

Auteur ou collectivité : Donnadieu, Adolphe-Louis

Auteur : Donnadieu, Adolphe-Louis (1840-1911)

Titre : Traité de photographie stéréoscopique : théorie et pratique

Adresse : Paris : Gauthier-Villars et fils, 1892

Collation : 2 vol. (VIII-251 p., VII p.-XX f. de pl.) : ill., diagrs. ; 25 cm

Cote : CNAM-BIB 8 Ke 413

Sujet(s) : Photographie stéréoscopique ; Stéréoscopes

Note : L'atlas est relié avec le texte.

Langue : Français

Date de mise en ligne : 03/10/2014

Date de génération du PDF : 26/9/2017

Permalink : <http://cnum.cnam.fr/redir?8KE413>

TRAITÉ
DE
PHOTOGRAPHIE
STÉRÉOSCOPIQUE.



BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.



—
TRAITÉ
DE
PHOTOGRAPHIE
STÉRÉOSCOPIQUE.
—

THÉORIE ET PRATIQUE,

PAR

A.-L. DONNADIEU,
Docteur ès Sciences.

—
TEXTÉ.
—

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,
ÉDITEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

—
1892

(Tous droits réservés.)

PRÉFACE.

Ge n'est pas un Traité *complet* de Photographic stéréoscopique que j'ai voulu écrire : pour le faire tel il eût fallu développer, en conséquence, les théories scientifiques auxquelles je n'ai demandé que ce qui était juste nécessaire aux explications pratiques. *C'est la pratique que j'ai eue surtout en vue* et c'est par elle que j'ai tenu à mettre à la disposition de l'opérateur tous les moyens propres à réaliser une bonne épreuve stéréoscopique.

Plus ancienne que la Photographie, la *Stéréoscopie* ne s'est développée que lorsque la science de *Niepce* et de *Daguerre* a pu lui prêter l'aide sans lequel elle fût restée à l'état de simple expérience. Dès que la Photographic naquit, elle prit son essor; mais elle subit la destinée première de son puissant auxiliaire.

Après avoir bénéficié de perfectionnements rapides, elle fut presque brusquement délaissée. C'est que, comme il a été déjà dit souvent, l'art photographique, dans toutes ses manifestations, était devenu la proie d'industriels qui ne lui demandaient pas autre chose que de précaires moyens d'existence, et, comme la Stéréoscopie leur était le moins productif de tous les procédés photographiques, ce fut celui qui fut le plus vite abandonné.

Il n'en est pas ainsi aujourd'hui : la Photographic est enfin retournée dans les laboratoires scientifiques qu'elle n'aurait jamais dû quitter et la Stéréoscopie y a trouvé, à son tour, une place des plus honorables.

De ce que des industriels électriques posent des appareils électriques au coin des rues et dans les antichambres, il ne vient à l'idée de personne de conclure que la science de l'électricité n'est

pas à sa place dans nos Écoles, et que le physicien ne s'honore pas à lui consacrer tous ses labeurs. Pourquoi, parce que des opérateurs, même en plein vent, *exécutent* des portraits à prix réduits, refuserait-on au savant le droit de s'occuper de Photographie dans ses laboratoires? Refuser au savant un pareil droit serait chose absolument incompréhensible aujourd'hui. Il ne serait plus possible à personne de le contester, la Photographie est bien une science et c'est s'honorer soi-même que d'en rendre les travaux honorables!

Ainsi le comprend-on enfin; et la science artistique, méconnue pendant trop longtemps, occupe, dans les préoccupations scientifiques de notre époque, le rang qui lui était certainement dû. Elle acquiert une importance de plus en plus grande, à mesure que les découvertes de la Science lui ouvrent la voie et facilitent son expansion, et elle se répand, comme se répand en quelques pays la science micrographique.

En France, le microscope est encore l'apanage du savant exclusif. En Angleterre, en Amérique, il est partout. On le trouve dans les salons comme on trouve maintenant un appareil photographique dans les salons français.

Si j'établis ici ce simple parallèle, c'est pour montrer que la chambre noire vaut bien le microscope et pour prouver que nous avons autant de raison de « faire de la Photographie » que ceux qui « font du microscope. » A ceux qui essayeraient de soutenir que la Photographie n'est qu'un amusement de sport ou mondain, on pourrait victorieusement répondre que si les gens du monde prennent l'outil du savant pour s'amuser, les savants peuvent bien prendre, pour travailler, l'appareil du sport des mondains! Et enfin, sans les savants qui les guident, que feraient tous ceux qui s'amusent de la Photographie, aussi bien que tous ceux qui en vivent?

Unissons donc tous nos efforts pour propager, encore davantage, ce que nous savons être maintenant une véritable science. Je n'aurai pas de peine à me faire approuver en ajoutant que, de toutes les sciences, elle est certainement celle qui offre le plus

d'attrait, celle qui est la plus facile et celle, enfin, qui est le mieux à la portée de tous.

Mais il faudrait qu'elle fût accessible dans toutes ses branches et c'est pourquoi j'ai voulu essayer de contribuer, pour ma faible part, à la rendre ainsi.

La *Stéréoscopie* m'en a fourni l'occasion. On peut dire d'elle qu'elle est la véritable Photographie. Rien n'éveille mieux les souvenirs que ces vues où, à travers deux fragments de verre, la nature semble revivre dans toutes ses proportions. Que de charmes dans ces reliefs qui vous reportent, pendant les soirées d'hiver, aux riants paysages qu'on croit encore parcourir! Que cette représentation de la réalité est agréable et combien pâlissent les plus belles images, à côté de ces modestes clichés, où l'on va pour saisir tout ce qu'on a autrefois touché!

Illusion! diront les profanes; mais illusion bien douce et, en tous cas, bien faite pour entraîner ceux qui en ont une fois goûté.

Et c'est pour décider cet entraînement que, réduisant la discussion scientifique à la *quotité strictement nécessaire*, je me suis attaché, surtout, à décrire des procédés raisonnés et à montrer des résultats concluants.

J'ai cherché à rendre la *Photographie stéréoscopique* facile à comprendre et, surtout, facile à réaliser. Je l'ai restreinte aux documents les plus essentiels. J'ai dû passer sous silence bien des théories, dont la discussion m'eût entraîné trop loin du but et j'ai dû même, pour des raisons identiques, ne donner qu'un aperçu des principales. Je me suis attaché particulièrement à mettre en bonne place les points les plus importants et les plus controversés. Laissant à ceux qui sont déjà au courant le soin de compléter les discussions accessoires, j'ai eu surtout en vue de fournir à ceux qui n'y sont pas encore les moyens d'entrer dans la carrière. C'est à ceux-là que je m'adresse principalement et si, grâce à mes modestes conseils, je peux faire leur nombre très grand, j'estimerai mes espérances dépassées.

On pourra, peut-être, me reprocher d'avoir émis, sur quelques points, des idées un peu personnelles, ou de n'avoir pas assez tenu

compte de la théorie; mais je répondrai simplement que je me suis autorisé de l'expérience acquise et du droit d'appréciation. Entre la théorie et la pratique il y a souvent, non pas un abîme, mais tout au moins un grand fossé, et l'on n'en est plus à compter toutes les fois que la théorie semble conduire à un résultat, alors que la pratique le produit plus ou moins différent.

En Photographie générale et surtout en Stéréoscopie il y a encore beaucoup de choses inexpliquées ou mal expliquées théoriquement. La pratique y est toujours la dominante et, jusqu'à nouvel ordre, *c'est à elle qu'il vaudra souvent mieux recourir.*

Aussi ai-je tenu, avant tout, à dire *comment on fait*, sans m'inquiéter, outre mesure, du pourquoi, chaque fois que ce pourquoi pouvait présenter quelque différence avec le comment.

J'espère enfin que le lecteur voudra bien tenir compte de ma bonne volonté à lui enseigner quelque chose, et, s'il trouve à cet enseignement quelque raison d'être ou quelque profit, si mince que soit ce dernier, je m'estimerai suffisamment récompensé.

Lyon, juin 1892.

A.-L. DONNADIEU.

TRAITÉ
DE
PHOTOGRAPHIE
STÉRÉOSCOPIQUE.

HISTORIQUE.

« Sans la Photographie, le stéréoscope fût demeuré une curieuse application d'Optique, mais son rôle eût été borné à nous faire voir en relief des solides géométriques en petit nombre et difficilement dessinés à la règle et au compas. Nulle main au monde ne pouvait rendre l'aspect saisissant d'un portrait ainsi exécuté ou d'une vue même de peu d'étendue. La Photographie naquit, et ses applications au stéréoscope ont ouvert une carrière qui n'a pas de bornes, et dont chaque jour écoulé recule la limite. »

Ce qui était si vrai il y a plus de trente ans, à l'époque où H. DE LA BLANCHÈRE écrivait ces lignes, dans sa *Monographie du stéréoscope*, semble l'être encore davantage aujourd'hui. La carrière fut ouverte en effet le jour même où le stéréoscope fut inventé et depuis, non seulement elle est loin d'être fermée, mais encore, après avoir été alternativement délaissée et parcourue avec entrain, elle semble, maintenant, s'étendre plus grande que jamais, subissant, en cela, le sort de la Photographie à qui elle doit, sinon son ouverture, du moins son exploitation.

Il paraît de toute certitude que la Stéréoscopie a précédé la Photographie de quelques heures; mais la devancière, livrée à elle-même, serait presque demeurée stérile et n'aurait été, selon l'expression très juste de quelques auteurs, « qu'un amusement bien vite oublié » ou « une simple expérience de Physique ». Ce

D.

1

sont les applications subséquentes qui donnent à une invention toute sa valeur, et celle-ci devient d'autant plus grande que les premières s'étendent davantage.

Or, par ses immenses et rapides progrès, la Photographie a rendu les applications stéréoscopiques considérables, et la valeur du stéréoscope s'en est très heureusement accrue. Aussi pourrait-on peut-être dire que, pour ce qui touche à l'art photographique, la simple expérience de Physique d'aujourd'hui peut devenir, dès demain, une des plus robustes branches de l'arbre scientifique dont les racines s'appuient sur les essais de NIEPCE et les premiers perfectionnements de DAGUERRE.

C'est donc, en définitive, de la Photographie elle-même qu'il faut partir pour voir le stéréoscope se vulgariser, ou plutôt s'utiliser, et cependant presque tous ceux qui ont traité ce sujet font remonter beaucoup plus loin l'emploi de l'instrument, confondant alors la découverte du principe avec les applications utiles.

D'autres enfin, ne s'inquiétant même pas du principe, voient, dans les promoteurs d'une idée, les inventeurs de la science stéréoscopique, et pour ceux-là il a suffi que, dans les temps les plus reculés, des écrivains aient laissé deviner leur désir de voir représenter les choses en relief, pour qu'ils s'empressent d'attribuer auxdits écrivains une glorieuse part dans la découverte et pour qu'ils aillent jusqu'à laisser supposer que leurs successeurs se sont inspirés de ces antiques pensées pour construire leurs précieux instruments.

Cependant, d'une explication plus ou moins naïve, d'un désir plus ou moins juste à une observation directe, à la réalisation d'un appareil, il y a loin, et de ce fait qu'EUCLIDE a dit, il y a plus de deux mille ans, « que voir le relief (*στερεός ενοπειν*), c'est recevoir, au moyen de chaque œil, l'impression simultanée de deux images dissemblables du même objet », il ne s'ensuit pas qu'on doive faire remonter l'invention du stéréoscope jusqu'à trois cents ans avant Jésus-Christ.

GALIEN, lui aussi, expliquait à peu près de la même manière les phénomènes optiques se rapportant au relief des corps; mais, pas plus qu'au géomètre d'Alexandrie, aucun esprit sérieux ne saurait lui attribuer une part quelconque dans ladite invention.

Si ce n'était la crainte d'être taxé d'indifférence à l'égard des

Anciens, ce qui serait contraire à toute logique et à toute véritable science, on pourrait presque en dire autant de LÉONARD DE VINCI, quoique quelques auteurs prennent grand souci de quelques phrases écrites, sur ce sujet, par le maître en l'art de peindre. Tout au contraire devrait-on prendre sa déclaration comme un aveu d'impuissance, puisque, à plusieurs reprises, il insiste sur l'impossibilité de représenter le relief par la peinture.

On fera sans doute mieux de se ranger à l'opinion que ROBIQUET exprime ainsi dans son *Manuel de Photographie* :

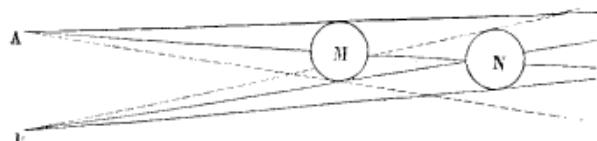
On verra bien que l'illustre peintre s'était formé une opinion très juste sur la sensation du relief, mais de là à l'invention du stéréoscope, il y a loin.

Cicéron, dans un de ses discours, dit qu'il serait fort simple de pouvoir former une phrase d'un sens raisonnable en jetant au hasard des lettres sur le sable. César rapporte quelque part dans ses *Commentaires* que, s'étant approché à la pointe du jour du camp des Gaulois, campés sur les bords du Rhône, il les vit très distinctement faire leurs préparatifs de départ, et aperçut, malgré un brouillard assez épais, plusieurs barques chargées de soldats quitter les rives, semblant entraîner avec leurs voiles les vapeurs dont elles étaient entourées. Eh bien, il s'est trouvé des traducteurs assez ingénieux pour trouver dans ces passages la preuve certaine que Cicéron avait eu la première idée de l'invention de l'imprimerie et que César avait vu des bateaux à vapeur descendre le Rhône. C'est absolument au même titre que Léonard de Vinci est l'inventeur du stéréoscope.

En somme, des pages du *Traité de la peinture* que M. Govi a traduites pour M. Robiquet il résulte les notions sommaires que M. DAVANNE a résumées de la manière suivante :

Il est impossible que la chose apparaisse avec le relief qu'elle a dans le miroir, bien que l'une et l'autre soient sur une même surface, à moins qu'on ne la regarde avec un seul œil, et voici la raison : les deux yeux

Fig. 1.



voient un objet placé derrière un autre, comme A et B (fig. 1) qui voient M et N ; M ne peut pas cacher entièrement N, parce que la base des lignes visuelles est si large que l'on voit le second corps derrière le premier. Mais si l'on ferme un œil comme C (fig. 2), le corps D cachera le corps E parce

que la ligne visuelle naît d'un seul point C; elle s'arrête sur le premier corps, et l'on ne peut apercevoir le second qui est de la même grandeur.

Il est impossible que la peinture, quelle que soit la perfection des lignes, ombres, lumières et couleurs, puisse donner le relief naturel, à

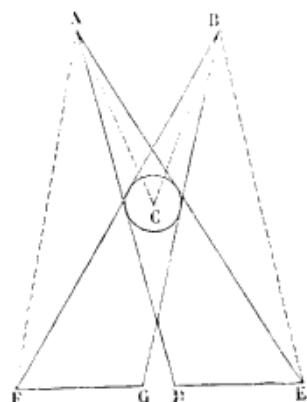
Fig. 2.



moins que ce relief ne soit vu d'un seul œil et à une grande distance.

Comme preuve, supposons les deux yeux A et B (*fig. 3*) regardant l'objet C en suivant les lignes centrales AC et BC, je dis que les lignes latérales peuvent voir derrière l'objet C l'espace GD et que l'œil A voit tout l'espace FD, que l'œil B voit tout l'espace GE, que les deux yeux voient derrière l'objet C tout l'espace FE; et que pour cette raison le corps C reste (semble) transparent, d'après cette définition qu'une chose

Fig. 3.



transparente est celle derrière laquelle on ne peut rien cacher. D'après cela nous prouvons ce que nous avons dit; car une chose peinte occupe toute la surface qui est derrière elle, et il n'est pas possible de voir une partie du champ recouvert par son contour.

Après de pareilles explications il pourrait paraître superflu d'insister sur le rôle attribué à Léonard de Vinci dans l'histoire du stéréoscope.

Autant pourrait-on en dire de quelques auteurs, également cités dans certains Ouvrages spéciaux, tels que JEAN PORTA, AGUILLOS, GASSENDI, HARRY SMITH. Tout au plus faudrait-il accorder un peu

plus d'attention à l'Écossais ELLIOT qui fabriqua, en 1839, un instrument, dont il avait eu l'idée quelques années auparavant, mais qui, très imparfait, arriva après la construction du premier appareil qui ait véritablement mis sur la voie du stéréoscope proprement dit, de l'appareil de WHEATSTONE.

ELLIOT se contentait de placer les deux images au fond d'une boîte dont la partie antérieure était munie de deux trous, qu'il accompagnait même de tubes dirigés de façon que les axes optiques, tombant sur chaque image, allaient reconstituer, un peu plus loin, une image unique qui se présentait avec un certain relief. C'était ce qu'on appelait le *stéréoscope oculaire* qui réalisait, par le moyen d'un appareil, ce qu'on peut obtenir par une simple habitude. Mais, au dire de BREWSTER, les amis auxquels M. Elliot montra l'instrument pensèrent qu'il avait peu d'intérêt, et en conséquence il ne poursuivit pas le sujet, ni ne publia aucun récit de la découverte.

C'est en 1838 que WHEATSTONE, mettant en pratique les théories formulées six ans auparavant dans les *Outlines of human physiology* de MAYO, construisit un appareil destiné à faire voir deux images d'un même objet confondues en une seule, de manière à donner à cet objet l'apparence du relief naturel. Il y fut conduit par une série d'expériences qui toutes tendaient à démontrer le principe général sur lequel fut basé le premier stéréoscope.

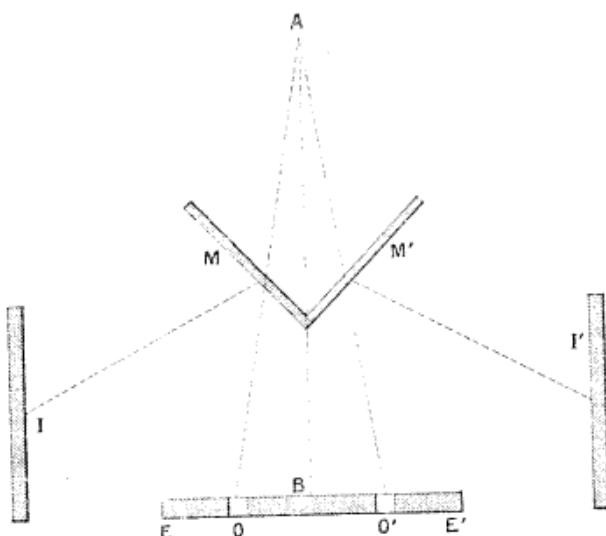
Ce principe était le suivant : chacune des deux images de l'objet, vue isolément par l'œil correspondant, vient se peindre sur un point de la rétine, et pour que le relief se produise il faut que les deux images soient vues à la fois par les points identiques des deux rétines.

Ainsi, par exemple, si, plaçant alternativement chaque image devant chaque œil, on s'habitue, par un effort musculaire convenablement dirigé, à ne voir l'image qu'avec l'œil correspondant, on détermine, à la suite de cet effort, le point sur lequel l'image se réfléchit. Quand ce résultat a été obtenu pour chaque œil, on regarde à la fois les deux images avec les deux yeux, en répétant ensemble les premiers efforts musculaires, et le relief apparaît sur une seule image. C'est en définitive un effet de strabisme interne qu'il s'agit de produire. Autrement dit, pour arriver au relief dans ces conditions, il faut toucher en dedans.

Ce moyen, certainement peu pratique, est loin d'être à la portée de tous les observateurs et le stéréoscope de Wheatstone vint le remplacer avantageusement. C'est cet instrument qui, un peu perfectionné, est, encore aujourd'hui, connu sous le nom de *stéréoscope à miroirs*.

Il se compose (*fig. 4*) d'un écran EE' dans lequel sont ménagées deux petites ouvertures OO' , placées à la distance normale des yeux. Aux deux extrémités de l'écran sont placées, à angle droit, les images II' qui vont se réfléchir, chacune dans les miroirs MM'

Fig. 4.



Théorie du stéréoscope à miroirs.

qui leur sont opposés et qui sont placés au centre de l'appareil. Mais, tandis que les deux images sont écartées l'une de l'autre et se font, pour ainsi dire, vis-à-vis, les deux miroirs sont rapprochés et se touchent verticalement, par un de leurs bords, de manière à former ensemble un angle droit, soit de 90° , dont le sommet est tourné vers l'écran. Il s'ensuit que la bissectrice AB de cet angle, prolongée en avant, vient passer entre les deux ouvertures de l'écran et que les images, en se reflétant dans les miroirs, vont se peindre en A sur le prolongement postérieur de la bissectrice. Or, comme l'œil voit chaque image par sa réflexion sur la bissectrice, il est facile de comprendre que les deux images, tombant sur le

même point, se confondront et donneront, par leur superposition, le sentiment du relief qui en découle. Nous reviendrons sur la construction elle-même de l'instrument dont nous nous bornons à donner ici le principe, nous en tenant, dans ce Chapitre, à la partie essentiellement historique.

On peut donc affirmer que par la création de ce premier appareil le stéréoscope était véritablement inventé. Mais il offrait encore une lacune importante; car les miroirs, en reflétant les images, les renversaient de droite à gauche. C'est ce que démontra, fort habilement et scientifiquement, l'abbé Moigno qui proposa alors de transposer les deux images; c'est-à-dire, de placer, devant le miroir de gauche, l'image vue de l'œil droit, et devant le miroir de droite, l'image vue de l'œil gauche. Cette transposition est indispensable encore aujourd'hui avec nos instruments les plus perfectionnés et c'est à l'abbé Moigno qu'il faut en faire remonter tout l'honneur et tout le mérite.

A partir de ce moment, le stéréoscope resta stationnaire pendant quelques années; mais, en 1844, de nouveaux principes scientifiques lui furent appliqués : les miroirs furent supprimés pour l'examen des images et celui-ci se fit au moyen de lentilles.

Ce fut BREWSTER qui apporta ce changement considérable et qui imagina le stéréoscope auquel on donna tout de suite le nom de *stéréoscope lenticulaire*, devenu plus tard le stéréoscope à prismes.

Sir David Brewster coupait une lentille en deux parties, parfaitement égales, et de manière que les sections soient bien parallèles entre elles; il les disposait parallèlement au visage et perpendiculairement aux axes des yeux; mais il les transposait, c'est-à-dire qu'il plaçait devant l'œil droit la moitié gauche de la lentille, et la moitié droite devant l'œil gauche. Par cette nouvelle méthode Brewster substituait le stéréoscope à réfraction d'aujourd'hui au stéréoscope à réflexion de Wheatstone.

Le point de départ du stéréoscope est maintenant bien déterminé et peut se résumer ainsi :

Wheatstone imagine de combiner deux images en une seule, par le moyen de surfaces réfléchissantes; l'abbé *Moigno* fait intervenir la transposition et *Brewster* ramène, en un seul faisceau, les faisceaux lumineux de deux images qu'il fait passer à travers des substances réfringentes.

Mais que va-t-il se passer maintenant que ces données sont acquises et que, du domaine de la science expérimentale, il va falloir les faire entrer dans celui de la pratique et surtout de la pratique commerciale, c'est-à-dire de l'application?

L'histoire étant la narration des faits accomplis oblige tous ceux qui l'écrivent à se répéter les uns les autres et, pour rappeler le même passé, les différents auteurs doivent forcément employer les mêmes moyens. Cependant quelques-uns, en vue de considérations spéciales au sujet qu'ils traitent plus particulièrement, s'attachent à mettre en plus grand relief les actes qui se rapportent le mieux à leurs études, et il arrive ainsi que les faits dominants n'acquièrent pas, entre les mains de tous, la même importance.

C'est peut-être pour cette raison qu'on paraît, en général, avoir un peu trop atténué la part des Français dans l'histoire du stéréoscope, et nous ajouterons, avec empressement, que c'est aussi pour le même motif que, de notre côté, nous réparerons cet oubli dans la plus large mesure possible.

Avec le concours de constructeurs anglais Brewster ne put rien produire de pratique et le stéréoscope faillit, de ce chef, être presque abandonné. Il demeurait une expérience de Physique et ne paraissait pas disposé à sortir du laboratoire de la Science pour se répandre dans le grand public. Voyant qu'il ne pouvait rien obtenir de ses compatriotes, Brewster se décida et en 1850 se rendit à Paris.

Pour faire comprendre toute l'importance de ce voyage et pour faire apprécier comme elle le mérite l'intervention d'un Français, on ne peut mieux faire que d'emprunter une partie du rapport que M. Lissajous déposait, le 18 février 1857, à la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*.

Après avoir cherché, mais en vain, à obtenir des opticiens de Londres qu'ils construisissent le stéréoscope et qu'ils fissent exécuter, pour cet instrument, des épreuves binoculaires, M. Brewster apporta à Paris, dans le printemps de 1850, un stéréoscope fait par M. London, opticien à Dundee, et un portrait photographique binoculaire du Dr Adanson de Saint-Andrews obtenu par lui-même; il montra l'instrument, le portrait et quelques épreuves stéréoscopiques à M. l'abbé Moigno, à M. Soleil et à son gendre M. Duboscq, opticiens éminents de Paris. Ces messieurs saisirent aussitôt la valeur du nouvel appareil; ils comprirent qu'il n'était pas un

simple amusement, mais un puissant auxiliaire des arts, de la sculpture et du portrait.

M. J. Duboscq construisit immédiatement pour le commerce un très grand nombre d'appareils; il produisit en même temps une série de très belles images photographiques binoculaires représentant des personnes vivantes, des statues, des bouquets de fleurs, des objets d'histoire naturelle, etc., etc.; des milliers de personnes les virent et les admirèrent.

A la belle collection d'appareils d'optique qu'il présenta à la grande Exposition de 1851, et pour laquelle il reçut une médaille de première classe, M. Duboscq avait ajouté un microscope binoculaire construit sur les principes que M. Brewster avait posés. Le stéréoscope attira l'attention particulière de S. M. la Reine, et M. J. Duboscq exécuta pour elle un magnifique instrument que le physicien anglais lui présenta au nom de l'artiste français.

Par suite de cette exhibition publique, M. J. Duboscq reçut beaucoup de commandes d'Angleterre, et un très grand nombre de stéréoscopes lenticulaires furent ainsi importés dans cette contrée.....

Tel était Messieurs, en mai 1852, le jugement de Sir David Brewster sur la part que M. Duboscq avait eue dans le succès du stéréoscope. Méconnu d'abord en Angleterre, l'instrument de MM. Wheatstone et Brewster rentrait avec un éclatant succès dans son pays natal, grâce au concours habile et intelligent de cet artiste français. A partir de ce moment, M. Duboscq s'occupa de perfectionner le stéréoscope, d'en étendre les applications, de faciliter les moyens d'exécution des dessins stéréoscopiques....

Rien ne pourra paraître plus éloquent que ces quelques lignes qui démontrent amplement que, si l'invention elle-même nous est étrangère, en revanche, la vulgarisation et ses applications peuvent sûrement être revendiquées pour notre pays.

Brewster se contentait de dessins examinés directement. Ce fut Duboscq qui eut l'idée d'enlever le fond de la boîte stéréoscopique et d'examiner, par transparence, les vues que le nouveau procédé de collodion albuminé, par TAUPENOT, permettait d'obtenir.

Dans la *Revue écossaise des Arts*, on trouve un article dans lequel il est dit « que Sir David Brewster avait signalé, antérieurement, l'emploi de dessins sur papier transparent ou de peinture sur verre dans le stéréoscope; mais ni lui, ni personne, d'après son témoignage et celui de Wheatstone, n'avait, avant M. Duboscq, appliqué au stéréoscope les charmantes épreuves photographiques sur verre qui ont porté si loin la popularité de cet instrument ».

A tous les perfectionnements qu'il avait apportés, Duboscq en joignit un destiné à populariser, encore davantage, l'emploi du

stéréoscope. Il monta les lentilles et les prismes comme un véritable lorgnon ; de cette manière, on pouvait avoir l'effet du relief en regardant un double dessin stéréoscopique tracé sur une feuille de papier. Ce lorgnon permettait, en outre, à chacun, d'examiner stéréoscopiquement les vues projetées sur un écran en séance publique. L'Allemagne ne tarda pas à l'utiliser. On y publia des tableaux géologiques, à figures stéréoscopiques, dont chaque exemplaire était vendu avec un lorgnon destiné à l'étude des planches.

Enfin, d'essais en essais, M. J. Duboscq finit par doter son instrument de la cloison intérieure destinée à séparer les deux visions ; il rendit les lentilles indépendantes pour qu'elles puissent s'adapter, à volonté, aux différentes vues myopes et presbytes ; il agença un miroir réflecteur, pour l'examen des vues non transparentes, et le stéréoscope finit par sortir de ses mains à peu près tel que nous l'employons aujourd'hui et que nous le décrirons au cours de cet Ouvrage.

On peut donc dire avec le rapporteur M. Lissajous :

S'il n'en a pas découvert le principe, il l'a réalisé sous la forme la plus pratique, il a fait accepter l'instrument par le public et il l'a popularisé. Sans lui, cet instrument serait peut-être encore à l'état de projet, dans un des Mémoires de M. Wheatstone ou de M. Brewster.

M. Duboscq a su faire, dès les débuts, les sacrifices nécessaires pour fournir un aliment à la curiosité publique. Figures de Géométrie, épreuves sur plaque, photographies sur papier et sur verre, il a tout essayé pour ajouter à l'instrument et en faire saisir toute la portée ; aussi cette industrie, dont M. Duboscq est le véritable créateur, s'est-elle développée et a-t-elle pris un essor considérable. Dix-huit professions différentes sont intéressées dans cette industrie, qui a sept ans d'existence, et produit, à Paris seulement, un chiffre d'affaires s'élevant à plusieurs millions de francs.

Les travaux de M. Duboscq nous ramènent donc directement à notre époque, et ici semble pouvoir s'arrêter une histoire qui n'est, on le voit, ni bien longue, ni bien compliquée. Tout ce qui pourrait être dit encore ne ferait qu'empêtrer sur les descriptions qui vont être nécessaires par la suite. Rappelons seulement que la découverte des procédés sur albumine, toujours employés avec tant de succès pour les vues stéréoscopiques, fit faire un grand pas

aux premiers perfectionnements de l'instrument. A cette époque, ils paraissaient l'idéal à atteindre et de la Blanchère écrivait d'eux : « Ira-t-on plus loin ? C'est le secret de l'avenir, mais il est permis d'en douter. »

D'autre part, il y a quelques années à peine, M. DONKIN disait à la *Société photographique de Londres* que le stéréoscope avait atteint, vers 1862, sa plus grande vogue et qu'il était douteux qu'elle se renouvelle jamais.

Gardons-nous des mêmes doutes ! Déjà on est allé plus loin et la vogue est revenue encore plus grande. Quant à prévoir où l'on s'arrêtera, cela ne nous est pas possible ; souhaitons au contraire de marcher, sans cesse, vers de plus grands perfectionnements.

Il n'entre pas, d'ailleurs, dans notre programme d'étendre davantage un résumé historique que nous pourrions faire des plus longs, si nous passions en revue tous ceux qui, s'occupant du stéréoscope, sont venus, par la suite, greffer leurs variantes de détail sur les bases fondamentales établies par *Wheatstone*, *Brewster*, *Duboscq* et l'abbé *Moigno*. Nous ne nous sommes adressé pour fixer les grandes étapes de cette histoire qu'aux travaux spéciaux les plus importants, à ceux-là seulement que l'on peut, avec quelque raison, considérer comme la base et le point de départ de tous les autres.

Nous ne saurions mieux faire que de renvoyer, pour la bibliographie d'un pareil sujet, au travail sur l'*Optique physiologique* par H. HELMHOLTZ, dans lequel l'auteur, tout en omettant quelques travaux français, n'indique pas moins, en 1867, de 150 notes ou traités publiés sur le sujet. Nous dirons simplement qu'*Helmholtz*, *Claudet*, *Brücke*, *W. Crookes*, *Dove*, *Müller*, *Le Conte*, *Listing*, *Donders*, *Stoltze* et beaucoup d'autres ont, tour à tour, émis des appréciations qui diffèrent plus ou moins de la théorie de *Brewster* ; mais cette dernière, par sa simplicité et surtout par la clarté de sa démonstration, peut encore être considérée comme étant la meilleure, et c'est pourquoi nous lui emprunterons ses documents fondamentaux.

On trouve enfin, dans presque chaque traité de Photographie, quelques paragraphes où il est question de l'instrument dont nous allons maintenant décrire le pourquoi et le comment, en nous

aidant de toutes les notions que peuvent fournir les connaissances photographiques actuelles.

Nous ne perdrons pas de vue, toutefois, que la Stéréoscopie peut comprendre en réalité deux parties qui, quoique s'entr'aident mutuellement, conservent cependant une certaine autonomie. Ce sont : d'une part, l'*Optique stéréoscopique* dont nous aurons à ne nous occuper que dans les limites les plus restreintes, et qui conduit presque directement à la construction du stéréoscope; et, d'autre part, la *Photographie stéréoscopique* qui conduit, en s'appuyant sur les procédés ordinaires de la Photographie, à la réalisation de l'image à examiner; c'est à cette dernière que nous donnerons, par la suite, la plus grande importance, car elle est pour notre *Traité* la principale raison d'être.

PREMIÈRE PARTIE.

THÉORIE.

CHAPITRE I.

VISION ORDINAIRE.

La vision s'exerce au moyen de cette partie de l'appareil oculaire qu'on appelle, en Anatomie, le *globe de l'œil* et que chacun, dans le langage ordinaire, désigne simplement par le mot *œil*.

Appareil de la vision. — Le globe oculaire se compose de deux catégories d'éléments; les uns sont des masses plus ou moins réfringentes, qui par leur ensemble constituent l'appareil de dioptrique; les autres sont des membranes qui servent, ou de soutien à l'organe, ou de moyens d'appréciation par rapport à ce que leur fournit l'appareil de dioptrique (*fig. 5*).

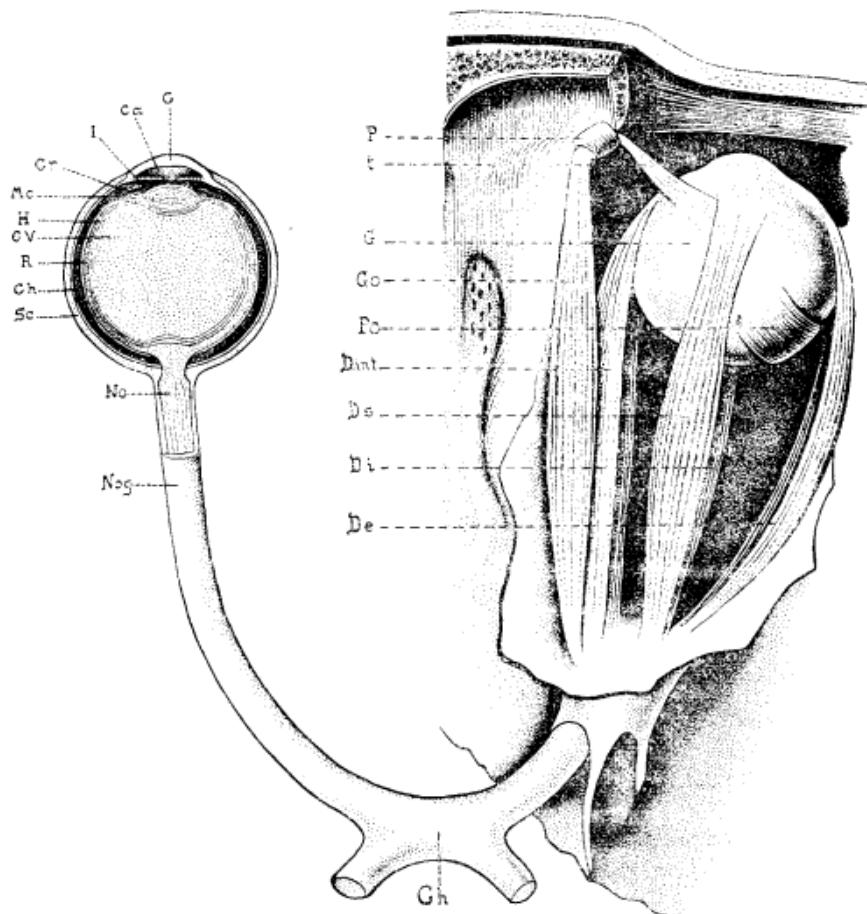
L'une de ces membranes tient à la fois des deux catégories; car elle est, en même temps qu'un élément protecteur, un élément de convergence. C'est la *cornée transparente* C, considérée autrefois comme une membrane spéciale indépendante et regardée, aujourd'hui, comme une continuation de la *sclérotique*, ou cornée opaque Sc, avec modification de certains des éléments anatomiques fondamentaux.

L'appareil de dioptrique se compose de trois milieux principaux qui constituent autant de véritables lentilles, dont l'indice de réfraction et la forme sont légèrement variables.

La première, la plus antérieure, résulte de l'ensemble de la

cornée transparente, C, et de l'*humour aqueuse*, Ca, dont l'indice de réfraction est, par rapport à celui de l'air, de 1,336. Sa forme est celle d'une lentille convexo-concave, dont le rayon antérieur, d'environ 0,009, est plus court que le rayon postérieur de la

Fig. 5.



Appareil de la vision.

sclérotique, ce qui donne à la partie antérieure du globe oculaire l'aspect bombé caractéristique.

La deuxième semblerait être l'*humeur* la plus essentielle, si l'on pouvait dire que l'une est plus importante que l'autre, et si elles n'étaient pas toutes si intimement liées, qu'aucune ne peut fonctionner sans le secours de ses congénères. C'est le *cristallin*, Cr, lentille biconvexe formée de couches concentriques, dont l'indice

de réfraction est de 1,418, et dont les rayons de courbure sont à la partie antérieure 0,010 et à la partie postérieure 0,006. Grâce à sa structure il peut se produire, dans cette masse lenticulaire, des mouvements tels que le rayon antérieur est plus ou moins modifié. C'est ce phénomène, dû à l'action du *muscle ciliaire* Mc, lequel provient des éléments musculaires de la choroïde, qui détermine l'*accommodation* de l'œil aux différentes distances. On voit alors le muscle, en se contractant, agir par ses fibres longitudinales et ses fibres transverses et amener, soit l'aplatissement, soit un peu plus de convexité dans la partie antérieure du cristallin.

Chacun sait, en effet, que ce n'est qu'après un léger effort instinctif que les lointains peuvent être définis : cet effort porte précisément sur l'action du muscle dont il s'agit. Ce phénomène, suffisamment expliqué par la Physiologie, est de peu d'apparence dans ses causes, mais puissant et considérable dans ses effets, puisqu'il met l'organe dans la possibilité de suffire à des conditions extrêmement diverses.

La dernière des humeurs de l'œil est l'*humour vitrée*, dite aussi *corps vitré* Cv, ou *hyaloïde*. Son indice de réfraction, très peu différent de celui de l'humour aqueuse, est de 1,338. C'est une sorte de lentille concavo-convexe, dont la courbure antérieure s'applique contre la face postérieure du cristallin dont elle a presque le rayon, et dont la courbure postérieure suit celle de la sclérotique qu'elle semble accompagner dans sa forme.

Ce système de trois milieux réfringents, à indices et à courbures variables, semble avoir été donné par la nature comme le moyen d'arriver à la perfection. Aussi paraît-il avoir été *instinctivement* copié par les constructeurs, qui ont cherché à produire sur la plaque sensible, les admirables effets dont l'œil humain se rend si facilement compte ; car les plus habiles et les plus sérieux ont adopté, pour bases principales de leurs objectifs, trois lentilles ou trois groupes d'éléments variant par leur nature et par leurs rayons.

Parmi les membranes de l'œil, à part celles qui viennent d'être indiquées, il en est encore trois principales qui jouent dans la vision un rôle prépondérant. C'est d'abord l'*iris* I qui, de nature essentiellement contractile, ne laisse pénétrer dans l'œil, au niveau du cristallin, que la quantité de lumière nécessaire. Diversement

coloré, il donne à l'œil sa couleur caractéristique et ses contractions sont telles, que la forme même de son ouverture centrale, la pupille, peut être modifiée. Le diaphragme de l'objectif n'en est, pour ainsi dire, qu'une copie inconsciente.

Lorsque la quantité de lumière, devenue trop considérable, gêne l'appréciation visuelle, l'iris se contracte, pour diminuer la pupille, et la netteté devient d'autant plus grande dans le champ visuel. De même, lorsque la plaque, trop éclairée, laisse apercevoir des bords légèrement flous, on a recours à des diaphragmes plus petits qui égalisent le faisceau lumineux et procurent, dans tout le champ de l'image, une netteté très appréciable. Par contre, l'inverse se produit et à une petite quantité de lumière correspond une grande dilatation de la pupille, de plus en plus ouverte, de même que, dans la pratique, un grand diaphragme permet d'opérer plus avantageusement dans des conditions d'un éclairage peu intense.

Tapissonnant le fond même de l'œil, invisible de l'extérieur lorsqu'elle n'est pas examinée avec l'ophthalmoscope se trouve la membrane, essentiellement sensible, qui porte le nom de *rétine R.* Elle est comme une espèce d'épanouissement du nerf optique No, qui vient s'étaler, en modifiant ses éléments terminaux, lesquels prennent les formes principales de bâtonnets et de cônes. Il est un point de la rétine où ces éléments font défaut, c'est ce point qui est insensible à la vision, et qui, pour cette raison, est appelé le *point aveugle* ou *punctum cæcum*. Il correspond à l'entrée du nerf optique dans l'œil, et il est placé, par conséquent, un peu au-dessous du pôle postérieur du grand axe.

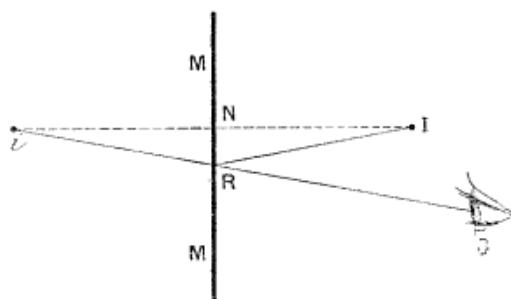
Par une espèce de compensation, tout à côté, se trouve une partie de la rétine où les terminaisons du nerf sensible se montrent presque exclusivement composées de cônes, et où la vision atteint, pour ainsi dire, son maximum de perception : c'est la *tache jaune* des anatomistes. Ainsi que l'ont démontré Mariotte, Donders et quelques autres, les images qui se peignent sur la tache jaune sont très nettement perçues, celles qui tombent sur le point aveugle deviennent invisibles, et lorsque nous voulons fixer un point lumineux c'est la tache jaune que nous dirigeons, instinctivement, vers ce point.

Pour doubler la rétine, il existe une membrane qui apporte à l'œil son dernier perfectionnement et dont le rôle aide beaucoup

à faire comprendre le fonctionnement de l'organe : c'est Ch, la *choroïde*, membrane vasculaire, en même temps que pigmentaire, dont l'iris n'est que le prolongement antérieur, et dont le rôle a été diversement interprété. Pour les uns, cette membrane absorberait les rayons irritants qui seraient, en quelque sorte, en trop pour la rétine. Pour d'autres, ce serait un véritable miroir réflecteur qui suffirait presque à expliquer, à lui seul, le mécanisme de la vision.

En effet, lorsque des points lumineux envoient des faisceaux sur une surface réfléchissante, ceux-ci se réfléchissent de telle sorte que l'œil croit les voir dans le prolongement même des axes

Fig. 6.



Théorie des miroirs.

de réflexion et, partant, dans le miroir, à la distance respective où ils sont placés dans l'espace. C'est là la théorie du miroir.

Qu'au devant de la surface réfléchissante on place un corps transparent, tel que le verre, et les rayons lumineux, traversant ce verre, se comporteront comme s'il n'existant pas, à la condition qu'il soit d'indice de réfraction approprié. Dans le cas contraire, les rayons subissent les modifications que la nature du verre leur imprimera, et le verre aura, sur la réflexion par le miroir, une action plus ou moins appréciable. L'œil ne se comporterait-il pas de la même manière?

Phénomène de la vision. — Après avoir cherché, pendant longtemps, une explication satisfaisante pour se rendre compte du redressement des images; après avoir fait intervenir, successivement, une action psychique, une adaptation cérébrale, l'entre-

croisement des nerfs optiques connu sous le nom de *chiasma*, Ch (*fig. 5*), etc.; après avoir, en un mot, donné de cette partie de la physiologie des théories plus ou moins justes, on en est arrivé à délaisser les difficultés pour la simplicité la plus évidente, et l'on dit, aujourd'hui, que nous transportons, à leur place, dans le champ visuel extérieur, les objets qui impressionnent notre champ rétinien. Ce qui revient à dire que le champ rétinien est un miroir, dans lequel se reflètent les objets extérieurs, et, de cette réflexion, naît pour nous une sensation visuelle qui suit exactement la marche indiquée par les lois optiques du miroir; si bien, qu'un point lumineux nous apparaît, suivant la direction par laquelle il est venu, et exactement au point d'où il est parti.

En d'autres termes, un point lumineux vient former, dans l'œil, une image qui n'y reste pas, qui ne s'y fixe nullement et qui, renvoyée par le chemin d'où elle est venue, est reportée à sa place primitive par l'ébranlement rétinien que son passage a produit.

L'œil n'est donc pas, à proprement parler, une simple chambre noire; c'est une chambre dont les parois absorbantes ne sont qu'accessoires, et dont le fond est, avant tout, un miroir où la rétine joue le rôle du verre et où la choroïde remplit celui du tain, c'est-à-dire de la surface métallique réfléchissante. Cela est si vrai que cette choroïde présente, en rapport avec les parties les plus sensibles de la rétine, une modification pigmentaire importante, connue en Anatomie sous le nom de *tapis choroidien* et que, lorsque le pigment fait défaut, comme chez les *albinos*, la lumière est mal supportée, et la vision au grand jour presque nulle. En outre, lorsque la rétine se sépare de la choroïde, et qu'il se produit un décollement pathologique, la vision disparaît comme disparaît l'image lorsque le tain se sépare de la glace.

D'autre part, il est très essentiel de remarquer que la rétine est une membrane translucide, dans ses éléments sensoriaux, et que, précisément là où ces éléments sont presque exclusifs, dans la tache jaune par exemple, la vision est la plus nette; tandis que là où la transparence disparaît, parce que les cellules translucides sont remplacées par les fibres opaques, comme au niveau du *punctum caecum*, la vision est nulle. De plus, la disposition même des éléments sensoriaux est encore plus importante; car ils sont précisément tournés vers la choroïde, et des mieux placés, par consé-

quent, pour recevoir directement l'action du rayon réfléchi par le tapis choroïdien.

Donc, pour tout résumer, un faisceau lumineux pénètre dans l'œil, régularisé par la pupille du diaphragme iris, et condensé par l'appareil de dioptrique, traverse la rétine, tombe sur la choroïde et réfléchi par cette dernière, suivant la direction d'où il est parti, il repasse alors à travers la rétine comme à travers les autres milieux. C'est ce double passage, à travers la rétine, qui constitue ce qu'on appelle *l'ébranlement rétinien*; ébranlement qui est transmis par le nerf optique jusqu'à la masse encéphalique des tubercules quadrijumeaux, où il est perçu et apprécié, ce qui détermine la *vision*, but de l'organe.

Mais, comment l'ébranlement rétinien est-il perçu? Comment le point spécial de l'encéphale qui lui est dévolu en partage accomplit-il sa mission?

Il l'accomplit, comme chaque organe accomplit la sienne, c'est-à-dire sous l'influence d'un agent, d'une force spéciale dont la nature nous est essentiellement inconnue. « L'idée de solidité et de relief est dans l'esprit », a dit BÉCLARD. « C'est un acte de conscience » a dit HELMHOLTZ. « C'est une action psychique », ont répété quelques auteurs, cherchant ainsi à faire intervenir autre chose que le simple ébranlement rétinien et semblant dire que, dans l'encéphale seul, réside la faculté d'apprécier les images qui se forment mécaniquement sur la rétine.

Certes, bien loin de nous la pensée d'émettre le doute, même le plus léger possible, sur la nécessité indispensable de l'organe et sur la nature des lois physiques ou chimiques qui le régissent. Mais, s'il est rigoureusement vrai de dire que les fonctions s'accompagnent en vertu des lois physico-chimiques auxquelles elles paraissent soumises, il est absolument indispensable d'ajouter que, pour coordonner toutes ces lois, pour les régler, pour leur permettre d'avoir un effet utile, il y a au-dessus d'elles, les dominant toutes, un agent, insaisissable par lui-même, appréciable seulement par ses effets, l'*agent vital*. Dans le phénomène de la vision son action se manifeste bien clairement et celui qui tenterait seulement de la nier, s'il était véritablement un homme de science, ne dévoilerait en lui qu'un parti pris de nier la vérité.

