Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 58 (1933-1935)

Heft: 237

Artikel: Projections lumineuses en relief : contribution à la solution pratique du problème de l'examen stéréoscopique des-images projetées sur l'écran

Autor: Choffat, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-272201

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: 05.07.2025

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

Projections lumineuses en relief

Contribution à la solution pratique du problème de l'examen stéréoscopique des images projetées sur l'écran

PAR

Ph. CHOFFAT, ing.

(Séance du 8 mai 1935.)

Disons qu'un « stéréogramme » est le couple de deux vues du même objet prises de stations droite et gauche suffisamment, mais pas exagérément écartées [1].

Quel que soit le moyen utilisé pour voir le relief d'un « stéréogramme », il est nécessaire que chaque œil reçoive sur sa fovea, point sensible, l'image qui lui correspond, et que l'autre image ne l'impressionne pas. Un isolement des deux vues est donc à la base de tout examen stéréoscopique.

Au moins quatre groupes de moyens, et leurs combinaisons, permettent cet isolement [2]:

1. — la séparation purement géométrique des champs de vision des yeux;
2. — la séparation de ces champs par la nature de la lumière (anaglyphes, procédé L. Lumière pour le cinéma en relief, lumières polarisées);
3. — la séparation chronologique, par vision alternative rapide du champ droit, puis du champ gauche, synchroniquement par les yeux correspondants;
4. — la séparation par masques partiels des champs (trames ou réseaux [2]).

Dans les procédés des trois derniers groupes, les deux vues du stéréogramme sont généralement présentées l'une couvrant l'autre; le moyen employé amène la sélection. Par conséquent. même si ce sont de grandes vues (grands stéréogrammes ou projections lumineuses), et où que soient placés les spectateurs par rapport au stéréogramme, ils verront les deux parties sous la même déformation perspective.

[1] Il n'est pas nécessaire que la base entre les stations et que l'écartement des vues du stéréogramme soient égales à l'écartement des yeux (63 mm.); en topographie spécialement, la base peut être grande et très grande. Le rapport « base-distance » peut pratiquement varier entre $^1/_{100}$ et $^1/_4$.

[2] Il n'est pas question ici de la photographie dite « intégrale », ni des procédés pseudo-stéréoscopiques tels que: écrans de flou, diffuseurs, silhouettages clairs, etc...

Lorsqu'on utilise la séparation purement géométrique des champs de vision des yeux, chaque œil pourrait voir chacune des parties, et quatre images en tout pourraient être perçues. Une disposition naturelle (observation directe à l'œil nu [1]), ou un dispositif artificiel (appareils), doit amener une image différente à chacun des yeux, pour permettre au cerveau de faire la fusion-relief. Les deux images latérales restantes apparaissent planes; elles sont parasites et on a avantage à les éliminer.

Il y a donc deux problèmes à résoudre:

1. — la superposition des deux images utiles en une seule;
2. — éventuellement, l'élimination des images parasites.

Pour résoudre le premier, les yeux étant accommodés pour la distance d'examen, il suffit d'amener chaque « rayon central » joignant un œil au centre de l'image correspondante (lignes qui peuvent diverger passablement entre elles), à se confondre avec l' « axe optique » de chaque œil (= ligne fovea — — centre optique de l'œil), ou son prolongement convenablement dévié; ou réciproquement. Par la gymnastique de la vision stéréoscopique directe, cela peut se faire en « louchant en dehors » ou « en dedans »; cela peut s'obtenir avec moindre effort en utilisant des dispositifs très variés de miroirs ou de prismes travaillant par réfraction ou par réflexion.

Le second problème se résout de lui-même quand chaque partie observée du stéréogramme remplit amplement le champ de vision nette de l'œil, car l'élimination désirée des images parasites se fait par « absence » ou par « inattention ».

Dans l'autre cas, il faut masquer à chaque œil l'image qui lui est parasite (cloison séparant les champs, fenêtre calibrée ne s'ouvrant que sur l'image utile...), par un élément éliminateur lié aux yeux.

