Nouvel appareil photographique panoramique réversible : le photorama

Autor(en): **Lumière, Auguste / Lumière, Louis**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue suisse de photographie**

Band (Jahr): **14 (1902)**

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-523780

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

NOUVEL

Appareil Photographique Panoramique Réversible

LE PHOTORAMA

par Auguste et Louis Lumière

Les appareils photographiques spéciaux qui ont pour but l'obtention, sur une bande pelliculaire, des images panoramiques représentant le tour complet de l'horizon sont assez nombreux et leur étude historique sortirait des limites que nous nous sommes imposées dans la présente communication.

A l'exception du dispositif imaginé par M. Ducos du Hauron [1], dispositif qui ne peut conduire à des résultats suffisants, à raison de l'existence d'aberrations irréductibles, les appareils proposés ne sont pas réversibles et ne permettent pas de projeter sur un écran cylindrique l'image du panorama photographié.

M. le colonel Mœssard [2] est bien parvenu à réaliser ce genre de projection sur une fraction de cylindre, mais la complication de son procédé et les difficultés du réglage pour chaque projection constituent des obstacles importants à l'utilisation de cette méthode.

Nous avons pu résoudre pratiquement le problème à

---

[1] Brevet n° 217,775 du 20 mai 1895.

[2] Brevet n° 162,815 du 17 juin 1884.

l'aide d'un dispositif nouveau qui consiste à faire tourner l'objectif autour et à l'extérieur de la surface cylindrique de l'image, cet objectif étant muni d'un système redresseur qui maintient l'image immobile sur la dite surface, malgré la rotation de l'objectif. Pour plus de clarté, nous exposons ci-après les détails de notre invention.

I. — Principe de l'appareil.

Considérons un objectif photographique dans lequel nous supposerons les points nodaux confondus avec le centre optique N (fig. 1).

Soit A, un point lumineux situé sur l'axe principal OX de cet objectif. Son image se formera en un certain point A'.

Par une rotation autour d'un axe O perpendiculaire au plan de la figure, transportons l'objectif de la position N à une position voisine N'.

L'image du point A se formera alors en B.

Si l'on imagine que par un dispositif convenable le faisceau $N'B$ qui émerge de l'objectif soit retourné de droite à gauche, c'est-à-dire dans le sens inverse de celui de la rotation et d'un angle égal à l'angle $ON'B$, l'image du point A se formera en B' dans le voisinage de A'.

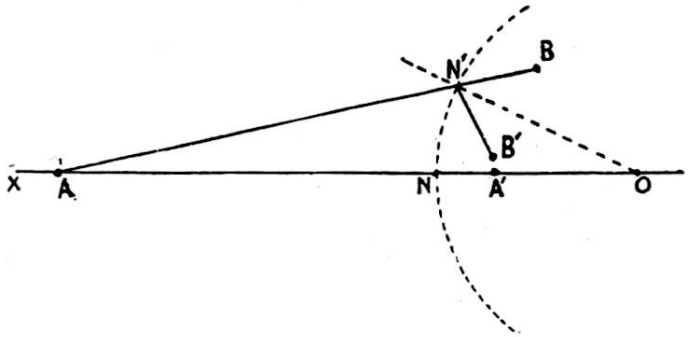


Fig. 1.

Pendant le déplacement angulaire de l'objectif de N en N', l'image de A se sera déplacée seulement de A' à B'.

Ce déplacement dépend :

1° De la rotation NON', imprimée à l'objectif;

2° De la distance focale absolue de celui-ci;

3° Des positions relatives, par rapport à l'axe de rotation O, des points A et N.

Il faut que ce déplacement soit pratiquement nul pour que l'image du point A reste fixe malgré la rotation de l'objectif.

Le calcul montre que cette condition sera réalisée pour un angle de rotation ne dépassant pas certaines limites, lorsque la relation suivante sera satisfaite :

$$\frac{OA}{OA'} = \frac{NA}{NA'} \tag{1}$$

D'autre part les points A et A' étant conjugués par rapport à l'objectif, ils satisfont à la relation générale des foyers conjugués :

$$\frac{1}{NA} + \frac{1}{NA'} = \frac{1}{F}$$

F désignant la distance focale absolue de l'objectif considéré.

Etant données la distance OA et la distance focale de l'objectif, les deux relations précédentes permettent de déterminer ON et OA'.