Dans cet ébranlement rétinien, qui se fait de telle sorte que

L'impression la plus fugitive est fixée dans le cerveau pour la vie entière, et qu'il nous est possible de nous la remémorer à de bien longs intervalles, il y a autre chose qu'un simple phénomène physique. Le miroir ne garde pas l'impression de l'image reçue, l'en-céphale la conserve d'une manière dont nous n'avons aucune connaissance, et un effort, de quelques fractions de seconde, suffit pour la faire reparaître à des années d'intervalle. Le souvenir du premier ébranlement peut être invoqué à chaque instant, et, quand nous le voulons, nous faisons réapparaître, en notre œil et en notre esprit, l'image que notre rétine a une seule fois reçue.

Cela ne peut s'accomplir que sous l'influence de cette force toute spéciale, qui commande tout notre organisme, qui est en nous comme la force électrique est dans deux liquides mis en présence, perceptible dans ses effets, insaisissable dans sa substance propre. Cette force, intimement liée à nous-mêmes, ce grand principe, de nature essentiellement physiologique, peut surtout résider dans nos centres nerveux, mais le fonctionnement de ceux-ci n'en est pas moins un de ces fonctionnements dont on constate les effets sans pouvoir en saisir les causes.

L'âme, pourrait-on peut-être dire, est l'aveu de l'impuissance. Si on l'admet, on doit s'avouer impuissant à expliquer certains phénomènes nerveux, autrement que par l'action d'un excitant physiologique qu'il est impossible de définir, et, pour conclure au sujet traité dans ce Chapitre, il suffira de dire qu'il y a, dans la vision par l'ébranlement de la rétine, autre chose qu'un simple phénomène physique; il y a, surtout, les conséquences de l'excitant, c'est-à-dire la manifestation de cette force organique intangible, que quelques-uns ont désignée par cette expression de *force vitale*. Quelques autres la nomment *force évolutionne* et affirment qu'elle est une simple force se transmettant matériellement d'organisme à organisme. Ce n'est, en définitive, que jouer sur les mots, car un organisme transmettra toujours à son descendant la force dont il est lui-même animé, c'est-à-dire une force vitale qui deviendra évolutionne aussi longtemps qu'elle sera transmise.

En un mot, on explique suffisamment, suivant les lois physiques, la marche des rayons lumineux; on ne peut en expliquer la perception et l'appréciation qu'en invoquant un acte qui, facile à constater, mais totalement impossible à définir, est essentielle-

ment physiologique et s'accomplit sous l'influence de la grande inconnue en Physiologie : de la force vitale !

Muscles de l'œil. — Enfin, pour compléter l'appareil oculaire et pour le mettre en état de s'approprier à toutes les situations, il existe une série de muscles qui font mouvoir l'œil dans différentes directions et qui produisent, par conséquent, l'adaptation à tous les angles. Les uns, s'insérant directement sur le globe de l'œil, forment le groupe des muscles droits et sont au nombre de quatre, découpant par leur insertion le globe oculaire en quatre parties presque égales. On les nomme (*fig. 5*) *droit supérieur Ds*, *droit inférieur Di*, *droit externe De*, *droit interne Dint*. Les autres, au nombre de deux, s'insèrent obliquement sur l'œil et sont pour cela dénommés *muscles obliques*; ce sont le *grand* et le *petit oblique Go et Po*. Chez certains animaux il existe encore un muscle supplémentaire qui entoure le globe comme le ferait un entonnoir, qui se divise quelquefois en faisceaux formant autant de muscles droits supplémentaires, et qui est appelé le muscle *coanoïde*.

Les muscles de l'œil jouent un rôle assez important dans la vision binoculaire ou stéréoscopique dont il va être question maintenant.



CHAPITRE II.

VISION STÉRÉOSCOPIQUE.

Nature de la vision stéréoscopique. — Par la vision ordinaire nous voyons deux fois un seul objet et nous confondons, en une seule, la double impression qu'il nous produit; par la vision stéréoscopique nous sommes obligés de regarder, isolément, deux objets identiques pour les fusionner et apprécier l'image, résultant de leur fusion, dans les conditions de la vision ordinaire.

Tandis que la vision ordinaire nous fait apprécier un objet dans toutes ses dimensions, la vision stéréoscopique ne nous fera revoir le même objet dans les mêmes conditions que si nous avons soin de présenter, à chaque œil, une image dudit objet obtenue telle que chaque œil a pu l'obtenir, lui-même, dans la vue normale. C'est à résoudre ce problème que s'applique la science stéréoscopique; mais, comme tout problème ne peut être résolu que d'après les données qui le constituent, avant que de dire comment on peut obtenir les images, il faut connaître les lois suivant lesquelles on devra les regarder.

Pendant bien longtemps, beaucoup d'auteurs ont confondu la vision binoculaire avec la vision stéréoscopique, et cependant la différence entre les deux paraît assez grande. La vision binoculaire n'est, en définitive, que la vision ordinaire proprement dite, tandis que la vision stéréoscopique est une synthèse de la précédente, qui arrive après une analyse préliminaire; aussi pourra-t-il paraître difficile de se reconnaître au milieu des explications attribuées à l'une et à l'autre de ces deux visions.

Si l'on s'en tenait au sens propre du mot on devrait, forcément, dire que la vision stéréoscopique est celle qui nous fait apprécier

le relief des corps. Mais la vision binoculaire n'est-elle pas précisément celle qui nous fait apprécier ce relief? N'est-elle pas chose essentiellement stéréoscopique? Et la vision monoculaire, dans les cas des borgnes par exemple, n'est-elle pas, elle aussi, stéréoscopique en faisant apprécier le même relief. La vision ordinaire étant stéréoscopique par excellence, il paraîtra plus rationnel de dire que la vision ordinaire est une vision binoculaire analysant l'objet lui-même, tandis que la vision stéréoscopique est une vision binoculaire qui synthétise, en place de l'objet, ses deux images. En d'autres termes, le mot de *vision binoculaire* pourrait s'appliquer à la vision *naturelle*, celui de *vision stéréoscopique* s'appliquerait à une vision pour ainsi dire *artificielle*.

Pour se rendre compte de la vision binoculaire, on a émis deux opinions principales : l'une, dite *théorie de l'identité* ou des points identiques, dits aussi *points conjugués*, ou encore *théorie nativiste*. L'autre, dénommée *théorie des projections* ou *empiristique*.

La théorie de l'identité admet que les objets sont vus simples, quand leurs images tombent sur les points correspondants et identiques des deux rétines. Ces points harmoniques fusionnent, en une seule image, tous les points de l'espace qui peuvent les impressionner en même temps, et ces derniers sont, pour des positions déterminées de l'œil, placés sur des lignes ou des plans qui sont appelés *horopters* et *lignes horoptériques*. Pour réaliser ces conditions, il faut donc que des images semblables se produisent sur des points correspondants et, comme ces points correspondent eux-mêmes à un même champ visuel, il s'ensuit que toutes les images, placées dans un champ visuel identique, sont vues simples, le même champ déterminant, dans chaque œil, le même point nodal et correspondant, enfin, au même champ rétinien.

Dans la généralité, cette théorie paraît, au premier abord, acceptable; toutefois, il est des cas, peut-être exceptionnels, qui sembleraient en atténuer les conséquences. Mais, du moins, ne pourrait-on pas dire ici que l'exception confirme la règle. GI-RAUD-TEULON, à qui on doit les traités les plus complets sur la vision, et qui a discuté le plus sérieusement toutes les opinions émises, a fait, à cet égard, l'expérience suivante : « Si, par la

pression de deux pointes mousses sur deux points correspondants des deux globes oculaires, on détermine la production de deux *phosphènes* (¹), ceux-ci coïncident et sont vus simples; mais si, sans déranger les pointes, on appuie sur l'œil de manière à le faire mouvoir, le simple déplacement de l'œil, et non celui du point rétinien, suffit pour que les phosphènes soient vus doubles ».

Une objection sérieuse pourrait être faite à cette expérience; c'est qu'en déplaçant le globe de l'œil on déplace forcément la direction des cônes rétiniens et, quoique la pointe mousse soit sur le même point du globe, ce dernier ne présente plus ses éléments sensibles dans les mêmes conditions que son congénère: les angles de réflexion ne sont plus les mêmes et les phosphènes produits ne se superposent plus.

L'identité, d'ailleurs, n'a pas besoin d'être rigoureusement absolue, et quelques auteurs, PANUM entre autres, admettent un champ rétinien identique et non pas un simple point; mais ce champ est de très faible étendue et, somme toute, il faut, avec la théorie des points identiques, en arriver à cette conclusion: que les images se fusionnent d'autant mieux qu'elles sont perçues par des points plus identiques.

La théorie des projections est beaucoup plus en rapport avec les notions fournies par le précédent Chapitre. C'est celle qui paraît compter le plus de partisans, et celle en faveur de laquelle les expériences faites semblent les plus déterminantes. D'après cette théorie, préconisée par Helmholtz, l'image rétinienne serait projetée dans la direction de la ligne visuelle et se localiserait dans l'espace, à l'intersection des lignes visuelles des deux yeux. Quoique ce phénomène soit regardé comme inné par Giraud-Teulon, il n'en est pas moins vrai qu'il se produit ainsi et que la faculté de l'apprécier, sans accommodation préalable, ne modifie en rien sa réalisation.

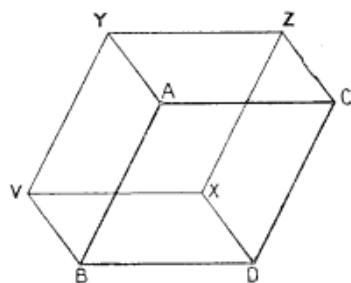
Il est donc probable que c'est par une sorte de projection en retour que les deux images se fusionnent et que la vision binoculaire s'exerce de manière à ne percevoir qu'un objet dans ses deux images.

(¹) Les phosphènes sont ces images lumineuses qu'on peut produire lorsque, fermant les yeux, on comprime légèrement le globe oculaire.

Un cas du reste semblerait contredire la nécessité de deux images identiques présentées à deux points identiques. C'est celui dont il sera question, à propos de l'écartement des objectifs, et qui montrera deux figures d'un même objet, mais notablement différentes, se superposant pour donner un relief fort exagéré.

Quoi qu'il en soit, il est facile de voir que la question est difficile à résoudre par une affirmative absolue et qu'on ne peut décider, catégoriquement, du mode de perception binoculaire. L'interprétation physiologique de la vision binoculaire, encore confuse et indécise, conduit tout naturellement à celle de la vision stéréoscopique,

Fig. 7.



à l'égard de laquelle des données, pour le moins aussi probantes ont été émises.

Wheatstone, Brewster et quelques autres ont successivement expliqué plus simplement la formation de l'image stéréoscopique et la sensation du relief. Ils y sont arrivés par une série d'expériences et de démonstrations dont les principales peuvent être succinctement présentées.

Quand on fixe un point d'une image, les points qui entourent le point fixé peuvent prendre certaines directions et se présenter sous certains aspects. Si, sans changer les points d'alentour, on transporte le point fixé, et si on le remplace par un point voisin, les mêmes points précédents ont pris des directions et des aspects tout nouveaux. C'est ce que NECKER DE SAUSSURE a mis en relief par le cube rhomboèdre (*fig. 7*) qui paraît en relief en A si l'on fixe attentivement le point A; c'est alors la face ABCD qui se présente en avant de l'image. Si, au contraire, par un simple dépla-

cement du point visuel, on fixe attentivement le sommet X, le cube apparaît maintenant en relief suivant ce sommet et c'est la face VXYZ qui apparaît la plus antérieure.

Ainsi, dans l'image stéréoscopique on pourra successivement avoir la sensation du relief ou du creux suivant que le point central fixé se trouvera en avant ou en arrière du plan médian de l'image, et par ce plan médian il faut entendre le plan qui passerait par le milieu de l'objet, si cet objet, au lieu d'être représenté par son image, était représenté par son relief réel. C'est sur ce principe que sont basés les différents instruments qui, en changeant les foyers visuels, transforment les reliefs.

Cette simple observation vient à l'appui de la production de la vision stéréoscopique à l'intersection des lignes visuelles par projections, puisque, dans ce cas, cette intersection se fait en projetant les images à des distances variables, et que de ces distances dépend une appréciation spéciale dans la vision.

D'autre part, on place, au devant des yeux, aux points d'intersection des lignes visuelles, un livre dont, par la vision binoculaire, on n'aperçoit que la tranche; on ferme l'œil droit, la vision monoculaire laisse alors apercevoir le côté gauche et la tranche du livre; inversement, fermant l'œil gauche, on aperçoit la tranche et le côté droit. Dans chacun des cas on a eu le sentiment d'une image différente, mais il est à remarquer que cette image paraît s'être déplacée et que, dans aucun de ces deux cas, le livre ne semble pas occuper sa position exacte. La recombinaison des deux images, en se projetant sur l'intersection des lignes visuelles, remet le livre dans sa situation normale.

Si maintenant on remplace chacune des deux vues par deux images, prises dans des conditions identiques, on n'aura plus qu'à chercher les moyens de reconstituer l'image unique dans les conditions précédentes pour avoir le sentiment de relief du livre et réaliser ainsi la vision, non plus seulement binoculaire, mais encore stéréoscopique. BRÜCKE, en formulant cette théorie, donnait la clef de cette dernière vision.

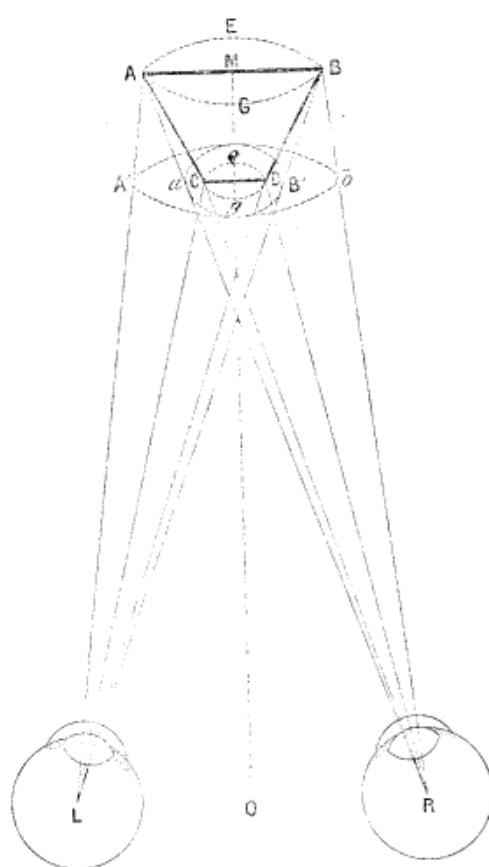
On peut varier cette expérience, ainsi que l'indiquent quelques auteurs, en remplaçant le livre, soit par un crayon que l'on regarde par la tranche en le tenant dans un plan horizontal au devant des yeux, soit par une pyramide que l'on regardera par son sommet

de façon que celui-ci se projette sur la base, etc. Le résultat sera toujours le même, quel que soit le sujet choisi.

BREWSTER l'expliquait de la manière suivante :

Supposons un tronc de cône dont la section soit représentée par le trapèze ABCD (*fig. 8*); c'est-à-dire, un cône dont le sommet serait coupé par le plan CeDg et dont la base serait AEBG. En le regardant avec les

Fig. 8.



deux yeux L et R nous le verrons projeté sur un plan qui passerait à travers son sommet CeDg.

L et R étant les points de vue, si de R on tire les lignes RA et RB, celles-ci rencontreront en *a* et en *b* le plan qui passe par le sommet CeDg, de telle sorte que la ligne *ab*, qui rejoint les points d'intersection, représentera une projection de la base représentée elle-même par AB et, dans ce cas, un cercle dont le diamètre est *ab* représentera la base du cône vu

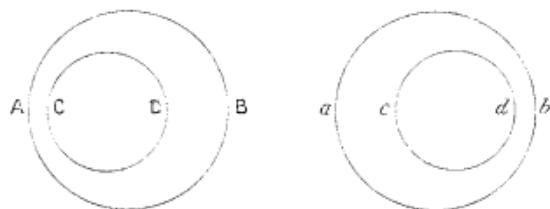
par R, c'est-à-dire par l'œil droit. De même, en joignant LA et LB, on aura deux lignes qui couperont en A' et B' le plan passant par CeDg, de telle sorte que A'B' représentera AB et le cercle, dont le diamètre serait A'B', représentera la base AEBG, comme s'il était vu par L, c'est-à-dire par l'œil gauche. Quant au sommet, étant dans le plan de projection, il sera représenté par le cercle CeDg.

En conséquence, la projection du tronc ABCD sur une surface plane, vue par l'œil gauche L, consiste en deux cercles dont les diamètres sont A'B', CD et, vue par l'œil droit R, en deux autres cercles dont les diamètres sont ab, CD. La *fig. 9* représente chacun de ces groupes de deux cercles en AB, CD et ab, cd.

Ces figures planes étant aussi la représentation du solide sur la rétine des deux yeux, comment se fait-il que nous voyons le solide et non pas les images planes?

Quand nous regardons le point B (*fig. 8*) avec les deux yeux, nous le

Fig. 9.



faisons converger sur les axes optiques LB et RB et nous le voyons alors simple aux distances LB et RB de chaque œil.

Quand nous regardons le point D, nous retirons (par un effort visuel) les axes optiques de B et nous les convergeons sur D. En conséquence, nous voyons le point D simple et aux distances LD et RD de chaque œil. Par une manœuvre semblable les yeux parcourront tout le solide et voient chaque point simple à la distance de convergence de l'observateur.

Pendant cet examen rapide de l'objet, celui-ci est vu tout entier distinctement, comme un solide simple, quoique tous les points en soient doubles, parce qu'au moment où il est convergé chacun de ses points est vu simple. Par suite de ces observations, il est évident que, quand nous regardons, avec les deux yeux, un solide ou un corps *en relief*, nous voyons *plus de son côté droit* par l'*œil droit* et *plus de son côté gauche* par l'*œil gauche*. Le côté droit du tronc ABCD est représenté par la ligne Db, comme étant vu par l'œil droit, et par la ligne plus courte DB', comme étant vu par l'œil gauche. Parallèlement, le côté gauche AC est représenté par Ca' comme étant vu par l'œil gauche, et par la ligne plus courte CA' comme étant vu par l'œil droit.

Quand le corps est *creux*, par exemple un verre à vin, nous voyons *plus*

du côté droit avec l'œil gauche et plus du côté gauche avec l'œil droit.

Si maintenant nous séparons, comme dans la *fig. 9*, les deux projections réunies dans la *fig. 8*, nous verrons que les deux sommets *CD*, *cd* du tronc sont plus loin, l'un de l'autre, que les bases les plus éloignées *AB* et *ab*; ce qui démontre que, dans les deux images de tout solide en relief, les parties semblables qui sont près de l'observateur sont plus éloignées, dans les deux images, que les parties les plus éloignées, quand le plan de perspective est au delà de l'objet. Dans l'image binoculaire de la face humaine, la distance entre les deux nez est plus grande que la distance entre les deux yeux droits et gauches, et la distance entre ces deux yeux est plus grande que la distance entre les deux oreilles plus éloignées.

Ces observations de Brewster se trouvent vérifiées par les objectifs et, en traitant de leur écartement, nous verrons se réaliser les principes posés par le physicien anglais. Ce sont ces principes qui servirent de base à la théorie du stéréoscope oculaire, en même temps qu'ils expliquaient, très nettement, la vision stéréoscopique. Cette vision n'est pas autre chose, en effet, que la superposition de deux images que l'on fait converger sur *le point de réunion des deux axes visuels* ou, en d'autres termes, de deux images qui, par l'écartement de leurs parties similaires ou correspondantes, obligent à un déplacement des axes visuels tel, que les points de convergence sont obligés de refaire le chemin qu'ils feraient s'ils parcourraient l'objet lui-même.

C'est la meilleure définition que nous puissions donner de la vision stéréoscopique; mais, en la définissant ainsi, nous ne faisons pas intervenir l'une des conditions indispensables qui réside dans ce fait essentiel : que, pour être appréciés en même temps, les points de convergence doivent dépendre d'une action identique des deux rétines, et c'est ce qui nous autorise à dire que, dans la vision, pas plus que dans tout autre phénomène physiologique, il ne saurait y avoir de théorie exclusive. Ici la théorie de l'identité et la théorie de la projection se confondent et semblent autant nécessaires l'une que l'autre. Séparées, elles ne sauraient expliquer le phénomène; se prêtant un mutuel appui, elles rendent compte du fait observé.

Dans une série d'articles publiés au cours de plusieurs années, à partir de 1869, et insérés dans *The American Journal of Science and Arts*, M. J. LE CONTE a formulé une théorie un peu

différente de celles de BREWSTER et de BRÜCKE, mais qui l'oblige cependant à faire intervenir la convergence, quoiqu'il explique cette convergence par des figures où les points images sont disposés d'une manière tout à fait fautive et contraire à leurs positions réelles dans les images stéréoscopiques.

Entre autres conclusions, il a admis les considérations principales, qu'il a, au cours de ses différentes publications, résumées de la manière suivante :

Lorsque les objets des premiers plans sont unis, les objets des arrière-plans sont vus doubles et les images sont alors *homonymes*.

Quand les objets des arrière-plans sont unis, ceux des premiers plans sont vus doubles et les images sont *hétéronymes*.

Quand les objets du milieu sont unis, les images, en avant et en arrière, sont vues doubles, mais dans des directions différentes.

Aussi, ajoute-t-il, l'œil, même quand il est fixé fermement sur un point, perçoit la distance relative des objets au moyen d'images doubles; mais cette perception est rendue beaucoup plus claire par l'arrangement des yeux d'arrière en avant, unissant successivement les images des objets rapprochés et éloignés.

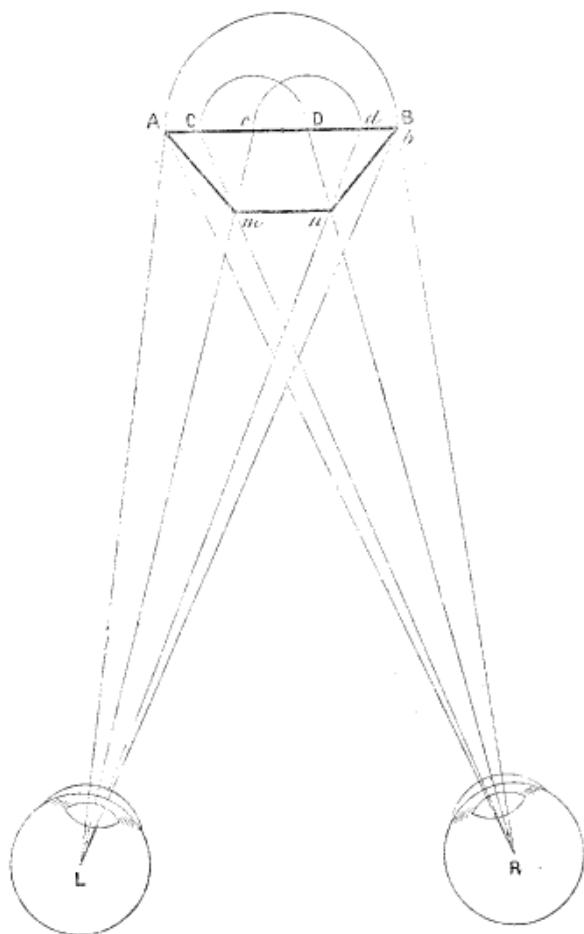
Cette théorie est en définitive essentiellement appuyée sur la convergence que BREWSTER a si clairement démontrée par des moyens plus exacts.

La vision stéréoscopique, celle qui nous permet d'apprécier le relief des corps, au moyen de leurs images combinées, est donc un véritable trait d'union entre les deux théories physiques de la vision; car elle exige, tout à la fois, des conditions de projection qui sont intimement liées à des conditions d'identité. L'exclusivisme ne saurait être admis en biologie où les actes vitaux sont toujours sous la dépendance d'actions diverses, dont l'une quelconque ne saurait s'exercer isolément. Pour produire un effet utile elles sont forcées de se compléter et nous constatons, dans le cas qui nous occupe, que si nous sommes obligés de projeter nos points visuels dans l'espace, de manière à les faire concorder, nous sommes tout semblablement obligés d'identifier, sur notre organe, les impressions reçues.

La disposition suivante nous aidera à faire comprendre ce que nous avançons. Soit (*fig. 10*) le tronc de cône *abmn*, ayant sa base en *AB* et son sommet en *mn*; le point *m*, vu par l'œil *L*, se

projetant sur l'axe visuel Lc , tombera en c au point où l'axe coupe la base AB . C'est ainsi que se produirait la vision si l'œil L intervenait seul, mais l'œil R , s'identifiant avec l'œil L dans l'examen du point m , ramènera la projection c sur m et rendra au point m l'aspect de sa position primitive dans l'espace.

Fig. 10.



De même aussi pour le point n , vu simultanément par les deux yeux L et R , de même encore pour tous les autres points du tronc de cône, si bien que le cône qui, s'il était vu isolément par chaque œil, se projette suivant la base AB , sera vu avec tout son relief si les deux yeux, par un accord simultané, reçoivent identiquement l'impression successive de chacun de ses points. La superpo-

sition des deux images CD et cd se fera alors suivant la base mn , c'est-à-dire à sa véritable place. Mais cet accord ne se produira que si les axes visuels viennent, par le fait de leur convergence, se couper sur le point examiné.

Donc, pour tout résumer : la vision ordinaire permet d'apprécier le relief d'un corps et sa position dans l'espace d'après le corps lui-même ; la vision stéréoscopique reproduit le relief du même corps et rétablit sa position dans l'espace au moyen de deux images obtenues de manière à réaliser les meilleures conditions de projection et d'identité. De ces dernières naissent la superposition physique des images et leur appréciation physiologique.

C'est à la manière d'obtenir ces images dans ces conditions que nous allons consacrer les Chapitres qui vont suivre.



DEUXIÈME PARTIE.

PHOTOTYPES NÉGATIFS (STÉRÉOTYPES).

CHAPITRE III.

COMPARAISON AVEC LES PHOTOTYPES ORDINAIRES.

Au milieu de notions qui sont spéciales à un sujet déterminé, il pourrait paraître inutile d'introduire celles qui, trop générales et communes à toutes les branches d'une même pratique, doivent forcément trouver leur place dans les traités les plus généraux. C'est à ce titre qu'on ne saurait s'attarder, ici, sur la pratique des opérations propres à l'obtention des négatifs photographiques, car il semble qu'on puisse la remplacer par cette simple déclaration que, pour développer et fixer une image stéréoscopique négative, on s'y prend exactement comme on s'y prend pour développer et fixer une image négative photographique quelconque, et que, dans l'un comme dans l'autre cas, les indications des manipulations négatives sont fournies par tous les traités généraux auxquels il suffirait de renvoyer.

Mais si, au premier abord, cela peut paraître vrai, il sera facile de se convaincre que quelques légères variantes sont indispensables, et c'est précisément pour donner la raison de ces variantes et les expliquer, qu'il faut recourir à la discussion de quelques-unes des opérations nécessaires à l'obtention du négatif.

Il faut donc supposer que celui qui se livre à l'art spécial de la Photographie stéréoscopique sait comment on obtient un négatif photographique, ou bien, si c'est un débutant ignorant tout, depuis

la première des manipulations, il faut lui conseiller de puiser, dans les traités généraux de Photographie ordinaire, les notions qui lui sont indispensables. Mais, en même temps, il faut lui donner les quelques conseils qui lui seront utiles pour appliquer, spécialement au stéréoscope, le produit de ses connaissances.

Sujets traités. — En toutes choses, il ne faut jamais perdre de vue le but qu'on se propose d'atteindre. Or, dans le cas qui nous occupe, ce but, c'est la représentation d'un relief qui nous rappellera l'objet lui-même et qui, par conséquent, devra, autant que possible, se présenter dans les mêmes conditions. Ces conditions sont, la plupart du temps, des oppositions et des jeux de lumière qui accentuent les perspectives, enlèvent les plans les uns sur les autres, ou opposent à une vigueur de jour une vigueur d'ombres qui rend le relief d'autant plus saisissable. Dans d'autres cas, l'inverse se produira et les teintes se fondront presque les unes dans les autres pour donner un modelé doux, atténué, faisant tourner les images sans brusquerie et évitant ces heurtés si nécessaires dans les premiers. Tels sont, d'une part, le paysage en général et, d'autre part, la statuaire et le portrait.

Un terme intermédiaire et qui semblerait embarrassant dans cette division est celui du groupe; mais, dans ce cas particulier, il faut distinguer entre le groupe fait en vue du portrait et le groupe introduit dans un paysage, uniquement pour animer le tableau et lui donner cette vie si agréable et si intéressante à reproduire. La première des combinaisons peut rentrer facilement dans la catégorie des portraits ordinaires, la seconde demandera à être traitée comme le paysage. Le terme intermédiaire disparaît alors, sans de trop grands inconvénients, et l'on ne reste plus en face que de deux difficultés principales : le paysage, avec ses oppositions souvent nécessaires, et le portrait avec son modelé presque toujours indispensable.

Pareille division pourrait, tout aussi bien, s'appliquer à la Photographie ordinaire. Mais, en Photographie stéréoscopique, elle acquiert une valeur beaucoup plus grande et mérite davantage de fixer l'attention. Or un négatif devra être traité différemment suivant qu'il appartiendra à l'une ou à l'autre de ces deux catégories; conséquemment, la différence dans les traitements devra être

accentuée quand le négatif est un négatif stéréoscopique, et comme c'est le révélateur qui est l'agent le plus important dans le traitement du négatif, c'est de lui plus spécialement qu'on doit s'occuper.

Révélateurs. — En restreignant ces notions à la Photographie aux sels d'argent, on peut dire que les révélateurs sont les agents chimiques qui ont la propriété, encore inexpliquée, de réduire l'argent contenu dans les composés argentiques sur lesquels la lumière exerçant une action, encore inconnue, forme tous ces éléments de l'image future qu'on appelle *l'image latente*.

L'image latente est une action physico-chimique de la lumière sur les sels d'argent; l'image photographique, c'est-à-dire l'image révélée est une action physico-chimique de certains agents sur le produit de la première. De ce que ces agents font apparaître une image qui, quoique formée, resterait, sans eux, toujours invisible; de ce que, en un mot, ils révèlent ladite image, on les a appelés *révélateurs*. Ces agents sont encore peu nombreux, leur nombre s'accroît de temps en temps par quelque nouvelle découverte. La Chimie met aux mains des chercheurs des produits dont l'énergie est parfois bien différente, et c'est précisément cette énergie qui doit faire choisir tel révélateur, plutôt que tel autre, suivant qu'on a besoin de l'un ou de l'autre des traitements dont nous venons de parler.

Mais, par les révélateurs dont il est ici question, il faut entendre, seulement, les plus importants, ou pour mieux dire, ceux dont les qualités révélatrices sont les plus grandes; car ces mêmes qualités sont possédées, parfois à faible degré, par un assez grand nombre de composés chimiques qui, au point de vue de leur action propre, peuvent bien être des révélateurs, mais qui ne sauraient être employés avec profit dans la pratique photographique.

Le mercure fut le premier en usage, et lorsque le daguerréotype céda la place au collodion, les vapeurs mercurielles furent remplacées. Le fer et l'acide pyrogallique leur succédèrent et devinrent vite ce qu'ils sont toujours restés. On leur a adjoint en ces temps derniers l'hydroquinone et l'iconogène, et, tout récemment, les recherches scientifiques de MM. A. et L. LUMIÈRE ont permis d'y ajouter le paramidophénol. Ce dernier peut offrir tous les avan-

tages de l'hydroquinone, avec peut-être un peu plus d'énergie dans la durée des facultés révélatrices. A mesure que son emploi se généralise, on apprendra mieux à le connaître et on pourra le discuter, d'après des données que ses débuts ne peuvent pas encore fournir.

L'*hydroquinone*, bien étudié maintenant, est devenu d'un emploi facile. Il sera apprécié lorsque l'effet stéréoscopique exigeera des heurtés et des oppositions un peu fortes. Il conviendra très bien pour le paysage à contrastes lumineux, mais il demande, dans ce cas, à être conduit avec quelques précautions. Quelques opérateurs, lassés par la lenteur d'action des bains vieux, perdent patience et attaquent la plaque avec des bains trop énergiques. Dans ce cas, si le paysage présentait des lumières vives, opposées à des ombres vigoureuses, avant qu'aucun détail soit venu dans ces dernières les grandes lumières se sont empâtées; elles deviennent même tellement opaques que le cliché finit par ne plus donner que du noir et du blanc. Dans ce cas, il vaut mieux se servir d'un bain affaibli, dût le développement durer un temps très long.

L'*iconogène* fournit une douceur qui rappelle celle du fer et paraît convenir aux reliefs fondus et sans contrastes. Mais la conservation de ce produit est pour le moment très difficile, ce qui en a un peu limité l'emploi. Pourtant son énergie révélatrice est assez grande et la rapidité dans le développement est suffisante. Pour les clichés à poses très courtes, il donnera autant de détails que l'*hydroquinone*; mais il les donnera dans des tons qui rappelleront beaucoup le développement ferreux.

Les développements qui ont pour base le *sulfate de fer* sont ceux qui, pour le moment, conviennent le mieux aux reliefs doux et modelés. Ce révélateur, insuffisant il est vrai pour les instantanées à pose rapide, si les sujets de ces instantanées ne sont pas très vivement éclairés, convient très bien aux cas où la pose et l'éclairage s'accordent pour donner aux détails des ombres le temps de s'impressionner. Pour celui qui sait le conduire, en proportionnant successivement les quantités d'oxalate de potasse et de sulfate de fer, qu'il ne faut pas dépasser, sous peine de nuire à la couche sensible, le développement ferreux sera toujours un bon développement. C'est celui du reste qu'emploient de préférence.

rence la grande majorité des photographes professionnels, car c'est aussi celui qui facilite le mieux les retouches, dont quelques-uns abusent avec tant d'ardeur et de sans-gêne pour l'art véritable.

Quant à l'*acide pyrogallique*, c'est, on peut l'affirmer, le révélateur classique par excellence. Uni au sulfite et au carbonate de soude il convient à tous les cas. L'opérateur est absolument maître de lui et nous ne saurions trop le recommander en Photographie stéréoscopique ; là précisément où les effets à obtenir varient tous d'un sujet à l'autre. En procédant avec une sage lenteur et quelques précautions, on peut alterner l'action du carbonate alcalin avec celle de l'acide, donner aux détails des ombres le temps de se produire assez vigoureux, et ne renforcer les lumières, par addition successive d'acide pyrogallique, que lorsqu'on le juge convenable et nécessaire.

En un mot, avec l'acide pyrogallique on conduit le développement absolument à sa guise, on en est le maître et on n'a à compter qu'avec les soulèvements possibles de la couche, ou avec les voiles dichroïques, tous accidents qui sont communs, il faut se hâter de l'ajouter, à beaucoup de révélateurs. Une température suffisamment réglée peut obvier au premier inconvénient. Quant au second, on s'en garantit aisément en employant comme fixateur le mélange préalable d'hyposulfite de soude et d'alun qui, après décantation, jouit, entre autres, de la propriété de ne plus sulfurer les images révélées et d'éviter ainsi les voiles jaunes. En renouvelant encore le bain révélateur, pendant les opérations du développement, on évite la coloration de la couche par un bain trop oxydé et il suffit, on le voit, de quelques précautions et d'un peu d'habileté, pour obtenir, avec l'acide pyrogallique, des clichés ayant toutes les qualités recherchées.

Pour toutes les autres opérations du développement, comme elles ne sont point particulières aux clichés stéréoscopiques, il suffira, ainsi que nous l'avons dit, d'avoir recours aux traités généraux de Photographie.

Nous n'ajouterons plus qu'un mot. C'est que le négatif stéréoscopique est, en grande majorité, destiné à être copié sur des couches très sensibles, ce qui est la grande minorité des cas pour les négatifs ordinaires. On ne fait guère de ces derniers que des copies sur papier, tandis qu'on fait beaucoup d'épreuves stéréo-

scopiques sur verre. Or les émulsions sur verre sont, de beaucoup, plus sensibles que les émulsions sur papier; aussi faudra-t-il tenir grand compte de la différence que devront présenter, à cet égard, les deux négatifs et l'on ne saurait trop insister sur la nécessité d'avoir, pour le stéréoscope, un négatif *transparent dans les plus grands noirs et vigoureux dans les détails*, ce que nous démontrerons d'ailleurs par la suite.

Émulsions et supports. — Toutes les émulsions ainsi que tous les supports qui conviennent à la Photographie ordinaire conviennent, également, à la Photographie stéréoscopique. À ce titre, on pourra employer aussi bien les plaques de verre, supportant l'émulsion ordinaire au gélatinobromure, que les pellicules minces et translucides par lesquelles on le remplace, à l'avantage du poids ou du volume, toujours, il faut le reconnaître, mais au détriment de la pureté et des qualités de l'image, souvent! Collodion humide ou collodion sec, gélatinobromure sur verre ou sur pellicule, tout ce qui, en un mot, fournit un négatif photographique ordinaire pourra, aussi, fournir le négatif stéréoscopique; et c'est pourquoi nous n'insisterons plus sur ce que nous aurions sans cesse à répéter, à savoir : que dans les traités de Photographie ordinaire on trouvera tous les éléments nécessaires aux conditions *générales* des clichés négatifs.

CHAPITRE IV.

CHAMBRES STÉRÉOSCOPIQUES.

Avec n'importe quelle chambre, de format approprié, on pourrait, à la rigueur, obtenir des clichés stéréoscopiques; c'est ce que nous indiquerons dans l'un des Chapitres suivants. Mais, si l'on peut arriver, dans des conditions différentes, à un résultat à peu près égal, il n'en est pas moins plus commode et plus pratique de recourir à un outillage spécial et de se servir d'un appareil plus spécialement construit en vue de ce résultat. C'est pourquoi nous nous occuperons ici de ces chambres auxquelles une disposition particulière a fait donner le nom de *chambres stéréoscopiques* et, sans nous livrer aucunement à une sorte de travail de catalogue, ce qui serait contraire à nos habitudes et sortirait de notre cadre, nous signalerons celles qui paraissent réunir les avantages les plus sérieux, ne nous préoccupant pas d'autre chose que de faire ressortir, très impartialement, leurs qualités ou leurs défauts.

Construction de la chambre. — Une certaine légèreté et un petit volume, unis à une bonne solidité de fabrication, sont les qualités que recherchent plus volontiers ceux qui font la stéréoscopie du paysage, et comme ceux-là sont les plus nombreux, c'est pour répondre à leurs désirs les mieux formulés que les fabricants imaginent des séries de modèles qui, tous, luttent d'abord sur ces données. Et cependant les deux premières ne devraient être qu'accessoires, car, en vertu de cet adage « qui veut la fin doit vouloir les moyens », ceux qui voudront produire des œuvres de quelque intérêt ne devront pas, pour y arriver, regarder à quelques grammes ou à quelques centimètres cubes. Pour bien produire il faut ce qu'il faut, et il ne pourra jamais paraître bon ou même

simplement profitable d'exposer la production pour satisfaire à un peu plus de confortable.

Une chambre stéréoscopique ne sera pas faite à cône tournant. Elle sera toujours à soufflet carré ou conique, mais fixe, car elle ne travaillera jamais que dans un seul sens, qui sera le sens horizontal de la plaque, c'est-à-dire celui de sa plus grande dimension, et cela, quel que soit le format adopté. Ceci impose déjà une certaine condition appréciable de solidité.

La planchette à objectifs suivra les dimensions de la partie antérieure de la chambre et pourra, en tous cas, être réduite à la plus petite possible, sans aucun inconvénient.

La partie la plus importante sera certainement la cloison. Celle-ci devra répondre à trois conditions essentielles. Elle s'avancera d'abord, aussi près que possible, de la glace sensible; elle aura ensuite une épaisseur suffisante et telle que les deux images, n'entre croisant pas leurs bords, arrivent juste à se toucher sur la ligne médiane de la plaque; rien n'étant plus désagréable que ces images qui se chevauchent ou qui laissent entre elles un vide trop apparent. Elle présentera enfin des surfaces rigoureusement mates pour éviter les reflets si préjudiciables à la netteté de l'image.

Combien d'opérateurs sont loin de se douter de l'importance de cette dernière condition!

Par suite même de sa disposition, la chambre stéréoscopique forme en réalité une chambre coupée en deux, ou mieux, deux chambres juxtaposées; mais, tandis que, dans une chambre ordinaire, la glace a toujours tout autour d'elle un encadrement protecteur qui lui laisse un peu de marge, il arrive qu'au moins sur un de ses côtés elle n'en a pas du tout dans la chambre stéréoscopique. Alors, pour si mat que soit le noir employé, il n'absorbe jamais complètement les rayons lumineux, et il se produit, sur les parois, des reflets qui, retombant directement sur la glace en lumière diffuse, la voilent plus ou moins. Ces mêmes reflets peuvent se produire dans toutes les chambres, et c'est même là le défaut capital de presque toutes, défaut auquel on n'accorde pas l'attention qu'il mérite. De là des clichés qui ne sont jamais bien purs, qui sont souvent légèrement grisés et dont on attribue le voile à toute autre cause.

Ces inconvénients se produisent, d'autant plus apparents, que

la lumière, frappant plus obliquement l'objectif, se réfléchit plus vigoureusement sur les parois. Or, c'est la cloison qui, dans la chambre double, les révèle le mieux. La lumière, en y pénétrant obliquement, tombe sur la paroi de la cloison lui faisant face, se réfléchit et fournit cette lumière vague qui voile plus ou moins la moitié correspondante de la plaque, suivant sa plus ou moins grande intensité; tandis que, par la même raison, la face opposée de la cloison, celle qui est d'autant plus dans l'ombre que la première est plus illuminée, garantira la partie de la plaque correspondante et celle-ci présentera alors une limpidité d'autant plus grande qui contrastera visiblement avec le voile de l'autre côté.

Beaucoup d'opérateurs s'empressent d'attribuer ce fâcheux effet aux objectifs et de déclarer que ceux-ci ne sont pas également lumineux. Il est bien possible que, dans quelques cas très rares, il en soit ainsi; mais ce ne sont que de rares exceptions et presque toujours les différences d'intensité, qu'on remarque entre les deux images, proviennent uniquement de ce que l'une des deux images est voilée par la lumière diffuse réfléchie par les parois, et même, dans quelques cas, de ce que l'une est plus voilée que l'autre, toutes les deux pouvant l'être ensemble et inégalement.

Un moyen pratique de s'assurer du fait consiste, tout simplement, à faire plusieurs opérations sous diverses incidences lumineuses, à noter avec soin l'incidence de la lumière pour chacune des opérations dont on compare ensuite les résultats. La preuve sera encore fournie lorsque la lumière tombera bien perpendiculairement dans la chambre, ce qui est le cas lorsqu'on opère avec le soleil perpendiculaire au dos de la chambre. Il est rare alors qu'il y ait illumination par réflexion, les deux clichés restent purs et cela suffit pour démontrer que « ce n'est pas la faute des objectifs ».

Quoi qu'il en soit, une légère différence d'intensité ne nuit pas à l'ensemble du relief, ainsi que le prouve la *Pl. XIII*, où la chambre a été disposée à dessein pour obtenir une image très pure et l'autre complètement voilée. L'effet stéréoscopique n'en est pas moins suffisant.

La différence d'intensité, dont nous aurons occasion de reparler, peut donc être due, surtout, à un défaut de construction de la chambre, contre lequel il est bon de se mettre en garde. Pour ce faire, nous n'avons rien trouvé de mieux que de recouvrir les

parois intérieures de chaque partie de notre chambre d'un velours mat qui atténue, dans la plus large mesure du possible, les fâcheux effets des surfaces réfléchissantes. Le même velours mat garnit la face interne de la planchette à objectifs, celle que l'on voit à l'extérieur de la chambre fermée dans la *fig. 11*. Par ce surcroît de précautions nous évitons les reflets de fonds avec lesquels il faut aussi compter quelquefois.

La lumière blanche, tant par elle-même que par ses réflexions, lorsqu'elle parvient à pénétrer dans la chambre photographique, devient le plus grand ennemi dont les appareils aient à se préserver et c'est dans la chambre stéréoscopique qu'il est difficile, plus que dans toutes les autres, de s'en garantir.

Mais il est encore une autre précaution qui est ici plus indispensable que partout ailleurs et qui prime même toutes les autres, c'est le parfait aplomb de la chambre. Un léger défaut de perpendicularité et d'horizontalité peut, par les marges, se corriger plus ou moins bien sur une épreuve de photographie ordinaire. Il n'en est pas de même en Photographie stéréoscopique où pareil défaut, pour si léger qu'il soit, risquerait de nuire beaucoup à la superposition des images et partant à la perspective. C'est pourquoi nous ne saurions trop recommander l'emploi rigoureux des niveaux; mais ceux-ci, appliqués sur deux côtés au moins d'une chambre le plus souvent dépourvue de base mobile ou pliante, pourraient gêner la construction.

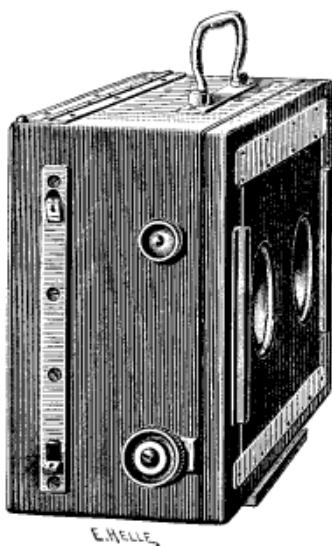
On a songé alors à les remplacer par un niveau unique, à bulle centrale et hémisphérique, qu'on place sur le sommet de la chambre; mais son maniement est assez difficile, étant donné son petit volume, et ainsi réduit, il ne donne que des indications parfois trop insuffisantes. Le déplacement d'une bulle minuscule n'est pas assez appréciable et un pareil niveau n'est, en général, rien moins que pratique.

Il semblerait que le viseur pût remplacer avantageusement les niveaux (nous en reparlerons tout à l'heure), mais rien ne nous paraît encore valoir ce niveau de fil à plomb que nous avons fait construire spécialement pour notre usage et que nous appliquons sur une paroi latérale de la chambre au niveau de la plaque dépolie (*fig. 11*).

C'est une règle de cuivre, bien dressée et posée bien parallèle-

ment avec l'arête de la chambre, qui elle-même n'est que la parallèle de l'axe perpendiculaire du châssis. La règle a presque la longueur de la paroi sur laquelle elle est appliquée. A ses deux extrémités sont placés deux talons qui peuvent, par un mouvement de charnière à ressorts, se dissimuler dans l'épaisseur de la règle, en se logeant dans un espace évidé exprès. Ils se rabattent tous deux à angle droit et présentent une fente qui arrive exactement

Fig. 11.



Chambre stéréoscopique fermée et montrant sur le côté le niveau à fil à plomb.

jusqu'à leur milieu. Le talon inférieur a sa fente qui se termine par un trou rond de 1^{mm} de diamètre. Le fil à plomb employé est un simple crin, ou un mince fil d'archal un peu plus long que la règle et dont les deux bouts sont pris chacun dans un plomb de chasse n° 0.

Pour faire usage du niveau, après avoir abaissé les talons à angle droit, on passe le fil à plomb dans leurs fentes, on l'assujettit dans le fond de la fente supérieure, en laissant simplement reposer le plomb supérieur sur le talon d'en haut, et on dresse la chambre jusqu'à ce que le fil passe au centre du trou du talon inférieur. Lorsque la chambre sera équilibrée, de façon que le fil ne touche en aucun point les parois de ce trou, nous garantissons que son

aplomb sera parfait, et tel que ne sauraient le donner aucun autre niveau ni aucun viseur.

Pour toutes les autres parties de la chambre stéréoscopique la construction ne différera en rien de la construction des chambres ordinaires, et de même que pour les négatifs, nous renverrons, pour ce sujet, aux traités généraux qui s'en occupent plus spécialement. Toutefois, il nous paraît intéressant de signaler les modifications les plus importantes, qui font de quelques chambres stéréoscopiques de véritables spécialités, et d'appeler l'attention des amis de la Photographie stéréoscopique sur les appareils qui paraissent le mieux la mériter.

On établit, dans certains cas de construction, une division pour les chambres à pied et pour les chambres à main. Pareille division pourrait ne pas exister à l'égard des chambres stéréoscopiques et toutes devraient pouvoir fonctionner sur pied et alternativement être manœuvrées à la main. A moins d'user de ces formats exceptionnels, dont nous discuterons plus loin la valeur, les chambres stéréoscopiques sont toujours d'assez petite grandeur pour que cette double manière d'opérer puisse être remplie par une seule chambre, et c'est ce qui fait que, presque toutes, sont organisées en vue de ce double but.