S'il s'agit d'un grand stéréogramme ou d'une projection lumineuse à présenter à plusieurs personnes, l'élimination par « absence » ou par « inattention » ne jouera généralement pas suffisamment; il n'est guère possible aussi de doter chaque personne d'une cloison personnelle assez efficace à cause de l'encombrement qui en résulterait; il est difficile, encore, à

[1] Sir Ch. Wheatstone : *Contribution à la physiologie de la vision*, traduit de l'anglais, complété par des conseils pratiques et des planches d'exercices pour faciliter la *Vue à l'oeil nu du relief des clichés stéréoscopiques*, par Pierre-Th. Dufour, ing., Dr. ès sc., Imprimerie La Concorde, Lausanne 1919.

M. P.-Th. Dufour recommande d'autre part la même vue à l'oeil nu de grands stéréogrammes dessinés ou projetés en « diplopie homonyme » (convergence **en avant** de la projection; voir définition p. 70, *loc. cit.*). (Communication verbale.)

moins qu'elle ne garde une immobilité fatigante, que chaque personne examine à travers des fenêtres personnellement et suffisamment bien calibrées, car la moindre irrégularité laissera voir une portion des images parasites ou mangera une portion de l'image utile, ce qui créera un trouble.

Il est donc normal de favoriser l'élimination des images parasites en permettant une plus grande latitude au réglage des éléments éliminateurs. Il suffit pour cela, mais dans certaines limites, **d'établir entre les deux vues une « zone neutre »** d'une largeur convenable; ceci conduit à sur-écarter les deux parties du stéréogramme.

Le dispositif primitif du stéréoscope de WHEATSTONE, où les deux parties du stéréogramme sont placées sur des parois parallèles se faisant face, et sont examinées par un jeu de miroirs (un des modes d'examen des radiographies stéréoscopiques, par exemple), présente une très large zone neutre; il pourrait aussi être appliqué, dans des limites restreintes, pour la projection lumineuse de clichés stéréoscopiques. L'élimination des images parasites y serait absolue. Plus généralement on pourrait faire la projection lumineuse sur deux plans différents, mais d'une façon plus pratique, et en se bornant à une « zone neutre » moins large, on projettera sur un même plan.

L'écartement sur l'écran des parties du stéréogramme projeté peut s'obtenir soit en préparant des clichés où les deux parties sont déjà séparées par une zone neutre (une bande noire par exemple); soit en créant cette zone neutre par un dispositif qui écarte les projections des deux parties jointives.

L'écartement des images projetées sur l'écran a un inconvénient qui devient vite important; il entraîne la déformation perspective des deux images. Deux carrés identiques disposés sur le même plan sont vus d'autant plus déformés qu'ils sont plus éloignés l'un de l'autre, et que l'observateur voit ce plan obliquement.

Il serait par conséquent impossible de fusionner deux tels carrés, l'un vu par un œil, l'autre vu par l'autre, si le cerveau qui crée la fusion-relief n'avait pas une certaine tolérance. Cette tolérance atteint des limites remarquables, surtout si l'œil est un peu éduqué. On peut fusionner des cercles de diamètre différent, des figures identiques sensiblement « déhanchées » l'une par rapport à l'autre, des images complexes assez dissemblables. Mais pour l'observateur moyen il ne faut pas que ces dissemblances soient trop marquées.

En écartant progressivement de tels carrés, qui prennent perspectivement pour les yeux correspondants des formes de

plus en plus différentes, on court donc au devant d'un effort de plus en plus intense, ou même d'une impossibilité de fusion; de même, lorsqu'en se déplaçant, on voit le plan de projection de plus en plus oblique.

