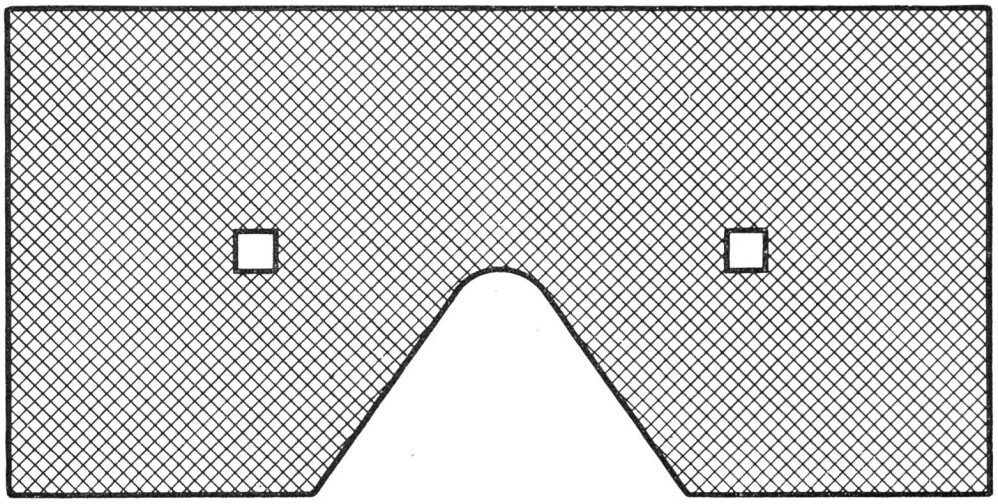

Fig. 3.

mit diesem Behelfsmittel gut erfasst, so heftet man den Blick scharf darauf und reisst dann den papiernen Betrachter mit plötzlichem Ruck weg. Das plastische Bild bleibt bestehen. Wenn nicht, d. h. wenn die Blicke wieder konvergieren wollen, so wiederhole man den Versuch, bis er gelingt.

Und nun geben wir nachstehend einige typische Stereobilder, die nur als solche eine richtige Vorstellung der photographierten Objekte vermitteln, bei denen also das einzelne Bild ganz ungenügend wirkt. Der Nutzen, den stereoskopische Aufnahmen für die Telegraphen- und Telephonverwaltung haben können, ist speziell aus den Bildern 4—7 ersichtlich. Es kommt hin und wieder vor, dass unsere Rohrkanalisationen aus irgendeiner Ursache bersten, oder dass sie zusammengedrückt werden, was meistens erst dann entdeckt wird, wenn weitere Kabel eingezogen werden müssen. Nach Freilegung der Kanalisation wird der Tatbestand festgestellt und durch photographische Aufnahmen festgehalten. Ein ganz besonders folgeschwerer Fall veranlasste den Schreibenden, die verlangten Aufnahmen nicht nur ein-

doit continuer à voir l'image plastique. Sinon, c'est-à-dire si les regards ont de nouveau la tendance de converger, on continue l'essai jusqu'à ce qu'il donne le résultat voulu.

Ci-après nous montrons quelques vues stéréoscopiques qui, uniquement comme telles, donnent une idée exacte des sujets photographiés, l'effet des vues simples étant dans ces cas manifestement insuffisant. L'utilité que les vues stéréoscopiques peuvent avoir pour l'administration des téléphones ressort des fig. 4 à 7. Il arrive de temps à autre que nos canalisations en tuyaux se crevassent pour une raison quelconque ou qu'elles sont écrasées. Généralement on ne s'en aperçoit que lorsqu'on voudrait y placer de nouveaux câbles. Après avoir dégagé la canalisation, on dresse un protocole sur l'état des choses et on y joint le plus souvent des photographies. Dans un cas grave de conséquences, l'auteur du présent article a jugé à propos de faire non seulement les photographies simples qui lui étaient demandées, mais de les faire