Par conséquent, malgré la rotation de l'objectif autour d'un axe qui ne passe pas par le point nodal d'émergence, on peut obtenir des images pratiquement fixes si l'on réalise les deux conditions suivantes :

1° Retournement de l'image;

2° Détermination de l'axe de rotation de façon à satisfaire à l'équation (1).

Réciproquement si le point A' devient le point lumineux,

son image se formera en A et, les conditions précédentes étant remplies, cette image restera pratiquement immobile pendant la rotation de l'objectif.

Si maintenant nous considérons deux surfaces cylindriques S et S' (fig. 2) ayant pour axe commun l'axe de rotation de l'objectif projeté en O, ces surfaces passant par les points A et A' déterminés comme nous venons de le dire et si nous faisons tourner l'objectif N entre ces deux surfaces, il donnera sur la surface cylindrique S une image immobile des différents points de la surface S'. Si la vitesse de rotation de l'objectif correspond au moins à 15 tours par seconde, la persistance des impressions sur la rétine permettra au spectateur placé en O d'observer sur l'écran S une image immobile et continue de tous les points de l'écran S' qui lui enverront de la lumière.

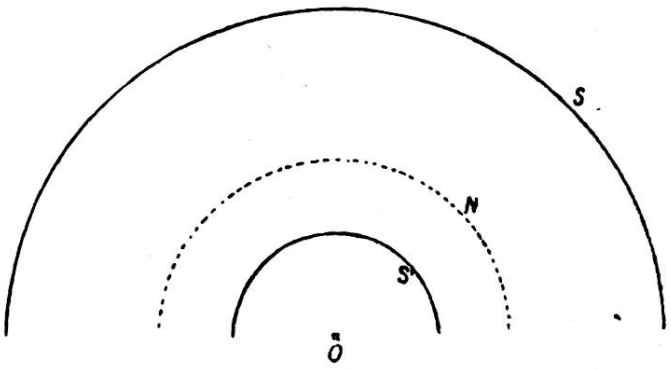


Fig. 2.

Tel est le principe de notre appareil panoramique; il permet à l'objectif de balayer l'horizon complet en tournant autour d'un axe qui ne passe pas par le point nodal d'émergence, disposition qui permet la réversibilité de l'instrument qui peut être utilisé non seulement pour prendre des vues, mais aussi pour projeter ces dernières sur un écran cylindrique, ce qui n'avait jamais pu être réalisé jusqu'ici.

II. — Retournement de l'image.

Indépendamment des relations qui doivent exister entre la distance focale principale de l'objectif, la distance de cet objectif à l'axe de rotation et la situation des surfaces S et S',

nous avons vu que l'image devait nécessairement être retournée pour corriger l'influence de la rotation de l'objectif.

Avant de donner la description détaillée de notre appareil, nous exposerons sommairement les procédés employés pour réaliser ce retournement.

Dans le premier appareil d'étude qui nous a servi à vérifier expérimentalement le principe général exposé plus haut, nous avons obtenu le retournement de l'image au moyen d'un prisme redresseur *C* qui était placé tout près de l'objectif et qui retournait l'image par réflexion totale comme l'indique la figure 3.

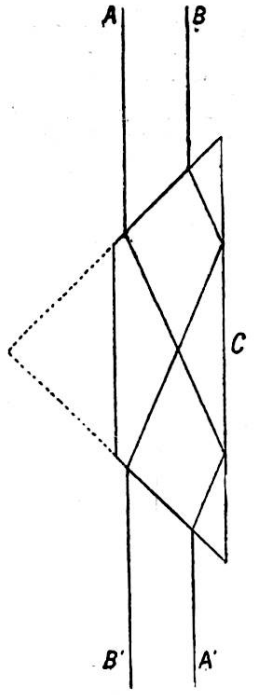


Fig. 3.

C'est ainsi que nous avons obtenu notre première épreuve panoramique et réalisé sa projection sur un écran circulaire de six mètres de diamètre. Mais l'emploi d'un pareil prisme présente l'inconvénient d'amener une absorption très appréciable de la lumière par la masse de verre traversée et nous lui avons substitué très avantageusement par la suite un miroir (*m*) en verre argenté sur sa face extérieure de manière à éviter la double réflexion.