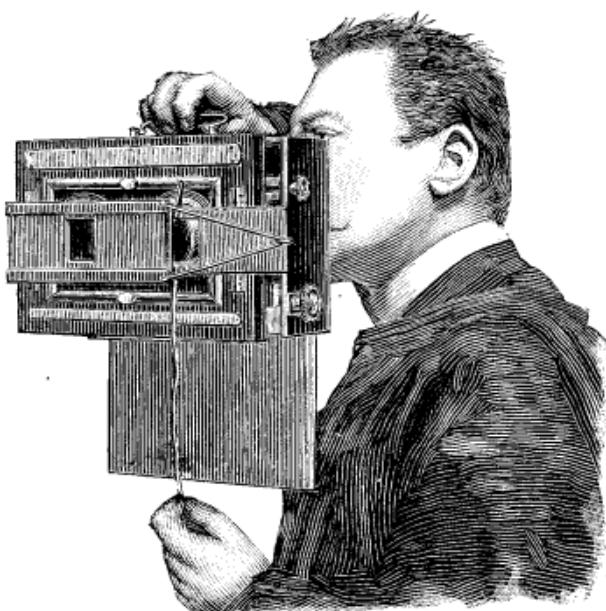
La chambre que nous avons fait construire pour nos travaux de paysage, qui est représentée fermée dans la *fig. 11* et ouverte, prête à fonctionner à la main, dans la *fig. 12*, se monte aussi sur pied comme toutes les chambres ordinaires. Elle est destinée à travailler, suivant les besoins, avec des objectifs de $0^m,08$ de foyer, avec des objectifs de $0^m,12$ et d'autres de $0^m,14$.

Elle se compose, à cette intention, d'un arrière-corps, en forme de boîte, dans l'intérieur duquel se développe, par une crémaillère qu'on peut serrer à volonté, un soufflet qui porte à sa partie antérieure une planchette d'avant-corps, dans l'épaisseur de laquelle s'enchâsse la planchette à objectifs. Celle-ci se retourne à l'intérieur lorsque la chambre est fermée et les objectifs sont ainsi garantis dans la chambre même. Rabattue, c'est-à-dire le soufflet non développé, la chambre met les objectifs à $0^m,08$ de la plaque dépolie. Toute ouverte et le soufflet développé, la distance entre les objectifs et la plaque dépolie devient égale à $0^m,14$. Entre ces deux extrêmes qui réduisent la chambre à son plus petit

volume possible, par rapport aux objectifs employés, on peut trouver toutes les distances intermédiaires par le moyen de la vis de serrage. Cette vis maintient le soufflet sur les coulisseaux qui lui servent de guide.

Fermée, la chambre a, par conséquent, l'aspect d'une simple boîte dont les objectifs, renfermés à l'intérieur, sont extérieurement garantis par une mince planchette ou un carton glissé, au-

Fig. 12.



Chambre stéréoscopique manœuvrée à la main.

devant de leurs lentilles, dans des rainures disposées *ad hoc* et dont la glace dépolie est aussi garantie, en arrière, par une mince planchette articulée à charnières. A l'intérieur la cloison qui sépare les deux images et divise par conséquent la chambre, des objectifs à la glace dépolie, est formée de deux plaques qui glissent l'une contre l'autre dans des rainures *ad hoc*; la plaque postérieure est en bois; son épaisseur a été calculée pour empêcher les faisceaux lumineux des objectifs d'empiéter l'un sur l'autre. La plaque antérieure est en tôle mince et accompagne le soufflet dans son développement. Le tout peut s'enlever facilement pour avoir ainsi, quand on le veut, une chambre ordinaire, c'est-à-dire

une chambre non stéréoscopique qui est dans ce cas desservie par une planchette de rechange ne portant plus qu'un seul objectif.

La disposition la plus particulière est celle qui consiste dans ce que les châssis doubles, minces, légers et par conséquent peu encombrants, peuvent être placés dans les deux sens et être alors découverts en tirant le volet, à volonté, soit par en haut, soit par en bas. C'est cette dernière manière que nous employons le plus souvent, car c'est celle qui permet le mieux de se garantir des jours si préjudiciables que laissent passer tant de volets; étant donné surtout que, dans ce cas, une bande de cuivre, articulée à charnières et placée sur le plafond de la chambre, peut se rabattre sur l'épaisseur du châssis et le masquer complètement.

Pour opérer sur le pied, dans ces conditions, et afin que le volet ne soit pas gêné dans sa descente par les branches du pied, l'écrou qui reçoit la vis de fixation est placé sur le bord antérieur du dessous de la chambre, ce qui recule d'autant l'appareil. En outre, il suffit d'observer la précaution de disposer le pied une branche en avant et deux branches en arrière. C'est entre celles-ci que passera le rideau du châssis.

En vue d'opérer à la main, la poignée qui soutient la chambre a été placée en dessus, de manière à équilibrer parfaitement toute la chambre lorsqu'elle est ouverte et munie de son châssis armé; il suffit alors de tenir la chambre, ainsi que l'indique la *fig. 12*, pour la faire fonctionner. L'équilibre, obtenu par la bonne place de l'organe de suspension, remplace les niveaux.

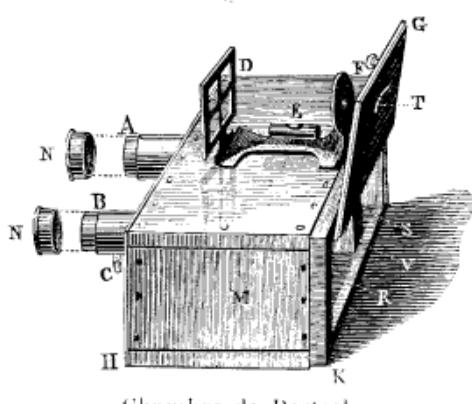
D'autre part, le viseur est remplacé par deux lignes tracées sur le plafond de la chambre. Elles forment un angle dont le sommet correspond exactement au milieu de la plaque dépolie, c'est-à-dire, à la ligne de démarcation des deux images, et dont l'ouverture correspond, exactement aussi, à l'espace embrassé par l'angle des objectifs. Pour tracer cet angle voici comment on s'y prend : on fixe, au point qui sera le sommet, une pointe sur laquelle on fait appuyer une ficelle suffisamment longue. On dispose la chambre sur son pied, on met au foyer à 10^m ou 15^m de distance un jalon qu'un aide fixe sur le sol, au point où on le voit sur le bord interne de la plaque du côté correspondant. On répète la même opération pour l'autre côté de la plaque et l'on tend la ficelle sur ces trois points d'appui, la pointe et les deux jalons. On n'a plus alors qu'à

tracer sur la chambre les lignes qui y sont déterminées par les deux bouts tendus du fil, et l'on est assuré que tout ce qui sera compris entre ces deux lignes sera vu, à la fois, par les deux objectifs.

Viser entre ces deux lignes devient l'opération la plus facile, la plus certaine et celle dont l'habitude est le plus vite acquise. Nous n'opérons jamais autrement et nous ne nous rappelons pas avoir manqué souvent les sujets que nous voulions prendre.

Modèles spéciaux. — Ce viseur que l'on pourrait appeler le plus simple et le plus économique nous conduit à parler de la chambre de BERTSCH signalée par *Fabre* dans son *Traité encyclopédique de Photographie*. Cette chambre (fig. 13), dont les

Fig. 13.



objectifs se découvrent par une bielle (fig. 14), assez ingénieu-

Fig. 14.



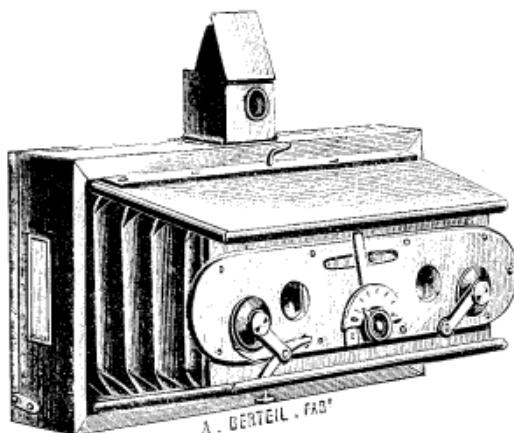
Les objectifs de la chambre de Bertsch munis de leur bielle.

sement arrangée, porte, comme appareil viseur, une alidade D qu'on oriente au moyen d'un niveau à bulle d'air E. Ce système est un peu compliqué, il est vrai, mais il est bon de remarquer

que, la chambre étant disposée pour travailler en posant, cela laisse supposer que l'opérateur ne comptera pas avec le temps nécessaire et les difficultés pour équilibrer son appareil.

Le système de viseur ordinaire est adopté par un grand nombre de constructeurs. On le retrouve, diversement établi, sur presque

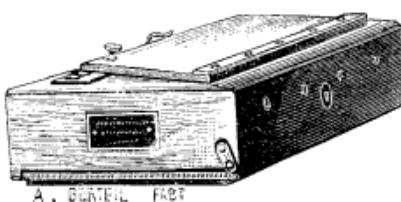
Fig. 15.



Chambre stéréoscopique de M. A. Berteil (ouverte).

toutes les chambres et, en particulier, sur les appareils destinés à être manœuvrés à la main. En général, ces derniers sont réduits aux plus petites dimensions possibles; mais l'un des plus remarquables en ce genre est la chambre stéréoscopique de M. BERTEIL (fig. 15). Lorsqu'elle est fermée (fig. 16) elle n'a pas plus de vo-

Fig. 16.

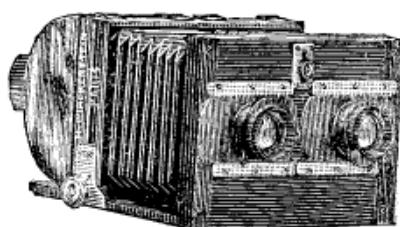


Chambre stéréoscopique de M. A. Berteil (fermée).

lume qu'un livre ordinaire, tandis qu'ouverte elle répond parfaitement à son but, et si nous la signalons de préférence à d'autres du même genre, c'est que nous la croyons susceptible de répondre aux desiderata des amateurs qui préfèrent, à toutes autres choses, le peu d'encombrement et la légèreté.

Aux appareils mignons on pourrait opposer la dimension normale adoptée par M. MACKENSTEIN. Avec ce constructeur nous sommes en présence de la chambre classique, celle qui se développe sur une base articulée, qui s'établit sur un pied et qui se prête, par sa construction même, aux travaux les plus sérieux. Deux améliorations importantes sont à remarquer dans cette chambre. Ce sont d'abord (*fig. 17*), les objectifs qui sont établis sur des planchettes

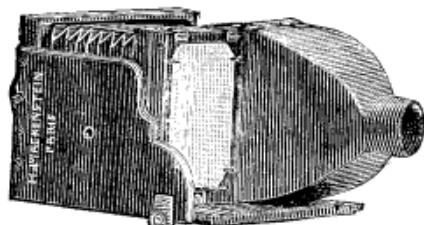
Fig. 17.



Chambre stéréoscopique de M. Mackenstein.

mobiles et qui, pouvant s'écartez facilement l'un de l'autre, se prêtent à des combinaisons diverses de relief; puis c'est à l'arrière-corps la présence (*fig. 18*) d'un cône de mise au point en tissu

Fig. 18.



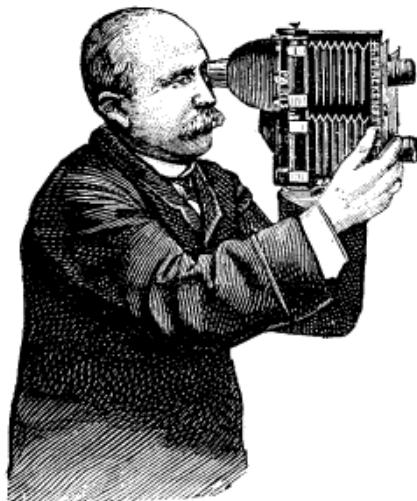
Chambre stéréoscopique de M. Mackenstein. (Vue du cône remplaçant le voile noir).

lâche et souple qui remplace très avantageusement le voile noir, tout autant que l'emploi de la loupe n'est pas indispensable. La *fig. 19* montre sur une double chambre ordinaire comment on utilise cette dernière disposition que M. Mackenstein a fort judicieusement appliquée à sa chambre stéréoscopique.

Quant à la *fig. 20* qui représente la chambre précédente, vue en arrière, il suffit de l'examiner pour voir quelle est la dispo-

sition intérieure et pour comprendre la situation de la cloison.
Avec M. E. FRANÇAIS nous trouvons l'application d'un principe

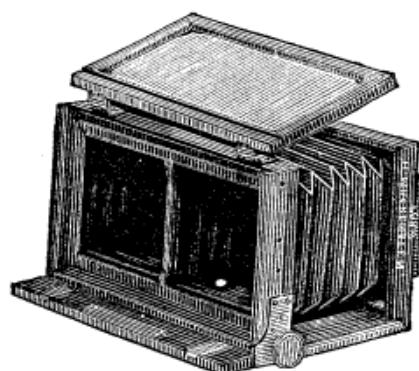
Fig. 19.



Chambre stéréoscopique de M. Mackenstein. (Mode d'emploi du cône précédent.)

dont nous démontrerons la valeur et que nous soutenons dès maintenant, à savoir : que les objectifs doivent être au centre des images qu'ils sont appelés à fournir. M. Français n'a pas laissé

Fig. 20.

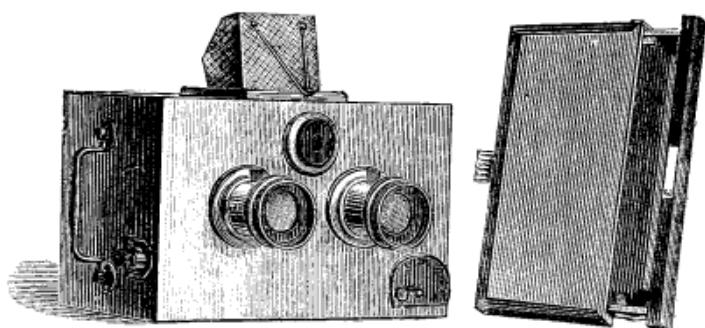


Chambre stéréoscopique de M. Mackenstein. (Vue postérieure.)

échapper cette nécessité où l'on est de placer les objectifs au centre de leurs plaques. Il ne s'est pas préoccupé de l'écartement des yeux, qui n'a rien à faire dans la production des négatifs stéréoscopiques,

piques, il a tout simplement distancé ses objectifs de $0^m, 09$, parce qu'il a adopté la dimension 9×18 , c'est-à-dire 9×9 pour chaque

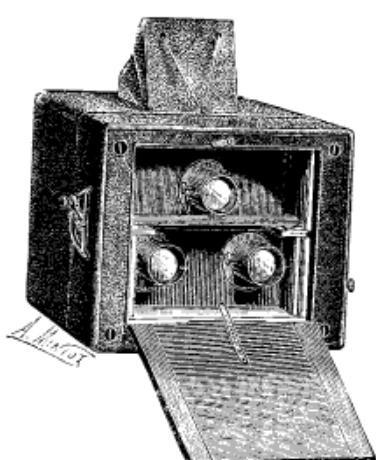
Fig. 21.



Kinégraphe stéréoscopique de M. E. Français et son châssis.

moitié correspondant à chaque objectif, aussi son *kinégraphe* stéréoscopique réalise-t-il les meilleures conditions. Cet appareil (*fig. 21*) renferme, sous la forme d'une simple boîte, tous les

Fig. 22.



Kinégraphe perfectionné.

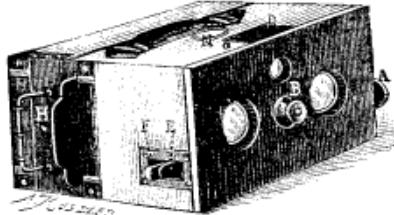
éléments de la chambre stéréoscopique établie sur les meilleures données. Les châssis bien conçus (*fig. 21*) du système de M. Léon Vidal assurent aux plaques un parfait abri contre la lumière indiscrette et un perfectionnement, tout récent, est venu compléter le

kinégraphe, en remplaçant le viseur ordinaire par un troisième objectif identique. Ce n'est pas le moindre des avantages (*fig. 22*).

Jusqu'à présent nous avons passé en revue quelques modèles qui peuvent être donnés comme des types de chacune des qualités que peuvent présenter les chambres stéréoscopiques. C'est ainsi que M. Berteil nous fournit les meilleures conditions de poids et de volume réduits, que M. Mackenstein nous offre le confortable sérieux recherché par le travailleur et que M. Français, avec la bonne construction et l'appareil pratique, nous donne des applications scientifiques de grande importance.

Mais il est une autre disposition dont nous n'avons pas encore parlé. C'est celle qui se rapporte à ces chambres, dites à *magasin*, dont l'industrie produit depuis quelque temps de si nombreux modèles. Parmi ceux-là nous nous contenterons de citer celui qui nous a paru le plus pratique et le mieux réalisé. C'est l'appareil que M. HANAU présente sous le nom de *Duplex* et que représente la *fig. 23*.

Fig. 23.



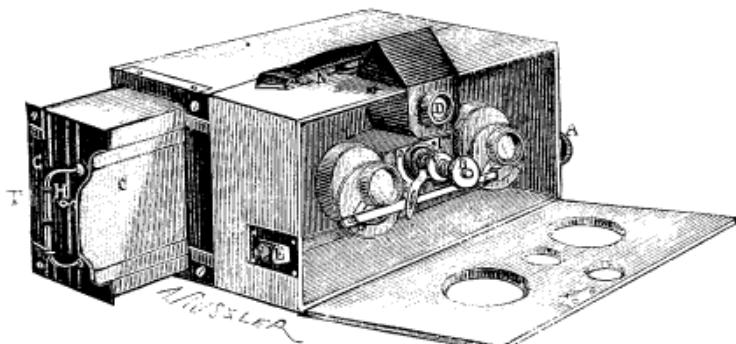
Le Duplex de M. E. Hanau (fermé).

Le duplex est une chambre d'un volume relativement très restreint, dont les objectifs avec leur obturateur sont garantis par un revêtement frontal qui les abrite sans gêner leur fonctionnement (*fig. 24*). Le châssis ordinaire est remplacé par le châssis magasin qui fait de l'ensemble une très bonne spécialité.

Étant donné que les plaques posées doivent céder la place à celles qui n'ont pas encore reçu d'image et que les unes doivent se séparer des autres, aussi entièrement que possible, il s'ensuit que l'espace affecté aux plaques doit être, au moins, double de leur dimension, et que par conséquent la chambre ne doit être rien moins que très volumineuse. Pour essayer de parer à cet inconvénient

nient assez grand on a imaginé des appareils où l'on fait passer les plaques de l'avant à l'arrière au moyen de sacs en toile ou en caoutchouc qui [n'augmentent pas le volume de l'appareil; mais rien n'est plus désastreux, pour les bons clichés, que les différents systèmes mis en usage dans ce genre de fabrication. On est exposé à presser sur la plaque une étoffe qui s'y imprime plus ou moins ou la salit; on peut aussi rayer les plaques; on peut encore se tromper de rang; les caoutchoucs se dessèchent et se cassent, ils sont souvent bien loin d'être imperméables à la lumière solaire qui les frapperait directement, les toiles se déchirent; en un mot, il

Fig. 24.



Le Duplex de M. E. Hanau (ouvert).

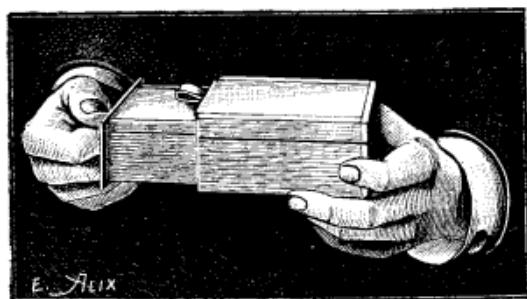
existe une telle série de mécomptes possibles que le problème était toujours à résoudre, malgré la variété que pouvaient présenter les sacs à escamoter dans leurs qualités et dimensions.

M. Hanau semble avoir fourni jusqu'à présent la meilleure solution. Son châssis magasin est à peine un peu plus épais et un peu plus long qu'une boîte à glaces ordinaire (*fig. 25*). Par un escamotage combiné de tiroir à double fond, les plaques passent à leur rang, sans erreur possible, grâce au compteur dont le châssis est muni. Le seul inconvénient, hâtons-nous d'ajouter, pour ceux qui voudraient toujours que la Photographie se fit toute seule, consiste en ce que, chaque fois qu'on doit changer la plaque, il faut retirer le châssis, opérer le changement de la plaque en le tenant horizontal (*voir fig. 25*), le remettre en place, le découvrir pour poser, le refermer et.... recommencer ! On opérerait à peu

près de même en changeant de châssis à chaque pose. Pour ceux qui aiment à simplifier leur bagage l'appareil de M. Hanau représente donc un véritable progrès, que nous avons cru devoir mettre en relief, comme étant l'un des meilleurs types des appareils à magasin.

Il nous serait certes bien aisé de prolonger la revue des différentes chambres stéréoscopiques, et si nous la voulions à peu près complète, ce serait plusieurs volumes comme celui-ci qu'il nous faudrait écrire ; mais, ainsi que nous l'avons dit en commençant ce Chapitre, il n'entrait pas dans nos vues de nous livrer à un travail de catalogue, pas plus qu'il n'entre dans notre pensée de faire

Fig. 25.



Châssis à escamoter de M. Hanau.

une réclame quelconque en faveur de n'importe qui. Si, dans le nombre, nous avons choisi quelques appareils spéciaux, c'est parce qu'ils nous paraissaient le mieux répondre au but que nous nous sommes proposé. Ce but est de fournir à nos lecteurs des indications sommaires sur les divers genres de construction.

Les exemples que nous avons mis en avant nous ont paru les meilleurs, les plus typiques, si on peut ainsi parler, et c'est pourquoi nous les avons cités de préférence à d'autres, qui peuvent être aussi bons, mais dont nous ne faisons pas mention, uniquement pour ne pas tomber dans l'inconvénient des longueurs et des répétitions que nous devons, avant tout, éviter. Que ceux que nous passons sous silence nous le pardonnent ! Que ceux que nous mettons en avant ne nous en veuillent pas trop, et que tous se disent qu'un livre, écrit pour propager la science photographique, ne peut pas être le journal d'un atelier de construction !

Pieds de chambre. — Nous ne citerons que pour mémoire le pied sur lequel on installera la chambre stéréoscopique. Cet organe ne présentant rien de particulier sera le pied ordinaire de la chambre photographique. Dans l'atelier, la chambre stéréoscopique n'exigera aucune installation spéciale. Il en sera de même en campagne.

Toutefois, comme presque toutes les chambres stéréoscopiques sont construites de manière à ne pas permettre le déplacement des objectifs en hauteur, attendu que ce déplacement aurait pour effet une complication inutile de construction et surtout un décentrage dont nous ne tarderons pas à exposer tous les inconvénients, il s'ensuit qu'on fera bien d'employer un pied élevé. Il sera souvent utile d'éviter ce qui est trop près de l'objectif ou au commencement de sa zone visuelle, on y réussira au moyen d'un pied suffisamment haut.

En général, on peut reprocher leur trop petite hauteur aux pieds que l'industrie livre le plus couramment. C'est pourquoi on fera bien de ne pas perdre de vue ce principe pratique, « qu'on peut diminuer à volonté le pied en le repliant ou en l'abaissant, mais qu'on ne peut pas l'allonger au delà de ses limites », et on exigera du constructeur un pied à grandes limites. La vue stéréoscopique ne pourra qu'y gagner beaucoup !

CHAPITRE V.

OBJECTIFS.

La chambre étant bien établie, et répondant autant que possible aux principales conditions que nous venons de discuter, il s'agit de la munir de ses moyens de travail les plus essentiels, c'est-à-dire des objectifs. C'est à les choisir, et surtout à les disposer, qu'on doit apporter le plus de soins et les précautions les plus rigoureuses, car c'est de là, surtout, que dépendra un bon travail.

Choix des objectifs. — En général, les opticiens ne fabriquent pas des objectifs spéciaux pour les travaux stéréoscopiques, ils se contentent de bien appareiller ceux qui servent aux travaux ordinaires de la Photographie. Cette manière de faire simplifiera beaucoup notre tâche puisque nous pourrons, sans aucun inconvenient, renvoyer pour tout ce qui concerne la construction et les qualités des objectifs aux TraitéS qui s'en occupent spécialement. Toutefois il est quelques points particuliers que nous pouvons retenir et que nous allons essayer de traiter sommairement, en ne nous appuyant que sur ce qui peut intéresser, plus particulièrement, l'usage stéréoscopique.

On peut diviser les objectifs en deux grandes catégories : 1^o les objectifs simples qui ne sont formés que par un système de lentilles dont les éléments optiques, quoique différents par leur substance propre et leur forme géométrique, n'en sont pas moins étroitement réunis pour constituer un ensemble d'apparence unique; 2^o les objectifs composés qui sont formés de plusieurs lentilles séparées ou mieux de plusieurs systèmes combinés, chacun à peu près comme le sont les précédents, mais se complétant les uns les autres et donnant, par leur ensemble, un résultat

qui varie suivant le mode de construction. C'est ainsi que, par exemple, on peut distinguer dans cette deuxième catégorie les objectifs à portraits et les objectifs à paysages, ce qu'on ne saurait faire à l'égard des objectifs simples qui feront toujours d'excellents paysages et qui ne feront jamais que de très médiocres portraits.

Cependant, on peut encore combiner les divers organes d'optique d'un objectif composé pour arriver à le faire servir aux deux usages, mais il y a toujours quelque chose de sacrifié dans ce cas et il ne sera pas difficile, à un œil exercé, de reconnaître un portrait exécuté avec un objectif à toutes fins. Le plat de la figure, le défaut de relief dans les yeux, les fonds aussi franchement nets que les devants, tout fera ressortir les différences entre le travail de l'objectif dans ces deux conditions si opposées : le paysage et le portrait.

Un foyer moyen, associé au plus grand diaphragme possible, ne peut donner la netteté cherchée que pour des plans très peu éloignés et ne peut pas alors avoir une grande profondeur. Le flou sur les bords et dans les parties éloignées en est la conséquence. Ces conditions qui font qu'un portrait s'enlève avec vigueur et relief dans ses parties principales ou centrales, c'est-à-dire dans le portrait lui-même, et qui sont, par conséquent, les qualités de l'objectif à portraits, deviennent des plus préjudiciables à l'objectif à paysage dont elles constituent les défauts. Dans ce travail, tout différent, les flous des bords doivent disparaître et la netteté de plans successifs, c'est-à-dire la profondeur, sera meilleure si un foyer différent est accommodé à une ouverture diaphragmatique plus étroite.

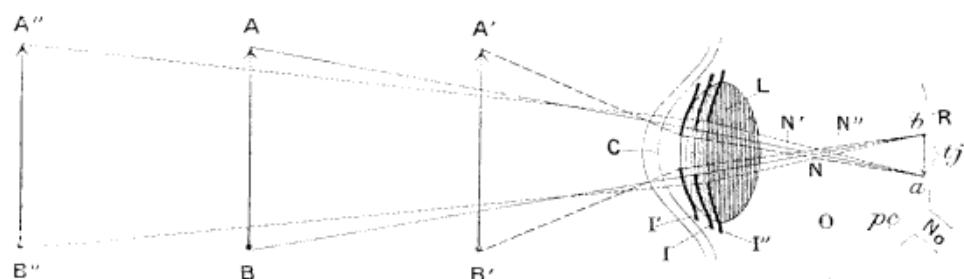
Cependant, par ce seul fait que tout objectif fournit l'image de ce qui est devant ses lentilles, il s'ensuit que tous les objectifs, aussi bien les simples que les composés, peuvent donner le portrait du sujet sur lequel on les braquera. Toutes les épreuves photographiques sont en définitive des portraits, et l'on peut faire le portrait d'un arbre, d'une maison, d'un animal, tout aussi bien que celui d'une personne. Mais, comme par cette expression de portrait on est convenu de ne désigner que l'image de l'espèce humaine, on peut affirmer que, pour obtenir cette image dans de bonnes conditions, il faut recourir à des objectifs spéciaux qui justifient ce dicton : « il y a portraits et portraits ».

Le meilleur des arguments en faveur de ce principe, c'est qu'il ne viendra jamais à l'idée d'un photographe professionnel, un peu habile comme il y en a tant, de faire un portrait avec autre chose qu'un objectif spécial. Les chefs-d'œuvre qui sortent de certains ateliers ne sont pas dus à des aplanétiques ni à des objectifs simples : ils sont dus à de bons objectifs à portraits.

Si donc on veut faire spécialement du portrait stéréoscopique il faudra se conformer à la règle générale et adopter l'objectif à portraits, spécialement construit à cet usage. Mais si, comme c'est du reste la grande majorité des cas, on veut faire de tout un peu, paysages, marines, monuments, etc., et pas du tout, sinon très accidentellement, des portraits, on pourra choisir entre l'objectif simple et l'objectif composé et, pour tous les deux, les indications générales deviendront les mêmes.

Dans les Chapitres précédents nous avons vu, en parlant de l'accommodation de l'œil, que plus l'objet se rapprochait, plus la pupille devenait étroite et plus le cristallin accentuait sa courbure antérieure. C'est ce que nous démontre la *fig. 26*. AB est un

Fig. 26.



Théorie de l'accommodation.

objet qui est vu par l'œil O à la distance moyenne. Il envoie des rayons lumineux AN et BN qui traversent la cornée C, passent par la pupille de l'iris I, sont réfractés par le cristallin L et vont faire leur image en *ab* sur la rétine R, au niveau de la tache jaune *tj*, évitant ainsi le *punctum caecum pc* du nerf optique *No*. Si l'objet s'éloigne en A''B'', par exemple, le cristallin s'aplatit et l'iris se dilate en I'' pour que les rayons A''N'' et B''N'', diversement convergés, puissent fournir en *ab* une image identique. Si au contraire l'objet se rapproche en A'B', le cristallin, pour la même

raison, prendra une disposition inverse; il acquerra une plus grande convexité; la pupille se resserrera suivant l' et les rayons deviendront A'N' et B'N'. Dans ces changements ou adaptations l'angle A'N'B', c'est-à-dire l'angle visuel de l'objet le plus rapproché, est beaucoup plus grand que l'angle visuel A''N''B'' de l'objet le plus éloigné, et ces deux différences, résultat d'un jeu particulier du milieu réfringent le plus essentiel de l'œil, nous donnent la clef de l'accommodation de l'organe à toutes les distances.

Or, ce que nous venons d'expliquer s'applique exactement à l'objectif; mais, tandis que l'œil, par sa nature physiologique, peut se prêter rapidement à toutes les conditions de distance indistinctement, l'objectif, lui, n'est pas élastique et ne peut pas, de lui-même, exécuter tous ces changements. De là, la nécessité où l'on s'est trouvé de construire des objectifs appropriés chacun à des distances déterminées, et de là, par conséquent, la division toute différente des objectifs en deux nouveaux groupes si l'on considère les mesures extrêmes : 1^o ceux qu'on appelle objectifs *ordinaires*, et 2^o ceux qu'on désigne par cette expression d'objectifs à *grands angles*. Dans les uns, comme dans les autres, la construction a suivi instinctivement l'œil humain, et il est facile de remarquer que les objectifs à grand angle sont plus sphériques et travaillent toujours avec des diaphragmes plus petits que les objectifs ordinaires.

C'est ainsi que, pour obtenir d'un objet élevé une image de même dimension, on peut se rapprocher beaucoup de cet objet avec un grand angle, tandis qu'on est obligé de s'éloigner suffisamment avec un objectif ordinaire. On est convenu d'appeler objectifs ordinaires ceux dont l'angle se mesure entre 45° et 60° environ. On réserve l'expression de grand angle pour ceux dont l'angle se compte à partir de 75° environ. Enfin, l'expression de *panoramiques* ou *périgraphiques* est plus spécialement affectée à quelques objectifs d'un angle de 90° minimum. Les instruments de la plupart des opticiens français représentent les meilleures de ces combinaisons.

Mais pour l'objectif, plus que pour l'œil, la variation de l'angle entraîne surtout une variation sensible dans la longueur du foyer. Plus l'angle deviendra grand, plus court sera le foyer, et inverse-

ment si l'angle est de peu de valeur la longueur focale sera très grande. De là des qualifications relatives données aux objectifs que l'on appelle, suivant les cas, objectifs à *long foyer* ou objectifs à *court foyer*.

Il existe des relations très nettes entre la longueur focale et la valeur de l'angle. Aussi l'usage s'étend-il maintenant à ne plus faire désigner les objectifs que par leurs distances de foyer, en ajoutant toutefois l'indication du diaphragme avec lequel travaille l'objectif pour couvrir une surface déterminée, attendu que cette distance, exprimée en centimètres ou millimètres, indique tout de suite la valeur de l'objectif et permet de suivre tous les intermédiaires qui peuvent exister entre l'angle le plus petit et l'angle le plus grand. Le foyer permet d'ailleurs de trouver facilement la valeur de l'angle en faisant usage de la formule

$$\tan \frac{x}{2} = \frac{c}{2f},$$

c représentant dans cette formule le plus grand côté de la surface couverte, *f* la longueur du foyer et *x* la valeur de l'angle.

Par surface couverte il faut entendre la grandeur de l'image donnée bien nette par l'objectif, car il arrive souvent que, dans un grand rond impressionné par un objectif, on ne peut trouver qu'un petit rectangle net et par conséquent utilisable. Or, ce rectangle, correspondant par son côté le plus net à un angle beaucoup plus petit que le diamètre du rond dans lequel il est inscrit, il en résulte que l'objectif ne peut pas utiliser tout l'angle qu'il embrasse, et dans ce cas un instrument, annoncé comme grand angle, ne donnerait pas plus de résultat qu'un autre d'angle ordinaire dont il n'aurait pas les avantages, et à l'égard duquel il pourrait, au contraire, étaler quelques inconvénients.

En outre, la différence se fait surtout apprécier lorsque la vue est prise suivant la plus grande dimension de la plaque. L'image étant plus étendue, la différence entre les angles sera plus grande; mais comme, en stéréoscopie, on n'opère presque jamais que sur une moitié de la plus grande dimension de la plaque, et par conséquent sur la plus petite de toutes les dimensions, il est facile de comprendre que la différence entre les deux angles sera fort petite, et souvent même inappréciable, si l'on s'en tient à l'angle

embrassé dans le sens de l'horizontale. Aussi dirons-nous, qu'à moins d'une hauteur de paysage qui l'impose, on ne gagnera rien, ou fort peu de chose, au point de vue de l'étendue, à employer l'objectif grand angle. Cet objectif ne sera utile que lorsqu'il s'agira de réduire des objets trop élevés à l'égard desquels on n'aura pas un recullement suffisant. En s'appuyant sur de tout autres considérations dont nous aurons occasion de reparler, STOLZE arrive de son côté à recommander de ne pas dépasser pour les objectifs un angle de 50° .

Il est à remarquer encore qu'à mesure que le foyer devient plus court il tend à produire une illumination centrale qui détermine souvent une tache de voile; en même temps les bords deviennent de moins en moins éclairés. On régularise alors la lumière au moyen de diaphragmes de plus en plus petits, mais on n'obtient un bon résultat, de ce côté, qu'à la condition de diminuer beaucoup la luminosité de l'objectif. Aussi est-ce un principe bien connu de tous les photographes « que plus un foyer est court, moins un objectif est lumineux et moins son action sur les sels d'argent est rapide ». En un mot, « plus l'angle d'un objectif est grand, plus cet objectif est lent ». Cependant quelques opticiens réussissent à confectionner des grands angles à court foyer dont la rapidité est suffisante pour permettre des instantanées dans de bonnes conditions d'éclairage.

Enfin, c'est surtout avec les objectifs à court foyer qu'il faut observer scrupuleusement le parfait aplomb de la chambre; car, par leur courbure excessive, ils ont déjà, par eux-mêmes, de la tendance à déformer les objets, et cette tendance devient un fait désastreux si la chambre ajoute une inclinaison quelconque aux causes de distorsion de l'objectif. Nous avons suffisamment démontré qu'en stéréoscopie, plus que dans tout autre genre de photographie, il faut éviter avec soin les inconvénients de cette nature.

Si, à tout cela, nous ajoutons les graves déformations de perspective, produites par les objectifs à court foyer qui exagèrent les différences entre les objets rapprochés et ceux qui sont aux arrière-plans, on comprendra que nous recommandions de n'employer les grands angles en Photographie stéréoscopique que de la manière la plus judicieuse possible et seulement lorsqu'il sera bien démontré qu'on ne peut pas faire autrement.

Les objectifs à portrait et les objectifs à grand angle étant donc réservés aux cas ou aux travaux les plus spéciaux, il ne nous restera plus à choisir qu'entre les objectifs simples et les rectilinéaires, ou aplanétiques ordinaires, c'est-à-dire, d'angle moyen, ou d'environ 60°.

Les uns et les autres ont d'excellentes qualités et on les emploie, indifféremment, dans un grand nombre de travaux.

En stéréoscopie, les sujets de paysage sont ceux qui sont le plus souvent traités, parce que c'est là, surtout, que les plus beaux effets de perspective peuvent se rencontrer. Alors qu'on n'avait à sa disposition que le procédé du collodion humide, c'était presque le seul et unique genre de travail stéréoscopique; mais, depuis le gélatinobromure, les choses ont bien changé, et le courant est maintenant aux paysages animés, aux scènes instantanées, à tout ce qui, en un mot, représente la vie humaine prise dans ses plus intéressantes manifestations.

Au point de vue photographique, il est permis de regretter sincèrement cette époque du collodion où l'on produisait des clichés que les nouveaux adeptes n'ont pas pu apprécier, et dont les anciens semblent malheureusement perdre le souvenir. Mais, en considérant la nature des documents enregistrés, on peut se déclarer, sinon satisfait, du moins heureux encore, d'obtenir des épreuves à peu près passables.

Si l'on doit s'en tenir au paysage proprement dit, aux vues des villes, si l'on ne veut en un mot représenter que les *choses* de la nature ou de l'art, on fera bien de se servir des objectifs simples; mais on emploiera, de préférence, ces excellents instruments qui, par leurs trois lentilles combinées dans leurs courbures et dans leur substance, forment une lentille unique extrêmement favorable aux travaux dont il s'agit. Les objectifs à deux ou même à une seule lentille leur sont de beaucoup inférieurs; leur champ de netteté est beaucoup moins étendu, la distorsion est souvent un de leurs défauts, et leur luminosité, comparée à celle des précédents, est certainement bien plus faible. DALLMEYER à l'étranger, BALBRECK en France, construisent des objectifs simples qui sont certainement excellents.

Les opérateurs qui tiennent aux scènes animées, aux groupes dominant le tableau et devant le sujet principal, emploient plus

volontiers les aplanétiques ou les rectilinéaires que construisent en France MM. FRANÇAIS, FLEURY-HERMAGIS, BERTHIER, etc. Quoique un peu moins lumineux que les précédents, ils le sont toujours assez pour donner des résultats satisfaisants, mais ils ne fournissent pas une perspective telle que la donnent les objectifs simples, et presque toutes les images qui leur sont dues se font remarquer par l'absence de ces rapports normaux qui sont comme le perfectionnement de l'œuvre photographique. Quand on leur impose une instantanée, les ombres sont souvent sans détails et les résultats ne deviennent vraiment bons que lorsqu'on peut avoir recours à la pose. Ce choix ne nous paraît donc pas absolument justifié et il nous semble que l'inverse devrait se produire. L'objectif simple, avec sa grande luminosité et la rectitude des lignes que les nouveaux modes de construction lui permettent d'obtenir, devrait être préféré pour les instantanées de paysage, alors qu'on adopterait avec raison l'aplanétique pour les poses ordinaires.

En résumé, l'objectif simple est beaucoup plus lumineux, il exagère beaucoup moins la perspective, ce qui l'a fait longtemps conserver pour le paysage et le fait encore préférer dans ce cas, tandis que l'aplanétique, en ramenant sur un plan trop uniforme tout ce qui est devant lui, peut donner de meilleurs résultats à l'égard d'un groupe de peu de profondeur, mais les donnera moins bons, soit dans une instantanée, soit en face d'une perspective de grande étendue.

Nous dirons, par conséquent : pour les cas tout spéciaux, ayez à votre disposition des objectifs à grand angle, et pour vos travaux ordinaires soyez munis, si vos moyens vous le permettent, d'une bonne paire d'objectifs simples et d'une aussi bonne paire de rectilinéaires ou aplanats à votre choix. Dans le cas contraire, choisissez les objectifs simples à trois éléments et nous osons vous prédire que vous en serez contents.

Appareillage des objectifs. — Mais il ne suffit pas de posséder des objectifs bons en eux-mêmes, il faut surtout qu'ils soient bien appareillés et choisis de luminosité égale et de foyer absolument identique. Cette dernière condition est certainement la plus indispensable. Quand on s'adresse à des maisons de premier ordre (nous en avons déjà cité quelques-unes) on est assuré d'un bon

appareillage, les opticiens réputés tenant à honneur de ne livrer que d'excellents instruments. Mais, lorsque séduit par le bon marché, on se laisse persuader qu'une simple lentille pourrait produire le résultat attendu, on s'expose à des mécomptes et l'on dépense, en essais infructueux, souvent beaucoup plus que la différence qu'on a voulu éviter. En tous cas, si quelques opérateurs, pour une raison quelconque, tenaient à vérifier l'exactitude apportée par le fabricant à l'appareillage des objectifs, ils pourraient, par les simples opérations que nous allons décrire, se rendre compte de la coïncidence des foyers ainsi que de la luminosité.

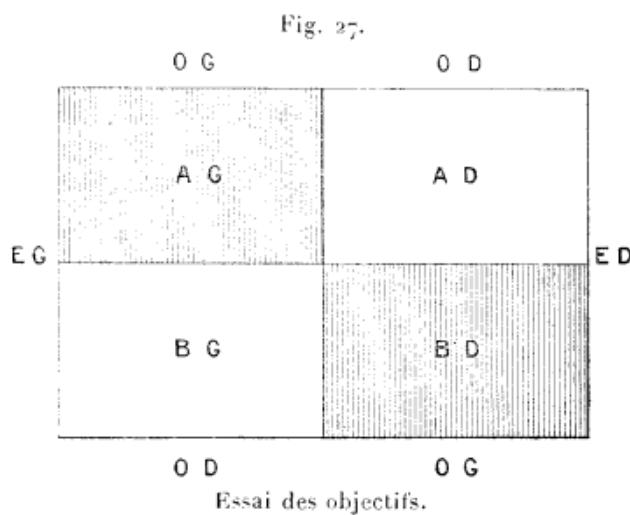
Pour la première vérification on disposera dans la chambre noire un *Cache* (¹) qui masquera, pendant une première pose, la moitié inférieure de chacune des deux épreuves. Après cette pose on refermera le châssis et on changera les objectifs de côté. Cela fait, on remettra le cache, en ayant soin cette fois de le placer au devant de la moitié supérieure, qui, ayant déjà posé, se trouvera ainsi à l'abri, et on fera une seconde pose. Au développement les deux images devront apparaître identiques et ne présenter aucun flou dans chacune de leurs deux moitiés. Si un flou quelconque se produisait il serait facile, après ces différentes opérations, de déterminer l'objectif duquel il proviendrait.

Par exemple, supposons que nous abritons, comme nous venons de le dire, la moitié inférieure des glaces pour ne laisser poser que la moitié supérieure; appelons AG la première moitié de gauche et AD la première moitié de droite (*fig. 27*), appelons OG l'objectif de gauche et OD l'objectif de droite. Si l'un des deux objectifs, celui de gauche par exemple, n'est pas exactement au foyer, tandis que celui de droite y serait exactement, nous devons avoir AD très net et AG légèrement flou. D'autre part, si pendant la seconde opération nous abritons la partie supérieure pour ne laisser passer que la partie inférieure, et si nous avons changé les objectifs de côté, nous aurons OD qui correspondra à la moitié

(¹) L'usage s'étant répandu, en langage photographique, d'employer le mot *cache* au masculin, nous nous conformerons à cet usage, par dérogation à la règle académique qui fait dire *une cache*. Il est plus admissible, en effet, de supposer par abréviation le papier ou le carton qui cache quelque chose, plutôt que la chose qui en cache une autre.

gauche de la plaque que nous appelons BG et OG qui correspondra à la moitié droite que nous appelons BD. C'est dans cette moitié que devra, cette fois, se produire le flou, pour bien prouver qu'il est bien le fait de l'objectif OG et qu'il n'est pas dû à d'autres causes.

Quelques opérateurs se contentent de faire deux clichés en changeant simplement de côté les objectifs pour chacun d'eux. L'examen n'est pas toujours facile dans ce cas. Il est plus difficile, en effet, de comparer deux clichés présentés indépendamment



l'un de l'autre que de comparer deux moitiés d'une même image. La loupe, qui se promène tout le long d'une image, donne à l'œil des indications bien plus certaines que celle qui abandonne un instant une image pour se porter sur une autre, à l'égard de laquelle une nouvelle adaptation devient nécessaire, et le jugement, dans l'appréciation, en est beaucoup moins exact.

Le procédé qui vient d'être indiqué ne saurait être trop recommandé dans la vérification des foyers, mais il devient peut-être encore plus utile dans la comparaison de la luminosité. En parlant des chambres stéréoscopiques nous avons dit qu'on attribuait souvent aux objectifs des différences d'intensité dont ils n'étaient pas du tout responsables. Or, nous avons par la double opération précédente le moyen le plus certain de la vérifier. En effet, supposons que l'inégalité de luminosité appartienne réellement aux objec-

tifs, dans ce cas l'effet se fera sentir dans les mêmes conditions que pour le foyer et nous aurons AG et BD un peu plus posés que AD et BG, si nous admettons que OG soit l'objectif le plus lumineux. Mais, si la différence d'intensité provient des vices de construction de la chambre énumérés plus haut, nous devons avoir AG et BG plus illuminés que AD et BD, le vice de construction existant à gauche de la chambre, c'est-à-dire dans la partie où se fait l'épreuve EG. Il nous suffira alors de pouvoir apprécier la différence d'intensité entre les deux épreuves collatérales, pour juger de la provenance du défaut, chose qui nous sera toujours plus facile que la comparaison de quatre épreuves obtenues sur deux plaques.

Il ne faut pas, enfin, perdre de vue un autre facteur essentiel, la plaque elle-même. Deux plaques peuvent ne pas être absolument identiques, elles peuvent être révélées inégalement et elles peuvent ainsi introduire un nouvel élément d'appréciation dont on est obligé de tenir compte et qui expose à détourner les conclusions. Ce sont toutes ces raisons qui nous engagent à recommander d'une façon toute spéciale le procédé que nous venons de décrire.

Mais ce n'est pas tout encore, il faut aussi compter avec l'identité à l'égard de la valeur de l'angle embrassé par les objectifs.

D'après ce que nous avons dit plus haut du foyer, il semble qu'on puisse être assuré que deux objectifs identiques de foyer et construits tous deux en vue de couvrir une surface de mêmes dimensions doivent avoir exactement le même angle, puisque, en définitive, l'angle détermine le foyer. En théorie, cela doit être absolument vrai ; en pratique, il faut compter avec la possibilité d'un léger écart qui peut être dû soit à la réfringence des verres employés, soit à une petite différence de courbure. Avec des masses d'une certaine réfringence, pour avoir un foyer déterminé il faudra certaine courbure, et on aura alors un certain angle ; avec d'autres, de réfringence un peu différente, on aura le même foyer, avec une courbure un peu différente aussi, mais alors avec un angle dont la différence, quoique minime, peut devenir cependant appréciable. Il y a là des relations que la pratique de l'optique permet de déterminer et cela constitue souvent les secrets de la fabrication individuelle. Aussi, pour être rigoureusement égaux dans ce cas, les objectifs devront-ils être autant que pos-

sible de la même pâte ; hâtons-nous cependant de dire que, si les foyers sont identiques, les angles varieront très peu et s'il y a une variation rien ne pourra mieux la déceler que le procédé des épreuves multiples sur la même glace que nous appellerons tout simplement le *procédé des quatre épreuves*.

Ce moyen accusera des lignes verticales qui ne se correspondront pas dans les deux moitiés d'images superposées, et, par exemple, un tronc d'arbre, une maison pourront paraître plus étroits ou plus larges en haut qu'en bas. S'ils paraissent plus étroits dans le côté EG ils paraîtront plus larges dans le côté ED et réciproquement. Ce sera la meilleure démonstration et nous pourrions presque dire la seule facile à obtenir.

Il ne suffit certainement pas d'indiquer les défauts, il faut, autant que possible, à côté du mal placer le remède. S'il est démontré que les deux objectifs ne sont pas de foyers identiques, il faudra s'assurer que leurs embases arrivent bien au même niveau et que leurs moyens de fixation sur la planchette soient tels que la distance de chacun d'eux à la plaque dépolie soit très rigoureusement exacte. Une planchette dont l'épaisseur n'est pas la même partout, qui ne s'enchâsse pas régulièrement dans ses rainures ; une rondelle qui est un peu moins enfoncée qu'une autre, ou qui est un peu plus épaisse ; un filetage de la vis de monture qui ne va pas aussi loin qu'un autre, tout cela sont autant de causes possibles de la différence que l'on peut observer dans les foyers, mais ce sont aussi des causes auxquelles il est facile de remédier quand une fois on les a reconnues. Des rondelles de papier ou de carton, placées sous l'un des objectifs, peuvent régulariser les distances. De celles-ci dépendra le parallélisme parfait des objectifs avec la plaque dépolie, et ce parallélisme ne sera pas l'une des moindres qualités de l'appareil.