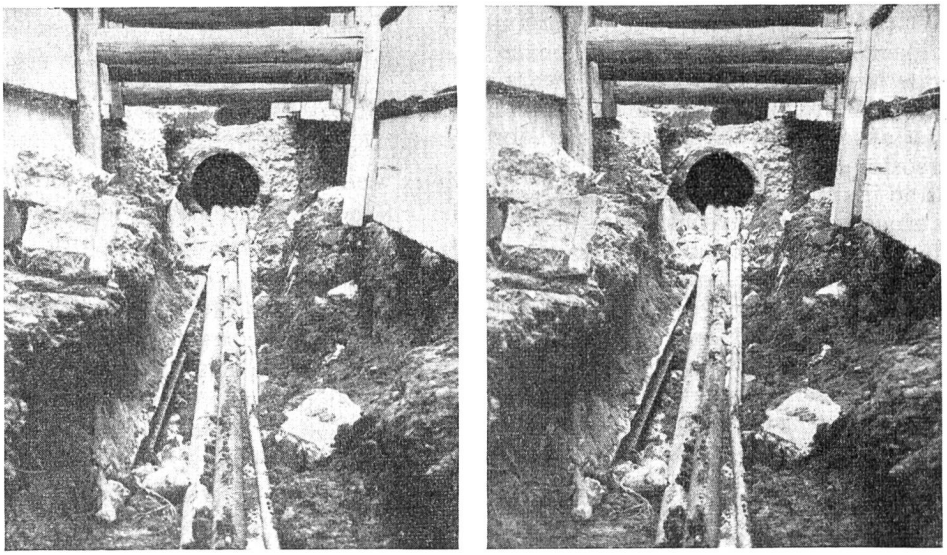

Fig. 4.

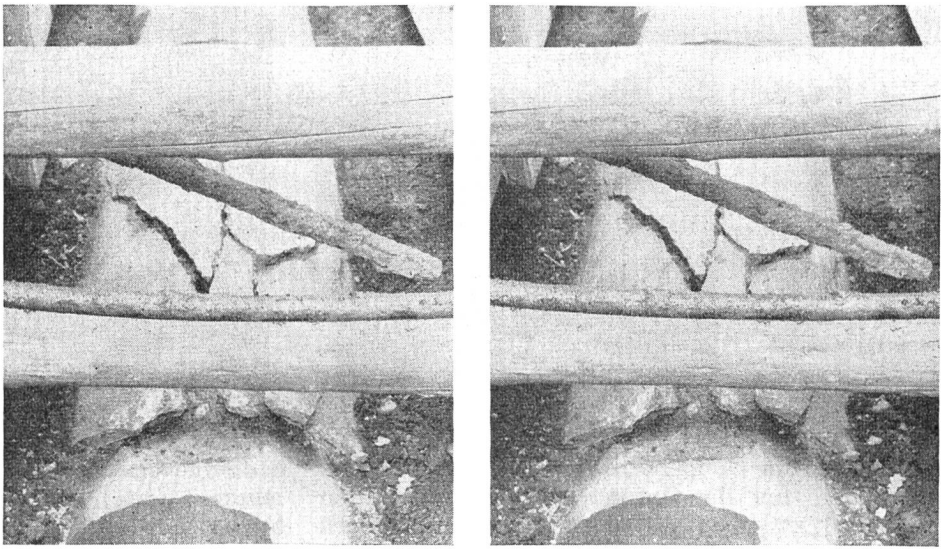

Fig. 5.