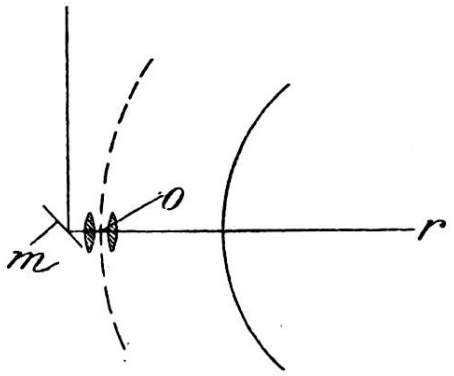


Fig. 4.

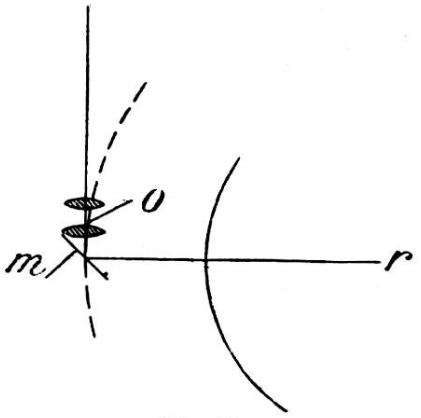
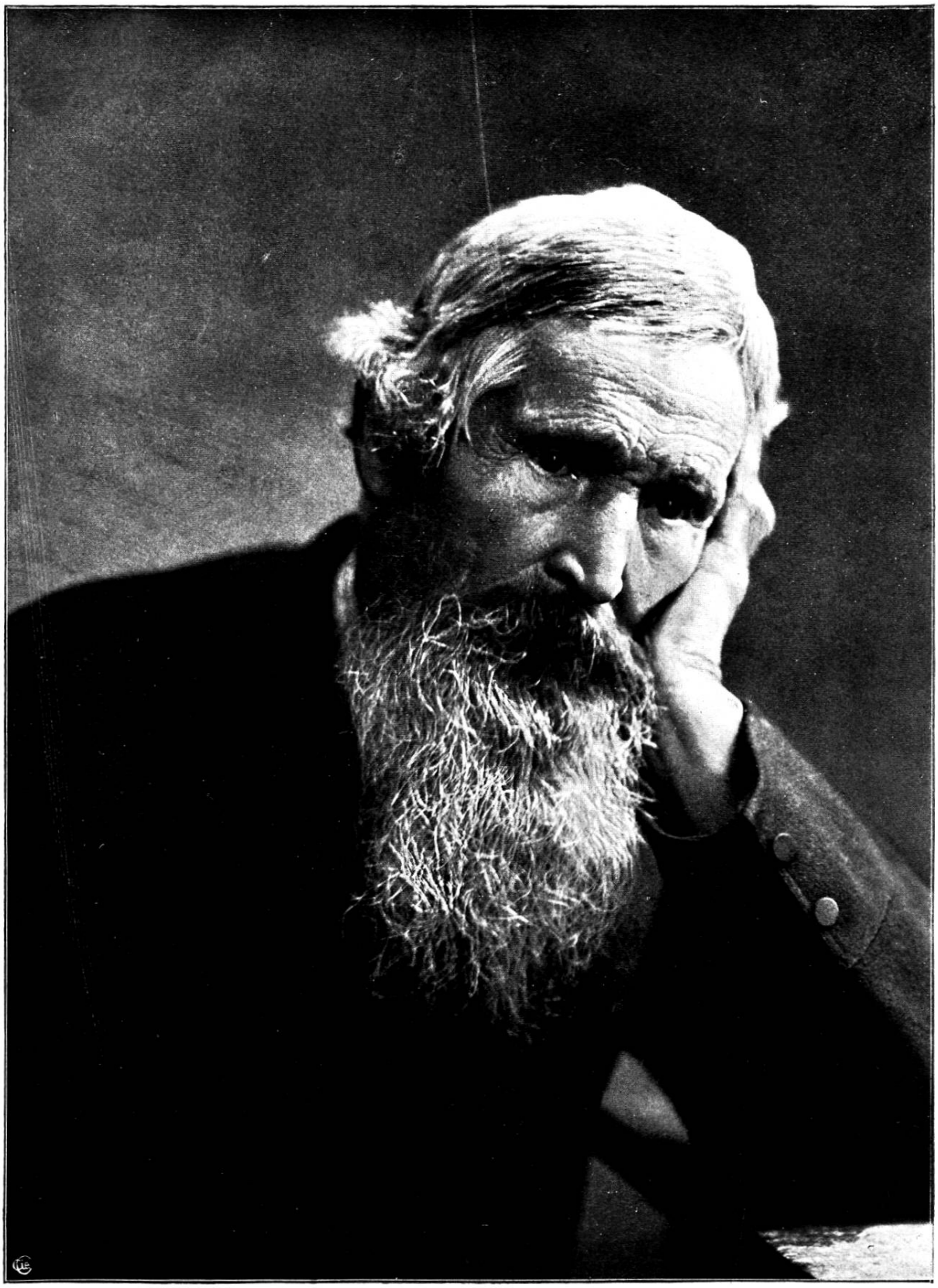


Fig. 5.