La différence de luminosité peut tenir le plus souvent, lorsqu'elle est le fait de l'objectif même, ce que nous supposons ici, à une légère différence dans les diaphragmes employés. On les vérifiera, avant tout, pour s'assurer qu'ils sont bien égaux chacun à chacun et qu'ils viennent bien occuper le centre de la lentille.

S'il était besoin d'égaliser leurs diamètres on commencerait par employer l'émeri ou le papier de verre et on laisserait à l'opticien le soin d'arriver, s'il le fallait, jusqu'au tour ou à la lime. Mais il ne

faut pas à ce sujet oublier ce que nous avons déjà dit, à savoir qu'une différence d'intensité, même un peu accentuée entre les deux épreuves, peut être une incorrection de cliché qu'on doit éviter autant que possible, mais n'empêche pas la superposition et ne nuit pas, outre mesure, au relief définitif. La *Pl. XIII* est bien là pour le démontrer.

Il est loin d'en être de même pour le foyer. Le flou qui provient de ce qu'une des deux épreuves n'est pas au foyer n'est pas seulement du flou ordinaire. C'est aussi une différence dans les dimensions de l'image qui est plus petite ou plus grande, suivant que le foyer est en avant ou en arrière de la plaque, et les objets ne sont plus représentés, non seulement avec du simple vague, mais encore avec des dimensions toutes différentes, qui empêchent la superposition de se produire et annulent, par conséquent, le relief. Si la différence est légère l'épreuve apparaît simplement plate (voir la *Pl. IX* qui le démontre amplement); mais, si elle est assez accentuée, l'image unique n'apparaît plus du tout. Aussi ne saurait-on trop insister sur la nécessité qu'il y a de posséder des objectifs de foyers les plus identiques possibles.

C'est pour cela que, si aucun des moyens que nous indiquons, et dont chacun peut facilement augmenter la liste, ne réussissait pas à corriger les défauts accusés par les objectifs, il ne resterait plus qu'à..... les échanger.

Installation des objectifs. — Tout ce que nous venons de dire se rapporte aux objectifs eux-mêmes et sont ou le fait propre de ces instruments, ou le résultat de leur installation sur la planchette; mais il est encore un défaut qui cette fois n'appartient pas aux objectifs et qui ne provient, absolument et exclusivement, que de la manière dont ils sont fixés sur la planchette qui leur sert de support. Pour ne pas leur appartenir en propre et pour ne pas dépendre de leur construction, ce défaut n'en peut pas moins devenir très important, et à ce titre il mérite toute notre attention. Nous voulons parler du défaut de centrage qu'on ne surveille pas assez dans beaucoup de cas.

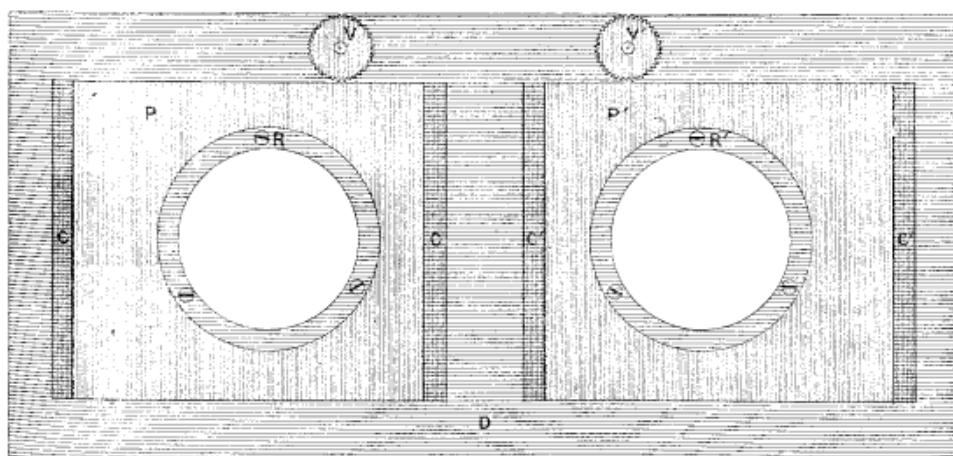
Il est indispensable que les deux appareils optiques soient placés, très exactement, sur une même horizontale qui, elle-même, doit être mathématiquement parallèle à l'horizontale qui divise la glace

dépolie suivant sa hauteur et dans le même plan qu'elle. En un mot, il faut que les deux objectifs soient bien placés à la même hauteur, ou si l'on préfère, qu'ils soient bien de niveau, et autant que possible au niveau du centre de la plaque, car, dans le cas contraire, ils retomberaient dans l'inconvénient que nous signalerons en parlant de l'écartement. La *Pl. VII* montre ce que devient une épreuve stéréoscopique à la suite de ce défaut. Un objectif plus haut que l'autre fournit une image dont les points similaires ne sont plus sur le même niveau, et les images deviennent tellement dissemblables qu'il n'y a plus aucune superposition.

L'observation de la règle dont il s'agit concerne seulement celui qui fixe les objectifs sur leur planchette, c'est donc à lui seul qu'il appartient de les bien placer de ce chef.

Jusqu'ici nous n'avons parlé qu'en supposant les objectifs montés tous les deux sur une seule planchette, mais il est encore une disposition qui nous reste à signaler, pour compléter la description des chambres stéréoscopiques : c'est celle qui consiste à monter les objectifs chacun sur une planchette séparée. Cette manière de les organiser est représentée par la *fig. 28*. Beaucoup de prat-

Fig. 28.



Montage à déplacement des objectifs.

ciens la recommandent, parce qu'elle permet de faire varier l'écartement des objectifs entre eux et d'adapter cet écartement aux différentes distances où se trouvent les objets par rapport à la

chambre qui doit recevoir leurs images. On monte alors chaque objectif sur sa planchette spéciale. Celle-ci coulisse dans une rainure, où elle peut être arrêtée au moyen d'une vis de serrage, et qui est elle-même pratiquée sur la planchette générale qui porte les deux objectifs. Mais, rien qu'à la construction de la planchette, il est facile de voir que la course des objectifs est très limitée et que, par conséquent, l'écart ne peut être que peu différent: aussi pouvons-nous avancer que cette disposition spéciale indique surtout une construction soignée et des précautions prises en vue d'un travail aussi irréprochable que possible.

Nous avons sommairement décrit les deux organes qui se complètent l'un l'autre pour obtenir les images cherchées, c'est-à-dire la *chambre* et les *objectifs*; nous allons nous occuper maintenant de leur fonctionnement, ou, pour mieux dire, de l'obtention de l'image négative, obtention à laquelle concourent toutes les notions précédentes. Mais, auparavant, nous avons à fournir les notions essentielles pour comprendre le relief et la perspective et ce sont précisément ces notions qui, une fois acquises, nous permettront de déterminer le dernier élément qu'il nous est nécessaire de connaître : « l'écartement des objectifs ».

CHAPITRE VI.

RELIEF ET PERSPECTIVE.

Relief par les yeux. — Nous avons vu précédemment ce qu'il fallait entendre par *vision stéréoscopique* et comment cette vision nous permet d'apprécier le relief des corps, et nous avons aussi constaté que la superposition nécessaire était liée à un acte qu'il était bien difficile de définir. De quelle nature que soit cet acte, presque tous les auteurs, qui expliquent le relief par la superposition, sont obligés de le constater. Nous pourrions, à cet égard, citer de nombreuses opinions; nous nous contenterons d'une seule qui n'est elle-même que le résumé de beaucoup d'autres. C'est celle exprimée en ces termes par M. *Mathias Duval* dans son traité le plus récent de Physiologie : « Quant à la vue du relief, c'est une simple perception de l'esprit, chacun des deux yeux voit un même objet sous un angle différent. La superposition des deux impressions distinctes nous donne la nature du relief..., la fusion en une notion unique des deux impressions ne se fait pas par un mécanisme préalable de l'excitation de l'organe des sens, mais par un acte de conscience. »

D'après cela il semble évident que ce soit un acte identique à celui de la mémoire des idées, de la volonté qu'avec les physiologistes de son école M. *Mathias Duval* place dans les circonvolutions cérébrales. D'autre part, *Paul Bert* lui-même, après avoir dit que la distance de l'œil aux divers points visés entraîne la notion du relief, ajoute : « Mais la fusion que nous obtenons entre les images doubles est purement intellectuelle. En réalité, il y a deux sensations que nous confondons par un effort de jugement qui a fini par devenir involontaire. »

Ainsi donc tout le monde, même les plus opposés à la constatation des principes extramatériels, est à peu près d'accord sur

la nécessité, pour apprécier le relief, d'avoir recours à l'intervention d'un acte physiologique que nous ne pouvons pas nous expliquer autrement que par un effort de l'esprit. Mais il ne s'agit ici que de l'appréciation d'un fait physique, qui n'est autre qu'une adaptation de convergence conduisant à une superposition d'images séparées. Or, si l'acte physiologique seul peut donner raison de l'appréciation, c'est-à-dire de la perception proprement dite, la mécanique de l'image pourra, seule aussi de son côté, dire dans quelles conditions l'acte physiologique pourra s'accomplir; en un mot, pour donner à la perception les moyens de se faire, il faudra lui fournir des images disposées de certaine façon et obtenues d'après certaines lois, celles que précisément nous donnent la clef du relief et de la perspective qui en est la conséquence.

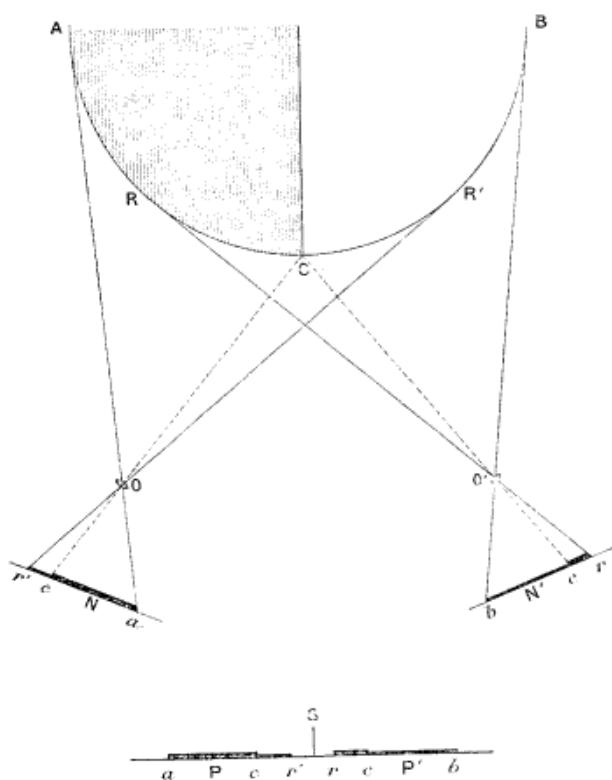
Relief par les objectifs. — Pour obtenir cette clef nous n'aurons qu'à remplacer les deux yeux par les deux objectifs et à rechercher si, à l'égard du relief aussi bien qu'à l'égard de la perspective, les appareils optiques se comportent identiquement par rapport aux organes de la vision, ce qui revient à dire qu'il nous faut trouver le moyen d'obtenir, avec les objectifs, des images que nous puissions placer dans les conditions de celles que nous obtiendrions avec les yeux.

Rappelons-nous que lorsque nous avons examiné avec les deux yeux un tronc de cône, ou un livre placé devant nous, l'œil gauche a vu beaucoup plus du côté gauche que du côté droit, et l'œil droit a vu beaucoup plus du côté droit que l'œil gauche. Les deux images se sont présentées, chacune avec leur côté correspondant beaucoup plus développé que l'autre, et l'esprit, les fusionnant à la suite du travail de convergence des yeux, a pu apprécier le relief de chacun de ces corps.

Prenons maintenant une demi-sphère AB (*fig. 29*) dont nous peindrons la moitié gauche AC en noir et la moitié droite CB en blanc. Au-devant de la sphère plaçons les deux objectifs O et O' à une certaine distance l'un de l'autre. Menons, pour chacun d'eux, les rayons visuels de l'objectif, c'est-à-dire les droites qui, partant du centre optique que nous ferons ici le centre géométrique de la lentille, sont tangentes aux deux bords de la sphère. Ces lignes seront OA et OR' pour l'objectif de gauche O, et O'B et O'R pour

l'objectif de droite O. Menons de même le rayon optique qui va des objectifs au milieu de la sphère, c'est-à-dire au point C de séparation des deux couleurs, ces rayons seront OC pour l'objectif O et O'C pour l'objectif O'; nous obtiendrons ainsi, pour chaque objectif, deux angles très inégaux et inversement disposés. Pour l'objectif de gauche l'angle AOC embrassant la partie noire de la sphère sera beaucoup plus grand que l'angle COR' qui em-

Fig. 20.



brasse la partie blanche. Inversement, pour l'objectif de droite O' la partie blanche correspondra au plus grand angle CO'B, tandis que la partie noire sera vue par le plus petit angle CO'R.

Mais, d'autre part, chacun des rayons optiques, se réfractant à travers la lentille objectif, ira fixer son image sur la plaque sensible et former le négatif N pour l'objectif O et le négatif N' pour l'objectif O', et les choses se passeront de telle façon que le

négatif de gauche N recevra sur la couche sensible une grande image ca de la partie noire AC de la sphère et une petite image cr' de la partie blanche CR' , tandis que le négatif de droite N' recevra, à son tour, sur la même couche, une grande image bc de la partie blanche CB de la sphère et une petite image cr de la partie noire CR . Mais, la couche sensible ainsi impressionnée jouera exactement le rôle d'une matrice d'impression à l'égard de laquelle les opérations positives postérieures (dont nous expliquerons ultérieurement la technique et dont la notion anticipée va découler de cette explication elle-même) nous obligeront à transposer les deux positifs, que le tirage retournera naturellement par rapport aux négatifs. Nous aurons alors, dans ce cas-ci, deux épreuves positives P et P' séparées en S qui donneront pour le côté P les relations du négatif N et pour le côté P' celles du négatif N' , c'est-à-dire que l'image de la partie noire de la sphère sera très grande en P et très petite en P' , tandis que la partie blanche sera très petite en P et très grande en P' .

En conséquence, l'œil qui regardera l'épreuve positive verra ce qu'il aurait vu s'il avait regardé directement la sphère et le verra dans les mêmes conditions; mais il ne le verra ainsi, comme il est facile de le constater, qu'à la condition *sine qua non* de transposer les épreuves positives obtenues. Si cette transposition n'avait pas eu lieu et que P' occupât la place de P , ainsi que cela résulterait de la copie pure et simple du négatif par application de la surface à imprimer contre l'image elle-même, l'œil gauche aurait vu les résultats de l'objectif de droite et l'œil droit ceux de l'objectif de gauche. Le phénomène de la fusion aurait alors été rendu impossible, et pour que l'esprit puisse s'en accommoder, c'est-à-dire pour que l'acte vital, accompli à la suite de la superposition, puisse avoir pour conséquence la vision stéréoscopique, il faut rigoureusement, on ne saurait trop le répéter, que les yeux voient les images comme s'ils voyaient le corps lui-même. Ce sont donc bien les deux images du corps qu'il faut présenter aux deux yeux, dans les conditions où ils les auraient prises eux-mêmes. Ces conditions, les objectifs les fournissent, très exactement, quand on examine directement, par un accommodement spécial des yeux ou à l'aide de cet intermédiaire qui devient le succédané de l'accommodement et le remplace avec avantage, c'est-à-dire du stéréoscope, leur

produit définitif qui n'est autre que le positif dont on a transposé les deux moitiés.

Par tout ce qui précède il nous paraîtra suffisamment démontré qu'au moyen des objectifs on peut obtenir des images analogues à celles que l'on obtiendrait avec les yeux. Nous n'aurons donc plus maintenant qu'à chercher quelles seront les meilleures conditions pour obtenir ces images; mais il ne faut pas oublier que nous ne nous sommes encore proposé qu'un but, celui du relief, et qu'il nous reste à faire pareille démonstration à l'égard de la perspective.

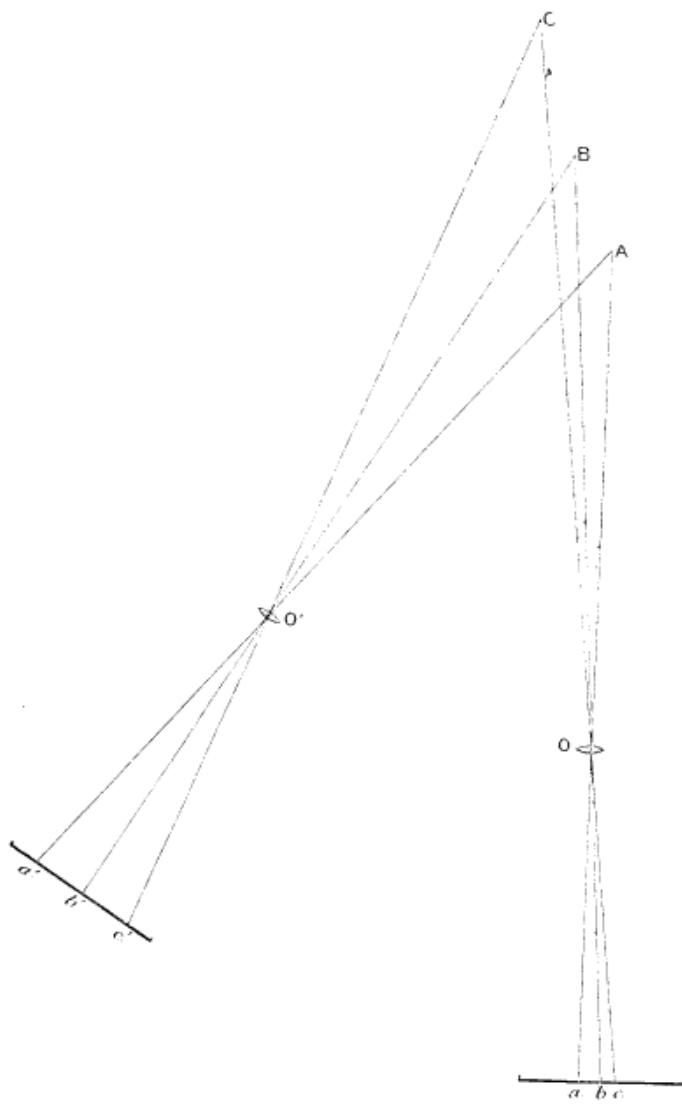
Perspective générale. — Si l'on considère, comme on le fait généralement, que la perspective n'est qu'une expression particulière du relief, et si l'on en vient à cette idée réciproque, ou à ce véritable corollaire, que le relief n'est en définitive qu'une perspective, on n'aura qu'à reprendre les explications ci-dessus en les appliquant, non plus à un corps unique, mais à une série de corps plus ou moins distants les uns des autres. Logiquement, c'est ce qui devrait avoir lieu et c'est ainsi que le comprennent tous ceux qui, dans l'appréciation d'un stéréoscope, emploient indifféremment ces deux expressions : « il donne un bon relief, il fournit une jolie perspective ».

Mais, pour être aussi explicite que possible on nous permettra de considérer la perspective comme la conséquence d'une succession d'images étagées ou diversement disposées et de la traiter par le moyen des objectifs comme si nous avions à l'expliquer par les yeux eux-mêmes. Cette étude, que nous ferons aussi sommaire que possible, nous conduira du reste à dire par quels moyens techniques nous pourrons parvenir à réaliser les meilleurs effets stéréoscopiques.

Supposons trois points ABC (*fig. 3o*) situés, dans l'espace, à des distances inégales; nous apprécierons d'une façon différente les distances qui les séparent suivant que nous les regarderons d'un point O, qui nous les montrera presque de profil, ou d'un point O' qui nous les fera voir presque de face. Si, à la place des yeux, nous disposons deux objectifs, ceux-ci, se comportant de la même manière, nous fourniront des projections dissemblables et telles que pour l'objectif O les distances *ab* et *bc* seront très

petites, tandis que les distances analogues $a'b'$ et $b'c'$ seront plus grandes pour l'objectif O' . D'autre part, la construction même de la figure nous permet de constater que, plus nous les regarderons

Fig. 3o.



de face, plus les objets nous paraîtront distancés; inversement, plus nous les verrons de profil, plus ils nous sembleront rapprochés.

Supposons maintenant que nous réduisions beaucoup la distance qui sépare les deux points de vue O et O' (soit que ces points de

vue soient occupés par les objectifs, soit qu'ils le soient par les yeux), nous aurons diminué, dans les proportions du rapprochement opéré, la différence qui existait primitivement entre les projections obtenues du point O et celles qui appartiennent au point O'. Mais, nous ne les annulerons pas pour cela, et pour si petites que nous les fassions, elles persisteront plus ou moins appréciables. Pour les annuler complètement il faudrait que le point de vue O se confondît exactement avec le point de vue O'.

Par suite même de ce résultat nous aurons à fusionner par la vue stéréoscopique deux images dont les éléments se présenteront à chaque œil avec des relations inverses dans leurs parties similaires, et nous serons ainsi placés dans des conditions absolument identiques à celles qui nous faisaient apprécier le relief; d'où nous pourrons conclure, comme nous venons de le dire, que la perspective n'est pas autre chose qu'un relief, et nous pourrons exprimer cette idée de la manière suivante : la perspective n'est qu'une idée de distance, appréciée par les yeux qui sont placés, par rapport aux objets de l'espace, dans les mêmes conditions qu'ils le sont par rapport aux corps dont ils ont à apprécier le relief. Tout ce que nous avons dit du relief pourrait, dès lors, s'appliquer à la perspective, et pour obtenir celle-ci, comme nous avons obtenu le précédent, il semble que nous pourrions tout de suite nous arrêter à cette conclusion : qu'il faudra en arriver à présenter aux deux yeux deux images qui peuvent se combiner dans les conditions déjà décrites.

Mais nous venons de faire pressentir que la perspective est comme une succession plus ou moins étendue de reliefs étagés, aussi les conditions dont il s'agit devront-elles parfois subir quelques modifications ; car, le simple relief d'un corps suppose un petit champ d'observation tandis qu'une perspective laisse entendre un espace dont les différents plans déterminent un champ d'observation d'une certaine importance. Or, les deux champs ne peuvent pas être explorés de la même manière par les objectifs. Ce que nous avons dit, en parlant du mécanisme de l'accommodation, nous a montré que l'œil, par son organisation physiologique, pouvait se prêter à pareil résultat, mais nous avons dû constater qu'il n'en était pas de même pour l'objectif et que, pour réaliser les diverses positions d'un seul organe vivant, il fallait plusieurs

combinaisons optiques correspondant aux principales de ses modifications.

Ici les combinaisons optiques se compliquent d'un nouvel élément, de celui qui remplace la divergence des globes oculaires dans l'adaptation aux distances. Pour ces globes ce sont, nous l'avons déjà dit, les muscles qui sont les agents principaux et ceux-ci, par leur action, écartieront ou rapprocheront les yeux pour les diriger, selon les besoins, suivant des axes qui déterminent des angles variables; c'est ce qui constitue l'écartement approprié aux distances.

Le même appareil optique ne pouvait pas se prêter aux changements de courbure qui étaient nécessaires pour imiter l'appareil de dioptrique oculaire. Il n'en est pas ainsi pour l'écartement et les deux objectifs peuvent être écartés ou rapprochés de manière à satisfaire à des positions qui laissent, par rapport aux images obtenues, le moins de différence possible avec celles que l'œil obtiendrait lui-même. C'est pourquoi il nous suffira, en définitive, de pouvoir faire varier la distance entre les deux objectifs de telle façon que nous puissions obtenir, entre les deux images, le rapport qui est juste nécessaire pour produire l'effet que les yeux obtiennent par leur divergence.

En théorie ceci pourrait être considéré comme un théorème à l'absolu duquel bon nombre d'auteurs semblent attacher une trop grande importance, car la pratique va nous démontrer la difficulté d'établir ce rapport et la nécessité de compter beaucoup avec la nature des milieux réfringents. Ceux-ci ont, dans les objectifs, des formes géométriques auxquelles sont subordonnées leurs fonctions optiques; de là des conditions nouvelles pour leur écartement que nous allons discuter.

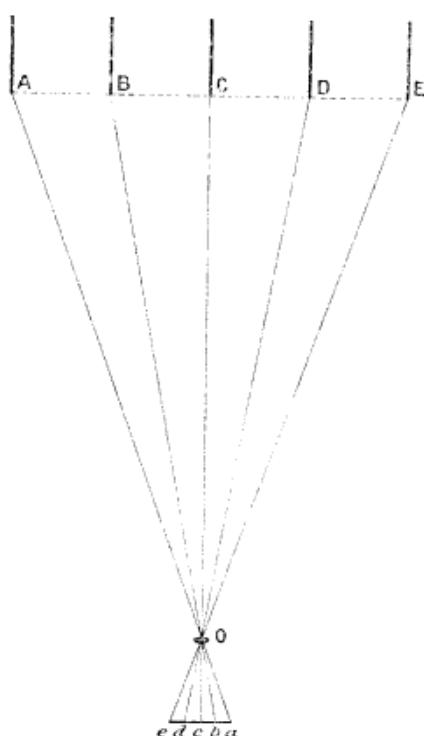
Différentes perspectives. — Mais auparavant, et pour bien faire comprendre les conclusions auxquelles nous serons conduits, il nous paraît indispensable de dire dans quelles conditions se feront les images suivant les différentes distances auxquelles l'écartement devra correspondre, c'est-à-dire suivant les différentes perspectives.

Il est démontré que des points, placés sur un même plan vertical, ou sur une même ligne horizontale, sont vus, soit par l'œil, soit

par l'objectif suivant des images qui ont entre elles des rapports identiques aux leurs. En vertu de ce principe, l'image qu'un objectif produira sur une plaque sensible donnera la relation des points entre eux et les distancera proportionnellement à ce qu'ils sont eux-mêmes distancés sur la ligne ou dans le plan.

Prenons par exemple (*fig. 31*) une série de points établis sur

Fig. 31.



Perspective horizontale.

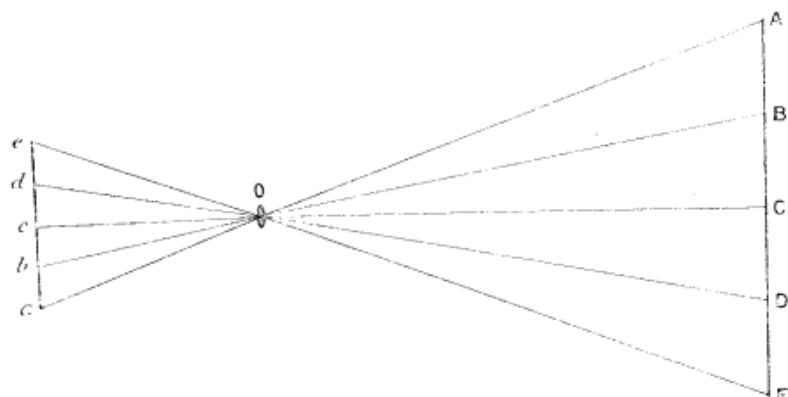
une horizontale, de façon que nous puissions les considérer comme étant la projection de lignes verticales placées toutes sur un même plan. Appelons A, B, C, D, E ces différents points, et faisons égales entre elles toutes les distances qui les séparent. Plaçons en face des points sus-indiqués un objectif O, les rayons AO, BO, CO, DO, EO se réfracteront à travers la lentille et iront, suivant les directions Oa , Ob , Oc , Od , Oe , former, en a , b , c , d , e , une image telle que, si les distances AB, BC, CD, DE sont égales entre elles, les distances ab , bc , cd , de le seront aussi, et si les

premières ont entre elles de certains rapports, les secondes offriront des rapports absolument identiques.

Cette disposition détermine ce qu'on appelle, en langage artistique, la ligne de front, ou la surface de front, ou encore la perspective de front et, encore mieux, la *perspective de face*. C'est au point de vue stéréoscopique une perspective peu intéressante en elle-même : elle ne devient importante qu'à la condition d'être légèrement modifiée par un peu de la perspective de fuite que nous allons décrire dans un instant. La *PL. III* est un exemple de cette perspective de front pure et simple. Dans un espace, très restreint, on a groupé, sur le même plan que le pressoir, les hommes qui le manœuvrent tous ensemble. Le sujet paraît relativement plat et la perspective n'en est pas très agréable. Mais en la corrigeant comme cela a été fait pour la *PL. IV*, en étageant un peu les personnages et en ajoutant, à l'ancienne perspective de front, un peu de perspective de fuite, le tableau a changé d'aspect, le groupe est bien enlevé et l'ensemble est autrement satisfaisant.

Le plan vertical, dont l'horizontale n'est en réalité qu'une simple projection, se comportera de la même manière. Prenons par exemple (*fig. 32*) les points A, B, C, D, E placés, à des distances

Fig. 32.



Perspective verticale.

égales, le long d'une ligne verticale qui nous représentera la section du plan. Si, comme dans le cas précédent, nous plaçons un objectif O en face de ces points, les rayons qui émanent de A, B, C, D, E formeront, suivant les directions AO a , BO b , CO c , DO d , EO e , former

en *a*, *b*, *c*, *d*, *e* des images dont les distances seront égales entre elles, et comme précédemment encore, si les premières distances étaient proportionnelles entre elles, les secondes conserveraient des proportions identiques. Cette disposition donnera lieu à la perspective verticale déterminée par la ligne perpendiculaire.

En stéréoscopie ces deux perspectives s'accompagnent forcément et s'entraînent mutuellement pour donner cette perspective générale de surface que les objectifs apprécient différemment, suivant la position qu'ils occupent par rapport à la surface elle-même. C'est ainsi que les *Pl. XIV* et *XV* et surtout la *Pl. XVI* nous montrent la dominante horizontale dans une perspective de surface restreinte ou corrigée par la disposition des objectifs qui sont placés en face de la partie basse du paysage. De son côté, la *Pl. XVI* nous montrera, dans une bonne perspective de surface, la dominante verticale. On y voit la réalisation de la *fig. 32* précisément parce que les objectifs occupent, à peu près, le centre du paysage. Le peu de profondeur présenté par la gorge, la route placée à peu près à mi-hauteur, font de l'ensemble une bonne démonstration et prouvent la qualité la plus essentielle de la perspective de surface ou frontale, qui consiste, surtout, à ne produire que très peu de déformation dans les objets. Tous les rapports sont bien conservés et l'image, grâce à une légère perspective de fuite entièrement dominée par la perspective frontale, accuse un relief suffisant.

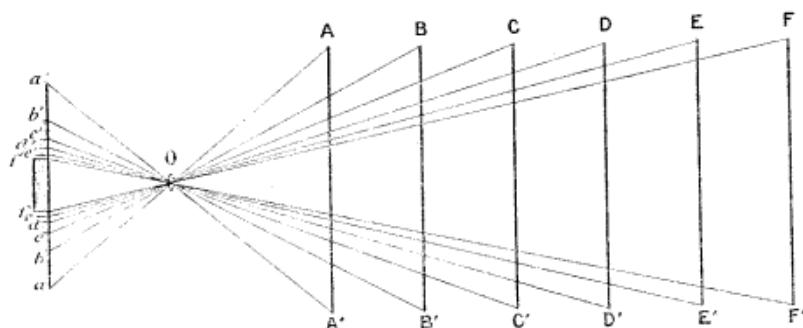
Nous admettrons donc une première perspective, c'est celle que nous appelons *frontale* et qui est combinée de l'*horizontale* et de la *verticale*.

Mais, si dans les cas précédents les objets ne sont pas déformés, nous ne saurions en dire autant à l'égard d'une autre perspective qui se rapporte à la direction suivant les points de fuite admis par les peintres et qu'on appelle pour cette raison perspective *de fuite*. La *fig. 33* va nous en donner une idée. Supposons les lignes *AA'*, *BB'*, *CC'*, *DD'*, *EE'*, *FF'* que nous ferons toutes parallèles, égales entre elles et placées à des distances égales, suivant le sens de la longueur, c'est-à-dire suivant la profondeur du tableau. En menant les rayons qui vont de l'objectif *O* à chacune des extrémités de ces lignes, nous verrons ces rayons *OA*, *OA'*, *OB*, *OB'*, *OC*, *OC'*, *OD*, *OD'*, *OE*, *OE'*, *OF*, *OF'* se réfracter

en O et aller former, sur la plaque, des images aa' , bb' , cc' , dd' , ee' , ff' , qui se superposeront les unes aux autres et qui, surtout, se feront remarquer par les différences de grandeur qu'elles présenteront.

On les verra diminuer de plus en plus, en allant de la plus antérieure à la plus éloignée, et cela, dans des proportions très variables qui ne se rapporteront en rien aux distances séparant les lignes, si bien qu'alors la première AA' donnera en aa' une très grande image pendant que la dernière FF' donnera en ff' une

Fig. 33.



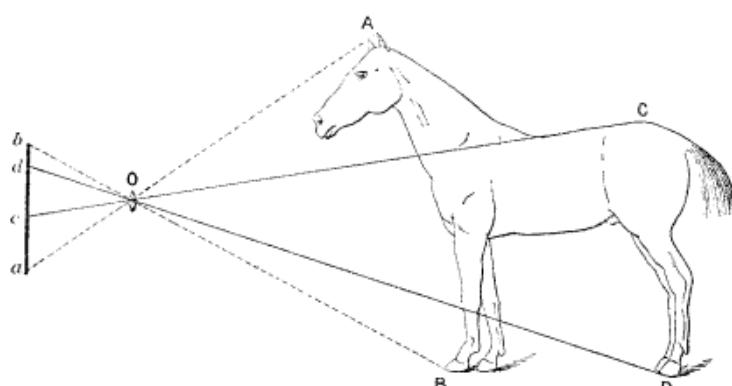
Perspective de fuite.

image d'autant plus petite qu'elle sera plus éloignée. Les rapports ne sont plus conservés, et ils dépendent cette fois d'un facteur dont il devient difficile d'exprimer la valeur par rapport à l'objectif : de l'éloignement. Aussi la différence entre les deux lignes extrêmes sera-t-elle d'autant plus grande que ces deux lignes auront entre elles une plus grande distance. Nous allons encore démontrer que ceci sera d'autant plus sensible que l'ensemble des lignes sera plus rapproché de l'objectif.

En effet, devant un objectif O (*fig. 34*), plaçons un cheval qui se présentera de front suivant sa longueur, de telle sorte que sa ligne de fuite soit dans la ligne de fuite de l'objectif. Par la *fig. 35* représentons-le dans la même position, mais cette fois beaucoup plus éloigné et à une distance que nous pourrons considérer, au moins, comme double. Menons dans chacun des cas les rayons optiques émanés des extrémités des deux verticales correspondant

à l'avant-train et à l'arrière-train. Nous aurons ainsi dans chacune des deux figures OA et OB pour la partie antérieure, et OC et OD pour la partie postérieure, qui iront former leurs images suivant leurs prolongements réfléchis $O\alpha$, $O\beta$, $O\gamma$, $O\delta$ en ab et cd .

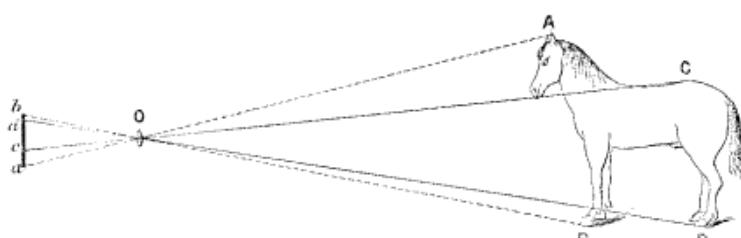
Fig. 34.



Perspective rapprochée.

Mais les images, ainsi obtenues, seront loin d'être proportionnelles et la *fig. 34* accusera entre ab et cd une bien plus grande

Fig. 35.



Perspective éloignée.

disproportion que celle qui sera accusée entre les analogues par la *fig. 35*; si bien que, dans la *fig. 34*, le cheval se présentera en proportions très disgracieuses, ou pour mieux dire en disproportion; tandis que, dans la *fig. 35*, l'équilibre de ses différentes parties paraîtra un peu mieux rétabli.

Cette explication doit nous fournir tout naturellement un excel-

lent conseil : c'est celui de ne pas trop approcher d'un sujet qui se présenterait en ligne de fuite trop accentuée. Dans ce cas, pour éviter une mauvaise perspective, il vaut mieux oblier, autant qu'on le pourra, ou du moins autant que le permettra la longueur de la ligne principale de fuite. La *Pl. XVII* nous montre une perspective dans ce dernier cas. Le sujet était assez rapproché, mais il a été pris assez de profil pour que l'exagération dans la perspective de fuite ne soit pas trop choquante. Les proportions relatives y sont à peu près conservées par rapport à la longueur, et encore cette dernière n'a-t-elle pas permis un profil suffisamment accentué. Il n'en est pas de même de la *Pl. XLIX*. Celle-ci montre une perspective de fuite presque en ligne directe, et par cela même une grande disproportion entre les sujets, étant donné surtout l'espace restreint qu'ils occupaient.

Il est toutefois un bon moyen pour corriger ce qu'une perspective de fuite peut avoir de désagréable : c'est celui qui a été employé dans la *Pl. XL*. Il consiste tout simplement à s'élever un peu au-dessus de la hauteur ordinaire, de celle qu'on représente comme correspondant à peu près au plan d'horizon. Ce plan est celui que les peintres délimitent en tenant une règle horizontale à la hauteur des yeux. Dans ce cas-ci la chambre a été élevée au double de cette hauteur, ce qui a permis d'obtenir un effet suffisant de perspective graduée, sans, pour cela, trop surbaïsser les sujets, chose qui se produit souvent quand on exagère la hauteur du point de vue. Rien n'est plus laid alors que ces rues, ces maisons, ces places de ville où tous les objets semblent s'affaisser sur eux-mêmes, uniquement parce que, pour les représenter, on s'est élevé à des hauteurs ridicules par cela même qu'elles sont trop exagérées. Au point de vue topographique, de pareils clichés peuvent avoir de la valeur, mais on ne saurait trop les peu recommander au point de vue artistique, et ce dernier est celui qui intéresse le plus souvent la stéréoscopie.

De l'ensemble des deux perspectives (frontale et de fuite) que nous venons de voir accuser, avec des valeurs différentes, par les objectifs, découle encore un troisième sentiment à l'égard duquel il nous serait bien difficile d'établir une règle fixe et que nous désignerons, avec les peintres auxquels nous en empruntons la notion, par cette qualification de *perspective aérienne*. Par cette

expression les artistes veulent entendre cette chose que l'œil saisit, que le pinceau rend quelquefois, mais qu'aucun schéma ne peut faire comprendre. Elle résulte, à la fois, d'une action réciproque des clairs et des ombres, et d'une appréciation personnelle que le degré d'éducation artistique de chacun permet seul d'expliquer et de rendre.

De même que l'artiste, l'objectif, lui aussi, ne la rend pas toujours, mais bien souvent alors on peut dire que le sujet ne s'y prête pas ou que c'est la faute à l'opérateur.

Par exemple un sujet, placé trop près du fond, semblera plaqué contre ce fond et manquera, précisément, de cette perspective aérienne qui lui est nécessaire pour être bien enlevé. Il faut de l'air autour du modèle, disent les praticiens. Aussi, dans le paysage en particulier, faudra-t-il s'attacher à trouver des sujets qui s'enlèvent vigoureusement sur un plan un peu éloigné, et, quand on les aura trouvés, il faudra poser de manière à ne pas trop accentuer le fond. On obtiendra alors ce qu'on appelle en photographie stéréoscopique des sujets *en premier plan*, et nous n'hésitons pas à déclarer que ce sont les meilleurs sujets, les plus beaux et les plus intéressants pour ce genre de photographie. La *Pl. XVIII* en est un exemple bien évident. La perspective aérienne y est aussi complète que possible. Le sujet principal se détache vigoureusement sur un fond absolument secondaire, et l'effet stéréoscopique en est des plus saisissants.

Ce qui aide beaucoup dans l'effet dû à la perspective aérienne, c'est une certaine atténuation dans les arrière-plans, et surtout dans les lointains. Rien n'est plus antiartistique que ces lointains vigoureux dans lesquels certains amateurs, peu habiles, recherchent une netteté absolue. S'ils ont à juger un cliché qui ne présente pas ce caractère particulièrement laid, on les entend formuler ainsi leur avis : « les lointains sont flous, les arrière-plans ne sont pas nets; c'est net en avant, mais ce n'est pas pincé en arrière », toutes appréciations qui ne sont rien moins qu'horripilantes pour celui qui a le sentiment du beau ou du vrai.

Viendra-t-il jamais à l'idée d'un peintre de donner à ses lointains la vigueur qu'il donne à ses premiers plans. Alors, pourquoi ne pas demander à l'objectif de se conduire comme un peintre, et n'est-ce pas là d'ailleurs le but que doit poursuivre tout photo-

graphie véritablement désireux de faire de la bonne photographie. L'absence de toute espèce de perspective aérienne a pour conséquence l'effet désastreux du « tout sur le même plan » et cet effet est, dans un très grand nombre de cas, le produit de certains obturateurs à pose trop rapide, employés sans discernement, par la catégorie des opérateurs pour qui tout consiste à « presser sur le bouton, ou tirer l'anneau ». Nous y reviendrons en parlant de la pose, nous nous contenterons ici de signaler ces plaques, d'une uniformité déplaisante, ou « tout y est bien », comme disent leurs auteurs ; mais qui, par la platitude de leurs images, mériteraient certainement les honneurs d'un nettoyage immédiat.

Les principes de l'orthochromatisme permettent de corriger les différents défauts que nous signalons et fournissent, par leur application raisonnée, de très bons résultats au point de vue de la perspective aérienne. Nous ne saurions trop les recommander en renvoyant, pour leur étude, aux traités qui s'en occupent spécialement.

En outre, l'opérateur trouvera dans la brume propre, soit à certains pays, soit à certaines heures de la journée, un sérieux motif de perspective aérienne. Le vague, que cette brume anti-photogénique imprime aux lointains qu'elle recouvre, les fait apparaître dans les meilleures conditions pour donner aux premiers plans tout le relief nécessaire. Celui qui saura utiliser les vapeurs du matin, ou de certaines régions, produira une perspective d'autant plus agréable que leur effet aura été mieux saisi.

C'est enfin le sentiment de cette même perspective, la plus intéressante de toutes en stéréoscopie et celle que l'on doit surtout rechercher, qui nous faisait écrire dans un article encore récent : « Choisissez des premiers plans vigoureux et bien enlevés. C'est dans ces premiers plans qu'est tout le secret d'une bonne réussite et tout le charme de la vue stéréoscopique » (¹).

Malheureusement la perspective aérienne n'est pas ni de tous les sujets, ni de tous les instants, et pour que l'objectif l'accuse comme il convient, il faut des conditions de groupement, et surtout des conditions de lumière, qui ne se trouvent pas (nous venons

(¹) *Moniteur de la Photographie*, année 1891, p. 31.

de le faire pressentir) ni partout, ni à tous les moments. C'est pourquoi nous concluons que c'est la perspective la plus difficile à définir et l'une des moins commodes à trouver et comme elle n'est, en somme, que la résultante des deux autres, c'est pour arriver à représenter convenablement les composantes que nous aurons à disposer nos appareils. Nous ajouterons enfin que, si les composantes sont bien établies, elles entraîneront forcément une bonne résultante.

CHAPITRE VII.

ÉCARTEMENT DES OBJECTIFS.

Principes généraux. — On a donné, à la question de l'écartement à observer dans la production des deux images stéréoscopiques, une importance que le résultat ne semble pas justifier, et cela paraît tenir, uniquement, à ce que ceux qui l'ont traitée se sont trop préoccupés de la formule théorique, en faveur de laquelle ils ont complètement négligé la pratique. Et cependant c'est cette dernière seule qui devrait servir de guide, puisque, en définitive, c'est à elle qu'il faut aboutir. Comme nous allons chercher à le démontrer, elle conduit à des conclusions dont la théorie ne s'est pas, jusqu'à présent, assez inspirée.

S'appuyant sur des considérations purement scientifiques, *Brewster* posait, en principe, qu'il faut adopter, pour les épreuves négatives, l'écartement normal des deux yeux. Cette affirmation a été le point de départ de plusieurs controverses, et quelques opérateurs, guidés par la fréquence avec laquelle elle a été répétée, croient encore être dans la vérité en l'adoptant.

DE LA BLANCHÈRE est un des premiers qui ait réfuté sérieusement cette opinion et qui ait laissé entrevoir le trop d'importance donnée à la discussion.

Ici, dit-il, s'ouvre une discussion qui a profondément divisé les opérateurs, et dont la solution est plus spécieuse que vraiment utile. Doit-on, pour obtenir les deux images photographiques de l'objet, prendre pour écartement constant et invariable des stations une distance égale à l'écartement moyen des deux yeux? Ou doit-on, en conservant à l'angle optique une valeur sensiblement égale, faire varier la grandeur de la base de l'écartement des stations d'une manière proportionnelle à la hauteur du triangle, ou distance des objets?

Telles sont les deux questions auxquelles l'auteur de la *Mono-graphie du stéréoscope* cherche à répondre. Nous pouvons, dès

maintenant, laisser entendre que c'est à la seconde qu'il s'arrêtera, mais en la limitant, ainsi que nous allons le voir, suivant les mesures qui lui sont imposées par le mode de procéder qu'il a adopté. Ce mode de procéder tient à l'idée qu'il se fait lui-même du relief, idée qu'il exprime ainsi :

En dominant un panorama d'un point élevé, regardant les objets de l'horizon et dépouillant l'habitude que nous avons de les *savoir* en relief, on s'aperçoit bien vite que la sensation qu'ils font éprouver à notre cerveau est celle d'une découpage et non d'un objet solide à trois dimensions. Il suffit pour rendre cet effet sensible d'isoler les uns des autres par un moyen mécanique les premiers des derniers plans du panorama. Si au lieu de dominer sur un point élevé les objets, ceux-ci sont à peu près au même niveau que l'observateur, la distance à laquelle la vue stéréoscopique cesse ne s'étend guère au delà de quelques centaines de mètres.

Partant de cette idée, que dans les conditions normales la sensation du relief ne s'étend pas très loin, DE LA BLANCHÈRE conclut à ce qu'un angle visuel très petit suffit pour donner un relief suffisant. En outre, il fait remarquer qu'un grand écartement ne serait utile que pour reproduire un panorama vu d'une certaine hauteur, et que dans ces conditions les premiers plans, vus en plongeant, paraîtraient surbaissés et se présenteraient dans des conditions disgracieuses. Nous n'avons pas nous-même dit autre chose en parlant de ces vues prises de trop haut, où les dimensions verticales sont faussées et portent à l'ensemble un réel préjudice. Il faut s'élever pour avoir de la perspective, mais il ne faut pas exagérer; car, ici, l'exagération serait surtout ce défaut qui ferait dire avec vérité : « il en faut, mais pas trop n'en faut. »

Eu égard à ce principe que les objectifs, en rapprochant les objets et en produisant leur image sur une même surface « ont la faculté de voir net plus loin que nous », il conclut ainsi :

Une proportion existe entre, d'une part, l'écartement des yeux humains, base du triangle, la limite de la vision stéréoscopique humaine, hauteur du triangle, et d'autre part, la base cherchée, écartement des stations, et la hauteur bien plus grande de la vue optique distincte des objectifs.

C'est-à-dire qu'un point de l'espace, placé à la limite de la vue stéréoscopique des yeux humains, occuperait le sommet d'un triangle dont la base serait la ligne droite qui joint le centre des

deux yeux. De même les objectifs seraient placés sur une droite dont la longueur devrait être différente, par rapport au point extrême, de la vision stéréoscopique des objectifs qui occuperait, à son tour, le sommet du nouveau triangle. Ces deux triangles, ainsi déterminés par les différentes situations du sommet et les différentes longueurs de la base, auraient, entre eux, des rapports définis qui, pour rester dans les limites d'un bon relief stéréoscopique, feraient varier la valeur de l'angle opposé à la station entre 2 degrés et 4 degrés.

Si la distance entre les plans divers est très grande, ajoute DE LA BLANCHÈRE, un angle minimum de 2 degrés permettra aux premiers plans de se superposer, tout en laissant aux plus éloignés un relief suffisant. Si au contraire la vue à reproduire offre peu de différence entre ses plans, un angle plus grand que 4 degrés procurera un relief plus saisissant sans devenir choquant.