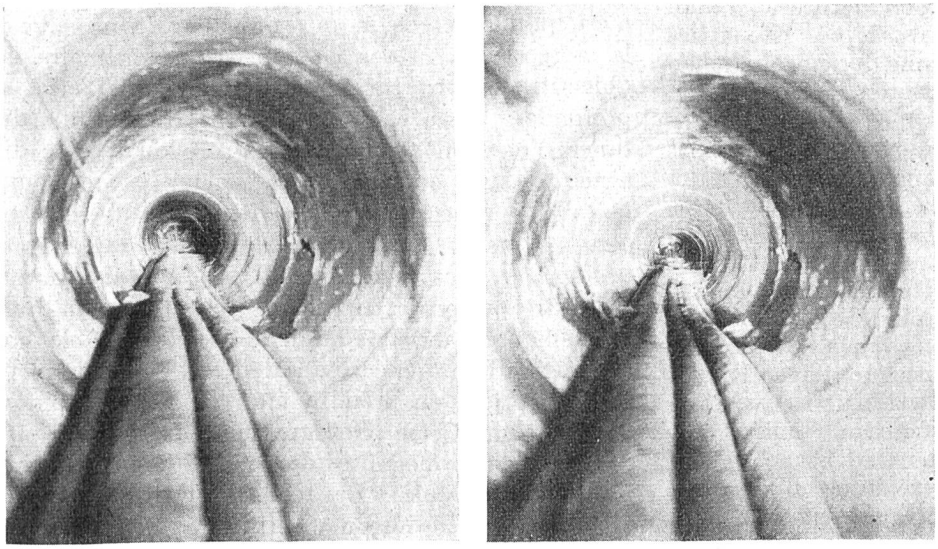

Fig. 6.

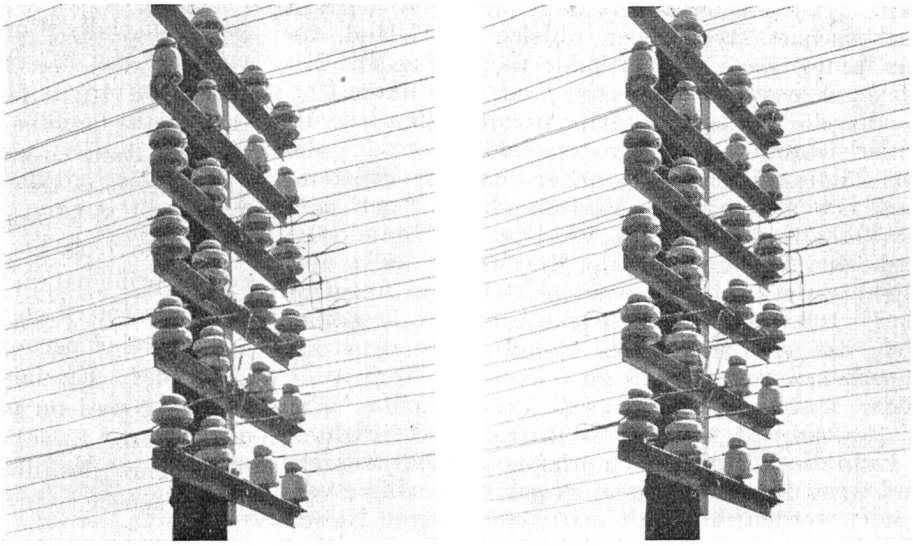

Fig. 7.

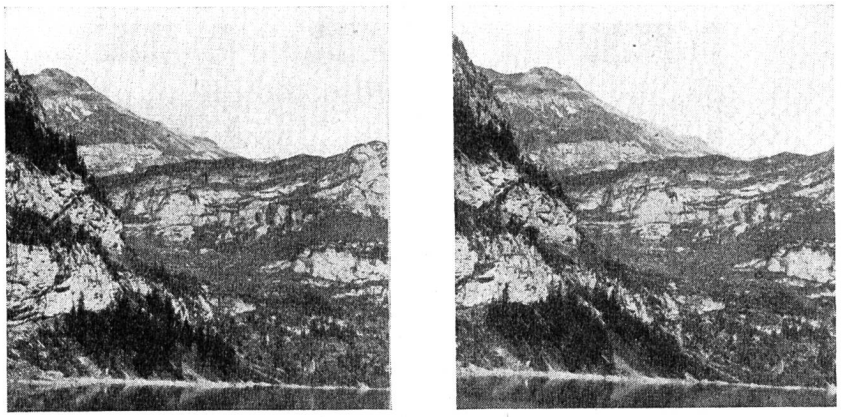

Fig. 8.

fach, sondern im Doppel anzufertigen, und zwar als Stereobilder, um den interessierten Organen den Unterschied zwischen einfachen und Stereobildern praktisch vor Augen zu führen. Einmütig wurde hier der grosse Vorteil der plastischen Bilder anerkannt (Fig. 4—6).