Ce miroir peut être placé soit en avant (fig. 4) soit en arrière (fig. 5), de l'objectif, à 45° de son axe principal. Nous



Phot. L. Chastellain, Lausanne. Photogravure Corbaz & Cie

avons adopté la disposition de la figure 3 qui conduit à un appareil moins encombrant.

III. — Appareil pour la prise des vues.

L'appareil pour la prise des vues, dont les figures 6 et 7 donnent une coupe schématique, se compose essentiellement d'un tambour cylindrique *f* pouvant tourner librement autour d'un axe vertical *d* et mis en mouvement au moyen d'un puissant mécanisme d'horlogerie qui lui imprime une vitesse absolument constante et réglable d'ailleurs à volonté.

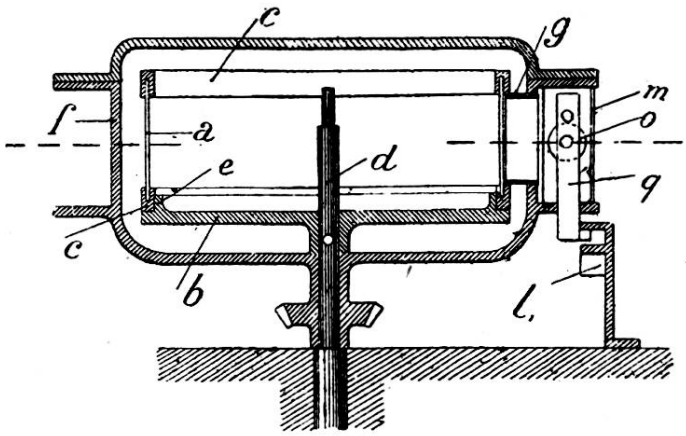


Fig. 6.

Ce tambour porte extérieurement l'objectif *o* muni à l'arrière de son miroir redresseur *m;* le tout est enfermé dans une boîte prismatique parfaitement étanche à la lumière. Un obturateur *q*, convenablement disposé, découvre l'objectif pendant un tour complet de l'appareil et le renferme immédiatement dès que ce tour est achevé.

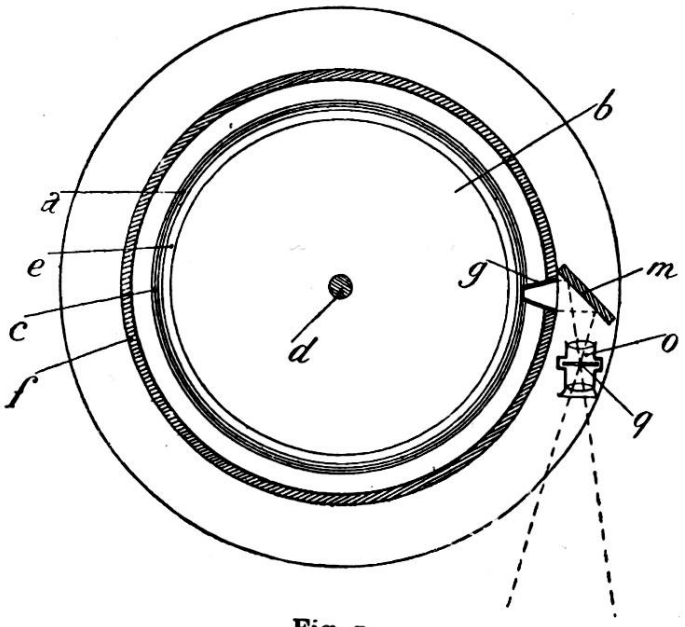


Fig. 7.

Sur l'axe *d* est fixé un manchon cylindrique, *b c*, sur lequel est enroulée la pellicule sensible

destinée à recevoir l'impression photographique. Le diamètre de ce manchon doit avoir les dimensions calculées d'après les indications données plus haut. Enfin le tambour cylindrique est fermé par un couvercle *k*, qui met la pellicule sensible à l'abri de toute lumière parasite.