Toutes ces considérations lui ont permis d'établir le Tableau suivant :

DISTANCE du point type à l'objectif.	ÉCARTEMENT DES STATIONS		DISTANCE du point type à l'objectif.	ÉCARTEMENT DES STATIONS	
	Angle de 2°.	Angle de 4°.		Angle de 2°.	Angle de 4°.
4.....	0,03	0,07	70.....	2,45	4,80
2.....	0,07	0,14	80.....	2,80	5,60
3.....	0,10	0,21	90.....	3,12	6,24
4.....	0,14	0,28	100.....	3,50	7
5.....	0,17	0,35	130.....	5,20	10,40
6.....	0,21	0,42	200.....	7	14
7.....	0,24	0,49	230.....	8,80	17,60
8.....	0,28	0,56	300.....	10,50	21
9.....	0,31	0,63	330.....	12,30	24,60
10.....	0,35	0,70	400.....	14	28
13.....	0,52	1,04	450.....	15,75	31,50
20.....	0,70	1,40	500.....	17,50	35
25.....	0,98	1,76	600.....	21	42
30.....	1,05	2,10	700.....	24,50	49
35.....	1,23	2,46	800.....	28	56
40.....	1,40	2,80	900.....	31,20	62,40
50.....	1,75	3,50	1000.....	35	70
60.....	2,10	4,20			

Nous avons tenu à exposer, avec quelques détails, cette théorie qui s'applique surtout aux vues stéréoscopiques prises, soit avec deux chambres, soit avec une seule chambre qu'on déplace, ainsi que nous l'indiquerons. Mais nous devons nous hâter d'ajouter que nous ne pouvons retenir, de cette manière d'obtenir le relief, que quelques principes théoriques contre-balancés par la pratique à laquelle nous conduira forcément l'emploi de la chambre stéréoscopique unique, presque universellement employée aujourd'hui.

D'ailleurs toutes ces théories peuvent être considérées comme des conceptions purement personnelles. Elles sont, à l'instar de toutes leurs congénères, l'expression des pensées de chacun et, à ce titre, elles sont sujettes à varier avec les individus. Nous n'en pouvons trouver de meilleure preuve que dans l'exposé des idées que ROBIQUET exprime sur le même sujet :

Plus on voudra donner de relief, dit-il dans son *Manuel classique de Photographie*, plus il faudra écarter l'une de l'autre les deux chambres noires et *vice versa*.... J'avais essayé, par une construction de triangles semblables, de déterminer géométriquement ces distances, d'après l'écartement moyen des yeux et la distance moyenne de la vue distincte; *mais, il n'y a ici, malheureusement, aucune relation*. L'écartement des chambres noires dépend d'ailleurs beaucoup des genres de vues qu'on veut représenter, mais on peut poser comme règle générale de ne mettre au point que sur les plans occupant à peu près le milieu de la vue. Si l'on réglait la mise au point sur les premiers plans, les épreuves les reproduiraient avec un relief exagéré et les autres plans ne formeraient nullement perspective. Quant aux horizons il n'y a pas à songer à les représenter en relief; car il faudrait donner aux chambres noires un écartement de plus de 20^m, ce qui empêcherait nécessairement de faire coïncider les images des plans antérieurs. C'est au photographe à chercher lui-même, par quelques épreuves d'essais, à quel écartement il devra fixer les deux chambres noires pour une vue donnée.... Pour que les plans différents d'une vue stéréoscopique se déroulent sans exagération de relief et suivant les règles de la perspective, il vaut mieux donner aux chambres noires un écartement plutôt trop petit que trop grand.

Pour comprendre ce que dit l'auteur que nous venons de citer il faut se rappeler ce qu'on entend par *angle d'écartement*. Chaque œil est le sommet d'un triangle dont la base est représentée par la ligne d'horizon embrassée par l'œil. L'angle au sommet de ce triangle, c'est-à-dire à l'œil, est l'angle visuel. D'autre part, un

point quelconque de l'espace compris dans le champ commun aux angles visuels des deux yeux est le sommet d'un triangle dont les deux yeux sont la base, et l'angle au sommet, c'est-à-dire à ce point, est alors l'angle de relief, l'angle d'écartement ou enfin l'*angle stéréoscopique*; et quand on dit que les deux yeux voient un objet sous un angle déterminé, c'est sous cet angle-là qu'il faut entendre. Or, pour les yeux, il est toujours très petit, et le centrage des objectifs sur leurs plaques l'obtient, comme nous le verrons, dans des conditions assez rapprochées pour que nous puissions ne pas tenir compte des trop grands écarts imposés par le Tableau précédent, lequel est beaucoup plus théorique que pratique.

Nous allons voir d'ailleurs se confirmer quelques-unes des affirmations de ROBIQUET, mais auparavant nous avons encore à indiquer deux nouvelles manières d'envisager la question. La première, due à M. CAZES, et exposée dans une Note présentée par M. Marey à la *Société française de Physique*, fait intervenir le stéréoscope à employer.

D'après cet auteur, les chambres noires doivent : 1^o faire avec l'objet un angle égal à celui que font les yeux regardant un point placé à la distance de la vision dans le stéréoscope à employer; 2^o être placées à la distance minima de l'objet donné par la formule

$$D = \frac{10}{v} fd,$$

D étant la distance moyenne de l'objet à chacun des objectifs; *f* la distance des centres optiques de l'objectif à l'image de l'objet; *d* la profondeur de l'objet, c'est-à-dire la distance des deux plans extrêmes le limitant et perpendiculaires à la bissectrice des chambres, et *v* étant la distance de la vision normale.

STOLZE, s'appuyant également sur la nécessité de régler l'écart des objectifs sur celui que le stéréoscope imposera, s'arrête à un écart de 0^m,07 et indique les rapports des deux écarts par un Tableau théorique auquel nous empruntons les données principales :

RÉDUCTION par la Photographie.	ÉCART	
	sur la plaque négative.	sur le stéréogramme.
1/3	0,933	0,467
1/4	0,875	0,525
1/5	0,840	0,560
1/10	0,770	0,630
1/20	0,735	0,665
1/50	0,714	0,686
1/100	0,707	0,693
1/150	0,705	0,695

Cette théorie ne pourrait utilement s'appliquer, avec les plus grosses difficultés pratiques, qu'aux petites dimensions. Elle tomberait d'elle-même appliquée à des dimensions plus grandes que la moyenne usitée dans le commerce.

La deuxième est celle que M. DAVANNE exprime en conseillant d'adopter, pour l'écartement des objectifs, une distance à peu près égale à la distance qui sépare les centres des deux épreuves et qui est alors subordonnée *au format*. Nous allons démontrer *pratiquement*, que de toutes les opinions émises, c'est celle-là surtout qu'il faut retenir, en vue du but qu'on se propose d'atteindre par l'emploi d'une chambre unique, mais en la généralisant, dans ce cas, presque complètement, au lieu de la restreindre aux plus petits formats, comme le conseille M. DAVANNE, et comme le répètent, après lui, quelques auteurs.

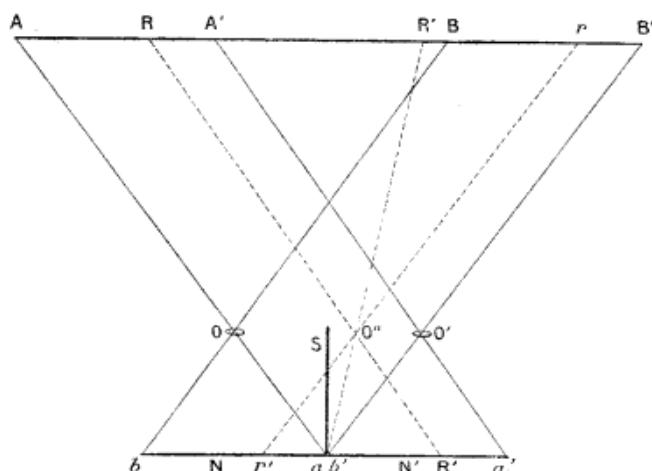
Avant d'aller plus loin, nous tenons essentiellement à faire remarquer que tout ce que nous allons dire se rapporte à l'écart des deux objectifs sur une seule chambre, mais non pas à l'écartement des deux chambres, qui est surtout visé par DE LA BLANCHÈRE et ROBIQUET, et sur lequel nous aurons à revenir.

Travail de l'objectif. — Pour arriver à notre démonstration nous n'aurons qu'à prendre pour guide le travail même de l'objectif.

Servons-nous pour faire comprendre ce travail de la *fig. 36*.

Représentons par la ligne AB' l'étendue de paysage qui pourra être reproduite dans la chambre stéréoscopique, et voyons comment vont se comporter les objectifs O et O' en face de cette étendue. Ces objectifs étant, ainsi que nous l'avons posé en principe absolu, de foyer identique et de même courbure, auront forcément un angle égal et embrasseront, chacun de leur côté, une longueur égale de la ligne AB'. En outre, ils fourniront sur la plaque dépolie, représentée en ba', une image qui sera de même étendue pour chaque côté correspondant. Cette dernière occupera toute la moitié de la plaque qui lui est réservée si l'objectif est

Fig. 36.



placé au centre de cette moitié de plaque. Comme c'est ainsi que sont disposés les objectifs O et O', il en résultera que l'objectif O embrassera, par son angle AOB, une partie AB, dont l'image se fera en ba sur la demi-plaque N; tandis que, de son côté, l'objectif O', par son angle $A'O'B'$, embrassera la partie $A'B'$ dont il imprimera l'image en $b'a'$ sur la demi-plaque N'; si bien que dans les deux épreuves N et N' le paysage AB' sera représenté par ba' .

Supposons maintenant que, pour obéir à quelques-unes des considérations précédemment développées, nous voulions donner aux objectifs l'écartement des yeux humains; nous serons obligés de les rapprocher, surtout si nous avons employé une plaque totale d'une grandeur au moins supérieure à 0^m, 14, ce qui est le

cas général presque sans exception. Rapprochons donc un seul des deux objectifs pour laisser à la figure le plus de clarté possible, et pour cela contentons-nous de porter en O'' l'objectif O' . Dans ce cas, l'angle de l'objectif n'ayant pas varié le moins du monde et étant toujours limité, chacun le sait, cet angle embrassera de l'étendue AB' une longueur égale à celle qu'il embrassait auparavant; mais cette fois, cette longueur sera déplacée et deviendra correspondante à la droite Rr , l'angle précédent $A'O'B'$ étant devenu l'angle $RO''r$. Normalement cet angle $RO''r$ devra fournir, dans la chambre, son angle de réfraction $r'O''R'$ dont la base $r'R'$ ne sera en somme que l'image de la partie Rr vue par l'objectif. Mais, à son tour, l'angle de l'image $r'O''R'$ est coupé par la cloison S de la chambre, dans de telles conditions que la demi-plaque N' ne recevra qu'une partie de cet angle et par conséquent qu'une partie de l'image qu'il fournit. Cette partie sera $b'R'$ à laquelle correspondra seulement la portion RR' de Rr , c'est-à-dire que la cloison S de la chambre, enlevant une partie de l'angle de l'objectif, ne laissera travailler cet objectif que dans la partie correspondant à la petite portion d'angle qu'elle lui permet d'utiliser.

Il en résultera donc que l'objectif perdra, de son angle visuel, une quantité d'autant plus grande qu'il sera plus rapproché de la cloison. Dans le cas qui nous occupe l'objectif O' porté en O'' perdrait de l'étendue AB' une longueur égale à $R'B'$. Si l'on répétait pour l'objectif O une situation analogue, l'étendue AB' perdrait du côté A' une longueur qui serait égale à $R'B'$, et la nouvelle étendue, ainsi embrassée, serait de beaucoup plus petite que la précédente. Ce qui revient à dire pratiquement qu'avec des objectifs d'un angle déterminé, on n'obtiendrait qu'un rendement angulaire très restreint, et qu'on serait exposé à être obligé d'employer des objectifs de 70° d'angle, par exemple, pour n'obtenir qu'un effet identique à celui que produirait l'emploi d'objectifs n'ayant qu'un angle de 40° .

Mais il y a encore une autre déduction à observer, c'est la suivante : En plaçant l'objectif O' en O'' , nous opérons tout simplement le décentrage de cet objectif. Or, tout le monde connaît les effets de ce décentrage. C'est essentiellement l'absence de netteté sur les bords, et, dans bien des cas, l'absence de toute image sur la périphérie. Supposons, en effet, un objectif couvrant jusqu'à

$0^m, 12$. Cet objectif produira tout son effet utile, à la condition d'avoir son centre optique en face du milieu de $0^m, 12$, soit au centre d'un cercle qui aurait $0^m, 06$ de rayon. Mais, si par le déplacement nous posons ce centre optique en face de la plaque de $0^m, 12$, de telle façon que $0^m, 09$ soit d'un côté et $0^m, 03$ de l'autre, c'est absolument comme si nous mettions l'objectif au centre d'un cercle qui aurait $0^m, 09$ de rayon; le diamètre à couvrir deviendrait alors égal à $0^m, 18$, et, pour obtenir une image convenable, nous serions obligés d'employer des objectifs couvrant $0^m, 18$, auxquels nous demanderions seulement une portion de leur travail, c'est-à-dire une image de $0^m, 12$.

Mais quel est l'opérateur qui ne voit de suite les inconvénients d'une pareille méthode?

Quelques-uns préconisent bien l'emploi d'objectifs toujours un peu supérieurs à la dimension qu'ils se proposent de couvrir, et cela afin d'éviter les flous du bord, ou bien l'emploi de trop petits diaphragmes, et encore, afin de pouvoir décentrer un peu selon les besoins. Mais il ne faut pas perdre de vue que la marge que l'on veut ainsi se donner ne serait pas comparable à celle qui pourrait être imposée par les nécessités d'un écartement presque identifié à celui des yeux humains; aussi, en stéréoscopie, cette précaution devient inutile, car l'objectif, restant toujours au centre de la plaque, ou tout au moins très près de ce centre, ne peut pas faire craindre, à l'égard du plus petit diamètre suivant lequel il opère dans tous les cas, les inconvénients précédés.

Tant qu'on opérerait, en effet, dans les petites dimensions, les différences ne seraient pas telles qu'on ne puisse facilement les atténuer; mais si l'on voulait adopter des dimensions un peu grandes, dans quel écueil ne tomberait-on pas?

L'effet contraire à celui que nous venons de décrire se produirait aussi exactement si, au lieu de rapprocher les objectifs pour leur donner un faible écartement, on voulait les écarter pour leur donner un écartement trop considérable. Dans ce cas, l'image non couverte serait perdue en dedans, ou vers la cloison, au lieu de l'être en dehors, et les inconvénients d'un objectif travaillant dans des conditions qui ne seraient plus les siennes se répéteraient identiques.

Il nous est donc permis de conclure que la théorie ne saurait

être ici un guide certain, tout au contraire il semblerait qu'elle doive conduire à un résultat inverse, car, en imposant l'écart des yeux humains, elle ne peut que contrarier le travail de l'objectif, et comme c'est de ce travail qu'il faut, avant tout, tenir compte, c'est à lui qu'il faut se subordonner. C'est lui qui doit être le véritable guide; son effet utile se produit lorsque l'objectif est placé à son centre géométrique qui correspond, par le fait même de sa construction, à son centrage optique, et de là découle la nécessité pour lui d'être placé à son centre de figure, c'est-à-dire au centre de la plaque sur laquelle il est appelé à produire une image.

C'est ainsi que l'ont compris la plupart des opticiens et, comme nous l'avons déjà signalé, M. FRANÇAIS, entre autres, qui place ses objectifs au milieu des plaques, quelles que soient les dimensions de ces plaques. Nous avons dit comment, dans son *Kinégraphe*, M. FRANÇAIS adoptait $0^m,09$ d'écartement pour une plaque 9×18 , ce qui place les objectifs au centre de la demi-plaque 9×9 . Nous pouvons ajouter ici que, ayant eu à construire une chambre stéréoscopique en 24×30 , il n'a pas tenu compte de l'écartement visuel, et il a placé ses objectifs à $0^m,15$ d'écartement, soit, par conséquent, au centre de la demi-plaque 24×15 .

Une autre considération s'ajoute encore à toutes les précédentes : c'est que les objectifs, étant au centre de leurs surfaces couvertes, fourniront des images qui différeront très peu par l'étendue du sujet. Chaque image se compose, on le sait, d'une partie commune, c'est-à-dire qui se répète sur chacune d'elles, et d'une partie spéciale à chacune. Cette dernière occupe les bords extrêmes. C'est celle qui, dans la position centrale des objectifs, deviendra la plus petite; l'image sera par conséquent la plus réduite dans ses parties non doublées et, par contre, la plus étendue dans les parties destinées à se superposer. Ces bords d'images, non répétés et non soumis, par cela même, à la superposition, étant ainsi très restreints, seront facilement éliminés par le travail de copie propre à l'épreuve positive. Ceci donnera au sujet reproduit la plus grande étendue stéréoscopique.

Il faut donc en finir avec toutes les notions plus ou moins théoriques et les abandonner pour en revenir à ce principe que la pratique, la seule chose avec laquelle il faille compter et qu'il faille subir, rend fondamental : Les objectifs doivent être écartés

de telle façon que leurs centres correspondent au centre de la demi-plaque employée. Par exemple, de 0^m,09 pour les plaques 9×18 ou 12×18; de 8,5 pour les plaques 8,5×17; de 10 pour les plaques 12×20; et ainsi de suite.

Nous pouvons encore formuler le même principe de la manière suivante : *L'écartement des objectifs sera égal, dans le phototype, à la moitié de la longueur totale de la plaque employée.*

La *Pl. VIII* répond aux conditions de la *fig. 36*. Pour l'obtenir, un objectif a été laissé au centre de la plaque, l'autre a été beaucoup rapproché; les deux parties du paysage total ne sont plus les mêmes, une petite portion seule est commune et c'est celle-là qui, seule, se superpose.

Toutefois, pour être aussi complet que possible nous devons ajouter que nous n'imposons pas la règle précédente comme absolue et que nous admettons une petite variation de l'écartement, à la condition rigoureuse que cette variation sera d'assez peu d'étendue pour ne pas gêner l'effet utile de l'objectif: cet effet qui se traduit par la valeur de l'angle et la netteté de la surface couverte. Si l'on préfère, nous admettons qu'on pourra décentrer les objectifs et produire ainsi un écartement plus grand ou plus petit, à la condition que cet écartement restera dans les limites du décentrage possible; et pour arriver à ce résultat la planchette à objectifs, décrite plus haut et telle que la construisent M. Mackenstein et quelques autres, nous paraît bien suffisante; d'ailleurs, si les objectifs étaient décentrés et si on leur donnait alors trop d'écartement, les images deviendraient trop disparates et la superposition ne se produirait plus.

Cette conséquence ressort naturellement des explications précédentes, mais ces notions, si elles étaient bornées comme dans tout ce qui précède au seul travail de l'objectif, seraient encore incomplètes, et il nous reste alors à démontrer comment les variations, dans l'écartement, peuvent amener des variations dans le relief observé, ce qui corroborera le principe que nous venons d'exprimer.

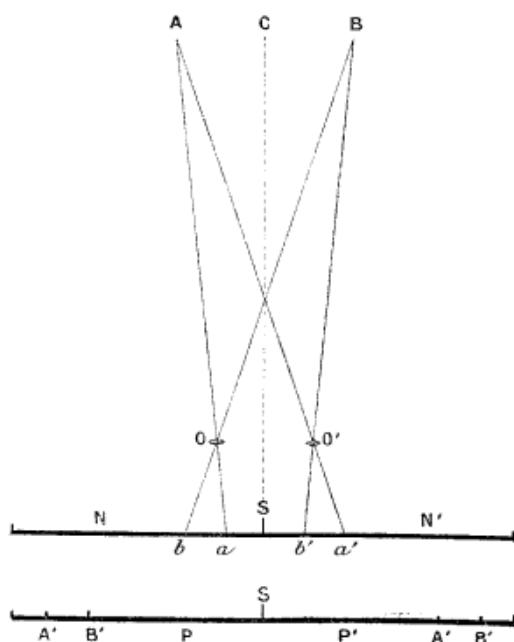
Variation du relief. — Le relief se produira dans le stéréoscope par la superposition, à une distance relativement courte, des deux images positives. Pour l'obtenir il faudra donc que les images

positives aient, dans leurs points similaires, juste l'écartement nécessaire pour que la superposition ait lieu exactement. C'est à établir convenablement ces points similaires qu'il faut s'appliquer, non plus en vertu de formules ou de lois géométriques qui ne pourraient rendre ici que des services très indirects et des plus contestables, mais par un tâtonnement qui procurera une habitude acquise, conséquence elle-même de nombreux essais.

Pour nous en rendre compte, examinons de quelle manière se comporteront des points, diversement situés dans l'espace, par rapport à divers écartements des objectifs chargés de les reproduire.

1° Considérons deux points A et B, situés sur une horizontale et pouvant donner, par leur écartement ou par la superposition de leurs images respectives, la perspective de surface. Si nous faisons les objectifs O et O' très rapprochés, comme dans la *fig. 37*, nous

Fig. 37.

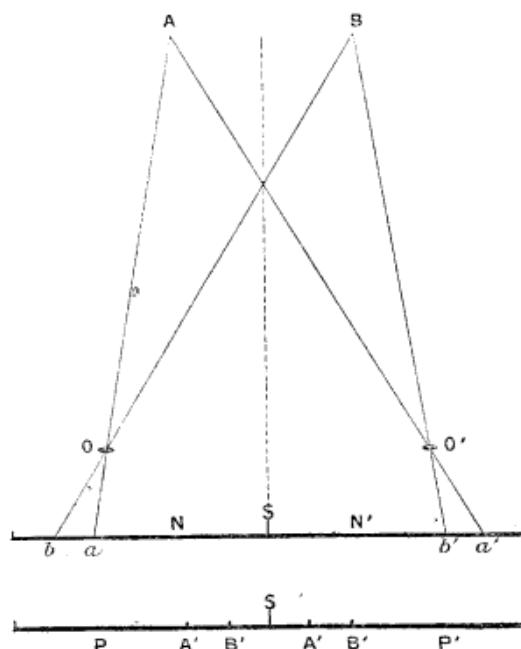


verrons que ces deux points A et B iront faire, sur le négatif N, leur image en ab , et sur le négatif N' leur image en $a'b'$; ces deux images seront très rapprochées de la cloison S qui marque la ligne de séparation des deux images. Mais, si nous les transportons,

même *sans les retourner*, attendu que pour l'explication théorique du schéma la transposition seule est utile (le retournement ne s'appliquant qu'à la copie pratique d'un négatif et pouvant être considéré ici comme accessoire), l'inverse se produira sur le positif à examiner, et les deux images similaires A', B' se trouveront aux deux extrémités du positif PP', c'est-à-dire très éloignées de la cloison S. Elles seront alors trop éloignées pour que la superposition puisse se produire, ce qui démontrera que l'écartement des objectifs O et O' était trop petit, par rapport à la distance de ces objectifs aux points A et B.

Écartons maintenant les objectifs comme c'est indiqué dans la fig. 38. Cette fois les images ab et a'b' se feront sur les négatifs

Fig. 38.



N et N' très loin de la cloison S. La transposition, dans le positif, les amènera en A' et B' sur P et P', très près de la cloison S. Il pourra se faire alors que l'excès contraire produise le même défaut, et que la superposition n'ait pas lieu, par suite de l'excès de rapprochement, ce qui indiquerait que les objectifs ont été trop écartés. Toutefois, il est à remarquer que, en vertu même des lois de la perspective de surface, les points images ont conservé, entre

eux, les mêmes rapports de distances dans les deux cas. Il n'en serait pas de même si nous envisagions deux points situés en ligne de fuite et qui, fournissant une perspective de fuite, donneraient des images inégalement distancées entre elles.

2° Considérons maintenant les deux points A et B, situés en arrière l'un de l'autre et à une distance suffisante; les objectifs O et O', rapprochés comme ils le sont dans la *fig. 39*, donneront

Fig. 39.

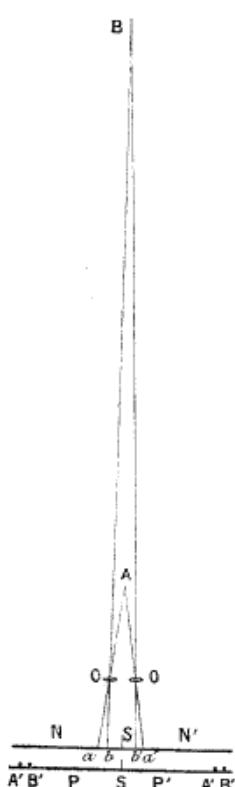
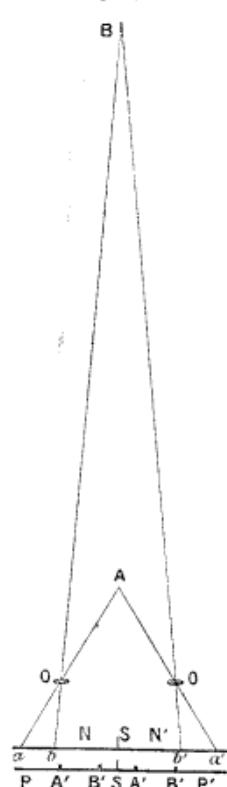


Fig. 40.



deux images *ab* et *b'a'* rapprochées de la cloison S sur N et N'; mais, pour les raisons que nous venons de voir, ces mêmes images, rapprochées entre elles, seront éloignées de la cloison S sur le positif P et P' et pourront, à cause de ce trop grand éloignement, ne pas se superposer.

Comme dans la combinaison précédente, écartons maintenant les objectifs, ainsi que le montre la *fig. 40*, et nous verrons ces objectifs former en *ab* et *b'a'* deux images négatives, dont les

Fig. 11.

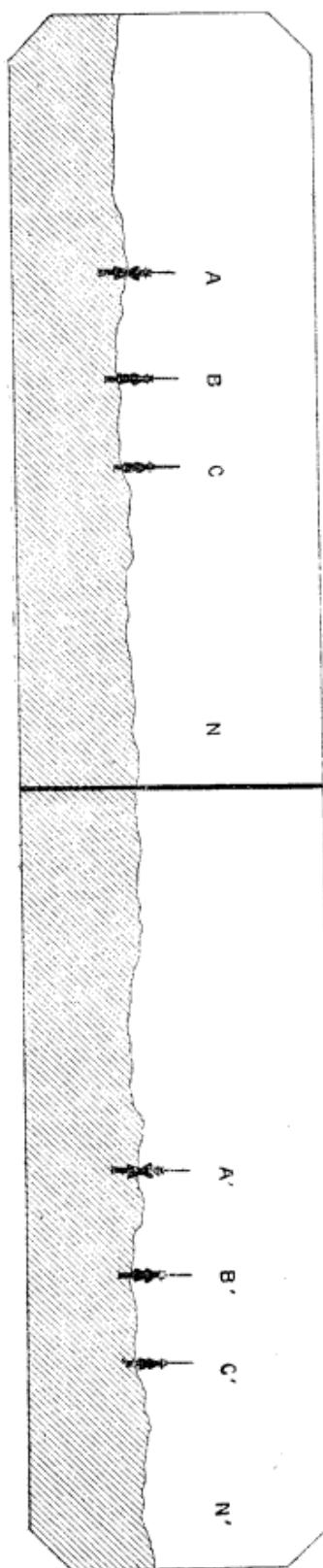
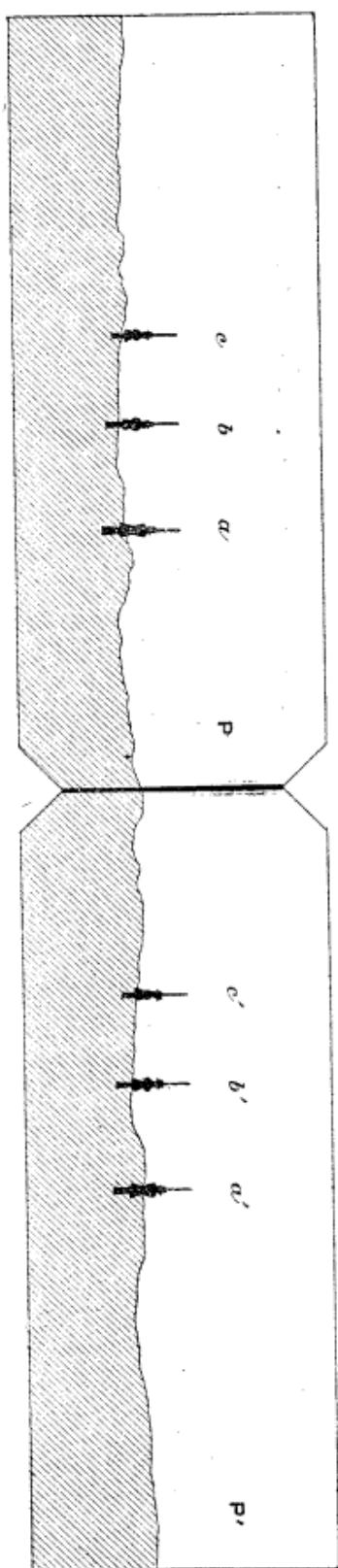


Fig. 12.



points sont très écartés entre eux, mais qui sont très éloignées entre elles sur les négatifs N et N' par rapport à la ligne S de séparation. Les positifs P et P' les montreront cette fois très rapprochées de la cloison S en $A'B'$, et peut-être aurons-nous encore à observer que ce rapprochement produira un excès contraire à l'effet de superposition que nous cherchons.

Dans les deux cas que nous venons prendre comme moyen de démonstration, nous avons supposé que les deux combinaisons adoptées produisaient, chacune, un défaut de superposition, soit par excès d'écartement, soit par excès de rapprochement. Il va sans dire qu'il faudrait alors s'appliquer à chercher le moyen terme, en suivant la marche que nous avons indiquée, et c'est en cela que devrait consister le tâtonnement. Pour éviter de le prolonger trop longtemps, et pour acquérir, aussi vite que possible, l'habitude de disposer son appareil de manière à l'approprier aux différentes distances, partant, pour obtenir les reliefs dans différentes conditions, nous conseillons de procéder, comme nous l'avons fait nous-même, dans les diverses opérations dont nous donnons ici le *fac-similé* calqué directement sur les clichés obtenus.

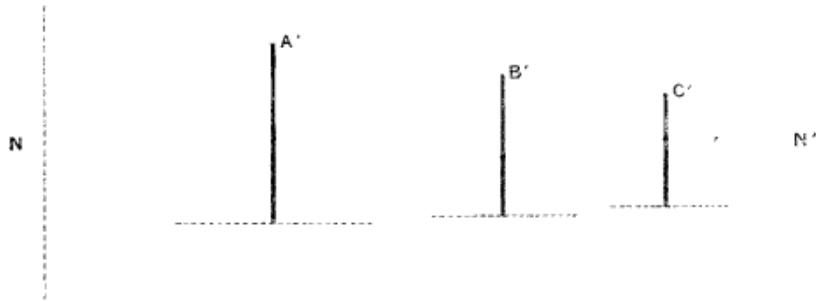
Trois aides portent chacun un jalon fait d'une règle plate, longue de trois mètres et peinte en noir. Pour terrain d'opérations nous avons choisi un champ suffisamment étendu, coupé en abrupt au-dessus d'une vallée, de manière que les jalons se profilent nettement sur le ciel. Les aides sont espacés entre eux de 5^m suivant l'horizontale, et de 5^m également suivant la ligne de fuite.

A la distance de 50^m, et avec un écartement de 0^m, 10, ils donnent les résultats consignés sur le négatif NN' de la *fig. 41*, et rétablis par le positif PP' de la *fig. 42*. Dans ce positif, l'aide le plus éloigné des objectifs, celui qui apparaît le plus petit, est à 0^m, 022 de la séparation des deux images; le plus rapproché des objectifs, celui qui paraît le plus grand, en est à 0^m, 043, et l'espace occupé par les trois aides, qui sont vus ici comme l'œil les voit sur le terrain, est de 0^m, 021.

Sans modifier l'écartement, rapprochons les distances et photographions les jalons à 25^m. Nous les obtiendrons placés sur la moitié N' du négatif NN' comme l'indique la *fig. 43*, et le positif nous les montrera sur la moitié correspondante P' comme les

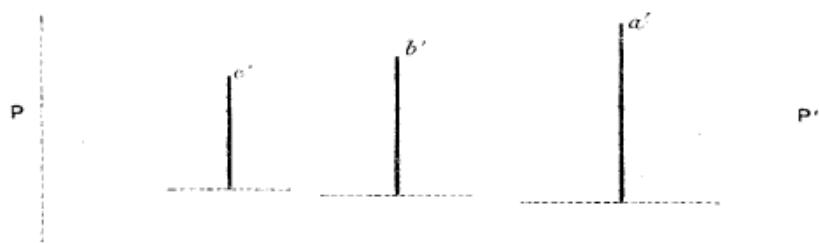
montre la *fig. 44*. En mesurant, nous verrons que l'espace occupé par les jalons est double, cette fois, soit de $0^m,042$; que le plus

Fig. 43.



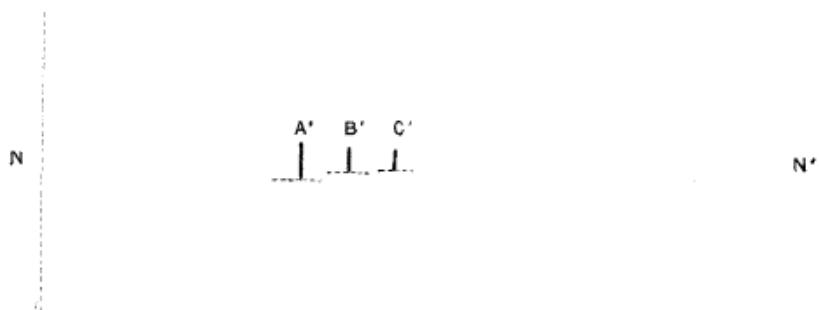
éloigné des objectifs est à $0^m,020$ de la séparation; tandis que le plus rapproché de l'appareil en est à $0,062$.

Fig. 44.



Faisons l'inverse, et toujours en conservant le même écartement, obtenons à 100^m de distance un nouveau cliché représenté

Fig. 45.



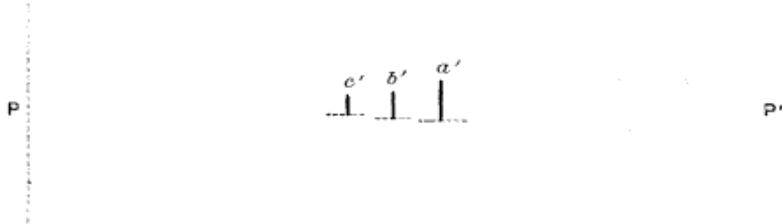
par décalque dans les *fig. 45* et *46*. Le positif de cette épreuve nous montrera la surface, occupée par les trois jalons qui est

cette fois de $0^m, 010$, et nous montrera aussi le plus éloigné de l'appareil à $0^m, 035$ de la séparation, et le plus rapproché à $0^m, 045$. Ceci nous permet déjà d'affirmer, si nous voulons nous exprimer en chiffres ronds, que la surface occupée par les jalons, également distancés entre eux, est en rapports inverses avec la distance de ces jalons à l'objectif. C'est-à-dire que, si la distance augmente du double, la surface décroîtra de moitié, puisque, à

	^m	mm
100 correspondant	10	
50 " 	20	
25 " 	40	

Mais nous ne pouvons en déduire aucune règle proportionnelle, pour la distance des deux images entre elles, qui est la distance

Fig. 46.

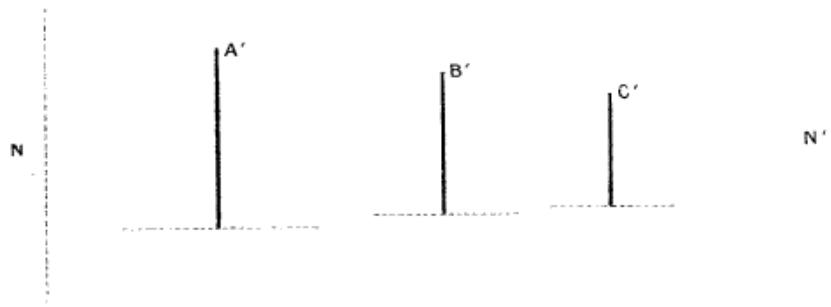


d'où dépend la superposition, puisque le jalon le plus rapproché de la séparation est dans les trois cas noté à $0^m, 020$, puis à $0^m, 022$, puis à $0^m, 035$, chiffres qui n'ont aucun rapport avec les précédents.

Pour compléter cette étude, voyons ce que vont devenir les jalons vus aux distances extrêmes de 25^m et de 100^m , mais cette fois avec un écartement de $0^m, 08$. Nous constatons d'abord que la surface qu'ils occupent, c'est-à-dire leur perspective de face, est identique à celle qu'ils occupaient aux mêmes distances avec l'écartement précédent; elle n'a donc pas changé. Mais les jalons se trouvent, cette fois, plus rapprochés de la ligne de séparation dans le négatif, et par conséquent plus écartés dans le positif; ce qui corrobore exactement la théorie précédente et lui sert pour ainsi dire de corollaire, puisque le résultat, obtenu ici à la suite de la transposition et du retournement que nous sommes obligé de faire pour copier le négatif (retournement que nous supprimions dans le schéma théorique pour en faciliter le sens), est

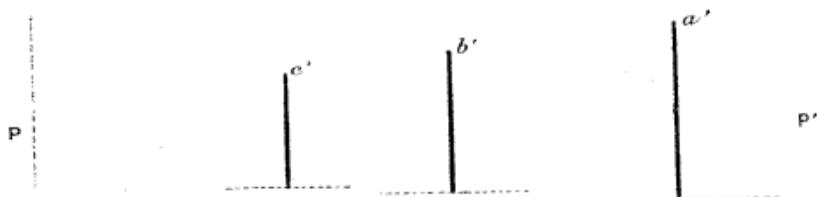
exactement le même. Ce résultat nous remet l'épreuve positive dans les conditions où la nature l'offre aux yeux, c'est-à-dire dans

Fig. 47.



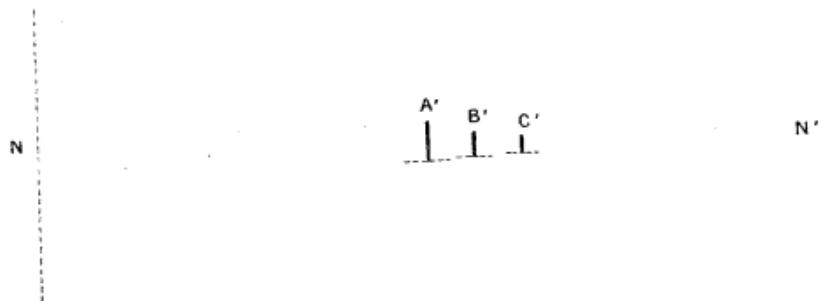
les conditions de la vue stéréoscopique. La *fig.* 48 nous donne le jalon, le plus près de la cloison et le plus éloigné en distance,

Fig. 48.



à $0^m,028$ de cette cloison, alors que l'écartement de $0^m,10$ nous le donnait à $0^m,020$. D'autre part, la *fig.* 50 nous donne ce même

Fig. 49.



jalon à $0^m,049$ pour l'écartement de $0^m,08$ et la distance de 100^m , alors qu'à la même distance l'écartement de $0^m,10$ le mettait à

$0^m,035$ de la séparation. Entre ces nombres de 20 , 28 , 35 et 49 on ne saurait trouver une relation à comparer avec celle qui existe entre 25 et 100 ou 8 et 10 .

Tout ceci nous autorise par conséquent à dire que la pratique ne nous permet pas d'établir une formule positive et fixe pour les variations à faire subir à l'écartement des objectifs placés sur une chambre unique et travaillant ensemble. Il appartient à chaque opérateur d'étudier ses outils, de les connaître et de s'en servir, par habitude. L'essentiel est d'arriver au but et d'obtenir un relief suffisant.

Nous pouvons encore en déduire un fait très significatif, c'est que, pour être au centre de la plaque correspondante, les objec-

Fig. 50.



tifs auraient dû être placés à $0^m,09$. Or, à $0^m,08$ ils fournissent une image qui tombe sur le négatif, en dedans de ce centre et, par le retournement, en dehors sur le positif; tandis qu'à $0^m,10$ c'est l'inverse qui se produit, d'où un plus grand écartement des images positives entre elles correspondant à un plus grand rapprochement des objectifs et, *vice versa*, un plus grand rapprochement des images correspondant à un plus grand écartement des objectifs.

Le tout est dû au retournement et à la transposition qui font, ainsi que nous l'expliquerons à propos des photocopies, que le bord externe des plaques négatives vient prendre la place de la cloison, laquelle devient le bord externe des épreuves positives.

C'est enfin ce qui explique pourquoi, pour rapprocher des lointains, comme l'œil le fait naturellement quand il veut obtenir leur superposition ou relief, il faut écarter en conséquence les objectifs pour rapprocher les images positives dans les proportions où ce rapprochement permettra la superposition, cause du relief.

Les différences qu'on peut produire dans le relief valent-elles la peine de ne pas s'en tenir aux objectifs placés au centre des plaques et d'adopter, à leur égard, une mobilité ou un déplacement qui permettent des variations légères d'écartement, dans les conditions que nous avons indiquées? Telle est la question qui se pose tout naturellement, et, pour y répondre, nous allons appeler à notre aide le grand facteur avec lequel les théoriciens ne comptent pas assez : la pratique.

Nous venons de voir, dans différentes conditions, qu'un écartement qui ne correspondrait pas à la distance pourrait ne donner qu'un mauvais relief et pour accommoder, comme il convient, les deux causes, nous n'avons pas pu établir de données bien précises. Nous pouvons répéter, sans crainte d'être démenti, que vouloir imiter les yeux avec nos appareils actuels et placer ces appareils dans les conditions angulaires des yeux, c'est vouloir l'impossible; car si l'œil s'accorde vite à toutes les distances et nous donne toujours, par les divers angles qu'il varie instantanément et à l'infini, la sensation du relief, il ne saurait en être de même de l'objectif, à l'égard duquel il faut savoir se contenter de distances déterminées. C'est pourquoi nous répétons que chaque appareil, entre les mains de chaque opérateur, doit servir à déterminer les conditions de son emploi. C'est donc à fixer, approximativement, la distance normale à laquelle il travaillera que chacun devra surtout s'appliquer et pour ne point forcer son talent, c'est-à-dire pour faire tout avec grâce, l'opérateur saura se borner et ne demandera pas à des combinaisons optiques, inconscientes, ce qu'elles ne peuvent pas fournir.

Fixation de l'écartement. — Quelques exemples vont nous permettre de nous rendre compte de la manière dont nous pourrons fixer l'écartement, d'après l'appréciation des distances, et nous dire s'il y a avantage ou désavantage à nous tant préoccuper de ces différents rapports d'où découle le sentiment du relief.

Examinons en premier lieu la *Pl. X* qui représente une statue, la *Vénus de Milo*. La distance de la statue aux objectifs était très courte, mais par contre les deux épreuves ont été obtenues par deux poses successives à un grand écartement, et le tout a été combiné de manière à obtenir un rapport de 1 à 10. C'est d'après

ces données que la distance de l'objet aux objectifs était de 4^m, tandis que l'écartement des deux positions de la chambre a été de 0^m, 40. Les épreuves obtenues sont singulièrement différentes l'une de l'autre : l'une est presque de face, l'autre est presque de profil et il semble, à première vue, qu'il soit difficile d'amener la superposition de deux images si disparates. Cette superposition se produit cependant, mais elle donne lieu à un relief tellement exagéré que la statue paraît avoir, au moins, deux ou trois fois sa profondeur réelle.

Cet exemple suffirait presque à lui seul à démontrer que toutes les définitions, que nous avons données jusqu'à présent du relief, sont incomplètes, et qu'au principe de la superposition qui en est la base, il faut ajouter des conditions de similitude d'image qui ne se réalisent que par l'emploi d'un petit angle de vue, ou, pour mieux dire, d'un petit écartement. Ceci confirme déjà l'opinion de ROBIQUET qui, après avoir dit « que c'est au photographe à chercher lui-même les conditions de l'écartement de ses chambres », ajoute « qu'il vaut mieux prendre cet écartement trop petit que trop grand ».

Voyons maintenant les résultats que nous offre la *Pl. A7*. Les épreuves ont été obtenues dans des conditions toutes opposées ; car, si dans le travail précédent l'écartement était trop grand, par rapport à la distance, dans celui-ci il pourrait être considéré comme trop petit. La distance, du point où la chambre a été établie au clocher qui occupe le milieu du paysage, peut être évaluée en ligne directe à 500^m. L'écartement qui a été observé entre les deux épreuves est de 0^m, 50, ce qui donne un rapport de 1 à 1000. Les épreuves paraissent assez similaires parce que, prises à ces distances, les vues sont soumises à des angles assez rapprochés pour que la différence de ces angles soit peu sensible sur les points éloignés, mais il n'en saurait être de même pour les points des premiers plans qui rentrent dans des conditions rappelant, plus ou moins, celles de l'épreuve précédente. Aussi voit-on la superposition se produire à peu près dans toute l'image, mais déterminer, pour les premiers plans, un relief exagéré, qui les fait papilloter, les rend confus et gêne singulièrement la vue stéréoscopique de l'ensemble. Cette vue n'est stéréoscopiquement bonne que dans les plans éloignés, et le village, qui se détache bien sur

son mamelon, se montre avec le relief qu'on a cherché à lui donner.

Ceci prouve, ainsi qu'ont dû le faire remarquer presque tous les auteurs, qu'un grand écartement, bon pour mettre en relief les lointains, ne vaudra rien pour les premiers plans et que, par suite, si l'on veut reproduire des lointains stéréoscopiques, il faut, autant que possible, pouvoir annuler les premiers plans, ainsi que le démontre assez bien la *Pl. XIII*, où le premier plan est sacrifié, et où l'arrière-plan a été pris à une distance relativement très grande. Cette combinaison produit un effet très peu artistique et elle ne doit pas être recommandée; mais elle nous était nécessaire, précisément pour montrer les inconvénients assez graves dans lesquels on peut tomber.

D'après cela, on ne voit pas bien quel avantage on peut avoir à faire varier, d'une manière un peu sensible, l'écartement des objectifs. Si l'on veut, par un rapprochement exagéré, obtenir un beau relief dans les « tout premiers plans », ceux-là seuls profitent de la combinaison, et tout aussitôt les parties profondes de l'image deviennent plates. Si, au contraire, en exagérant l'écart, on veut donner du relief aux arrière-plans, ce sont les premiers qui n'en offrent plus et la vue fait alors, avec ses plans antérieurs plats ou troubles, un singulier effet. Il n'y aura donc pas à choisir, il faudra adopter un moyen terme et voici comment on pourra le fixer :

On déterminera, par une épreuve d'essai, la distance à laquelle le relief reste bon lorsqu'on pousse l'objectif jusqu'à la limite de l'écartement extrême qu'on peut lui donner sur la chambre. Puis, par une manœuvre analogue, on déterminera la distance à laquelle le relief est également bon lorsque l'objectif est le plus rapproché possible. Ce seront comme les deux distances entre lesquelles il faudra opérer si l'on place l'objectif au milieu de sa course, c'est-à-dire au milieu de la plaque, puisqu'on sera allé jusqu'aux deux limites du décentrage, ou mieux, aux deux extrémités du diamètre qui limite l'effet utile de l'objectif. On saura alors qu'on ne devra rien prendre de tout ce qui sera avant la distance la plus rapprochée, ni attendre aucun relief de tout ce qui sera en arrière de la distance la plus éloignée.

Mais la pratique démontrera aisément que ces distances n'ont,

entre elles, qu'une différence relativement peu considérable; aussi trouvera-t-on, en définitive, un très grand avantage à en revenir à notre point de départ, auquel nous ramènent toutes les conclusions que nous pouvons tirer de tout ce qui précède et que nous formulons dans ce simple conseil répété : *Placer les objectifs au centre des plaques et s'attacher surtout aux plans peu éloignés.*

CHAPITRE VIII.

DIFFÉRENTS PROCÉDÉS POUR OBTENIR UNE VUE STÉRÉOSCOPIQUE.

Toutes les idées que nous venons d'exprimer, relativement à l'écartement des objectifs, doivent s'entendre, ainsi que nous l'avons bien fait remarquer, des deux objectifs montés sur une seule planchette et par conséquent travaillant ensemble sur une chambre unique. Dans ce cas, l'écartement est limité à une course de très petite étendue, qui se chiffre par millimètres, et nous avons vu comment les résultats, peu différents, nous engagent à adopter le centre géométrique de l'appareil, c'est-à-dire le centre des plaques. Plus les plaques seront grandes, plus ces centres seront écartés; mais, comme à de grandes plaques correspondent de grandes images, le résultat sera le même.

En traitant du format à adopter nous démontrerons précisément l'identité de ce résultat qui consiste en ce que, quoique étant plus écartés, les objectifs, correspondant à de grandes plaques, ne travaillent pas différemment que ceux qui sont affectés à de petites dimensions. Il semble donc qu'on puisse poser en principe général « que le rapport, entre la distance des centres et la grandeur des images, est un rapport constant pour des objectifs à ouvertures angulaires identiques ». Nous disons : en principe général, car quelques légères différences dans les angles embrassés peuvent causer d'assez nombreuses exceptions.

Supposons, par exemple, qu'on emploie, pour couvrir une surface 9×12 , des objectifs embrassant un angle de 50° . D'après ce que nous conseillons, ces objectifs devront être placés à $0^m,09$ d'écartement, le 9×12 étant ici la moitié de la plaque totale 12×18 .