Il existe un « volume propice », théoriquement illimité en arrière, dans lequel l'observateur peut se déplacer devant le plan de projection, sans que les déformations perspectives variables des deux vues dépassent la tolérance admise par le cerveau pour la fusion-relief. Ce « volume propice » est individuel; il dépend de la faculté stéréoscopique propre de l'observateur, de son état d'entraînement et de fatigue et de la puissance de l'appareil d'examen auxiliaire. Mais on peut parler d'un « volume propice moyen » convenant à un public moyen.

Ce volume propice dépend également de la dimension et du format de la projection totale; il est axé sur la perpendiculaire au centre de la projection totale; il ne s'approche pas de ce centre de plus d'une certaine fonction de la plus grande dimension de la projection totale.

Par conséquent, ce volume pourrait définir la forme de salle la plus propice; comme réciproquement, la forme d'une salle à occuper le mieux possible par un « volume propice » dirigerait le choix du type, de l'orientation et de la dimension de la projection totale.

Cette notion du « volume propice » peut aussi bien être étendue aux cas où la projection se ferait par parties sur deux plans différents.

Nous voyons beaucoup d'objets, les paysages en tous cas, plus fréquemment étendus en largeur qu'en hauteur. Si l'on couple l'une à côté de l'autre les deux parties d'un stéréogramme de format allongé, et si l'on doit encore ménager entre elles une zone neutre suffisante, on arrivera à un format très allongé pour la projection totale. Il est donc avantageux dans ce cas de ne pas coupler de telles vues l'une à côté de l'autre, comme cela s'est fait exclusivement jusqu'à présent (vues vérascopiques par exemple), mais de les **coupler l'une au-dessus de l'autre.** Le format de la projection totale se rapproche alors du carré; cela correspond du coup à une meilleure utilisation du cône lumineux de projection.

Avec cette disposition nouvelle « superposée », soit qu'elle existe déjà sur le cliché, soit qu'on l'obtienne à la projection par un dispositif quelconque, il est en particulier possible de faire voir des vues de formats très allongés, telles que le géographe et l'explorateur en récoltent, et même de **longs panoramas par exemple.**

Un dispositif accessoire à la lanterne pourrait sur-écarter

les deux parties trop jointives d'un cliché, comme il pourrait aussi changer la disposition de ces deux parties (transformer les vues stéréoscopiques ou vérascopiques ordinaires en vues superposées, par exemple).

Pour projeter des stéréogrammes sur l'écran, il y a donc en résumé plusieurs solutions dépendant des facteurs suivants:

— forme et disposition de la salle (haute, profonde, inclinée, amphithéâtre);
— nombre des spectateurs;
— type de projection (sur un même plan ou sur deux plans plus ou moins distincts: faciaux, latéraux, au plafond, inclinés, ...);
— dimension de la projection totale (échelle relativement à la salle);
— format de la projection totale (en longueur ou en hauteur);
— disposition de la projection (côte à côte ou « superposée »);
— caractéristiques de la lanterne (dimensions, éclairage, foyer de la lentille, ...);
— dimensions, format, dispositions du cliché stéréoscopique.

Il a été imaginé et on peut imaginer encore de nombreux appareils d'examen pour voir le relief d'un grand stéréogramme dessiné ou d'un stéréogramme projeté sur l'écran. Ils dépendent de la disposition adoptée pour la présentation du stéréogramme.

A titre d'exemple, j'ai présenté en projection lumineuse, à l'auditoire de botanique du palais de Rumine (salle en gradins de 6 mètres de plafond), à un auditoire d'une trentaine de personnes (concentré sur une surface de 6 mètres de large sur 5 mètres de long), quelques clichés montés en disposition « superposée », dont les parties étaient déjà séparées par une zone neutre noire. La projection se faisait sur un seul écran frontal légèrement incliné vers l'avant, de 2 m. 50 de large et 4 m. de haut. Les clichés représentaient des paysages de format généralement allongé, vus à des distances progressives de 100 mètres à 85 kilomètres [1], entre autres un long cliché panoramique de 25 centimètres de longueur, ainsi qu'un grand stéréogramme de la structure atomique de la blende (ZnS) ; les vues étaient généralement faites pour donner un relief exagéré.