Un écran mobile avec le tambour se déplace tout près de la pellicule, et limite le champ de l'objectif à un rectangle ayant pour hauteur la hauteur de la pellicule et pour largeur 2 à 3 millimètres.

Pour prendre une vue, il suffit de disposer l'appareil au centre du panorama à photographier, et de le faire tourner à la vitesse convenable; on aura, après développement de l'épreuve, une image parfaitement nette et continue du paysage environnant. Dans l'appareil définitif que nous avons employé la portion intérieure du manchon cylindrique *b c* a été utilisée comme magasin de façon à permettre l'obtention d'une vingtaine de vues sans qu'il soit nécessaire de recharger l'appareil à nouveau.

IV. — Appareil à projections.

L'appareil à projections est basé sur le même principe, avec cette différence qu'il possède douze objectifs identiques au lieu d'un seul, ce qui permet d'élever considérablement le rendement lumineux, et d'obtenir avec une vitesse de rotation relativement faible (trois tours par seconde), un nombre d'impressions rétiniennes assez considérable pour éviter la scintillation.

Avec un seul objectif, il aurait fallu, pour arriver à ce résultat, une vitesse d'au moins trente tours par seconde, et l'on comprend aisément qu'une pareille vitesse eût été compromettante pour la stabilité de l'appareil.

L'appareil comprend trois parties distinctes :

1° Le porte-pellicule;

2° Le système d'éclairement de la pellicule;

3° Le système optique des douze objectifs munis chacun d'un miroir redresseur.

1° Le porte-pellicule est représenté en perspective (fig. 8).

Il se compose de deux limbes métalliques A_1 A_2 présentant un rebord formant nervure; la pellicule à projeter P coupée à dimensions convenables est enroulée en forme de cylindre et s'appuie sur les rebords de limbes sur lesquels elle est maintenue au moyen de deux rubans d'acier mince A_1 A_2 qui l'enveloppent extérieurement.

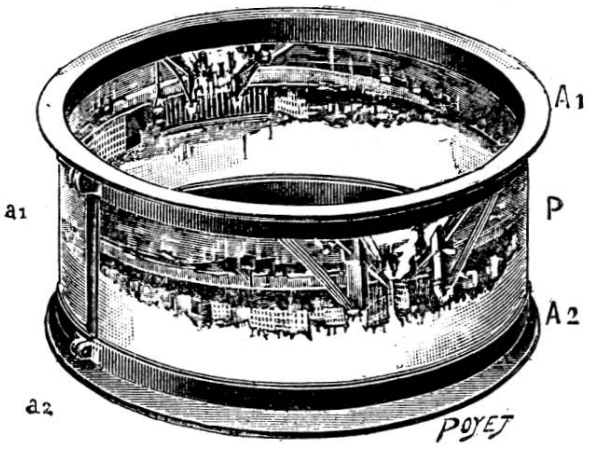


Fig. 8.

L'ensemble constitue un système très rigide parfaitement cylindrique et très maniable.

Ce porte-pellicule est monté sur un plateau P', figure 10 fixé solidement sur l'axe général X de tout l'appareil, lequel axe est immobile dans l'espace.

2° Le système d'éclairement de la pellicule à projeter est figuré en perspective (fig. 9). Il se compose d'un plateau en fonte Q muni d'une douille perforée dont on voit l'extrémité supérieure en P. Sur ce plateau, et équidistantes les unes des autres, sont fixées douze boîtes ou gaines G_1, G_2, G_3... contenant chacune un miroir m_1, m_2, m_3, incliné à 45° sur la verticale, et un condensa-

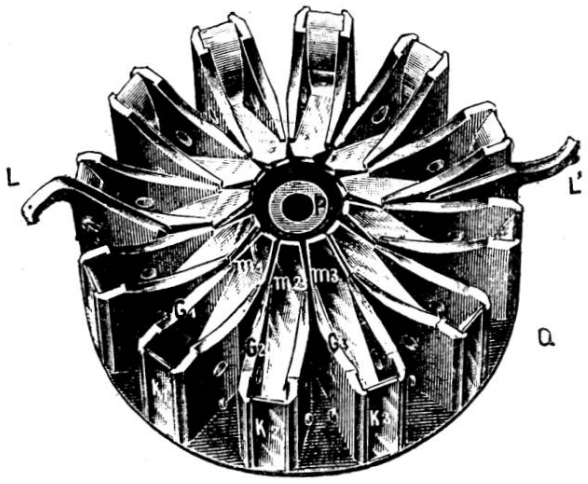


Fig. 9.

teur K_1, K_2, K_3, de foyer convenable et ayant pour hauteur la hauteur de la pellicule.