Supposons maintenant qu'on se serve d'une plaque totale 18×24 , dont la moitié sera le 12×18 , cette fois les objectifs

seront écartés à $0^m, 12$. Mais si ces objectifs, tout en couvrant le 18×24 , conservent le même angle de 50° , nous disons qu'alors l'écartement de 12 équivaut exactement à l'écartement de 9 . Dans pareil cas il n'y a pas à se préoccuper des différences que les divers écartements pourraient amener, car elles n'infirment absolument en rien la condition que nous disons la meilleure à tous les points de vue.

Mais il faut bien se garder de confondre l'écartement des objectifs, que nous subordonnons aux positions que nous venons de discuter, avec l'écartement des chambres que nous avons exposé d'après les travaux de Brewster, de la Blanchère, de Robiquet, etc. L'écartement des chambres est celui qui était visé par ces auteurs et c'est celui qu'on a toujours essayé de faire concorder avec les lois optiques. C'est à lui que se rapportent les Tableaux que nous avons reproduits et nous aurons à en tenir compte dans certaines opérations de Stéréoscopie.

Cette distinction sur laquelle nous insistons nous conduit logiquement à dire que : Pour nous guider dans les différentes opérations nécessaires en vue d'obtenir un bon négatif stéréoscopique, nous devrons nous appuyer sur les deux données suivantes :

A. L'emploi de la chambre stéréoscopique, c'est-à-dire d'une chambre unique, sur laquelle sont montés les deux objectifs;

B. L'emploi de la chambre ordinaire, ayant son objectif et travaillant soit seule, soit doublée.

Examinons successivement chacune de ces deux données.

A. Emploi de la chambre stéréoscopique. — Nous n'avons pas à revenir ici sur la description de la chambre elle-même. Nous avons indiqué plus haut les différents modèles et nous savons, d'après toutes les indications données, que c'est une chambre ordinaire, cloisonnée à l'intérieur par une séparation qui en fait une chambre double, ou à deux moitiés identiques, à chacune desquelles correspond un objectif centré sur ladite moitié. Celle-ci à son tour ne représente pas autre chose que la moitié de la plaque totale employée. Aussi, n'avons-nous à nous préoccuper en ce moment que de la manière d'utiliser ladite chambre.

Qu'elle soit tenue à la main, si ses dimensions et surtout sa construction le permettent, ou bien qu'elle soit montée sur pied,

la chambre à laquelle nous appliquons définitivement la qualification de *stéréoscopique* sera organisée pour fournir, suivant les cas, des phototypes posés ou des instantanées. Dans le premier cas, on pourra, si l'on veut, poser les deux moitiés ensemble ou chaque moitié de plaque l'une après l'autre. Dans le second cas, les deux moitiés devront toujours poser ensemble.

Ceci ne sera réalisé que par l'obturateur qui, seul, pourra modifier le mode d'emploi de la chambre.

Pour poser séparément, chaque objectif sera muni de son obturateur indépendant; pour poser ensemble les deux objectifs devront avoir un obturateur commun. Par exemple, si l'on tient absolument à photographier des lointains, ou des panoramas qui ne seraient pas gênés par des premiers plans qu'on pourrait éviter, il sera nécessaire de se placer dans des conditions suffisantes d'écartement. On sera alors exposé à déplacer la chambre, et peut-être à de grandes distances, car plus le panorama sera éloigné, plus la base d'opération devra être grande. Cette base pouvant aller jusqu'à plusieurs mètres, il sera de toute nécessité de recourir à des poses successives, où chaque objectif devra être découvert indépendamment de son voisin.

Il semblerait alors que la chambre stéréoscopique ne présenterait aucun avantage et que dans cette circonstance on pourrait se contenter de la chambre ordinaire. Cependant, si l'on se rappelle ce que nous avons dit de la nécessité où l'on est d'intervertir les images, on s'apercevra bien vite de la supériorité, pour cette opération, de la chambre stéréoscopique. En effet il suffira, quand la chambre sera portée en face du paysage, sur la gauche de la base d'opérations, de découvrir l'objectif de droite, et réciproquement, quand elle aura été transportée sur la droite, de découvrir l'objectif de gauche : de cette façon l'épreuve de gauche représentera le paysage, vu par le côté droit du triangle visuel déterminé par la ligne d'écartement comme base et le centre du paysage comme sommet, tandis que l'épreuve de droite représentera ce même paysage vu par le côté droit du même triangle. Le tirage par simple application, en retournant les épreuves, les remettra dans les conditions normales et la transposition aura été obtenue directement sans autre opération.

La supériorité de la chambre stéréoscopique ressort tout natu-

rellement de ceci puisque nous constatons qu'elle peut se comporter, aussi bien comme chambre double que comme chambre simple, et même, dans ce dernier cas, avec des avantages bien évidents. Ces avantages ont pour conséquence la manœuvre de l'obturateur qui devient le complément nécessaire et qui devra varier, comme nous venons de le noter, suivant l'emploi auquel il est destiné.

Étant donné le sujet spécial que nous traitons, nous répéterons à propos de l'obturateur ce que nous avons dit, chaque fois que nous avons dû emprunter quelque chose aux notions les plus générales, et nous renverrons tout simplement le lecteur aux traités généraux qui ont à décrire les obturateurs. Ceux-ci disent comment certains obturateurs sont construits uniquement en vue d'obtenir des instantanées plus ou moins rapides, comment d'autres sont faits pour ne fournir que des poses plus ou moins longues, et comment enfin le plus grand nombre sont disposés pour permettre, tout à la fois, des instantanées et des poses facultatives. Nous pourrions ainsi nous borner à dire que chacun des systèmes, préconisés pour chaque genre de travail, peut utilement s'appliquer à la chambre stéréoscopique à la condition de doubler les éléments et, mieux encore, de les accoupler. Mais nous croyons que ces simples indications seraient un peu insuffisantes, et il nous paraît juste de les compléter par quelques renseignements spéciaux, particulièrement appliqués aux exigences de la Stéréoscopie.

Si les deux objectifs, quoique montés sur la même chambre, doivent être appelés à travailler séparément, il vaudra mieux que chacun d'eux soit muni de son obturateur, quitte à chercher, par un moyen approprié, à relier ensemble les deux obturateurs pour les faire fonctionner simultanément. Mais si, comme c'est d'ailleurs la plus grande majorité des cas, les deux objectifs doivent travailler ensemble, il faudra les munir d'un obturateur qui leur soit commun. Les divers systèmes d'obturateurs simples pourront être appliqués indistinctement à la nouvelle combinaison. Mais, de même que nous avons démontré la supériorité de la chambre double sur la chambre simple, de même aussi nous allons prouver la supériorité de l'obturateur double sur le simple.

L'obturateur double répondra à tous les besoins des deux épreuves simultanées, et quel que soit le système adopté, il per-

mettra toujours d'obtenir les deux épreuves dans les conditions où on les désire. D'autre part si, par suite de conditions même un peu rares, on est appelé à remplacer le jeu d'ensemble par le fonctionnement des parties isolées, rien ne sera plus facile que de se munir d'une rondelle de bristol noir que l'on glissera successivement dans le pavillon de l'objectif qui doit rester inactif, et qui bouchera provisoirement ledit objectif. La première pose faite on transporte la rondelle pour boucher celui qui a posé, et on travaille avec celui qui avait été, primitivement, condamné au repos. De cette façon l'obturateur double peut être facilement décomposé en deux obturateurs simples et sa supériorité devient absolument évidente.

Cette pratique peut être employée avec tous les obturateurs de n'importe quel système, car avec tous, quels qu'ils soient, le pavillon de l'objectif reste toujours libre de recevoir une rondelle de carton appliquée contre la lentille ou contre le fond du pavillon. S'il était impossible de glisser le disque bouchon dans le pavillon, et qu'on possédât un objectif muni de diaphragmes à vannes, le plus simple serait de glisser, dans la vanne, un carton plein, et si, enfin, ni l'un ni l'autre de ces deux moyens ne pouvait être employé, on coifferait, dans l'intérieur de la chambre, la partie postérieure de l'objectif d'une rondelle organisée de manière à le couvrir complètement. Quel que soit le moyen dont chacun pourra disposer, l'essentiel sera d'arriver à condamner l'un des deux objectifs pendant le travail de l'autre, et à pouvoir facilement intervertir les rôles.

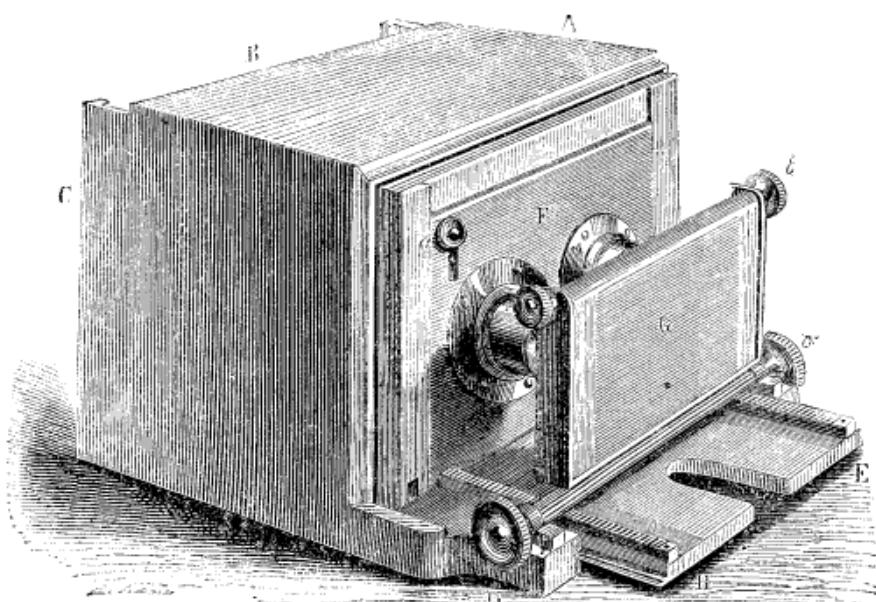
Nous en arrivons donc à préconiser l'obturateur double, que nous appellerons désormais *l'obturateur stéréoscopique* comme nous avons préconisé la *chambre stéréoscopique*.

Nous venons de dire que les obturateurs sont de trois systèmes : 1^o ceux qui servent seulement pour la pose; 2^o ceux qui servent pour les instantanées; 3^o ceux qui, étant en quelque sorte mixtes, servent pour les deux cas. Disons un mot des avantages que peuvent présenter, en Stéréoscopie, chacun de ces systèmes.

1^o Pour poser facultativement beaucoup d'opérateurs se contentent de relier, par un moyen quelconque, les deux obturateurs en carton garni de cuir et de velours que les fabricants livrent ordinairement avec les objectifs sous le nom d'*obturateur en gat-*

nerie. C'est une grosse faute en Stéréoscopie, attendu que l'emploi d'un pareil obturateur est tout ce qu'il y a de plus défectueux. Il oblige à découvrir et à recouvrir les objectifs du même coup et amène les lointains à poser autant que les premiers plans. Or, les lointains ayant, dans toutes les situations, de la tendance à produire beaucoup plus rapidement leur effet d'impression, il s'ensuit qu'ils sont exposés à se solariser avant même que les premiers plans

Fig. 51.



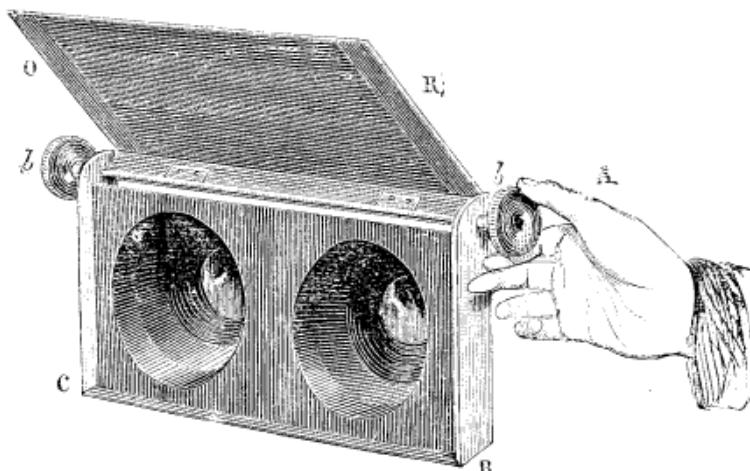
Chambre stéréoscopique munie de son obturateur à volet.

soient suffisamment impressionnés, et de là un mauvais effet de perspective aérienne, de cette perspective que nous avons démontrée devoir être surtout recherchée. On ne l'obtiendra normale et graduée qu'à la condition de faire poser, en quantité raisonnable, les différents plans. Cette quantité raisonnable est telle que les premiers plans, étant en général les moins éclairés, devront poser le plus longtemps et, pour cela, devront être découverts peu à peu; ils devront en outre, pouvoir rester découverts plus longtemps que les lointains qu'on découvrira à peine, et tout juste le temps nécessaire pour qu'ils s'impressionnent à leur véritable valeur. De là, la nécessité absolue de rejeter rigoureusement l'obturateur à bouchon, celui qu'on enlève et qu'on remet brusquement, sans

arrêt, sans gradation, et de le remplacer par l'obturateur à volet qui satisfait à toutes les exigences.

Cet obturateur a été l'un des premiers dont on a muni les anciennes chambres doubles, et pour être l'un des plus anciens il n'en est pas moins resté l'un des meilleurs et l'un des plus pratiques parmi les obturateurs à pose facultative. On le trouve représenté dans le *Traité de Monckhoven* et dans quelques autres ouvrages analogues. Il se compose, *fig. 51*, d'une simple plan-

Fig. 52.



Manœuvre de l'obturateur double à volet.

chette, percée de deux trous dans lesquels on engage les pavillons des objectifs. C'est dire que ces trous ont la dimension des objectifs et sont distancés comme eux. Cette planchette porte, sur sa face antérieure, un cadre dans lequel se place un volet qui est articulé, par son bord supérieur, au moyen d'une charnière et qui est mis en mouvement, sur cette charnière, au moyen d'un bouton placé à l'extrémité de la tige sur laquelle se fait l'articulation. Ce mécanisme, fort simple, permet de soulever le volet à volonté, comme le montre la *fig. 52*, et de découvrir les objectifs dans les conditions les plus favorables à la pose graduée, la seule à observer si l'on veut obtenir de bonnes épreuves.

Nous avons apporté audit obturateur quelques modifications

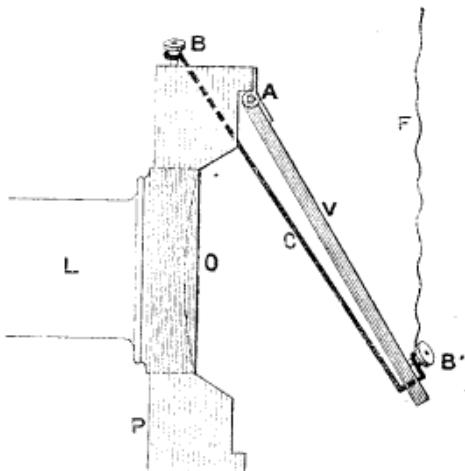
utiles. En premier lieu nous avons adapté, contre la planchette unique de support, deux planchettes mobiles qui se comportent exactement comme les planchettes mobiles supportant les objectifs sur la chambre, et qui s'accommodeent avec ces dernières, dans les différents écartements qu'on fait varier suivant les conditions antérieurement décrites. En outre, ces planchettes isolées peuvent elles-mêmes être remplacées par d'autres analogues, dont les trous sont en rapport avec les pavillons des objectifs sur lesquels elles doivent s'appliquer. Si bien qu'en changeant lesdites planchettes on peut faire servir le même obturateur aux différents objectifs employés lorsque, par une combinaison semblable, on a de même changé les objectifs de la chambre.

En second lieu on a reconnu que la charnière à boutons pouvait donner lieu, pendant les mouvements de la pose, à des ébranlements préjudiciables à la netteté des images et l'on a remplacé cette mise en mouvement par la disposition indiquée par la *fig. 53*. La charnière d'articulation A, est rendue aussi douce que possible. Un caoutchouc C, d'une force juste nécessaire pour ramener le volet V, est attaché au bas et à l'intérieur du volet par l'une de ses extrémités, puis il passe à l'intérieur contre la face interne du volet. Il s'applique contre cette face, passe ensuite sous la charnière et va enfin s'insérer sur la planchette qui porte le volet. Un simple fil est fixé en dehors et en bas du volet. Il suffit, pour manœuvrer l'obturateur, de soulever, à volonté, plus haut ou plus bas, plus longtemps ou plus vite, le volet à l'aide du fil. On va ainsi à l'encontre de l'action du caoutchouc qui tend toujours le volet fermé, et cela peut se faire, sans secousses, autant qu'avec tout profit pour la bonne réussite de l'épreuve. Des petits crochets servent de points d'attache au caoutchouc sur lequel on tire facilement, suivant qu'on veut une action lente ou rapide dans l'occlusion. Ce système est bien connu d'un grand nombre d'opérateurs. Nous l'avons modifié avec avantage en insérant le caoutchouc ressort et le fil de traction sur un même bouton placé à l'extérieur et au bas du volet. Le caoutchouc est ensuite dirigé en dedans pour suivre l'insertion qui vient d'être décrite. Il est, par ce moyen, facilement remplaçable et son fonctionnement n'en est que mieux assuré.

Mais il peut aussi se présenter des cas où, comme par exemple

dans les gorges, dans certaines régions montagneuses, etc., les premiers plans seront plus éclairés que les lointains. Ce sont les premiers qui doivent alors poser moins longtemps que les autres. Pour cela faire, il suffira de renverser l'obturateur sur lui-même, de le placer le haut en bas, et d'opérer la traction par le bas. Le caoutchouc exercera l'action nécessaire pour refermer le volet, ce que n'eût pas fait la simple charnière à boutons, et dans ces nouvelles conditions la pose, graduée d'après l'éclairage des plans, sera tout aussi facile que précédemment.

Fig. 53.



Profil de l'obturateur à volet.

Un pareil obturateur coûtant fort peu à établir il serait à désirer que les constructeurs puissent le livrer avec l'objectif, au lieu et place du classique bouchon gainerie dont l'effet est tout simplement mauvais.

2^o Pour obtenir des instantanées, qui ne sont en définitive que des poses très rapides, il existe une très grande quantité d'obturateurs dont les systèmes sont des plus variables. C'est ici qu'on comprendra très bien que nous n'entamions aucune discussion, car ce serait entrer dans le domaine des brevets d'invention, la plupart de ces systèmes ayant donné lieu à la propriété d'un brevet industriel. D'ailleurs, tout ce que nous pourrions dire est dit dans les traités généraux et tout ce qui s'applique à l'obturateur unique devrait être, à peu près identiquement, répété à l'égard de l'obtu-

rateur stéréoscopique formé de deux obturateurs uniques simplement accouplés. Et enfin, tous les systèmes réputés sont en général fabriqués aussi bien en simple qu'en double. Tels sont les obturateurs de MM. *Londe et Dessoudeix, Thury et Amey, Français, Mattioli* et tant d'autres qu'il serait trop long de citer.

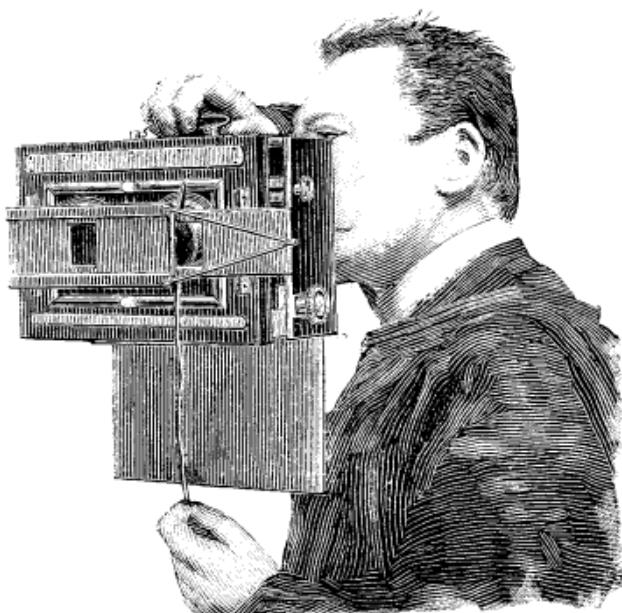
Toutefois ici, comme à l'occasion des précédentes parties de l'outillage, nous donnerons notre avis personnel et nous dirons que, pour les chambres de petit format et à petit écartement, comme le sont presque toutes les chambres stéréoscopiques, l'obturateur rapide le moins compliqué et le plus économique est encore cette ancienne guillotine qu'on abandonne trop quand on ne sait pas l'utiliser. Nous avons, sur les données de la guillotine ordinaire, fait construire une guillotine à deux ouvertures sur le même volet ; elle est très légère, très peu encombrante et fort peu coûteuse. En multipliant, selon les besoins, les caoutchoucs d'où dépend la vitesse du volet ; en rétrécissant les fentes des ouvertures, on arrive à graduer, à volonté, la vitesse et on peut la rendre aussi rapide que celle des plus rapides obturateurs couramment employés.

La *fig. 54* montre notre chambre armée de son obturateur à guillotine, et c'est avec cet instrument qu'il nous a été possible d'obtenir de très belles épreuves de trains express marchant à leur vitesse normale. En outre, les planchettes de rechange, dont elle est munie en arrière, nous permettent de l'adopter à différents objectifs différemment écartés et ce n'est pas l'un de ses moindres avantages. Rien n'est plus contrariant que ces obturateurs qui ne peuvent desservir qu'un seul objectif, et dont le prix est assez élevé pour qu'on ne puisse pas souvent doter chaque appareil d'un obturateur adapté.

Nous ferons encore remarquer que si les recherches scientifiques exigent des poses excessivement rapides, les choses ordinaires de la vie, celles qui intéressent le plus tout le monde n'ont pas, tant s'en faut, les mêmes exigences. Avec les premières, des silhouettes ou des épreuves incomplètes peuvent suffire, et il n'en faut même pas plus pour se rendre un compte exact du phénomène ; avec les secondes, il faut un peu plus d'art proprement dit. L'exactitude est le fait des premières, l'agréable appartient plutôt aux secondes, et les conditions, dans lesquelles on

peut réaliser l'agréable, sont souvent bien différentes de celles qui fournissent l'exactitude. Aussi les poses rapides jusqu'à l'excès et se mesurant par plusieurs centièmes de seconde ne conviennent-elles pas trop à la Photographie stéréoscopique, telle que la pratiquent les amateurs et à laquelle la vitesse d'une bonne guillotine bien comprise est bien suffisante. Pour cette dernière la variation

Fig. 51.



Chambre stéréoscopique armée de son obturateur double à guillotine.

entre un vingtième et un cinquantième de seconde peut très bien ne pas être dépassée.

3^e Quant aux obturateurs qui donnent à la fois les poses rapides pour instantanées et les poses facultatives pour les épreuves lentes, par cette dernière combinaison ils présentent les inconvénients signalés plus haut, c'est-à-dire qu'ils se comportent comme les bouchons en gainerie, en laissant l'objectif tout découvert pendant toute la durée de la pose. A cet égard rien ne vaut, nous venons de le voir, l'obturateur à volet et comme cette combinaison ne peut être réalisée par le plus grand nombre des obturateurs à double fin on peut conclure que, si l'on tient absolument à poser comme nous l'indiquons, il faudra renoncer à ces systèmes qui sont (nous

devons toutefois le reconnaître) très bons pour remplacer, par un ensemble peu encombrant, le bouchon et l'obturateur rapide. Mais, c'est surtout à leur égard que nous invoquerons, ainsi que nous venons de le faire, notre règle de conduite générale qui consiste, d'une part, à ne pas faire de notre *Traité* un travail commercial et, d'autre part, à renvoyer, pour la description de ce qui s'applique à tout, aux Traités généraux qui s'en occupent.

B. Emploi de la chambre ordinaire. — Nous ne dirons plus rien de la manœuvre propre à la chambre stéréoscopique. Soit dans les Chapitres précédents, soit dans celui-ci, nous avons signalé tout ce qui pouvait faciliter son emploi, au moins dans ce qu'il peut avoir de spécial, car, pour tout le reste, elle rentre dans les opérations de la Photographie ordinaire que nous n'avons pas à répéter; mais nous indiquerons les moyens de réaliser la dernière des deux données sur lesquelles nous venons de voir qu'il fallait s'appuyer.

Ces moyens sont, en premier lieu, l'emploi de deux chambres identiques et séparées; en second lieu, l'emploi d'une chambre unique qu'on déplace, suivant les besoins; en troisième lieu, l'emploi d'une chambre unique sur laquelle on déplace un objectif.

1^o Emploi de deux chambres identiques et séparées. — Si nous parlons de ce moyen aussitôt après avoir décrit la chambre stéréoscopique, c'est qu'il rappelle beaucoup cette dernière, car il suffirait, au lieu de cloisonner la chambre stéréoscopique, de la couper en deux pour le réaliser. Mais l'emploi des deux chambres entraîne un matériel un peu encombrant. En outre, il présente ce grave inconvénient de ne pouvoir opérer comme avec la chambre à main, et ne correspond pas à autre chose qu'à la facilité d'opérer en même temps, si les appareils sont établis à une petite distance. Il peut être utile lorsqu'une vue doit être prise avec une certaine uniformité, lorsque, par exemple, le temps qu'on emploierait à transporter la chambre et la régler, serait suffisant pour que la vue ait changé; dans ce cas il est bon de pouvoir poser en même temps les deux épreuves et de leur donner un temps de pose d'égale durée. Pour réussir il faudra installer les chambres à l'extrémité d'une planchette qui sera elle-même portée par le pied. La *fig. 55* montre la disposition qu'on donne à cette planchette.

Elle est percée dans le milieu de ses deux moitiés, mais dans le sens de sa plus grande longueur, d'une rainure dans laquelle est engagée la vis de serrage d'une équerre destinée à recevoir la chambre, en lui servant de point d'appui. Cette disposition se répétant à droite et à gauche, les deux chambres peuvent être assujetties, chacune dans leur équerre respective, de manière à viser les paysages suivant des directions analogues qui fournissent alors des vues dont les étendues ou sujets sont identiques.

Lorsqu'on veut opérer au moyen de ce matériel, on commence par dresser la planchette parallèlement à l'horizon de la vue qu'on se propose de prendre, et de telle manière qu'une perpendiculaire, qui passerait par le milieu de cet horizon et le milieu de la plan-

Fig. 55.



Planchette stéréoscopique.

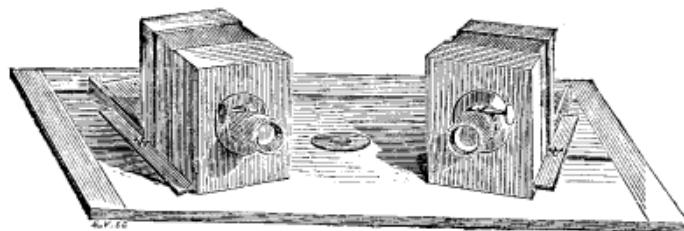
chette, serait perpendiculaire à la planchette elle-même, c'est-à-dire à sa longueur. Cela fait, on oriente l'une des deux chambres, celle de gauche par exemple, de manière à recevoir, sur la plaque dépolie, le paysage qu'on se propose de photographier, tout en ayant soin de mettre, autant que possible, le centre du paysage au centre de la plaque. Par centre du paysage, il faut entendre le point où la perpendiculaire précédente rencontre l'horizon primitivement choisi. On fixe l'équerre au point déterminé et l'on donne à l'autre équerre, celle de droite dans ce cas-ci, une position correspondante exactement analogue. On place la seconde chambre contre cette équerre et l'on s'arrange ensuite pour poser dans les conditions voulues.

Pareille disposition est indiquée par la *fig. 56*.

Il n'est pas nécessaire d'ajouter qu'il faut, pour procéder ainsi, deux chambres bien identiques et des plaques d'égale sensibilité. Tout ceci rentre dans les conditions d'un écartement limité, car il serait difficile de se munir d'une planchette trop encombrante.

Il faut savoir la restreindre et force sera bien, à l'opérateur qui voyage, de ne pas la faire plus grande que 0^m,60. C'est à cette dimension que se sont arrêtés la plupart des opérateurs, et en

Fig. 56.

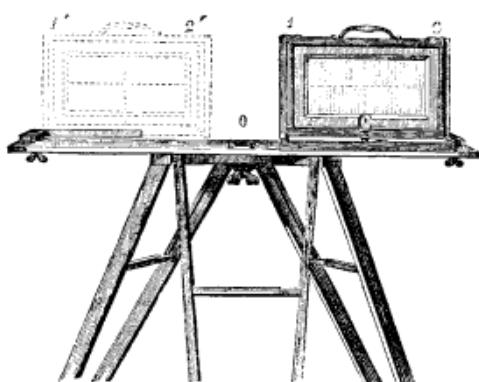


Procédé stéréoscopique des deux chambres.

admettant même qu'on pourrait aller jusqu'à 1^m, il n'en serait pas moins certain que ce dernier écartement serait insuffisant dans les cas de grands panoramas.

2^e Emploi d'une chambre unique manœuvrée par déplace-

Fig. 57.



Procédé stéréoscopique d'une seule chambre.

ment. — La planchette précédente peut être considérée comme une base dont l'emploi est continué avec la méthode de déplacement d'une chambre unique. Dans ce cas, la même manœuvre préparatoire sera exécutée, et après avoir dressé les deux équerres

dans leur position respective, on n'aura plus qu'à transporter, pour chaque pose, la chambre de l'une à l'autre. C'est ce qu'indique la *fig. 57*. C'est le procédé du début et c'est, on peut l'affirmer, le plus simple et aussi le plus stéréoscopique. C'est par lui que les lois de la vision angulaire peuvent être le mieux appliquées, et c'est lui qui répond, le plus exactement, aux données scientifiques. Voir le même objet sous deux angles différents et identiques, et le voir chaque fois par le centre de l'appareil optique, sont des conditions très exactement réalisées par la chambre qui se déplace dans les conditions que nous indiquons.

Avant tout, on remarquera, autant dans le procédé précédent que dans celui-ci, que les objectifs sont placés au centre de leurs appareils respectifs; et, qu'il y ait deux chambres, ou bien qu'il n'y en ait qu'une, chaque chambre est munie d'un objectif centré sur la plaque de son format. Donc nous confirmons, une fois de plus, nos déductions précédentes sur la nécessité de centrer l'objectif. Ensuite, par l'inclinaison que nous donnons à la chambre, et par les angles égaux que nous faisons faire à l'objectif dans chacune des positions, nous pouvons modifier, à notre gré, l'angle de divergence et le faire tel que nous le faisons avec la chambre stéréoscopique ordinaire, si nous voulons nous en tenir à de faibles écartements. Mais si, par rapport à de plus grandes distances, nous voulons augmenter beaucoup cet angle de divergence, nous le pouvons facilement, et nous rentrons alors dans les conditions préconisées par les lois physiques que nous avons exposées.

Ces lois conduisant au relief le plus normal, et nous pourrions ajouter le plus parfait, nous n'hésiterons pas à certifier, comme nous venons de le faire pressentir, que ce mode d'opérer est le plus stéréoscopique possible, et encore mieux, le plus vrai; à plus forte raison, si nous ne nous contentons pas de la planchette et si nous transportons la chambre à des distances suffisantes pour obtenir un relief plus prolongé. C'est cette dernière facilité de transport qui peut faire préférer l'emploi d'une seule chambre à celui de deux chambres identiques, car il est bien facile d'obtenir tous les effets des deux chambres avec une seule, tandis qu'il est plus malaisé d'obtenir, avec les deux, le grand déplacement d'une seule.

Mais, s'il est très exact d'affirmer qu'on se trouve, avec ce pro-

cédé, dans les meilleures conditions de la Stéréoscopie, il n'est, par contre, que trop juste d'ajouter qu'il est devenu de moins en moins pratique. Excellent quand on opérait au collodion humide, bon encore quand on a pratiqué le collodion sec, il n'est plus que passable avec le gélatinobromure.

La sensibilité des anciennes préparations permettait de photographier une vue où quelques changements pouvaient se produire dans les détails, sans nuire à l'ensemble. Un portail qui s'ouvrait, des passants qui traversaient le champ de pose, une rafale de vent qui courbait les branches, un bateau qui descendait une rivière, etc., tout cela n'était que chose accessoire et dont on ne se préoccupait pas. À la condition de ne pas offrir de temps d'arrêt, tous ces accidents ne laissaient aucune trace sur la plaque et deux poses successives pouvaient très bien se ressembler malgré eux. En serait-il de même aujourd'hui? Non! peut-on répondre sans aucune hésitation, et si l'on avait, avec les préparations actuelles, à exécuter deux poses successives, on ne pourrait le faire que dans des conditions assez rares pour qu'elles deviennent la grande exception. Il faudrait demander aux modèles une immobilité qui s'accorderait mal, en général, avec la sensibilité de deux plaques posant séparément et l'une après l'autre, car il faudrait parfaite, ce qu'il est très difficile d'obtenir, et avec de pareilles combinaisons, on devine sans peine ce que pourraient être des instantanées.

Aussi n'aurons-nous aucune peine à conclure que si le procédé des poses séparées, faites dans les conditions ci-dessus, est excellent, nous le répétons, au point de vue strictement stéréoscopique, il est impraticable dans les conditions de la Photographic actuelle, ou, du moins, il n'est applicable qu'à de rares exceptions, et c'est pourquoi, malgré son infériorité reconnue à l'égard de la science du relief, nous recommandons encore le procédé le plus simple, celui de la *chambre stéréoscopique*.

Il est cependant à noter que si l'on veut, exceptionnellement, produire de grandes épreuves, l'emploi de la chambre unique, manœuvrée dans les limites indiquées, pourra rendre quelques services, attendu qu'on évitera ainsi la dépense d'un grand appareil fort coûteux et d'un usage passager. Une chambre 21×27 par exemple sera aussi bien utilisée, par ses deux poses, qu'une

chambre de 30×40 qui ferait les deux épreuves à la fois, pour le cas, bien entendu, où l'on ne compterait pas avec les difficultés des deux épreuves successives.

3^e Emploi d'une chambre unique sur laquelle on déplace un objectif. — Ce que nous venons de dire, en dernier lieu, peut s'appliquer à ce troisième procédé, qui n'est qu'une sorte de répétition des procédés précédents à poses successives, mais exécutées dans des conditions plus mauvaises encore. Il consiste, tout simplement, à cloisonner intérieurement une chambre ordinaire et à l'armer d'une planchette porte-objectif, sur laquelle l'objectif peut se déplacer, soit par un mouvement de coulisse, soit par une rotation excentrique. La cloison peut être mobile de manière à être mise en sa place ou enlevée à volonté.

L'objectif est disposé d'abord en face d'une moitié de la chambre, puis, soit qu'il soit établi sur un disque tournant, soit qu'il soit monté sur une planchette à coulisse, on le manœuvre de manière à l'amener au centre de l'autre moitié. Chaque fois, on a pu faire une pose. Mais, outre qu'il faut se soumettre aux mêmes inconvénients qui présidaient aux deux poses successives indiquées précédemment, il faut encore compter avec les déviations possibles que peuvent occasionner les déplacements de l'objectif. Les points de repère devront être pris très exactement, et l'on devra observer de ne produire aucun déplacement dans la chambre elle-même. Pour cela, le pied devra être solidement assujetti, la chambre bien fixée sur le pied, et toutes les précautions auront dû être prises pour qu'aucun dérangement ne puisse être apporté pendant les opérations : toutes choses qu'il est difficile d'obtenir sans une grande attention et qui exigent un temps relativement assez long ; faute de quoi, on s'expose à ne développer que des épreuves disparates et, par conséquent, manquées.

Toutes les raisons que nous venons d'énumérer nous engagent à condamner ce mode d'opérer que nous disons être le plus mauvais et le plus inférieur. Quelques-uns le considèrent comme le plus économique parce qu'une seule chambre répond à toutes les combinaisons ; mais, qui ne voit pas que l'économie, ainsi entendue, ne conduit qu'à s'exposer à mal faire, et plutôt que de mal faire ne vaut-il pas mieux ne pas faire du tout ? On ne gâte pas de

plaques en ne faisant pas, et c'est la meilleure de toutes les économies.

Tout ceci peut être résumé facilement et pour le faire en quelques mots nous dirons :

Le système des deux chambres écartées, ou de la chambre qu'on déplace à volonté, est un excellent système stéréoscopique, mais il est peu en rapport avec les moyens ordinaires de la Photographie actuelle. Le système de l'objectif se déplaçant sur une chambre unique est mauvais, il faut le rejeter. Et il sera bon, ou suffisant, de s'en tenir à la chambre stéréoscopique, avec faculté, si on le veut, d'écarter les objectifs jusqu'à la limite de leur décentrage. Cette dernière condition n'est pas toutefois indispensable.

CHAPITRE IX.

CONDITIONS DU NÉGATIF.

Nous voici maintenant pourvus de tout le matériel nécessaire et disposé pour arriver au résultat principal de la première opération, laquelle consiste essentiellement dans l'obtention du phototype ou négatif stéréoscopique, que nous appellerons désormais, par abréviation et synonymie, le *stéréotype* (¹).

La discussion de toutes les conditions de cette opération nous a fait ressortir les avantages et les inconvénients de chaque système, mais il nous reste encore à déterminer les qualités, qu'il faut rechercher, et les défauts qu'il faut éviter, pour parfaire l'œuvre et produire un négatif qui réponde, le mieux possible, au service qu'on en attend. Comme ce service est représenté par une bonne épreuve positive il nous faut, en somme, apprendre comment nous devrons traiter le négatif pour le traduire ensuite en un bon positif. Nous ne répéterons pas tout ce que nous avons déjà mentionné en comparant le négatif stéréoscopique aux négatifs ordinaires, ainsi que nous l'avons fait au début, mais nous discuterons ce que le négatif peut offrir de spécial en Stéréoscopie, tels par exemple que le format, l'identité des deux épreuves, etc.

Format. — Nous nous inquiéterons d'abord du format à adopter, ce qui est la chose la plus essentielle. L'une des grandeurs les plus courantes de la plaque stéréoscopique négative est celle qui se mesure par 0^m, 18 en longueur et 0^m, 09 en hauteur. Celle qui s'en rapproche le plus est celle qui a 0^m, 17 en longueur et 0^m, 085 en hauteur. Entre les deux, la différence est trop peu de chose pour

(¹) Quoique ce mot soit déjà usité en imprimerie rien ne s'oppose à ce qu'il soit appliqué ici où il désigne un objet à peu près identique, c'est-à-dire une véritable matrice qui permet l'impression directe d'un nombre illimité de copies.

que nous ne confondions pas tout ce que nous pourrons en dire. Nous viserons donc ces deux dimensions à la fois, en affirmant, que, pour être les plus courantes, elles ne sont pas les meilleures. Ce sont des dimensions qui ne répondent à aucun multiple et qui ne peuvent offrir qu'un seul avantage, celui de faciliter les tirages par application. Hors cela, on ne voit pas trop à quoi elles riment. Elles sont bien petites pour obtenir une image suffisante, car il est à noter, une fois pour toutes, que l'image stéréoscopique ne peut correspondre qu'à la moitié de la plaque, quelle que soit la grandeur de cette plaque. Une image de 0^m, 09 et même de 0^m, 085 de côté comme la donne chacune de ces plaques ne réalise qu'une petite partie du travail de l'objectif presque toujours destiné à couvrir au moins le 9 × 12. Pour lui faire résumer une vue, même peu étendue, on est souvent obligé à un recullement qui en rapiisse les éléments, et le paysage paraît en quelque sorte étriqué. En outre, on ne trouve pas partout de ces grandeurs spéciales, aussi nous nous permettrons de ne pas les conseiller, à moins qu'on ne fasse passer, au-dessus de tous les autres avantages, celui de pouvoir tirer les positives par application et celui d'avoir des appareils un peu moins volumineux, ou un peu moins lourds.

Les travaux du récent Congrès ont fixé le 8,5 × 17 comme dimension à adopter pour le format stéréoscopique. Il nous semble que c'est déjà assez d'une dimension spéciale réservée aux plaques à projections. Une spécialité de plus ne peut qu'augmenter les difficultés. Moins il y en aura et mieux cela vaudra. Le plus simple était de conserver les sous-multiples, ainsi qu'on l'avait primitivement décidé. En Stéréoscopie, ces sous-multiples avaient une raison d'être; ils dérivent régulièrement de la normale et peuvent s'appliquer à tous les cas bien plus avantageusement que le 8,5 × 17, lequel, ainsi que nous venons de le dire, n'a que des applications très restreintes.

Se basant, d'une part, sur ce que les lignes verticales sont plus communes dans la nature que les lignes horizontales, et d'autre part sur ce que l'œil peut facilement saisir des vues d'une hauteur double de la largeur, HARDING WARNER a proposé d'adopter le format de la plaque normale anglaise, soit 0,225 sur 0,175. Ceci donnerait à chaque image une dimension à peu près égale à 11 × 17 et pourrait peut-être exagérer un peu trop la hauteur dans

beaucoup de cas. En outre, l'inconvénient d'une mesure spéciale en France serait encore plus grand.

Une autre dimension, qui est un peu moins employée que les précédentes, mais qui l'est encore beaucoup, est celle qui répond à une longueur de $0^m,20$ et à une hauteur de $0^m,12$. L'image a, dans celle-ci, 12 sur 10, ce qui est une bonne dimension; de plus, si l'on veut, en supprimant accessoirement la cloison de la chambre, prendre une vue totale sur la plaque entière, on a une dimension qui, aussi bien en longueur qu'en hauteur, convient très bien au paysage. Un sous-bois pris dans le sens de la hauteur, une plage prise dans le sens de la longueur ne pourront que produire un bon effet, et la grandeur 12×20 serait très acceptable si elle n'avait pas contre elle d'être comme une fausse mesure qu'on est exposé à ne pas pouvoir se procurer partout, car, dans bien des circonstances, on trouverait de ces plaques encore moins facilement que des précédentes. L'épreuve 10 sur 12 pourrait aussi bien convenir que la grandeur totale; elle fournirait des images suffisantes que la réduction reproduirait en bonnes proportions, mais tout cela n'empêcherait pas les inconvénients que nous signalons et avec lesquels le photographe qui voyage, comme celui qui habite une petite localité doivent trop souvent compter. Ces inconvénients sont assez sérieux pour nous autoriser à ne pas recommander une mesure aussi peu pratique.

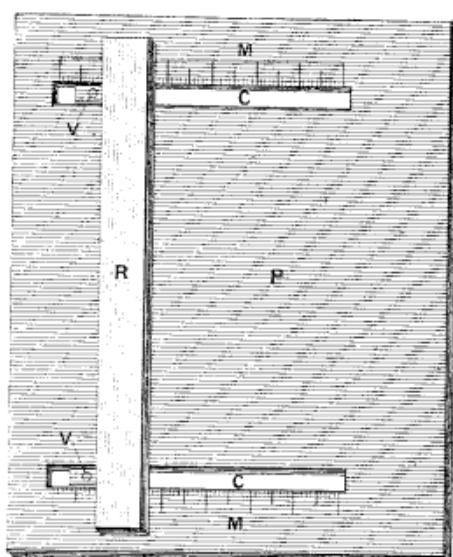
Une dimension, tout aussi bonne et beaucoup plus pratique, s'offre maintenant à notre choix, nous pourrions même dire s'impose, car nous allons conclure à son adoption. C'est celle de la demi-plaque normale. Elle mesure, à cause de cela, $0^m,12$ en hauteur et $0^m,18$ en longueur. Sa moitié à elle-même, c'est-à-dire l'épreuve simple, mesure 9 sur 12. Avec la plaque dite 12×18 nous rentrons dans les dérivés de la normale et nous appliquons les décisions qui ont fait accepter avec raison la plaque normale 18×24 en préconisant ses dérivés ou sous-multiples.

Autant nous rejetons la plaque dite 13×18 qui est à tous les points de vue la plus fausse mesure qu'on ait pu imaginer, autant nous conseillons la demi-normale 12×18 . La routine qui s'est inspirée des premiers travaux photographiques a conservé au 13×18 son ancienne valeur, et les fabricants s'obstinent à la présenter encore aux opérateurs, mais il ne faut pas cesser de

lutter contre la routine, c'est le seul moyen de la faire disparaître. Fausse mesure pour le papier, fausse mesure pour les plaques, fausse mesure pour le matériel, la plaque 13×18 a tout contre elle, et l'on ne voit pas bien pourquoi les photographes continuent à l'accepter.

Qu'ils imposent à leurs constructeurs, comme nous l'avons fait

Fig. 58.



Calibre à couper les glaces.

pour nous-mêmes et pour quelques-uns de nos amis, la demi-normale et la fausse mesure ne tardera pas à disparaître.

On trouve partout la normale ordinaire 18×24 , aussi sera-t-il facile de se procurer partout sa moitié 12×18 . Il suffira pour obtenir des demi-plaques, en attendant que messieurs les fabricants les livrent toutes prêtes, de se munir d'un diamant et d'une planchette faite comme l'indique la *fig. 58* qui la représente vue en dessous et comme la fait comprendre la *fig. 59*, qui en montre le profil ou élévation.

C'est une planchette en bois léger P, dont le bord externe est bien dressé sur l'épaisseur; elle porte en haut et en bas une rainure C dans laquelle coulisse, à frottement doux, un patin serré à volonté par une vis V; sur les deux patins est fixée une

règle R qui marche ainsi bien parallèlement avec le bord de la planchette. Une graduation métrique est placée au dessus de chacune des deux coulisses. Elle est numérotée de manière que les divisions se comptent du bord extérieur de la planchette à la fin de la course de la règle, comme si ces divisions commençaient au bord extérieur par zéro.

Pour se servir de cet instrument, que nous appellerons *calibre à couper les glaces* ou plus simplement *calibre*, on amène la règle sur la division métrique qui correspond à la grandeur qu'on veut couper, en ayant soin toutefois de retrancher de cette dimension

Fig. 59.



Profil du calibre précédent.

l'épaisseur du pas de diamant qui est en général de 5 millimètres. On assujettit la règle en serrant les vis, et cela fait, on retourne le calibre de manière que la règle se trouve en dessous. On glisse alors la plaque à couper sous la planchette, jusqu'à ce qu'elle butte bien régulièrement contre la règle qui lui sert d'arrêt et l'on donne le coup de diamant, en glissant le diamant contre le bord externe du calibre. On peut couper la plaque sensible par le dos, c'est-à-dire par le côté du verre non gélatiné, et, en détachant les morceaux, donner sur la gélatine un à-coup, en sens inverse, pour la sectionner franchement, sans la détacher du verre. Mais il vaudra mieux prendre l'habitude de couper sur la gélatine elle-même, on évitera ainsi tout accident à la couche sensible. Cette petite manœuvre ne doit pas paraître difficile, même à un commençant, car on en acquiert bien vite l'habitude et on la pratique ensuite sans s'en préoccuper. Il nous serait difficile de dire le nombre de plaques que nous avons ainsi coupées pour nos différents travaux, nous pourrions compter celles que nous avons manquées.

Il sera bon, dans toutes ces opérations, de s'appuyer sur des feuilles de papier buvard très propre qu'on blaireautera de temps en temps, pour éliminer les petits éclats des coupures, ceux-ci pouvant s'incruster sur la gélatine ou la rayer.

Quant aux dimensions à donner au calibre on les subordonnera à la plus grande et à la plus petite plaque qu'on voudra débiter. Comme nous admettons ici que ce sera d'une part le 18×24 coupé en 12×18 , et, d'autre part, la même plaque 18×24 coupée en dimensions plus petites, pouvant descendre jusqu'à 8 centimètres, ainsi que nous le verrons à l'égard des positifs, on fera la longueur du calibre égale à 20 centimètres, pour que le 18 y butte à l'aise et sa largeur sera telle que la règle de buttage puisse facilement se reculer jusqu'à 12 centimètres, au moins, du bord externe du calibre. En outre, la règle devra pouvoir être avancée jusqu'à 8 centimètres, au moins, de ce bord. Enfin, l'épaisseur de la planchette sera assez grande pour que le diamant glisse facilement contre elle. Celle de la règle ne dépassera pas la plus forte épaisseur que peuvent présenter les plaques sensibles qu'on se propose de couper.

Un pareil gabarit et un bon diamant constituent un bagage de bien peu d'importance; c'est plus qu'il n'en faut pour être assuré qu'on ne manquera jamais de glaces et pour ne pas être subordonné à d'autres dimensions que la plaque 18×24 , devenue pour longtemps la normale type.

Utilisation du format. — Avec la dimension que nous préconisons, on pourrait peut-être craindre d'être gêné pour les tirages par application, mais qu'on se rassure, on peut tout ce qu'on veut en Photographic, et il sera aisément à chacun de disposer son négatif selon le parti qu'il voudra en tirer.

Pour nous faire comprendre, examinons successivement les premières planches de notre Atlas.