Eine besondere Art von Stereobildern erhält man mittels der sogenannten *Fernstereoskopie*. Es ist dies nichts anderes als eine Erweiterung der gewöhnlichen Stereoskopie im Sinne einer grösseren Tiefenwirkung. Bei der gewöhnlichen Stereoskopie mit einem Abstand von 6,5 cm zwischen beiden Objektiven hört die Tiefenwirkung in einer Entfernung von zirka 400 m auf, d. h. auf einer solchen Entfernung ist es nicht mehr möglich, einen Abstand zwischen Objekten, die hintereinander liegen, zu erkennen. Es gibt aber Fälle, wo eine grössere Tiefenwirkung höchst erwünscht wäre. Es soll z. B. ein Projekt ausgearbeitet werden für die Erstellung einer neuen oberirdischen Linie oder für die Auslegung eines Kabels in einer Gebirgsgegend, und es wird zur Erläuterung der Trassefrage von einem geeigneten Standort aus eine gewöhnliche Photographie des in Frage stehenden Geländes erstellt. Das erhaltene Bild wirkt flach. Die Unebenheiten des Bodens sind fast nicht oder überhaupt nicht ersichtlich. Felspartien oder anderweitige Hindernisse treten zu wenig hervor. Ganz anders sieht die Sache im Fernstereobild aus. Man sieht jede Bodenunebenheit und kann sich gut Rechenschaft davon geben, ob sich das Gelände für eine Linientrasse eignet oder nicht (Fig. 8). Mit solchen Fernstereoaufnahmen kann man unter Umständen die Vorbereitung von Bauprojekten wesentlich erleichtern. Bei Fernstereobildern werden die zwei Bilder mit einer gegenüber dem Augenabstand stark erweiterten Basis aufgenommen. Wenn man das Verhältnis der Distanz zwischen den Standorten der beiden Aufnahmen zu der Entfernung des Hauptobjektes des aufzunehmenden Geländes ungefähr wie 1 : 100 wählt, so erhält man ein stereoskopisches Bild, das ein genügendes Relief ergibt, um alle wünschenswerten Details zu erkennen. Werden die Bilder statt auf Papier auf Diapositivfilm oder -platten kopiert und in der Durchsicht betrachtet, so kann die Wirkung noch erheblich erhöht werden. Und wenn für die Aufnahmen gar Farbenfilme verwendet werden, so erhält man Bilder, deren Natürlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

à double en vues stéréoscopiques, ceci afin de démontrer pratiquement aux organes intéressés la différence existant entre la photographie simple et la photographie en relief (fig. 4 à 6).

Un genre spécial de vues stéréoscopiques est obtenu au moyen de *l'hyper-stéréoscopie* qui, en somme, n'est qu'une extension en profondeur du principe de la stéréoscopie. Dans la stéréoscopie ordinaire, les objectifs ont un écartement de 6,5 cm. L'effet de profondeur cesse complètement à partir d'une distance d'environ 400 m, c'est-à-dire qu'à cette distance on ne constate plus aucun espace entre les objets situés les uns derrière les autres. Dans certains cas, il serait désirable d'avoir un effet de profondeur plus accentué. Il s'agira par exemple d'élaborer un projet en vue de la construction d'une nouvelle ligne aérienne ou de la pose d'un câble dans une région montagneuse accidentée. Pour compléter la description, on prendra une vue photographique de la région. Cette photographie n'aura aucun effet plastique. Les inégalités du sol n'y seront guère ou pas du tout visibles. Les rochers ou autres obstacles se dessineront de façon insuffisante. Il en est tout autrement dès qu'on dispose d'une vue hyper-stéréoscopique de la région. On y voit chaque ondulation du sol, et il est facile de reconnaître si le terrain se prête au choix d'un tracé convenable pour la ligne en cause (fig. 8). Suivant les circonstances, l'élaboration de projets de construction peut être considérablement facilitée par des vues hyper-stéréoscopiques. Dans ce système, les deux vues sont prises avec une base très élargie comparativement à celle des yeux. Si le rapport de la distance entre les deux points de base et celle comprise entre la base et l'objet principal du terrain à photographier est d'environ 1 : 100, il en résultera une vue stéréoscopique dont le relief permettra d'apercevoir tous les détails désirables. En faisant des diapositifs au lieu de simples copies sur papier, on augmente encore l'effet de ces vues. Et si l'on utilise, pour les photographies de ce genre, des films en couleur, on obtient des vues dont l'aspect naturel ne laisse plus rien à désirer.