Le diamètre de ce plateau est plus petit que celui du porte-pellicule, de façon qu'il puisse tourner librement à l'intérieur de celui-ci, autour de l'axe X (fig. 10).

L'ensemble du système ainsi constitué reçoit un faisceau

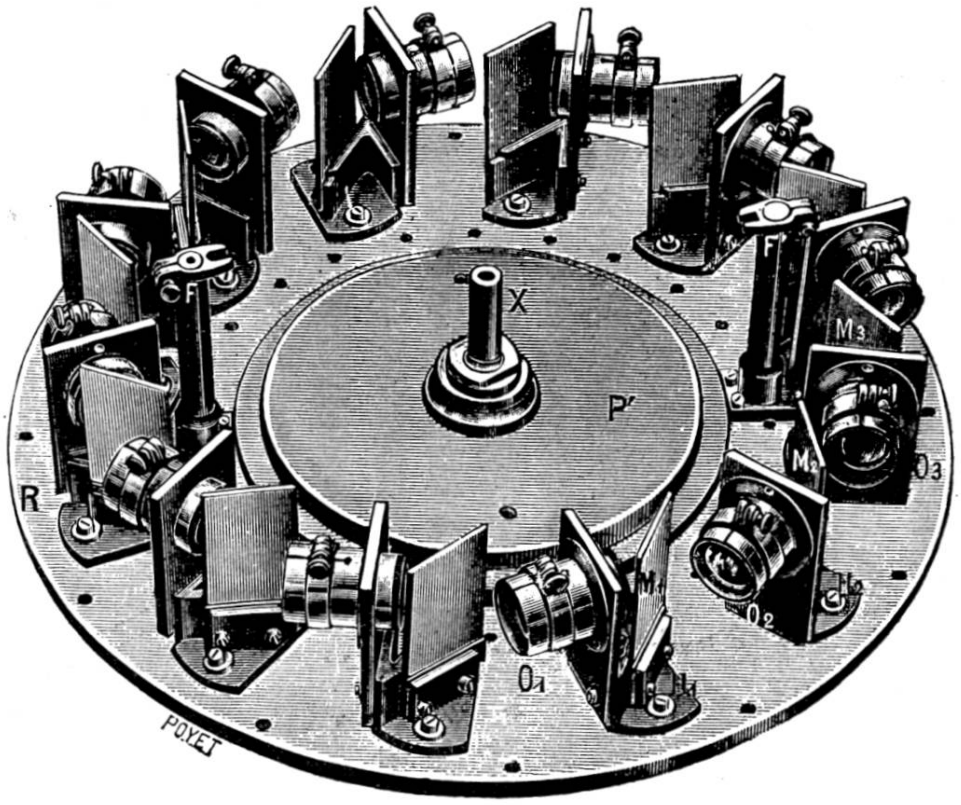


Fig. 10.

vertical et cylindrique de lumière électrique provenant d'un projecteur Mangin, situé à une certaine distance au-dessus de l'appareil.

Ce faisceau lumineux est séparé par les douze miroirs en douze faisceaux partiels renvoyés horizontalement dans la direction des condensateurs et limités à la hauteur et à la largeur de ceux-ci.

3° Le système optique proprement dit est montré en détail dans la figure 10.

Il est constitué par un plateau en fonte R de 40 centimètres de diamètre environ, mobile autour de l'axe général X

de l'appareil. La face supérieure de ce plateau, parfaitement dressée, reçoit douze blocs H_1, H_2, H_3... qui supportent à la fois les objectifs O_1, O_2, O_3... et les miroirs redresseurs correspondants M_1, M_2, M_3...