La *Pl. I* nous fournit l'exemple du négatif type exécuté sur la plaque 12×18 . Les deux épreuves 9×12 ont un peu perdu de leurs marges extérieures, mais elles fournissent un paysage normal et bien complet. Nous le donnons comme spécimen d'épreuves à reproduire, dans leur entier, sans être gênés pour la reproduction à la chambre, si bien que, si nous voulions sacrifier un peu du bord, nous le pourrions sans porter aucun préjudice à l'ensemble.

La *Pl. III* représente un négatif où le paysage a été disposé de manière à fournir, au tirage par application, un positif bien utilisable, même dans les plus petites dimensions.

La *Pl. IV* donne ce positif. La copie à la chambre eût permis de reproduire le paysage dans son entier; la copie par application n'en prend qu'une partie, mais, dans les deux cas, le positif est resté bon, car le sujet principal a été groupé en vue de ce double résultat.

Nous le recommandons pour répondre à l'objection qui pourrait découler de la comparaison avec la plaque 8, 5 × 17. Si l'on n'avait à invoquer, en faveur de cette dernière, que la facilité qu'elle offre, pour le tirage par application, on pourrait répondre à ceux qui n'opèrent pas autrement que la plaque 12 × 18, bien combinée, peut offrir les mêmes avantages. Et enfin, si l'on objectait encore que, dans ce cas, une grande plaque devient inutile, nous répondrions que cette grande plaque est normale avant tout, et qu'ensuite chacune de ses moitiés peut donner, pour collection, des épreuves agréables, ce que ne peuvent pas faire des moitiés plus petites.

Mais si l'on n'avait en vue que le tirage par application et pas d'autres, il ne faudrait pas disposer le sujet comme il a été disposé, par exemple, dans la *Pl. V*, car alors on couperait l'épreuve et l'on perdrait assez pour enlever à la vue son caractère le plus intéressant. Le positif représenté par la *Pl. VI* le démontre suffisamment. Ici la copie à la chambre s'impose, à son tour, à moins qu'on ne soit muni de stéréoscopes spéciaux qui permettent des épreuves spéciales comme pour le cas de ceux que nous décrirons plus loin.

Nous voyons donc que la dimension 12 × 18 peut satisfaire à toutes les conditions et qu'elle présente, sur toutes les autres, des avantages incontestables. C'est à elle que nous nous arrêtons et c'est elle que nous recommandons sous les auspices de l'expérience acquise et de la démonstration faite.

Grandes épreuves. — Mais en l'adoptant, nous restons dans ce qu'on est convenu d'appeler les *petites dimensions stéréoscopiques*. Ces dimensions ne sont pas les seules employées et quelques opérateurs réalisent, depuis quelque temps, de grandes épreuves arrivant facilement jusqu'au 24 × 30.

Nous avons déjà fait remarquer, au commencement du Chapitre précédent, que les grandes images obtenues sur les grandes pla-

ques pouvaient être identiques aux petites images obtenues sur des plaques de petites dimensions, si les objectifs employés dans les deux cas ont des angles identiques.

Ceci signifie plus simplement que si, par exemple, on photographie une allée d'arbres où l'on compte 20 arbres, ou bien encore une rue de ville bordée par 20 maisons, de manière à recevoir sur une petite plaque avec un objectif d'angle déterminé l'image de 10 arbres seulement ou de 10 maisons, c'est-à-dire la partie de la vue correspondant scule à l'angle de l'objectif, l'image obtenue sera petite et proportionnée au petit format que couvre ledit objectif. D'autre part, si l'on photographie la même allée ou la même rue avec un objectif couvrant une plus grande surface, mais ne réalisant qu'un angle de même valeur, on obtiendra une image dans laquelle, comme dans la précédente, il n'y aura que 10 arbres, où seulement 10 maisons. Ce seront les mêmes qui se représenteront sur les deux plaques, il n'y en aura ni en moins, ni en plus. Aucun des dix autres ne sera figuré; chacun des arbres ne présentera ni une branche de plus, ni une branche de moins; chaque maison n'accusera ni une pierre de plus, ni une pierre de moins; et de plus, si l'objectif de gauche a pris, dans le premier cas les arbres de 1 à 10 et celui de droite de 2 à 11 par exemple, dans le second cas, l'objectif de gauche prendra, lui aussi, de 1 à 10; celui de droite, à son tour, prendra de 2 à 11 et le paysage sera le même au point de vue de son étendue. Les parties en seront plus grandes, les maisons en paraîtront plus élevées et plus larges, les arbres se montreront plus gros, mais tous les rapports seront restés les mêmes; l'œil saisira ces rapports et les appréciera, à la même valeur, il ne verra pas les arbres plus éloignés ni plus rapprochés les uns des autres, et il verra tout à sa place respective, mais il verra plus grand et voilà tout.

C'est ce que nous avons exprimé plus haut en disant : l'écartement de 12 couvrant le 12×18 , dans le cas du 18×24 , équivaut à l'écartement de 9 couvrant le 9×12 , dans le cas du 12×18 ; c'est-à-dire à l'écartement normal pour les travaux les plus ordinaires de la Stéréoscopie.

En Photographie ordinaire, on donnera toujours la préférence à une grande image, qui montrera beaucoup mieux les petits détails, qui ne les confondra pas et qui, si elle n'en donne pas un de plus,

aura du moins cet avantage de les faire mieux voir. En sera-t-il de même en Stéréoscopie? Il est permis de se le demander.

Le stéréoscope agrandit les images dans des proportions souvent bien suffisantes. Lorsqu'on possède un bon instrument, on peut arriver à grossir assez l'épreuve pour en définir nettement tous les détails, et la question de la grande image perd déjà, par cela même, un peu de son intérêt. Mais elle en perd encore davantage si l'on considère que, pour examiner une vue stéréoscopique dépassant, par l'envergure de son image, l'angle que l'œil peut embrasser normalement et naturellement d'un seul coup dans tout son ensemble, l'organe de la vision est obligé de se livrer à une gymnastique forcée. Il faut alors promener le regard d'un point à l'autre de l'image, n'éprouver jamais que le sentiment d'une partie, faire succéder les parties les unes aux autres, et voir en un mot le relief total morceau par morceau, ce qui peut être le sujet d'une grande gêne, ou occasionner une très grande fatigue. En tous cas, ce n'est pas toujours agréable et l'on préférera, certainement, avoir le sentiment immédiat d'un paysage tout entier à la nécessité d'examiner, l'un après l'autre, les différents coins pour qu'un effort de pensée les synthétise ensuite.

La synthèse ne pourra porter que sur le souvenir de la partie déjà appréciée, et le souvenir n'est jamais aussi complet que le fait présent. Voilà pourquoi, eu égard à la difficulté d'examen, et en raison de ce que les grandes images, si elles montrent plus grand, ne montrent pas plus que les petites, il est permis d'émettre quelques doutes sur la supériorité des premières. On pourra objecter que les grandes plaques facilitent l'emploi d'objectifs à plus grands angles, mais le raisonnement serait plus spéculatif que réel, car les plus grands angles peuvent être combinés pour fournir une petite image, sur une plaque de 0^m, 12, par exemple, aussi bien que pour fournir, sur une plaque de 0^m, 50, une image plus grande du même point de vue.

Tout dépendra donc, nous le répétons encore une dernière fois, de la valeur de l'objectif employé, et, à valeur égale, une grande image sera peut être agréable, examinée hors du spectroscope, mais, soumise à l'instrument, en vue duquel elle est faite avant toute autre considération, elle sera plus mal vue et par conséquent moins bien appréciée qu'une petite.

Il faudra compter encore avec deux autres inconvénients qui, malheureusement, ne sont pas toujours à dédaigner. C'est, d'une part l'encombrement, et d'autre part, le prix de revient. Une collection un peu importante par le nombre, qui ne se composeraient que de grandes épreuves de 0^m,30 ou 0^m,40 montées sur verre, deviendrait singulièrement encombrante, peu maniable et occasionnerait des dépenses que tout le monde ne pourrait pas se permettre. Il faudrait au moins se résigner à ne posséder cette collection qu'en épreuves tirées sur papier et montées sur carton. Mais alors nous n'hésitons pas à certifier que la supériorité reviendrait, incontestablement, à la petite épreuve sur verre.

Toutefois, hors des conditions de fortune et d'emplacement, nous admettrons les épreuves de grande dimension si on les produit comme une preuve de ce qu'on peut faire en Stéréoscopie, et à titre à peu près exceptionnel. La difficulté de les obtenir n'est certainement pas plus grande pour celui qui est bien au courant des manipulations photographiques, et il suffit d'être dans cette dernière condition; il faut être habitué à se servir des grands appareils et à manier les grandes plaques, car les uns et les autres ne se traitent pas autrement que leurs analogues plus petits.

La grande chambre stéréoscopique 24 × 30 de M. *Français* est organisée sur le type normal de toutes les chambres stéréoscopiques. Elle est conique pour être moins encombrante et plus légère. Les objectifs à grand angle n'ont que 0^m,18 de foyer pour éviter une trop grande profondeur de chambre, ils sont montés sur des coulisses qui permettent de les mettre au point sur les distances de 5^m, 10^m, 15^m et à l'infini. Toujours pour le même motif de volume et d'embarras, l'obturateur est placé à l'intérieur. Un viseur, vissé au-dessus de la chambre, permet de la diriger et on la manœuvre à la main, avec un peu plus de peine peut-être que ce qu'on manœuvrerait de la même manière un appareil plus petit, mais avec autant de succès.

La preuve en est dans les grandes épreuves que M. BOYER produit avec cet appareil. On ne peut qu'en féliciter leur auteur, mais elles n'échappent pas aux principaux inconvénients que nous avons signalés, et comme ces inconvénients incombent aux dimensions, sans être en aucun cas le fait des opérateurs, on fera bien, croyons-nous, d'accepter les grandes dimensions à titre excep-

tionnel et de s'en tenir, dans la pratique courante, soit pour la collection, soit pour les travaux ordinaires ou journaliers, à la dimension 12×18 en faveur de laquelle on peut certainement plaider les meilleures circonstances, ainsi que nous l'avons démontré.

Régularité des images. — Quel que soit le format qu'on aura adopté, soit qu'on accepte celui que nous indiquons comme étant le plus pratique pour les travaux journaliers, soit que, par exception, on s'adresse aux grandes dimensions, les règles suivantes seront les mêmes, et l'on devra, pour les observer, s'attacher à produire des négatifs propres et réguliers autant que possible.

En premier lieu on évitera avec soin les taches qui pourraient se former à la suite de causes très diverses. Ces taches, quelles que soient leur nature et leur origine, seront vues au stéréoscope alors même qu'elles n'existeraient que sur une seule épreuve. Le témoignage en est fourni par la *Pl. AIV* où des taches ont été, à dessein, posées sur chaque épreuve à différents points et de différentes manières. Toutes se répètent par l'examen stéréoscopique et portent à l'épreuve un certain préjudice. On sera donc bien de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les accidents possibles. Quand même ils ne se produiraient que sur une seule partie du négatif, ils porteraient à l'ensemble un préjudice dont il sera utile de se garantir, surtout si l'on n'oublie pas que la retouche d'un négatif, qui doit être copié sur verre par transparence, est assez difficile et ne permet de corriger un défaut qu'en en faisant souvent apparaître un autre. Quand on se propose d'opérer ainsi, il ne faut pas escompter la retouche, et pour éviter d'y recourir, il faut, autant qu'on le peut, ne pas la provoquer.

En second lieu, nous pourrions redire ici ce que nous avons déjà dit à propos de l'intensité des deux épreuves. Il sera bon de chercher à obtenir les deux épreuves les plus égales possibles, mais une différence ne serait pas un défaut sensible et si elle nuisait à l'aspect du cliché, en tant que cliché, elle ne nuirait pas à la superposition dans le stéréoscope, et, à ce titre, elle pourrait être supportée. Elle tient, bien souvent d'ailleurs, à des causes dont il est difficile de se garantir, et c'est pourquoi nous affirmons qu'il ne faut pas se préoccuper, outre mesure, des légères différences d'intensité que

peuvent présenter entre elles les deux moitiés du stéréotype, quand bien même cette différence devrait se traduire par une différence à peu près analogue dans la photocopie positive. Disons encore à ce sujet qu'une simple couche de vernis mat, suffisamment teinté par du jaune ou mieux du rouge qui laisse plus de latitude pour la teinte, peut être appliquée, avec succès, derrière l'image la plus faible pour rétablir l'équilibre dans la copie. Grâce à ce moyen, habilement employé, on corrigera, dans la mesure nécessaire, un défaut qu'on ne peut pas toujours parvenir à éviter.

Il nous reste enfin pour terminer tous les renseignements relatifs à l'obtention du stéréotype, à dire un mot de la pose elle-même dont nous n'avons pas encore parlé. Nous pourrions certainement, comme nous l'avons fait pour beaucoup d'autres notions communes, renvoyer le lecteur aux traités généraux en lui faisant remarquer, à bon droit, qu'on ne pose pas différemment pour le stéréoscope que pour un cliché de photographie ordinaire et courante, mais il nous paraît utile d'appliquer à la production du relief quelques renseignements particuliers.

Que faut-il en effet pour obtenir un bon relief? Il faut, nous l'avons déjà dit et nous le répéterons sans cesse, que les plans s'enlèvent bien les uns sur les autres d'une part, et que d'autre part ils s'enchaînent de manière à se suivre dans leur principal effet de perspective. De là la nécessité d'obtenir des images où les objets, vigoureusement détachés dans leurs masses principales, seront bien reliés entre eux par leurs détails.

Pour arriver à ce résultat, il est un procédé que nous recommandons tout spécialement. Il s'applique surtout aux clichés dits *posés* et il consiste tout simplement dans une surexposition habilement calculée. C'est l'habitude seule qui réglera l'habileté nécessaire; nous ne pouvons à cet égard indiquer ni formule ni règle précise, mais nous disons : « Sureposez dans la bonne limite, poussez ensuite vigoureusement le développement, ne craignez pas de l'exagérer un peu. Tous les plus faibles détails s'accentueront et vous arrêterez lorsque toute la planche paraîtra totalement impressionnée. Au sortir du bain fixateur, c'est comme une épreuve trop posée et trop développée que vous recevrez votre négatif, mais vous remarquerez qu'il montrera jusqu'aux plus petits détails. Sans attendre davantage passez la plaque dans un bain, préparé,

au moment de vous en servir, avec quantité suffisante des deux solutions suivantes mélangées par parties égales.

A	{ Prussiate rouge de potasse.....	3 ^{gr}
	{ Eau.....	100 ^{cc}
B	{ Hyposulfite de soude.....	3 ^{gr}
	{ Eau.....	100 ^{cc}

Les solutions isolées se conservent pendant très longtemps. Mélangées leur action n'excède pas un quart d'heure. Vous surveillerez attentivement le cliché que vous traitez ainsi, car l'action est très énergique. Si elle l'était trop vous ajouteriez un peu d'eau, si elle ne l'était pas assez vous ajouteriez un peu de la solution A de prussiate. Dès que l'action aura été suffisamment produite, ce que vous constaterez au dépouillement des blancs qui deviendront de plus en plus clairs, tandis que les noirs s'atténueront dans leur opacité primitive, vous l'arrêtez par un bon lavage et vous finissez votre cliché par le lavage ordinaire. Essayez de ce procédé et vous donnerez raison, nous en sommes certain, à nos modestes conseils. »

Nous avons cherché à les donner aussi complets que possible en ce qui concerne les spécialités propres au stéréotype, nous renvoyons pour tout le reste aux opérations générales de Photographie, et nous appuyant sur le même principe, nous allons dire maintenant comment on peut obtenir des photocopies stéréoscopiques en rapport avec les prototypes.



TROISIÈME PARTIE.

PHOTOCOPIES POSITIVES (STÉRÉOCOPIES).

CHAPITRE X.

CONDITIONS DES ÉPREUVES.

Le cliché négatif étant, sans contredit, l'élément le plus essentiel, nous avons dû décrire avec le plus grand soin tous les moyens à pratiquer pour l'obtenir dans les meilleures conditions, et nous avons insisté sur quelques opérations qu'on pourrait, à la rigueur, considérer comme étant communes à toutes les opérations photographiques. Nous n'avons pas le même motif pour agir de même avec les *Photocopies*, c'est-à-dire avec les épreuves positives stéréoscopiques qu'on désigne quelquefois par cette expression de *stéréogrammes*; que, par opposition aux stéréotypes, nous appellerons, par la suite, *stéréocopies*, et à l'égard desquelles nous jugeons inutile de nous arrêter sur ce qu'elles peuvent présenter d'analogie avec les photocopies ordinaires. Nous nous bornerons aux manipulations particulières à la Stéréoscopie qui consistent essentiellement dans les procédés de tirage et dans les procédés de montage des diverses épreuves. C'est ce qui doit fixer principalement notre attention, et c'est ce dont nous allons nous occuper en exposant ce qui peut être appliqué successivement aux épreuves sur papier et aux épreuves sur verre, l'obtention de ces deux catégories d'épreuves constituant les travaux les plus courants de la Photographie stéréoscopique.

Mais, avant d'aborder l'étude des procédés qui conviennent plus spécialement à chacune de ces épreuves, il est indispensable

de traiter de ce qui peut se rapporter aussi bien à l'une qu'à l'autre, et de discuter les principes généraux qui président à l'obtention d'une photocopie stéréoscopique, quelle que soit, on peut bien le dire, la nature des matériaux employés.

Les plus importants de ces principes sont : 1^o l'impression correcte; 2^o l'écartement des images; 3^o le format de l'épreuve.

1^o *Impression correcte.* — En Stéréoscopie, bien plus que dans tout autre genre de Photographie, il faut s'attacher à obtenir des épreuves dont les noirs soient vigoureux, sans être empâtés, et dont les blancs, tout en étant transparents, ne se présentent que sous la forme d'une demi-teinte, à peine accentuée, mais encore assez apparente pour éviter le blanc absolument pur que quelques opérateurs recherchent pour les clichés à projection.

Le stéréotype exige des noirs transparents, précisément pour arriver à ce résultat que la Photocopie traduit, alors, par une légère impression qui s'harmonise avec les noirs obtenus sur les clairs du négatif. Une épreuve positive qui offre des obscurs et des clairs trop tranchés est fort désagréable, et rien n'est plus pénible à l'œil que ces heurtés de grands noirs et de grands blancs qui font dire par tous ceux qui regardent dans un stéréoscope : « Tiens, mais on dirait qu'il y a de la neige. Oh! comme ça imite bien l'effet de neige! » ou autres réflexions encore du genre de celle-ci : « Mais c'est un arbre en zinc, c'est un paysage en fer-blanc! » On évitera ces prétendus effets en surexposant assez la positive pour que ses clairs se teintent suffisamment, et pour que, reliés aux noirs par la demi-teinte, ils offrent à l'œil une gradation douce qui ne produira aucune fatigue et qui s'harmonisera bien dans toute l'image.

On évitera encore d'empâter les noirs, ce qui pourrait leur donner un aspect boueux, et ce qui leur ferait perdre énormément de relief. Des grands noirs, uniformes et sans détails, paraîtraient tous sur le même plan et nuiraient à la perspective au même titre que les blancs purs. Ils seraient autant préjudiciables à l'épreuve et pourraient, en outre, perdre tous leurs détails. Un peu de surexposition et un développement bien conduit évitent tous les inconvénients que nous signalons, et à l'égard desquels il ne nous paraît guère possible de donner d'autres indications générales,

attendu que le but peut être atteint par des moyens qui varieront selon la nature des manipulations afférentes à chaque système adopté.

C'est donc à chaque opérateur qu'il appartient de diriger ces manipulations d'après les exigences du travail qu'il exécute. L'essentiel sera de réaliser l'impression de la Photocopie dans les conditions que nous recommandons, comme étant les meilleures de toutes, et que nous résumons ainsi : de l'harmonie dans la graduation des teintes, de manière à éviter les oppositions trop dures de noirs boueux avec des clairs translucides.

2^e Ecartement des images. — Par cette expression *écartement* on doit entendre ici, comme dans le négatif, la distance qui sépare deux points pris similaires, chacun dans une image; ou encore mieux, la distance qui sépare les deux centres des images juxtaposées sur l'épreuve définitive. La distance des centres, mesurée d'une image à l'autre, représentera donc la valeur de l'écartement.

HELMHOLTZ a proposé d'appeler *parallaxe stéréoscopique* l'écartement de deux images stéréoscopiques, et il arrive, à la suite de longues discussions géométriques, à la représenter par la formule

$$e = \frac{2ab}{\rho},$$

a étant l'intervalle qui sépare les deux yeux; b étant la distance entre les yeux et l'image; ρ étant la distance de l'objet à un plan parallèle au dessin et passant par les yeux; et enfin e étant la parallaxe stéréoscopique. Mais cette formule ne s'appliquant, en définitive, qu'à la distance d'un objet aux points de vue, variera autant de fois que ladite distance pourra varier elle-même. Si l'écartement en est la conséquence, celui-ci devra donc varier pour chacun des points du paysage placés suivant la ligne de fuite.

On reconnaît aisément l'impossibilité de réaliser pratiquement une pareille loi. En tout cas, Helmholtz ajoute que, en vertu de la démonstration géométrique, la parallaxe devient d'autant moindre que l'objet est plus éloigné et elle finit par devenir nulle entraînant ainsi la disparition de tout relief quand l'objet est à l'infini. Ceci conduirait tout simplement à constater que plus un objet est

éloigné, plus les objectifs devront s'écartier pour en rapprocher les images sur la plaque positive afin de fournir un relief qui ne se produirait pas sans cette condition. Mais on ne dit pas autre chose en s'appuyant sur la pratique, comme nous l'avons déjà démontré.

Tous les auteurs qui ont traité le sujet de l'écartement des images positives, même à des points de vue parfois très différents, ont émis des opinions contradictoires et n'ont pu encore établir aucune règle fixe. On s'est, faute de moyens de démonstration suffisants, arrêté à cette sorte de conclusion théorique, « que les images positives doivent être écartées à la distance des yeux humains, soit à une moyenne de $0^m,07$ ». Or, dans toutes les combinaisons, aussi bien que dans toutes les explications, on a trop perdu de vue le facteur le plus essentiel, celui avec lequel il fallait d'abord compter, le stéréoscope lui-même.

Le stéréoscope doit, certainement, présenter, au moins les centres optiques de ses verres, sinon les verres en entier, à la distance des yeux humains; ceux-ci devant, pour l'observation, s'appliquer contre ceux-là. Mais, s'il est obligatoire pour l'instrument d'offrir son système visuel en rapport direct avec l'appareil de la vision humaine, cette obligation ne doit pas être imposée à des images dont les dimensions peuvent être le double ou le triple de l'écartement des deux yeux. Comment, par exemple, donner $0^m,07$ d'écartement aux centres d'images qui mesureraient chacune $0^m,09$, $0^m,12$, $0^m,15$ et même $0^m,20$ de largeur?

C'est donc sur le format adopté, ainsi que sur le stéréoscope employé, qu'il faut s'appuyer pour déterminer l'écartement des deux images, et dans aucun cas la parallaxe ne pourra être fixée catégoriquement.

A qui, d'ailleurs, n'est-il pas arrivé de percevoir très bien le relief d'une épreuve dans un stéréoscope et de ne plus le retrouver en examinant la même épreuve avec un stéréoscope tout différent. « C'est que le stéréoscope ne vaut rien », s'est toujours empressé de déclarer celui qui était le témoin de pareille mésaventure.

Mais pourquoi le nouvel instrument donnait-il, avec une autre épreuve, un relief aussi bon que le donne le premier avec la première épreuve; et pourquoi encore la seconde épreuve, examinée avec le premier appareil, produisait-elle le même effet que la pre-

mière examinée avec le second. C'est ce qu'on ne s'est jamais demandé et c'était cependant la première chose dont il fallait s'inquiéter avant de fixer, aussi catégoriquement qu'on l'a fait quelquefois, l'écartement des images positives.

On ne s'est pas dit, d'une part, qu'on pouvait produire des images qui, par leurs dimensions doubles ou triples, exigeraient un écartement double ou triple, et que, d'autre part, les verres stéréoscopiques construits pour combiner, entre elles, à des foyers déterminés, deux images d'une certaine dimension obtenues à un certain foyer, ne pouvaient convenir qu'à toutes les images de pareilles dimensions vues et obtenues au même foyer. On n'a pas remarqué que les mêmes verres n'étaient pas faits pour combiner des images qui, procédant de conditions trop différentes d'écartement, de foyer ou de grandeur, ne feraient plus converger les axes optiques sur le même point et nécessiteraient une nouvelle position du foyer ou de l'écartement stéréoscopique.

C'est pourquoi, nous basant sur ces observations, dont il paraîtra difficile de contester la valeur, nous établirons, comme règle générale, que chacun, pour se conformer aux constructions optiques actuellement prédominantes, devra écarter les deux images positives à la distance qui lui sera imposée par le foyer ou l'écartement du stéréoscope avec lequel il aura à les examiner et par le format qu'il aura adopté.

Au point de vue pratique, ceci paraît, au premier abord, devoir soulever quelques difficultés; car on se demande comment on établirait une collection, si l'on devait l'exposer à l'examen de stéréoscopes différents, mais, en réalité, on s'apercevra bien vite qu'on peut user de quelque latitude et qu'il est des instruments qui facilitent un léger écart dans les dimensions adoptées.

STOLTZE, en affirmant que les images positives doivent être examinées, au stéréoscope, au même foyer que celui qui a servi à obtenir les négatifs dont elles dérivent, conclut qu'il ne faudrait rien moins que onze foyers différents, ou pour mieux dire onze stéréoscopes, pour examiner des épreuves qui auraient, comme origine, des négatifs obtenus par des foyers d'objectifs ayant varié entre 0,26 et 0,60. Les foyers des oculaires stéréoscopiques devraient, par correspondance, varier entre 0,045 et 0,085. Il propose alors de construire un stéréoscope spécial qui aurait cinq

jeux d'oculaires, moyenne suffisante dit-il, et qui aurait un tirage convenable sur lequel les distances focales des systèmes isolés et combinés seraient notées soigneusement, de manière à permettre une mise au point immédiate.

Tout ceci démontre que, tant qu'on restera dans des dimensions assez voisines, on pourra prendre pour règle une moyenne dont on s'éloignera, ou dont on se rapprochera dans de courtes limites. Mais si l'on admet des dimensions assez grandement différentes, alors nos arguments reprendront toute leur force, et nous prédisons que, en l'état actuel de nos constructions optiques, on sera obligé de se munir d'autant de stéréoscopes qu'on aura de dimensions trop différentes à examiner. D'ailleurs, si nous voulions une preuve des plus dignes d'être prises en considération nous la trouverions dans ce simple avis, qu'ont dû rédiger tous les comités qui ont organisé des expositions de vues stéréoscopiques, et par lequel on prévient ceux qui exposent des épreuves d'une dimension excédant les dimensions ordinaires, d'avoir à fournir les stéréoscopes spéciaux pour les examiner.

Nous aurons à citer, à propos des stéréoscopes, certaines combinaisons optiques toutes nouvelles qui permettent bien d'examiner les petites vues aussi bien que les grandes ; mais ces combinaisons, comme beaucoup de leurs congénères, excellentes pour les épreuves en vue desquelles elles ont été faites plus spécialement, ne sont plus que passables à l'égard de toutes les autres. C'est un fait du reste bien connu qu'un système optique, quel qu'il soit, ne se prêtera jamais bien à des combinaisons trop différentes, pour peu surtout que ces combinaisons exigent des conditions optiques déterminées. Les objectifs qu'on donne quelquefois comme très bons pour faire, tout à la fois, le portrait et le paysage ne font, la plupart du temps, qu'un portrait bien médiocre, ou qu'un paysage bien passable et tous les opérateurs savent bien qu'on ne peut pas demander à un objectif plus que ce qu'il peut faire. En Optique on ne réalise pas aisément des attributions trop générales, et celles-ci ne doivent exciter que la confiance qu'elles auront justifiées après examen.

C'est pourquoi, s'il ne possède pas des verres stéréoscopiques qui soient réellement bons pour examiner les épreuves de toutes les dimensions, l'opérateur agira très sagement en adoptant, pour

l'écartement des images positives, l'écartement qui conviendrait à l'appareil de son choix ou de sa possession.

En général, presque tous les stéréoscopes du commerce, ou du moins les plus courants, c'est-à-dire ceux qu'on trouve le plus souvent et les plus répandus, sont combinés pour que leur foyer corresponde à des images de $0^m,07$. C'est en se basant, ainsi que nous l'avons fait remarquer, sur les données, souvent répétées, de l'analogie avec les yeux humains, qu'on a pris l'habitude de les construire ainsi. Aussi est-ce l'écartement qu'on est forcé d'adopter pour les épreuves courantes. Les quelques variations qu'on pourra alors constater proviendront de légères différences dans la construction, mais elles ne seront que très rarement assez grandes pour obliger à changer la valeur de l'écartement. Il suffira, dans ce cas, après avoir fixé ledit écartement, de choisir, parmi plusieurs stéréoscopes, celui qui sera le mieux adapté, c'est-à-dire celui qui donnera le meilleur relief.

Comme exemple nous dirons que, parmi nos instruments, nous en possédons deux dont l'un nous donne un bon relief avec $0^m,062$ d'écartement et dont l'autre ne nous donne le même sentiment qu'à la condition d'y présenter des épreuves écartées de $0^m,068$. En prenant un moyen terme de $0^m,065$, nous pouvons avoir un relief suffisant avec tous les deux.

3^e *Format.* — Le format, ou la dimension de l'épreuve totale, a pour principales conséquences l'écartement des deux images; ou réciproquement, si l'on préfère, l'écartement entraîne la plupart du temps la fixation du format. Un stéréoscope construit pour mettre au foyer des épreuves de $0^m,07$, par exemple, ne sera pas apte à l'examen d'épreuves ayant $0^m,24$ de longueur, car dans celle-ci les images seraient forcément éloignées d'une distance minimum égale à $0^m,12$, et les points de convergence de l'image totale ne pourraient pas se faire au même foyer. A plus forte raison si les épreuves étaient encore plus grandes. Dans ces diverses situations le foyer de la convergence des axes optiques serait complètement changé par rapport à l'image totale, et, à moins d'une construction toute spéciale, le même stéréoscope ne pourrait pas convenir. Le format se compte, en général, sur la plaque totale, et celle-ci peut porter des images qui peuvent être plus

petites chacune que sa moitié, mais qui, dans aucun cas, on le comprend aisément, ne pourront être plus grandes. Or, on peut, si on le veut, faire des stéréoscopies de tous les formats. On a vu, par exemple, au dire de M. *Donkin*, figurer à l'Exposition américaine de Londres « un effet stéréoscopique représentant une statue de Galathée, grandeur nature, qui fait beaucoup d'effet sur le public ».

D'autre part les Américains ont agrandi depuis quelques années le format stéréoscopique, et le comte d'ALBÉRIC DU CASTEL avait, il y a peu de temps, proposé d'adopter, pour ce format, la dimension, que nous condamnons à cet égard, comme à tous les autres, le 13×18 . Nous admettrions volontiers le 12×18 que nous adoptons pour le négatif, mais à la condition que les stéréoscopes fussent construits spécialement par rapport à cette dimension, ce qui amènerait, comme on l'a fait justement remarquer, un véritable bouleversement dans la construction.

Un pareil résultat n'est pas impossible, mais il sera néanmoins difficile à obtenir, car on se heurtera toujours à l'inertie des constructeurs qui tiendront à ne pas sacrifier un outillage important et à ne pas perdre les objets fabriqués dont ils sont obligés d'entretenir sans cesse le stock. Aussi, toutes les résolutions risqueront-elles de demeurer bien longtemps platoniques, et les assemblées qui les provoquent n'exerceront aucun effet utile tant qu'on acceptera les modèles existants et qu'on n'exigera pas des modèles nouveaux, à l'exclusion *sine qua non* et systématique de tous les autres. Une pareille exigence paraît bien difficile à réaliser, étant donnée la multiplicité des avis.

Les Américains y sont cependant parvenus rapidement, et les principales maisons françaises ont été des premières à répondre à leurs demandes. Une de ces dernières (¹) construit, depuis dix ans déjà, des stéréoscopes pour la dimension américaine adoptée suivant $0,110$ sur $0,185$. Nous sommes bien près, on le voit, de notre dimension normale 12×18 , et il suffirait d'une variation d'un centimètre dans la construction pour contenter tout le monde.

Nous ajouterons encore que nous avons fait construire, pour nos études personnelles, un stéréoscope 12×18 qui nous donne toute satisfaction. Nous avons dû en écarter les oculaires à $0,09$,

(¹) M^{me} V^e Fouquet, à Paris.

ce qui nous paraît la limite extrême et ce qui confirme tous nos dires précédents.

Rien dans les procédés employés ne s'oppose à ce qu'on fasse grand tout en faisant aussi bien que petit. L'essentiel est d'avoir le matériel nécessaire, et en particulier, avec la chambre appropriée, un stéréoscope *ad hoc*. Aussi ne discuterions-nous pas plus longtemps la question du format si nous n'avions pas en vue de conseiller, à l'égard des positives, ce que nous avons conseillé envers les négatifs.

Par exception, ou si l'on possède tous les éléments nécessaires, nous admettons qu'on produise de grands positifs, mais si l'on veut s'en tenir aux dimensions courantes, en vertu même de tout ce que nous avons déjà expliqué, nous dirons tout simplement : choisissez le tiers de la plaque normale et vous aurez toute satisfaction de l'avoir adopté. C'est rentrer une fois de plus dans les idées qui tendent à se propager chaque jour davantage, et qui prendront certainement droit d'usage dans très peu de temps.

La plaque normale, dite 18×24 , partagée en deux, donne, comme nous l'avons démontré, le stéréotype le plus convenable. Partagée en trois parties dans le sens de la plus grande dimension, qui est de $0^m,24$, elle fournit des plaques qui mesurent $0^m,08$ de haut sur $0^m,18$ de long et qui sont bien suffisantes pour les épreuves positives. Sur une pareille dimension, on peut très facilement obtenir deux images mesurant chacune $0^m,07$ de hauteur et espacées, au niveau de leur centre, de $0^m,07$; ces images sont plus que suffisantes pour fournir un bon positif stéréoscopique. Elles offrent encore l'avantage de pouvoir laisser entre elles une marge qui les isole pour le cas où l'on doit les faire servir à une projection et qui, dans l'examen stéréoscopique, élimine les doubles images latérales parfois bien gênantes. Quelques opérateurs hésitent à adopter cette pratique, en prétextant que les bords doivent se toucher; mais il sera toujours plus agréable de n'être pas gêné par un commencement de double image que d'avoir à subir les images supplémentaires dont il est souvent bien difficile de se garantir lorsque les bords se touchent. En tout cas il ne sera utile de supprimer cette marge de séparation médiane que dans les grandes dimensions.

On peut diminuer encore les dimensions précitées sans porter

préjudice à l'ensemble de la vue, car le stéréotype obtenu sur la plaque 12×18 donne, lorsqu'il est bien copié sur la plaque 8×18 , deux images qui, mesurant chacune $0^m,07$ de hauteur sur $0^m,065$ de largeur, et écartées à raison de $0^m,07$ d'axe en axe, fournissent, par leur reconstitution stéréoscopique, une vue que l'œil embrasse, d'un seul coup, dans tous ses détails; cette vue donne, très exactement, toute l'étendue reçue par la moitié 9×12 du stéréotype, dans les conditions satisfaisantes que nous connaissons par les exposés précédents. Les planches de notre Atlas en sont la meilleure démonstration. Elles ont été disposées dans les conditions que nous indiquons. La nature des opérations de la *Photocollographie* a obligé de restreindre un peu les marges de quelques *stéréocopies*, mais les images sont exactement, quant à leurs dimensions, ce que nous les avons obtenues sur le format 8×18 . En outre leur impression sur grande feuille permettra au lecteur de les rogner à la dimension de l'appareil dans lequel il voudra les examiner, à la charge par lui d'inscrire, s'il y tient, les références au verso de la planche.

Enfin nous garantissons que tous les paysages photographiés n'auraient pas montré plus de détails, s'ils l'avaient été suivant les plus grandes dimensions.

Cette grandeur d'image, bien suffisante pour l'examen stéréoscopique, a encore un autre avantage qui a bien sa valeur aussi, c'est qu'elle s'adapte très bien aux projections lumineuses pour lesquelles une image, de $0^m,07$ au plus grand diamètre, est une image satisfaisant aux meilleures conditions. Dans bien des circonstances, on peut être appelé à se servir du positif stéréoscopique pour utiliser l'une des deux images en positif à projections. C'est alors qu'on appréciera une dimension stéréoscopique pouvant servir au double usage, et en admettant même que ce rôle ne lui serait jamais demandé, il n'en est pas moins reconnu par tous les opérateurs que l'image de cette grandeur présente de réels avantages.

Une raison économique milite encore en faveur du tiers de la plaque normale et tous ceux qui font des collections stéréoscopiques un peu importantes savent que cette raison n'est pas à dédaigner.

Cependant il est juste d'opposer aux avantages les désagréments, afin de fournir à chacun les moyens de les peser tous les deux

ensemble, et de voir de quel côté les exigences personnelles pourront faire pencher la balance.

Si le format 8×18 est des plus commodes pour celui qui, copiant ses positives à la chambre, établira ses collections en épreuves sur verre, en revanche, il peut offrir quelques difficultés à celui qui devra se contenter d'épreuves tirées par application et, dans ce cas, tirées le plus souvent sur papier. Si des considérations d'une nature quelconque obligent l'opérateur à se contenter de ce procédé, peu rémunérateur en satisfactions obtenues, il fera bien de renoncer tant au 12×18 comme négatif qu'au 8×18 comme positif, parce qu'alors le tirage par application, sur des dimensions trop inégales, ne lui permettrait de profiter que d'une petite partie du cliché; il peut bien le faire exceptionnellement, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, mais il ne saurait l'accepter comme la règle d'un travail journalier. Mais si l'on peut opérer comme nous en recommandons les moyens, on aura tout avantage à adopter le 8×18 , ainsi que nous n'allons pas tarder à le démontrer plus explicitement.

En tout cas, quel que soit le format adopté, nous avons à dire maintenant comment on doit s'y prendre pour traiter les épreuves positives en commençant par les plus simples et les plus faciles à obtenir : les épreuves sur papier.

CHAPITRE XI.

ÉPREUVES SUR PAPIER.

Tous les genres de papier s'appliquent à la Photographie stéréoscopique aussi bien qu'à la Photographie ordinaire, et surtout s'y emploient de la même manière. Que l'on fasse usage du papier albuminé ordinaire aux sels de chlorure d'argent, ou bien du papier dit aristotype, ou encore du papier au platine, de tout papier photographique en un mot, on traitera chaque papier employé, selon les formules qui lui conviennent, et pour la manipulation nous n'avons qu'à nous reporter aux Traités généraux qui s'en occupent, ou aux Traités spéciaux qui sont exclusivement consacrés aux impressions sur papier (¹).

Nous nous bornerons ici à faire remarquer que pour obtenir des jolis reliefs rien encore ne paraît dépasser, malgré toutes les imperfections qu'on est en droit de lui reprocher, le papier au chlorure d'argent, et si nous avions encore une préférence à exprimer, nous recommanderions surtout l'emploi d'un papier mat, quelle que soit sa composition argentique. Avec le papier mat on n'a pas à craindre ces reflets et ces miroitements qui gênent quelquefois, pendant l'examen stéréoscopique. L'albuminé les produit désagréablement parfois, et le papier aristotype presque toujours. En outre, le papier mat, quand il a été bien traité, se détériore moins avec le temps. Mais nous admettons très bien qu'on s'en tienne au papier albuminé, en attendant que les recherches des travailleurs en Photographie nous aient doté de produits supérieurs à tous les papiers que nous pouvons lui opposer, et à lui-même. Nous ajoutons

(¹) Au moment où nous écrivons ces lignes, MM. A. et L. Lumière font connaître, après leur beau papier au citrate d'argent, des papiers préparés aux *sels manganiques* qui semblent appelés à remplacer avantageusement les papiers aux sels d'argent.

tons qu'on le traitera, aussi bien que tous les autres, comme il est de règle générale de les traiter tous, pour la venue des images, leur virage et leur fixage. Nous ne ferons observer, à ce sujet, qu'un seul point : c'est qu'une épreuve stéréoscopique sur papier ne sera jamais gélatinée, c'est-à-dire émaillée. On la transformera, par ce moyen, en une surface miroitante, agréable en Photographie ordinaire, mais à éviter avec soin en Stéréoscopie.

D'autre part enfin, il est bon de faire remarquer que les papiers à surface brillante peuvent être facilement transformés en papiers à surface mate. Il suffit, pour cela, de traiter un verre dépoli comme on traite une glace que l'on veut recouvrir de cire dans le cas où l'on remplace le tale ordinaire par l'encaustique. On fait usage alors d'une solution de cire dans de la benzine; on imbibe un tampon de drap de cette solution et l'on en frotte le verre dépoli, suivant un mouvement circulaire et concentrique, de manière à recouvrir la surface doucie d'une couche légère et uniforme.

Pendant que l'épreuve est encore humide, on l'applique, par sa face albuminée, sur la surface ainsi encaustiquée; on la fait adhérer en chassant, par le moyen de la raclette en caoutchouc, les bulles d'air ou l'eau en excès et on laisse sécher. Puis, en coupant l'épreuve à 0,005 du bord, on la détache par un angle et on l'enlève d'un mouvement régulier. Elle a pris alors un beau mat sans rien perdre de sa valeur.

Le degré de matité dépend de la grosseur du grain de la glace doucie. Plus le verre dépoli sera fin, moins le mat aura de la vigueur et moins il s'écartera de l'aspect brillant. Réciproquement, plus on voudra donner de mat à l'épreuve, plus le grain du dépoli devra être gros.

Ceci dit, nous n'aurons à nous occuper que de la manière de tirer et de monter les épreuves sur papier.

Procédés de tirage. — Pour les diverses opérations de tirage ou de montage, on ne connaissait pas autrefois d'autre moyen que de couper le négatif et d'en transposer les deux moitiés. Toutes les manipulations se faisaient alors sans autre précaution. Cette coutume était véritablement désastreuse pour les négatifs qui devaient être parfaitement raccordés et dont le maniement deve-

naît ensuite fort difficile : aussi l'a-t-on presque partout abandonnée pour les procédés beaucoup plus simples que nous allons énumérer.

Le tirage, quand on ne voudra faire qu'une seule épreuve, ne présentera rien de particulier. On fera bien toutefois d'employer un châssis dont les barres de pression soient disposées en longueur, ce qui veut dire dans le sens de la plus grande dimension. De cette manière il sera facile, en examinant la venue de l'épreuve, de comparer les deux moitiés qu'on découvrira ensemble.

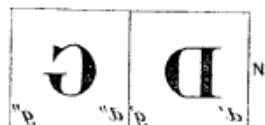
Mais, si l'on est appelé à faire plusieurs épreuves d'un même cliché, on emploiera le procédé suivant, qui fera gagner du temps pour le montage. Nous le recommandons tout particulièrement, à la condition que l'épreuve sera tirée avec les dimensions qu'elle doit avoir définitivement, et que le cliché, fait en vue de ces dimensions, aura l'écartement qui lui sera nécessaire pour le stéréoscope. Tout dépendra alors du format qu'on se sera décidé à adopter et qui, autant que possible, présentera peu de différence entre le négatif et le positif.

Le tirage sur papier est, de toute rigueur, un tirage par application (à moins qu'on n'emploie les papiers au gélatinobromure qui rentrent presque dans la catégorie des plaques), ce qui donne par conséquent une épreuve en tout semblable au stéréotype copié ; aussi faut-il que celui-ci soit spécialement disposé en vue de ce tirage, lorsque ce dernier doit être le principal. Dans ce cas, on se contenterait tout simplement de l'emploi, au négatif aussi bien qu'au positif, du $8,5 \times 17$ ou du 9×18 à volonté, l'un valant l'autre. S'il en est ainsi, le procédé dont nous parlons et dont on trouve l'indication sommaire dans le traité de *Liebert* pourra rendre de réels services, à la condition toutefois de tirer toujours deux épreuves à la fois ; dans le cas contraire, il faudra se borner au tirage pur et simple et opérer pour le montage comme il va être dit plus loin.

Soit N le négatif que l'on désire copier et qui, dans la *fig. 60*, est représenté dans sa position normale, c'est-à-dire avec ses deux moitiés droite et gauche D et G vues à l'envers et présentant chacune leur droite et leur gauche propres $d'g'$, $d''g''$ également vues à l'envers. On prend, comme l'indique la *fig. 61*, une bande de papier qui ait deux fois la longueur totale des deux épreuves à

obtenir. On marque en OS le milieu de la grande bande et l'on plie chacune des moitiés ainsi déterminées, suivant leurs milieux

Fig. 60.



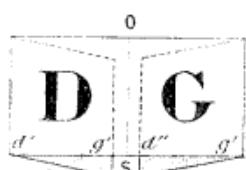
respectifs M et M'. La bande se présente alors avec l'aspect d'une longueur de l'épreuve totale MM' sur laquelle seraient repliées les

Fig. 61.



deux moitiés A et B d'une autre longueur égale. On applique le papier, ainsi plié, contre le négatif, de manière à impressionner la grande bande comme l'indique la *fig. 62*, où l'on voit D et G

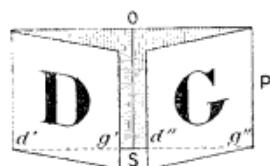
Fig. 62.



obtenus droits sur cette bande avec chacun leur $d'g'$, $d''g''$ également bien placés. Cela fait, on retourne le papier et, cette fois, on l'applique contre le négatif par les deux moitiés libres, ainsi que le montre la *fig. 63*. On imprime, par ce fait, deux images, placées comme les précédentes, avec lesquelles elles se trouvent adossées. En dépliant toute la bande et en la coupant ensuite en son ancien milieu OS, comme le fait comprendre la *fig. 64*, on obtient deux épreuves définitives dont chacune forme une stéréo-

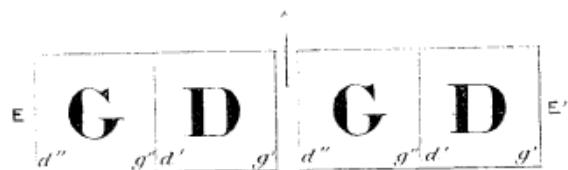
copie où les moitiés respectives sont placées en sens inverse du

Fig. 63.



négatif. On y voit, en effet, g'' à côté de d' contre la ligne de séparation, et d'' à un bord externe tandis que g' est à l'autre. C'est le

Fig. 64.



résultat auquel il fallait arriver pour obéir aux nécessités de la vision stéréoscopique, et c'est celui auquel conduit l'inversion par les procédés de montage que nous allons décrire.

Procédés de montage. — Nous aurons pour objet maintenant l'épreuve simple, c'est-à-dire la stéréocopie formée de ses deux moitiés égales et obtenue du négatif après avoir subi les opérations ordinaires de l'épreuve photographique. Le retournement a été produit par le seul fait du tirage, et l'épreuve est à sa place normale en tant qu'épreuve redressée, mais on ne peut pas la fixer sur le carton-support telle qu'elle sort du châssis d'application : il faut, pour qu'elle présente le relief stéréoscopique, séparer ses deux moitiés et les transposer, en mettant à gauche, sur le carton, l'épreuve qui est à la droite du positif d'ensemble, et à droite, sur le support, l'épreuve qui est à la gauche dans le positif double sortant du châssis. Autrement dit, il faut, en collant les épreuves, procéder à ce qu'on appelle la *transposition* de chacune de leurs moitiés.

Cette opération peut se faire simplement au moyen d'un calibre dont la dimension correspond à la dimension qu'on attribue à cha-

cune des moitiés du double positif. On le place successivement sur les parties qu'on veut séparer et l'on coupe tout autour, pour obtenir de chaque côté une image analogue ; puis on fixe ces images, en les transposant, et en ayant soin de maintenir entre leurs centres la distance adoptée.

Pour le moment, nous supposerons que, suivant les conseils ci-dessus, on aura choisi un écartement à peu près égal à celui des yeux humains, et, nous appuyant sur cette donnée, nous ajouterons qu'on pourra fixer les images en écartant leur centre d'une distance qui pourra varier du minimum au maximum de $0^m,06$ à $0^m,08$. Si le négatif fournit, par ses dimensions, l'image à peu près complète, l'opération que nous venons d'indiquer ne présente pas beaucoup de difficultés ; mais, si la copie par application et la grandeur qu'on veut attribuer à l'image ne permettent de prendre qu'une partie seulement de l'image négative, le coupage et l'appareillage des deux moitiés, au moyen d'un calibre simple qu'on promène sur l'une ou sur l'autre successivement, deviennent plus difficiles, car il ne faut pas oublier que les deux images devront être prises bien au même niveau, et dans des conditions telles qu'elles puissent représenter entre elles, très exactement, les différences qu'elles présentent dans le négatif.