A titre d'exemple aussi, les appareils d'examen qui ont été utilisés individuellement, se composaient de deux petits mi-

[1] La dernière de ces vues était le téléstéréogramme du Mont-Blanc, voir: Ph. Choffat, De l'application de la téléphotographie en topographie d'exploration, Un essai de téléphotogrammétrie à grande échelle du sommet du Mont-Blanc. *Bull. soc. vaud. Sc. nat.*, Vol. 58, N° 236, p. 301, 1935.

roirs de 4 cm. de large sur 6 à 8 cm. de long, appliqués bout à bout par un petit côté, et pouvant tourner l'un par rapport à l'autre dans le sens transversal (fig. 1). Le spectateur assis en position d'écrivain, tient l'appareil sous les yeux et observe la projection par réflexion (les images sont projetées la tête en bas); il regarde par un œil l'une des images dans l'un des miroirs, et par l'autre œil l'autre image dans l'autre miroir; en inclinant l'un des miroirs un peu plus que l'autre (l'angle

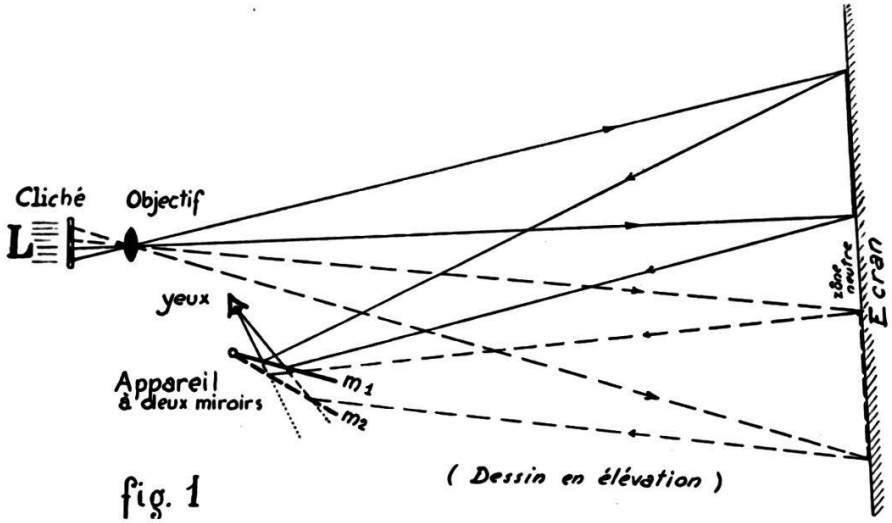

fig. 1

dépend de la distance de la projection et de l'écartement des parties de la projection), il peut faire monter ou descendre les images réfléchies par un des miroirs, jusqu'à ce que l'image dite de droite, réfléchie dans le miroir droit, soit à la même hauteur que l'image dite de gauche réfléchie par le miroir gauche. Un court instant d'attention permet au cerveau de fusionner les deux images, ce qui donne l'effet stéréoscopique. En écartant légèrement l'appareil des yeux, on rejette complètement les images parasites hors des champs réfléchis; un réglage inverse des miroirs donnerait l'effet pseudoscopique.

Un autre appareil simple consisterait en une sorte de face-à-main où le champ de l'œil gauche serait libre vers l'image dite de gauche, alors que le champ de l'œil droit serait deux fois réfléchi par la moitié d'un stéréoscope de Cazes tourné verticalement, soit dit plus simplement par deux miroirs inclinés à 45° et se faisant face, le réglage de l'inclinaison de ce groupe de miroirs amenant la superposition des images convenables.

Perroy, le 2 mai 1935.

Note. — Par un dispositif analogue au second indiqué, et rappelant l'«Apédiascope» de Belliéni, mais tenu cette fois-ci horizontalement, j'ai pu observer le relief de cartons stéréoscopiques projetés par épiscopie.