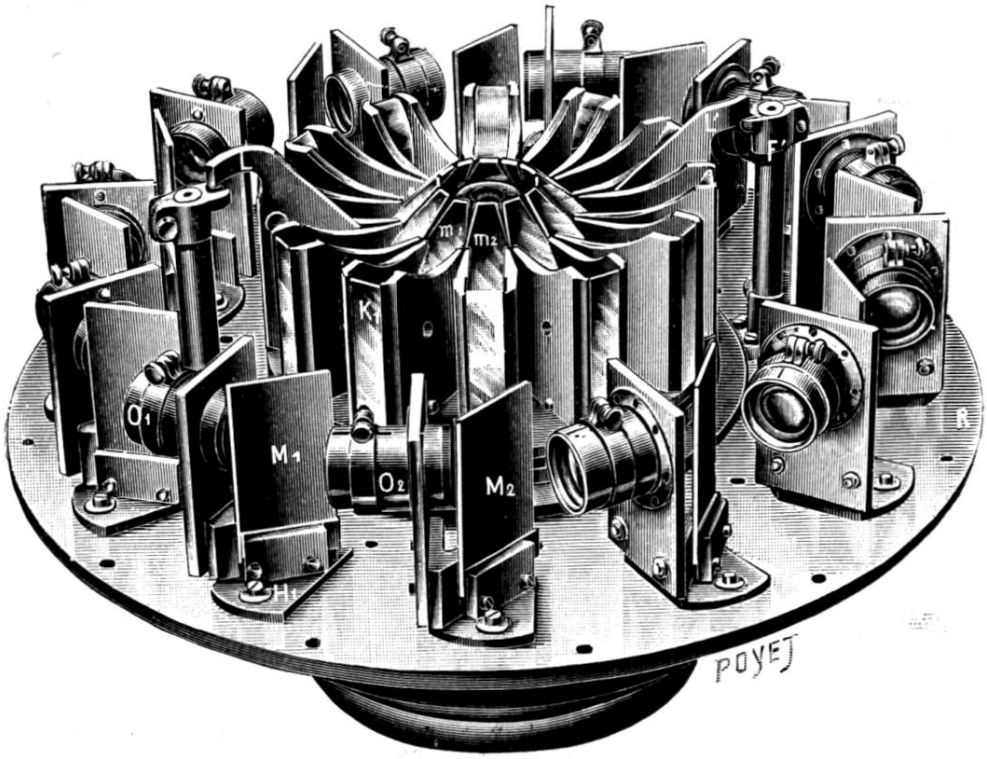


Fig. 11.

Ces blocs sont construits de façon à permettre le réglage parfait des objectifs et de leurs miroirs de manière à ce que, pendant la rotation du plateau, la substitution d'un de ces objectifs à un autre n'amène aucune variation, si petite soit-elle, dans la position et les dimensions de l'image projetée sur l'écran.

Ce réglage quoique délicat peut être facilement obtenu. Il est d'ailleurs fait une fois pour toutes pour un même appareil et se conserve indéfiniment.

La figure 11 montre l'ensemble de l'appareil, le porte-pellicule étant enlevé.

On voit au centre le système d'éclairement composé des douze miroirs à 45° M_1, M_2..... et des douze condensateurs K_1, K_2..... En avant de ceux-ci se trouvent les objectifs O_1 O_2..... pourvus de miroirs redresseurs M_1 M_2...

Le plateau *R* est relié au plateau qui porte le système éclairant par l'intermédiaire des leviers *L*,*L'* qui viennent s'engager dans les fourchettes *F*,*F'*, portées par des colonnes diamétralement opposées, solidaires du plateau *R*.

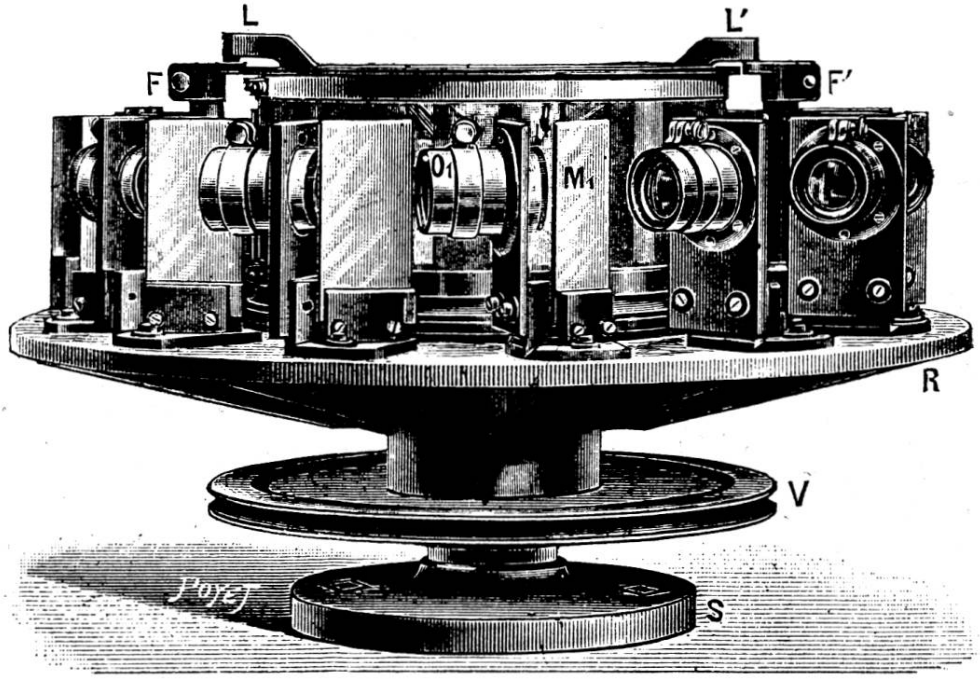


Fig. 12.

Le mouvement de rotation du système est obtenu par la poulie à gorge *V* (fig. 12), reliée par une courroie sans fin à un petit moteur électrique.

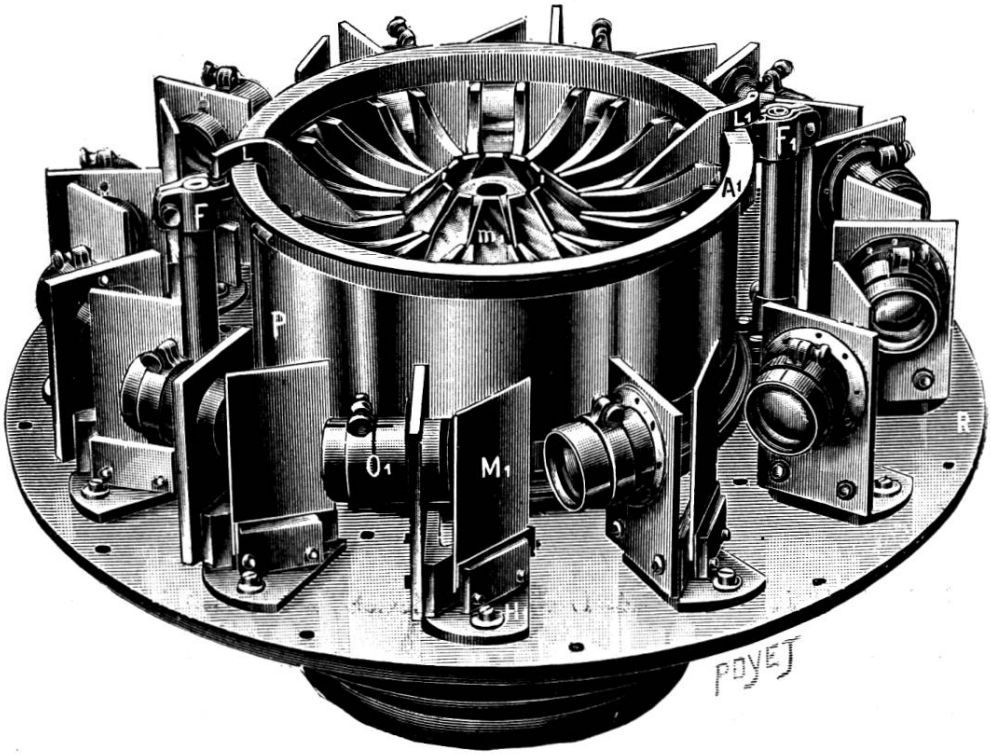


Fig. 13.

Les leviers L, L' sont relevés verticalement pour introduire le porte-pellicule ; ils sont ensuite rabattus comme on le voit figures 12 et 13.

Les dispositifs qui viennent d'être décrits réalisent bien le but que nous nous sommes proposé d'atteindre.

Ils permettent de photographier le tour de l'horizon complet et donnent facilement des images panoramiques d'une grande netteté, même lorsqu'il s'agit de paysages animés.

Ils ont en outre l'avantage de permettre la projection sur un écran cylindrique et avec un fort grossissement (100 diamètres par exemple) de ces images panoramiques avec une netteté et une fixité complètes. Enfin les vues sont très lumineuses et peuvent en quelques secondes être substituées facilement les unes aux autres.