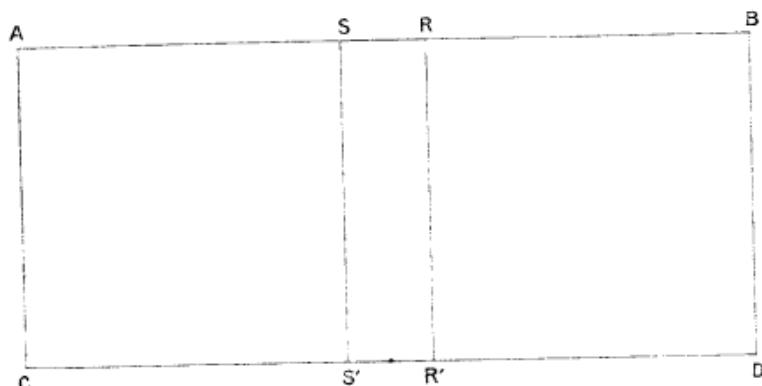
Il devient alors malaisé de rechercher ces rapports et de prendre, dans l'épreuve de gauche, le correspondant de ce qu'on a pris dans l'épreuve de droite. Le calibre placé un peu plus haut ou un peu plus bas, un peu plus à droite ou un peu plus à gauche, peut conduire à mal couper les images, et des images mal coupées se superposent mal ou même ne se superposent pas du tout.

Pour obvier à ces inconvénients, qui peuvent bien souvent faire gâter des épreuves et annuler la peine prise ainsi que les dépenses faites, nous conseillons l'emploi du moyen suivant :

On se procure un calibre en verre dépoli comme celui que représente la *fig. 65* : c'est un rectangle ABCD d'une hauteur égale à la hauteur adoptée pour l'image, et dont la longueur se compose de deux fois la largeur qu'on veut donner à l'image, plus d'une quantité déterminée par les écartements respectifs du négatif et du positif. Soient dans la *fig. 66* les deux images représentées dans leurs dimensions égales par les deux carrés A S S' C et R B D R' d'une part et, d'autre part, l'espace S S' R R' qui représente le rapport des

deux écartements, ou mieux ce qui deviendra la partie à retrancher sur l'épreuve positive. L'épreuve positive, telle qu'elle est sortie

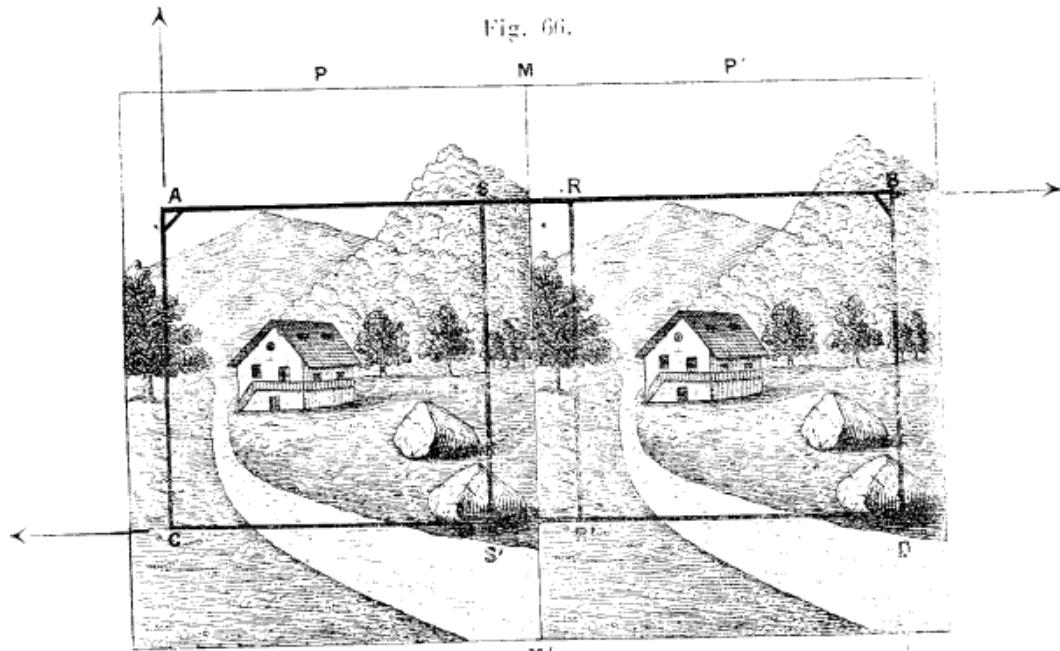
Fig. 65.



Calibre positif.

du châssis, et par conséquent telle que l'a reproduite le négatif, est donnée dans la *fig. 66* par les deux images P et P' séparées

Fig. 66.



Employ du calibre positif.

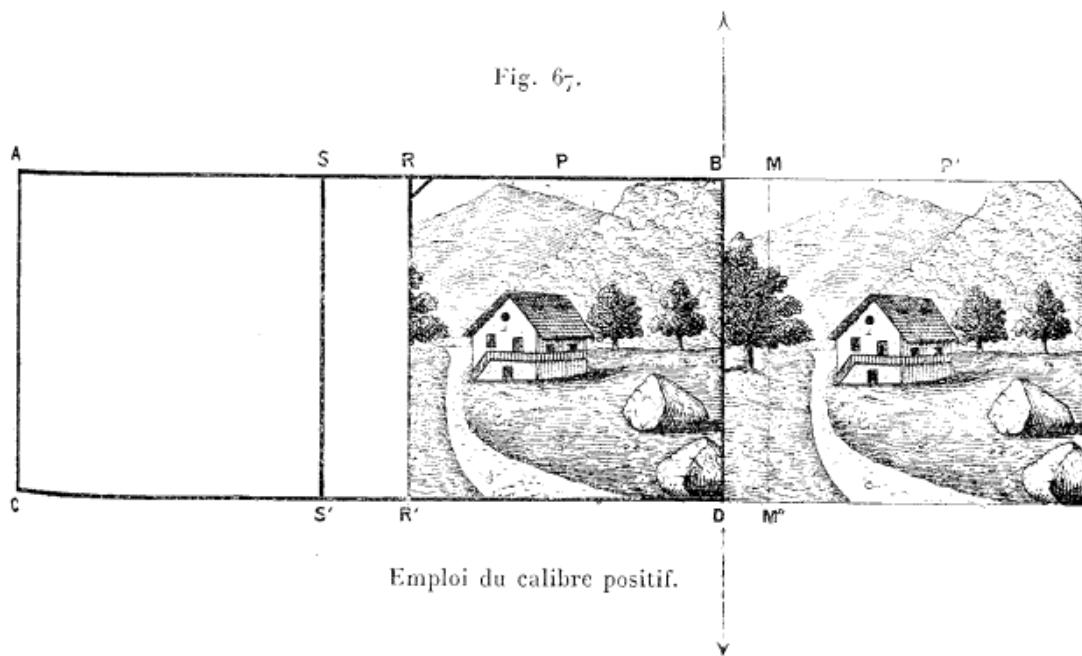
en leur milieu suivant la ligne MM' qui correspond à la sépara-

tion du négatif. Sur cette épreuve on applique le calibre ABCD, ainsi que le montre la figure, et on le pose de manière que l'un quelconque des carrés, celui qu'on aura choisi (de gauche, par exemple), recouvre exactement la partie de l'image qu'on désire conserver. On ne s'inquiète pas de l'autre carré qui viendra à sa place au moment voulu. On coupe l'épreuve totale suivant les quatre bords externes du calibre, et l'on coupe encore en une petite hypoténuse, ou onglet, les deux angles externes d'en haut, ainsi que c'est indiqué en A et en B.

Nous recommandons essentiellement cette simple précaution qui évitera toute espèce d'erreur dans la transposition. Ce sera le moyen le plus sûr et le plus pratique de reconnaître les moitiés à transposer : aussi ne faut-il pas le négliger.

Cela fait, on transporte un côté du calibre sur l'image de gauche de manière que le côté RR' du carré recouvre le bord externe de l'épreuve et l'on coupe suivant le bord BD du calibre, ainsi que l'indiquent les flèches dans la *fig. 67*. On a ainsi découpé, dans

Fig. 67.

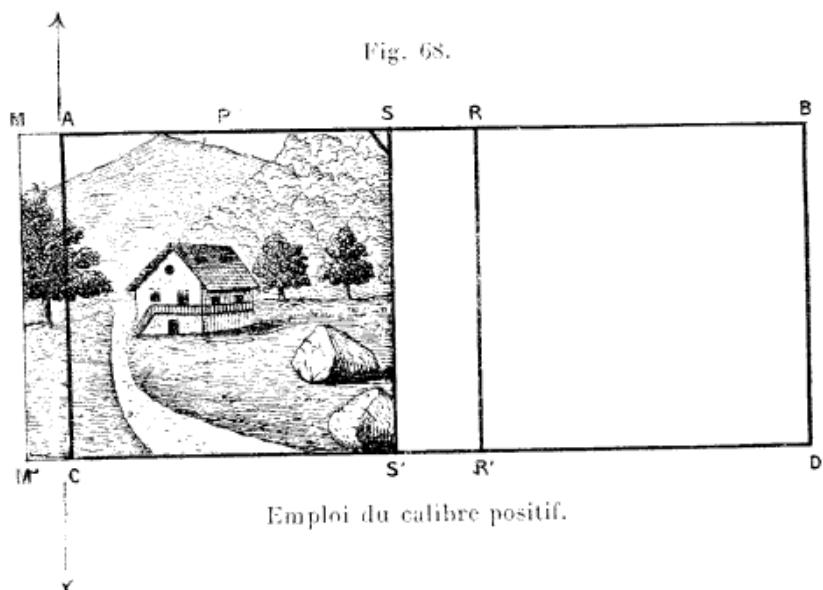


l'épreuve positive, une première image. Puis, par une manœuvre analogue, on pose à nouveau le calibre sur ce qui reste de l'épreuve, en faisant coïncider le côté SS' du second carré avec le bord

D.

11

externe de cette épreuve, ainsi que le montre la *fig. 68*. On coupe une dernière fois suivant les flèches placées le long du bord



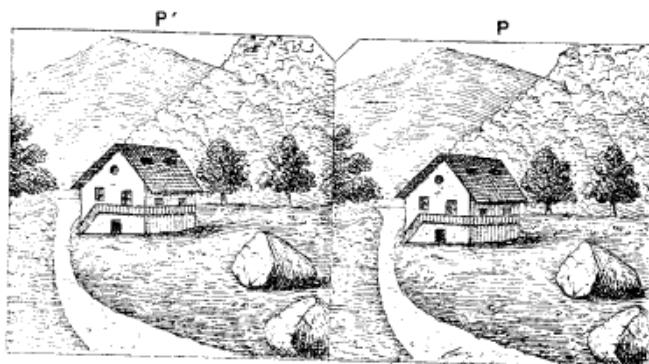
AC du calibre et on obtient la seconde image. Les deux images ainsi obtenues sont parfaitement symétriques et régulièrement disposées pour la vue stéréoscopique. Il ne reste plus qu'à les fixer sur le carton en les transposant. Il faut, pour cela, se servir, comme d'un repère, des angles qu'on a coupés sur les deux bords externes. On les place, cette fois, l'un contre l'autre, en les juxtaposant vers la séparation du milieu ou vers la ligne de jonction des deux images (si l'on n'adopte pas la marge intermédiaire), ainsi que l'indique la *fig. 69*, et la stéréoscopie est alors terminée dans les meilleures conditions du relief, tout autant qu'avec le plus de simplicité et le plus de facilité.

Toute la difficulté de ce procédé consiste à établir le calibre dans de bonnes conditions, car c'est de cet outil que dépendront la bonne coupe et par conséquent la réussite. Pour construire ledit calibre voici la règle générale qu'on suivra :

Désignons le calibre total par C, disons que E représentera l'écartement adopté pour les images du stéréotype tandis que e représentera l'écartement que le stéréoscope employé imposera pour l'appliquer aux images de la stéréoscopie. Appelons I le diamètre de l'image positive, ou si l'on préfère la largeur que nous

voudrons donner à cette image, et enfin disons que R représentera la partie de l'épreuve totale qui est à retrancher. Nous aurons à

Fig. 69.



Images transposées.

déterminer en premier lieu cette valeur de R. L'expérience nous la donnera par la formule

$$R = E - e.$$

R étant ainsi connu, nous l'appliquerons à la formule générale du calibre que l'expérience aussi nous permet d'établir ainsi :

$$C = 2I - R.$$

En construisant le calibre, nous aurons donc à lui donner, pour hauteur la hauteur adoptée pour l'image, et pour longueur une dimension égale à deux fois la largeur de l'image, plus la différence des deux écartements primitivement déterminés. Enfin, nous tracerons, sur le côté dépoli du verre, les deux traits qui limiteront à chaque bout du calibre les grandeurs de chaque image, de telle sorte que les deux carrés indiqués à chaque extrémité aient chacun les dimensions de l'image positive.

On pourrait à la rigueur se contenter d'une seule de ces lignes en faisant servir, par renversement du calibre, le même carré à chaque opération du coupage de l'image correspondante.

Cette simple formule s'applique au cas le plus général où l'on fait $I = E$, c'est-à-dire où l'on donne à l'image une largeur égale

à l'écartement dans le positif. Mais il peut se présenter trois cas particuliers qui entraînent une variante dans les opérations :

1^o R devient égal à zéro ; dans ce cas il suffira d'un calibre égal à I sur lequel on tracera une ligne médiane qu'on fera coïncider, au calibrage, avec la ligne de séparation des deux images.

2^o I sera plus petit que e , ce qui se représente géométriquement par $I < e$; alors il faut, au collage, fixer les images sur le carton, de manière à laisser entre elles un espace qui représente la différence entre I et e .

3^o I sera plus grand que e , ce qu'on représente par $I > e$; dans ce dernier cas les images, une fois fixées sur le carton, chevaucheront l'une sur l'autre d'une certaine quantité. Il suffira alors de couper au milieu des parties qui chevauchent et d'enlever les petites bandes d'images qu'on aura dû ainsi sacrifier. Ces bandes représenteront tout simplement la demi-différence entre I et e .

Au moyen de toutes ces données la construction du calibre n'offrira plus aucune difficulté; son usage sera des plus pratiques et, grâce à son emploi, on peut être assuré d'une bonne et rapide réussite. Le montage sera parfait et ce n'est que de lui qu'il faut se préoccuper dans les travaux de stéréoscopie, nous l'avons déjà dit, pour produire sur papier une photocopie positive satisfaisante.

Tirages industriels. — Nous avons réservé pour le dernier le cas où le stéréotype serait appelé à fournir un tirage un peu important de stéréocopies sur papier. On se trouverait alors très bien de faire premièrement et par les procédés que nous allons indiquer une copie directe à la chambre. On obtiendrait ainsi une photocopie sur verre où les images seraient en bonnes positions pour être observées directement au stéréoscope. Ensuite, par les procédés ordinaires d'application, on ferait, au moyen de cette copie, un nouveau négatif qui deviendrait le stéréotype servant de matrice pour l'impression selon les moyens habituels des photocopies sur papier. Ces dernières s'obtiendraient ainsi d'un seul coup et pourraient être fixées telles sur les cartons supports. Ce procédé convient parfaitement aux besoins industriels, et surtout aux ouvrages scientifiques ou autres, présentés sous forme d'une

collection de stéréocopies sur papier. C'est pour ce genre de travaux que nous le recommandons tout particulièrement. Il supprime toutes les fautes de coupage et d'appareillage qu'il n'est que trop facile de multiplier dans le tirage de nombreuses épreuves, et si l'on opère avec quelque soin, aussi bien qu'avec un peu d'habileté, on peut obtenir un négatif d'impression qui ne le cède en rien au stéréotype primitif.

CHAPITRE XII.

ÉPREUVES SUR VERRE.

Supériorité de l'épreuve sur verre. — Au point de vue photographique il serait véritablement hors de propos de chercher à contester l'immense supériorité que l'épreuve positive sur verre accorde sur l'épreuve positive sur papier. Cette supériorité est absolument incontestable et elle se maintient toujours aussi grande, même lorsque les sels d'argent, employés dans les deux cas, sont identiques.

La nature du support en est une première cause. La lumière qui traverse l'épreuve accentue toutes les différences des tonalités multiples avec la justesse la plus rigoureuse. Sa réfraction ne lui fait rien perdre de sa valeur, et tous les détails de l'image apparaissent, quelquefois même plus nets, que ce qu'on peut les apercevoir sur le négatif. Combien de fois n'est-on pas amené à constater que des détails, qu'on n'avait pas aperçus dans le négatif, ou qu'on y avait aperçus à peine, sont bien accusés dans l'épreuve positive. La réflexion, au contraire, contrariée par la surface réfléchissante qui, malgré son recouvrement, reste toujours plus ou moins grenée, confond les rayons réfléchis, ne les sépare pas suffisamment, et produit ces empâtements dans lesquels les détails sont absolument perdus.

En stéréoscopie ce phénomène est plus sensible que partout ailleurs, car la réflexion compte des causes supplémentaires de gêne par l'obligation où les verres surajoutés la mettent de condenser les rayons dans des conditions spéciales. En outre, par le grossissement, la valeur des grains est augmentée et l'infériorité de l'épreuve sur papier n'en est que plus sensible. Au moment où nous écrivons ces lignes, nous apprenons la prochaine publication, par M. le Capitaine FOURTIER, d'un Traité spécial des *positifs*

sur verre auquel nous renvoyons, dès maintenant, le lecteur, persuadé que, comme nous, l'auteur conclura en faveur de l'épreuve positive sur verre.

En tous cas et quoi qu'il en soit, nous déclarons que, surtout en stéréoscopie, il y a de très grands avantages à adopter l'épreuve sur verre, malgré les inconvénients qui peuvent se rapporter, soit à la difficulté du maniement, soit au prix de revient. Ces inconvénients sont peu de chose si on les compare au résultat obtenu. Que peuvent faire en effet un peu plus de difficulté à manier les épreuves et à les assembler en collections, ou un peu plus de dépense (alors qu'on peut réduire cette dernière à un minimum présentant un très faible écart), lorsqu'on appréciera l'immense différence qui fait que les deux épreuves ne se peuvent pas comparer! Et n'est-ce pas le cas de dire que le sacrifice est tellement bien récompensé qu'on ne saurait hésiter à le faire?

Enfin, pour contre-balancer encore les inconvénients, dont on peut seulement tenir compte, on doit invoquer la plus grande rapidité des opérations et presque leur plus grande simplicité. Il pourra paraître plus simple de tirer un cliché à la chambre, et ce sera plus vite fait que de tirer sur papier une épreuve au châssis. Si, pour l'opérateur, le temps était de l'argent, il gagnerait alors beaucoup à se décider en faveur de l'épreuve sur verre. Notre but n'étant pas de discuter plus longtemps sur ce sujet, nous nous bornons à exprimer une opinion bien raisonnable, et nous recommandons vivement l'épreuve stéréoscopique sur verre dont nous allons décrire les différents procédés d'obtention.

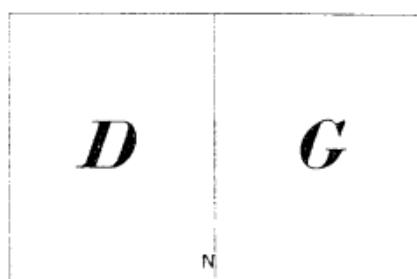
Tirage par application. — Soit qu'on ait à copier un négatif de même grandeur que l'épreuve positive, soit qu'on ne veuille prendre, sur un négatif plus grand, que l'image positive de la grandeur adoptée, on pourra opérer, dans les deux cas, de la même manière, et tout ce que nous dirons se rapportera aussi bien à l'un qu'à l'autre. Cependant nous pouvons, dès maintenant, faire pressentir que, pour la copie à la chambre, l'écart entre les dimensions du négatif et celles du positif pourra être aussi grand qu'on le voudra, tandis que pour la copie par application il sera bon de le tenir dans les plus petites limites du possible. Ceci va ressortir tout naturellement de ce que nous allons exposer.

Nous admettons, en premier lieu, qu'on veuille copier par application et user, par conséquent, à l'égard de l'épreuve sur verre, des procédés ordinaires du tirage au châssis. Nous ferons alors remarquer que tout ce que nous avons dit de l'épreuve sur papier s'appliquera très exactement à l'épreuve sur verre. Ceci signifie qu'on procédera, dans ce cas particulier, à toutes les opérations de tirage, de coupure et de montage que nous avons déjà décrites en remplaçant simplement la feuille de papier par une plaque de verre couverte d'une émulsion sensible. On n'aura à observer que deux précautions essentielles : l'une consistera à tenir compte de la valeur du pas du diamant dans la confection du calibre à découper ; le couteau à papier qui glisse contre le calibre lui laisse ses dimensions intactes, le diamant, avec l'épaisseur de sa portée, lui enlève ladite épaisseur. L'autre consistera dans ce que les deux épreuves, coupées et transposées, exigeront un support commun et devront pour cela, être maintenues entre deux feuilles de verre. On peut profiter de cette obligation pour faire l'un de ces maintiens en verre dépoli, mais, quoi qu'il en soit, on se trouvera toujours en présence de difficultés assez sérieuses pour monter correctement des épreuves dans de pareilles conditions.

On évite ces difficultés en employant le châssis à tirages stéréoscopiques qui a été préconisé il y a peu de temps et qui rend, pour les positives sur verre par application, de réels services.

Soit à copier le négatif N de la *fig. 70*, où les deux images néga-

Fig. 70.



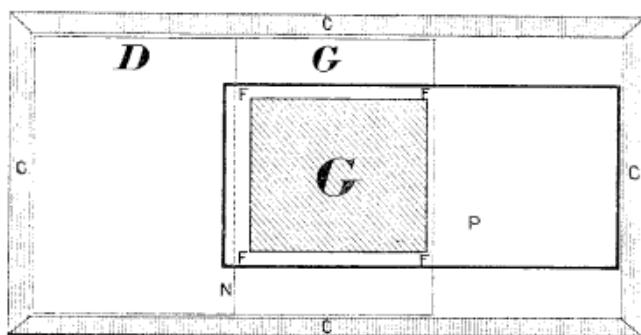
tives sont placées, comme l'indiquent les deux lettres D et G, l'une à droite et l'autre à gauche. On construit un châssis sur le modèle des châssis positifs ordinaires, mais qui, au lieu de présenter son

jour entier suivant son cadre, est fait d'un cadre garni d'une partie pleine, au centre de laquelle on a ménagé un jour correspondant seulement à la grandeur de l'image positive qu'on se propose d'obtenir. Ce jour est indiqué en F dans les *fig. 71 et 72*.

En outre, on donne à l'intérieur du châssis une dimension légèrement supérieure, ou au minimum égale, à une fois et demie la dimension totale de la plus grande plaque employée. Pour faciliter les opérations on peut munir l'ouverture centrale d'un volet plein, qu'on découvre au moment de la pose, et on peut aussi garnir le châssis, à l'intérieur, d'une glace sur laquelle on fera glisser la plaque négative. Toutes les autres parties seront semblables à leurs analogues des châssis positifs ordinaires.

Pour se servir de ce châssis on commence, ainsi que l'indique la *fig. 71*, par placer le négatif de manière que son épreuve G

Fig. 71.

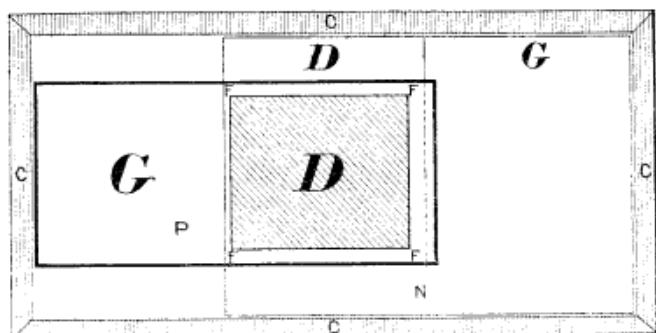


Châssis stéréoscopique.

corresponde à l'ouverture de pose, et on applique contre lui la plaque à imprimer P, en ayant soin de la buter contre le côté opposé du châssis, et cela pour recevoir l'image gauche du négatif sur le côté droit de la plaque positive. On pose une première fois et, cette première pose terminée, on exécute la manœuvre inverse indiquée par la *fig. 72*. C'est-à-dire qu'on repousse cette fois le négatif en sens inverse, de manière qu'il vienne présenter son épreuve de droite G en face de la fenêtre de pose, et qu'on repousse la plaque positive contre le bord opposé, de telle manière qu'elle vienne appliquer sa partie gauche contre l'épreuve de droite du négatif. On exécute la seconde pose et, au développement, on voit

apparaître sur l'épreuve totale les deux images telles que les repré-

Fig. 72.



Châssis stéréoscopique.

sente la *fig. 73*, qui les montre transposées par rapport au négatif.

Fig. 73.



Images transposées sur l'épreuve positive.

La transposition des épreuves, indispensable, nous le savons, au relief stéréoscopique, se fait ici à l'aide d'une simple manœuvre et de deux poses successives. L'important sera donc de bien dresser les deux plaques l'une contre l'autre, ce qu'on peut faire en plaçant, dans l'intérieur du châssis, des guides combinés d'après les dimensions adoptées, et d'obtenir, autant que possible, des poses identiques, ce que facilite la pose à la bougie, cette pose étant celle qui donne le plus de latitude et le plus de sécurité.

Il y a peu de temps M. ABEL BUGUET a modifié ce châssis d'une façon un peu plus simple. Il a remplacé la face en bois et son ouverture à volet par un cache en carton, ou en papier, selon les épaisseurs des négatifs copiés, qu'il applique à l'intérieur du châssis contre la glace. Mais la glace sensible n'est pas garantie pendant les manipulations nécessaires ; en outre, M. Buguet évite de faire

chevaucher la plaque négative. Il la fixe, une fois pour toutes, contre le cache dans lequel il découpe deux ouvertures correspondant aux deux images. Ceci offre le léger inconvénient d'avoir à donner au châssis deux fois la longueur de la plaque, ce qui le rend un peu plus encombrant que son prédecesseur. Toutefois il évite l'emploi d'un châssis spécial, la disposition indiquée par M. Buguet pouvant s'appliquer à tout châssis qui serait de longueur convenable.

Quel que soit le système adopté, rien ne s'opposerait à ce que ce procédé fût appliqué au papier. Si nous en avons renvoyé la description au tirage des positives sur verre, c'est parce que ces dernières y trouvent un avantage des plus grands, tandis que l'épreuve sur papier n'y trouverait peut-être qu'un avantage des plus petits, attendu qu'il faudrait deux impressions successives, lesquelles prendraient plus de temps et susciteraient plus de difficultés que le coupage de deux images tirées ensemble et facilement assemblées par les moyens que nous avons indiqués.

Les avantages et les inconvénients sont dans les deux cas en sens inverse. Pour le papier, inconvénient à tirer en deux fois, et avantage à couper pour le montage. Pour le verre, inconvénient à couper pour le montage, et avantage à tirer en deux fois. Il conviendra à chacun d'apprecier les choses, suivant ses moyens, et d'employer tel procédé qui lui conviendra le mieux.

Nous ne saurions en dire autant de la copie à la chambre applicable seulement aux épreuves sur verre, hors le cas que nous avons déjà signalé des papiers sensibles au même degré que les plaques, mais qui rentrent alors dans les conditions de celles-ci; de même que des plaques recouvertes par des émulsions chlorurées, aussi peu sensibles que celle des papiers ordinaires, rentreraient, à leur tour, dans la catégorie des épreuves ordinaires sur papier et devraient alors être traitées selon les procédés qui s'appliquent à ces dernières.

Il sera donc entendu que nous réservons la copie à la chambre aux plaques dont les émulsions peuvent la supporter. De tous les procédés stéréoscopiques, c'est celui qui donne, par les manipulations les plus simples, les plus beaux résultats : c'est donc celui que nous recommandons avec le plus d'instance, et celui enfin que nous allons décrire avec tous les développements qu'il comporte.

Montage. — Avant tout, il faut bien déterminer comment nous monterons les épreuves définitives, car la manière de placer le négatif va dépendre du mode de montage que nous aurons adopté.

Dans les quelques conseils qu'il donne pour l'obtention des vues stéréoscopiques, M. CHABLE souligne qu'*il faut que le côté gélatiné regarde du côté de la lumière*. L'auteur que nous citons paraît ainsi en faire une condition rigoureuse. Il y a là une lacune des plus considérables, attendu que tout dépend de la manière dont on regardera le positif. Si on le regarde comme on regarde les objets de la nature, c'est précisément la disposition inverse qui doit être observée. C'est donc, on le voit bien, par la détermination du mode de présentation ou de montage qu'il faut commencer.

Monter un positif sur verre, c'est le mettre à l'abri de la poussière et des accidents qui pourraient détériorer les images, afin d'assurer, autant que possible, sa conservation. Le renseigner, c'est inscrire sur l'une de ses faces, et par un moyen quelconque, tous les renseignements qui le concernent, tels que l'indication du sujet qu'il représente, l'époque à laquelle il a été fait et pour laquelle on prend toujours la date du négatif dont il est la copie, la collection dont il fait partie et le numéro qu'il occupe dans l'ordre de cette collection, etc. Généralement, on inscrit tous ces renseignements sur des étiquettes de grandeurs appropriées qui sont fixées sur les deux bouts de la plaque positive, et sur la face qui convient le mieux d'après le mode de montage. La *Pl. II* donne, à titre d'exemple, la manière de poser les étiquettes à renseignements.

Comme on est toujours porté, à moins d'indications contraires qu'il est souvent difficile de faire connaître, à examiner une épreuve dans le sens où l'étiquette la renseigne, il faudra avoir soin, dans le montage, de placer ladite étiquette dans le bon sens, c'est-à-dire dans celui suivant lequel l'épreuve devra être présentée. En un mot, il faut que, lorsque l'observateur pourra lire l'étiquette, le cliché soit en position d'être observé directement. Ce sera le meilleur guide, chacun sachant, qu'à l'ordinaire, lorsqu'il lit le renseignement, le cliché est bien placé.

La manière la plus pratique, la plus simple et la plus économique d'établir une collection est, sans contredit, de ne pas monter du tout les épreuves et de les conserver telles qu'on les obtient,

une fois les opérations photographiques terminées. Dans ce cas il suffit de fixer les étiquettes de renseignements sur la face gélatinée du cliché, qui se présente alors dans les conditions normales et les plus simples possibles. C'est le mode de montage (appelons-le ainsi, si on le permet) que nous recommandons plus spécialement, et nous nous empressons de déclarer que nous n'en employons pas d'autre pour notre propre compte. On pourrait peut-être craindre le frottement, la poussière et toute autre cause qui détériorerait facilement une épreuve ainsi conservée. Mais ceux qui éprouveraient pareilles craintes n'ont sans doute pas essayé de ce système précisément parce que, retenus par elles, ils n'ont pas osé. Qu'ils osent et s'ils ont quelque soin de leurs clichés ils verront que les craintes sont un peu chimériques, à la condition, bien entendu, d'apporter tous les soins nécessaires au maniement des collections.

Des boîtes, suffisamment fermées, garantiront de la poussière dont la superposition des plaques garantit également. On pourra user avec quelque avantage des boîtes à cigares qu'on trouve, dans les bureaux de tabac, à des prix extrêmement réduits. Leurs diverses dimensions conviennent aux négatifs 12×18 et aux positifs 8×18 ; chacune de ces boîtes peut renfermer une moyenne, les unes de 12 clichés et les autres de 20. Les étiquettes posées sur les deux bouts des plaques maintiennent entre elles un écart suffisant pour éviter le frottement qui pourrait encore être mieux évité, s'il y avait lieu, par l'interposition libre d'un papier mince, mobile et de grandeur convenable. Grâce aux étiquettes, l'emploi de ce dernier peut toutefois devenir inutile, mais celui qui tiendrait à garantir ses clichés par un excès de précautions pourrait le faire en collant sur les deux bouts de la plaque de verre une petite bande de papier noir, repliée en dessus et en dessous. L'étiquette serait ensuite posée sur le recto de cette bande qui offrirait encore l'avantage de préserver des coupures, par le bord du verre, pendant le maniement des épreuves.

Le frottement contre les parois de l'ouverture, à travers laquelle on glisse les épreuves pour les faire passer dans le stéréoscope à boîte, sera évité par l'apposition, en haut et en bas de cette ouverture, d'un simple coussinet de velours. Enfin, l'emploi des plaques à émulsion lente, telles que celles qu'il est préférable d'employer

pour les photocopies, procure toujours une gélatine dure, qui est encore rendurcie par l'alun dont on fait usage pour les éclaircir et les rendre imputrescibles. Dans toutes ces conditions, les clichés sont beaucoup plus maniables que ce que l'on croit, et nous avons raison d'affirmer que, si l'on veut bien essayer d'une collection organisée de la sorte, on en aura toute satisfaction.

Mais n'oublions pas que la stéréocopie qu'on peut traiter ainsi se présentera avec sa gélatine en avant et telle qu'elle aurait été obtenue par la simple application qui remet, comme on le sait, les objets de chaque image dans la position où ils ont été photographiés : c'est-à-dire que la droite du paysage sera à la droite de chaque image et la gauche de la même vue sera à la gauche de la même image, en un mot, les objets seront vus à la même place qu'ils occupent dans la nature.

Il faut bien se garder de confondre à ce sujet la transposition des deux images avec le retournement de chaque image. En stéréoscopie on est d'accord pour appliquer, plus spécialement, le mot de *transposition* à cette opération qui fait que l'image de gauche prend la place de l'image de droite, et *vice versa*; tandis qu'on réserve celui de *retournement* à ce qui fait que les objets à gauche d'une image sont vus à droite de la même image et réciprocement. Le retournement se produit par la copie directe ou par l'application. La transposition est, dans notre cas spécial, le résultat du coupage et de l'opération que nous avons indiquée. Nous allons voir tout à l'heure comment la copie à la chambre peut produire tous les deux à la fois suivant la position qu'on fera prendre au stéréotype par rapport à la stéréocopie.

Notons en conséquence que, pour monter les épreuves de la manière que nous venons d'indiquer, ce qui pourrait à la rigueur s'exprimer en disant « ne pas les monter du tout », il faudra présenter la copie la gélatine en avant et l'examiner par la face.

Admettons maintenant qu'on veuille garantir l'épreuve au moyen d'un verre appliqué contre la gélatine et désignons ce verre par l'expression de *couverture*. La couche de gélatine sera alors placée entre son support de verre et son verre couverture. Les deux verres seront reliés entre eux et maintenus l'un contre l'autre au moyen de petites bandes de papier qui les entoureront à la manière d'un cadre. Deux cas peuvent alors se présenter.

1^o Bon nombre d'opérateurs estimant qu'un verre dépoli, placé contre l'épreuve, rend celle-ci plus agréable à l'examen, remplacent la couverture ordinaire par un verre dépoli. Mais c'est doubler en quelque sorte l'instrument d'examen, car tous les stéréoscopes sont déjà munis d'un verre dépoli. Ce mode de montage n'a sa raison d'être que lorsque les épreuves doivent être examinées au moyen d'appareils stéréoscopiques dépourvus de verre dépoli, ce qui est le cas le plus exceptionnel, et alors on peut y suppléer par un morceau de verre dépoli de bonne grandeur qu'on placera alternativement derrière chaque épreuve examinée. C'est le moyen le plus simple, mais si l'on tenait quand même à monter l'épreuve avec la couverture en verre dépoli, ainsi que l'indique la *fig. 74*,

Fig. 74.

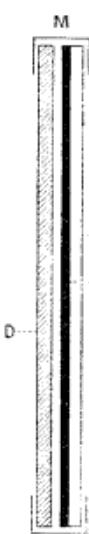


Fig. 75.

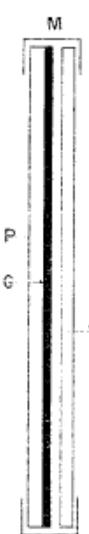
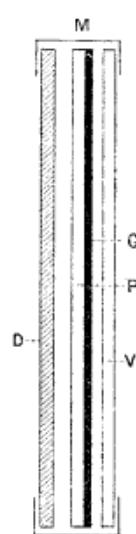


Fig. 76.



Différentes manières de monter les positives sur verre.

on se verrait obligé de placer la gélatine du cliché contre le dépoli du verre et de fixer les étiquettes de renseignements au dos du cliché, ce qui indiquerait que la stéréoscopie devra être vue par le dos, et présentée par le dos ou par le verre support de la gélatine dans l'instrument d'appréciation.

Si pour couverture on se contente d'un verre ordinaire, ainsi que l'indique la *fig. 75*, alors que les étiquettes pourront être placées sur la gélatine, comme dans le premier cas, elles se trou-

veront, comme le cliché, abritées par la couverture et celui-ci se présentera de face.

Enfin les épreuves se présenteront encore de face, comme le montre la *fig. 76*, si l'on adopte le mode de montage le plus compliqué, le plus cher et le plus encombrant, que l'on trouve cependant dans quelques collections. Il consiste à recouvrir la gélatine d'un verre couverture ordinaire et à placer, derrière le cliché, un verre dépoli, le tout relié, comme dans les cas précédents, par des bandes de papier. Dans ce procédé il sera encore utile de placer les étiquettes sur la gélatine; elles seront, comme précédemment, abritées par la couverture et indiqueront, encore ici, que le cliché doit être examiné face en avant.

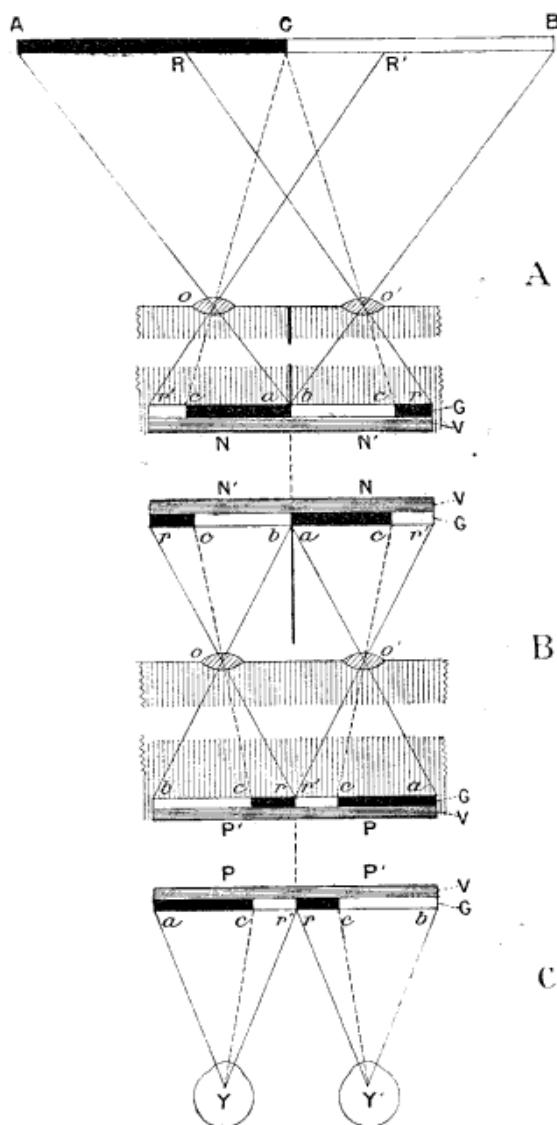
Copie à la chambre. — Il ressort de tout ceci qu'il y a deux manières de présenter le cliché à l'examen stéréoscopique : il doit être vu de face ou de dos. Dans la première manière, il est vu tel que ce qu'il représente était vu dans la nature. Dans le second, il y aura retournement et les objets seront vus en sens inverse : c'est ce qui nous placera dans la nécessité de disposer le stéréotype d'une façon toute différente, suivant le résultat que nous voudrons obtenir.

La figure suivante (*77*) va nous aider à le démontrer.

Nous représentons en A le négatif d'un objet AB obtenu par la chambre stéréoscopique ; en B la copie de ce négatif par le procédé que nous indiquons, et en C l'examen de cette copie au moyen du stéréoscope. L'objet AB est représenté par une règle dont la moitié AC est peinte en noir et dont l'autre moitié BC est peinte en blanc. Les objectifs O et O' de la chambre stéréoscopique ayant deux angles égaux et étant, selon notre principe, écartés suivant les centres de leur moitié respective de la plaque totale, embrasseront chacun une égale quantité de la règle AB. Cette quantité se composera pour l'objectif de gauche O de toute la partie noire AC et d'une petite partie blanche CR' : pour l'objectif de droite O' elle se composera de toute la partie blanche CB et d'une petite partie noire CR égale à la petite partie blanche CR'. Mais les objectifs, ne l'oublions pas, renversent les images négatives et dans ce cas le stéréotype recevra en N et N' deux images semblables, où les parties similaires seront inversées.

ment placées par rapport à l'objet copié, c'est-à-dire retournées; si bien que la gélatine G recevra les images $r'ca$, bcr appliquées ainsi sur le verre V.

Fig. 77.

*Copie d'un négatif à la chambre.*

- Obtention directe du négatif d'après le sujet.
- Obtention du positif d'après le négatif précédent.
- Examen stéréoscopique du positif obtenu.

Transportons maintenant devant la chambre de copie B le négatif NN' , en ayant soin de placer le verre V en dehors et la gélatine G dans l'intérieur de la chambre.

tine G en dedans, c'est-à-dire vers les objectifs, ce qui amènera un retournement de l'épreuve totale, équivalant à une véritable transposition, puisque l'épreuve obtenue par l'objectif O' passera devant l'objectif O, tandis que l'épreuve de l'objectif O viendra devant l'objectif O'. Dans cette seconde chambre l'effet se produira exactement le même et les objectifs O et O' fourniront, sur la gélatine G de l'épreuve PP', deux images analogues *bcr* et *r'ca* qui se trouveront retournées, par rapport à celles qu'on leur a présentées. Ces images seront, ici, dans leurs valeurs relatives, mais il faudra retourner une seconde fois l'épreuve totale pour l'examiner, et produire ainsi, comme cela est indiqué en C, une nouvelle transposition. C'est cette dernière qui présentera aux yeux Y, Y', examinant l'épreuve au moyen du stéréoscope, les images P et P' dans la même situation où l'objet AB, dont elles sont la reproduction, se présenterait à ces mêmes yeux s'ils voyaient, directement, ledit objet.

Cette démonstration nous paraît bien suffisante pour prouver que si l'épreuve positive doit être examinée *par sa face*, le négatif doit être placé *la gélatine en dedans vers les objectifs*, et il est facile de comprendre, aussi bien que d'en déduire, que si l'épreuve positive doit être examinée *par le dos*, c'est-à-dire en sens inverse par rapport à la face, le négatif devra être placé, lui aussi, en sens inverse, c'est-à-dire, *la gélatine en dehors ou du côté de la lumière*. Ce n'est, en définitive, que la répétition de ce qu'on est obligé de faire lorsqu'on retourne des négatifs destinés aux impressions photocollographiques, et c'est ce qui nous fait répéter, comme nous avons sans cesse occasion de le faire, qu'on n'opère pas en Stéréoscopie autrement qu'en Photographie ordinaire, dans ce qu'on peut appeler les opérations photographiques générales.

Quand on veut un positif à examiner par le dos, on retourne le négatif par le dos; quand on veut un positif à examiner par la face, on copie le négatif par la face. Plus simplement et d'une manière plus générale, *on présente aux objectifs la face du négatif correspondante à la face du positif qu'on présentera aux yeux*.

Le mode de montage déterminant le côté à examiner, nous en concluons ce que nous avons avancé, à savoir que le négatif sera disposé d'après le mode choisi.

Dispositions générales. — Disons maintenant comment on pourra disposer les appareils destinés à produire les stéréocopies sur verre et à quelles conditions ils devront répondre.

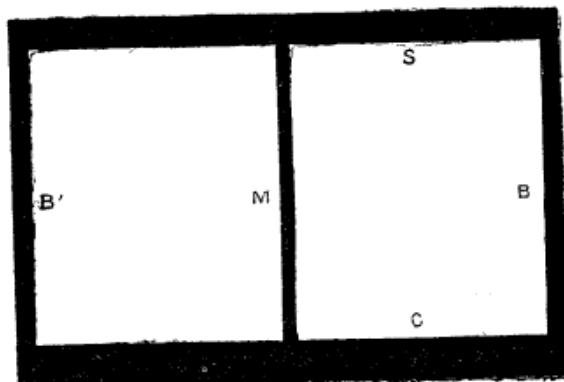
Les bords des épreuves négatives étant toujours plus ou moins défectueux, et ces bords devant jouer un rôle important dans la reproduction positive, on commencera par les dresser de manière à les rendre les plus corrects possibles. On opère pour cela de deux façons différentes suivant la nature de la marge qu'on désire obtenir.

Si l'on se propose d'entourer le positif d'une marge noire, ce qui est préférable, une pareille marge obligeant toute la lumière à passer par les images dont l'examen n'est pas alors gêné par la lumière ambiante, et qu'on veuille y parvenir directement, on grattera la gélatine et on mettra le verre à nu pour avoir l'effet d'un grand blanc négatif correspondant au grand noir positif. Si, au contraire, on veut se contenter d'une marge blanche, on placera, au devant du cliché négatif, un cache qui interceptera la lumière et qui empêchera le positif de s'impressionner sur les parties correspondantes. Nous avons disposé plusieurs de nos planches avec ces marges variées afin qu'on puisse se rendre compte de l'effet produit par chacune d'elles. Nous dirons seulement que, au point de vue pratique, il vaut beaucoup mieux recourir à la marge blanche.

Pour l'examen la marge noire est préférable, c'est incontestable; elle serait également utile si l'on avait à se servir d'une image comme image à projections; mais on peut facilement la remplacer par un cache noir à deux ouvertures, correspondant chacune à chaque épreuve, et qu'on place, dans le stéréoscope, entre l'épreuve et le système optique; on peut aussi, suivant le mode de montage qu'on a employé, placer un cache sur chaque épreuve positive et monter, dans ce cas, comme on monte les épreuves à projections. En un mot, il est facile à chaque opérateur de suppléer à l'obtention directe de la marge noire du positif par le grattage de la gélatine dans le négatif. Quel que soit le moyen employé, il sera toujours bien plus pratique que le grattage du négatif, car ce grattage est assez minutieux, il est difficile et il ne faut pas oublier qu'il le faut parfaitement bien fait. Il peut offrir, en outre, l'inconvénient de laisser passer, autour des images, une lumière trop vive qui pourrait porter au positif un réel préjudice. Il faut surtout compter avec un pareil désagrément.

Il sera donc beaucoup plus simple de placer, au devant du négatif et contre sa gélatine, quelle que soit la position de cette dernière, un cache mobile fait de carton bristol noir et bien découpé : nous le désignerons par cette expression de *cache de*

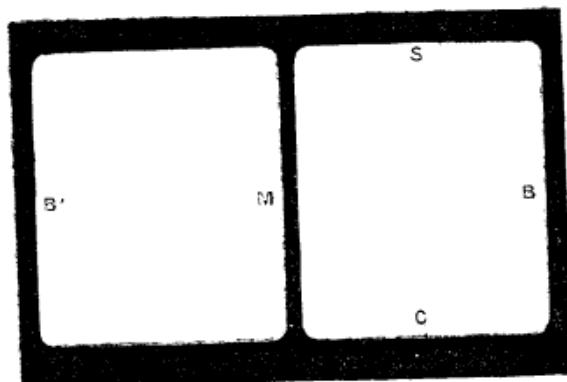
Fig. 78.



Cache négatif.

copie ou cache négatif, par opposition au cache des épreuves positives qui pourrait être appelé *cache positif*. On peut faire ce cache à jours carrés dans les angles, comme le montre la fig. 78 : ou bien à jours arrondis dans les quatre angles, ainsi que l'indique la fig. 79 ; ou bien encore à jours arrondis seulement dans les

Fig. 79.



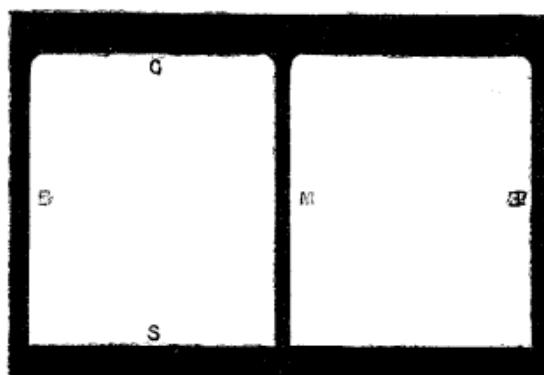
Cache négatif.

deux angles du ciel C : la fig. 80 en est un exemple. L'essentiel, quelle que soit la forme adoptée, c'est d'avoir des côtés parfaitement dressés et bien perpendiculaires. La moindre déviation, si

petite soit-elle, se traduira à la copie par une divergence angulaire des images positives, divergence qui est on ne peut plus désagréable à l'œil et souvent préjudiciable au relief.

Le ciel et le sol présentent en général, sur les stéréotypes, des parties qu'il convient d'éliminer pour régulariser l'image. C'est pourquoi on fera bien, ainsi que c'est indiqué par les figures précédentes, de tenir les caches un peu plus larges dans les parties C et S qui leur correspondent, et encore mieux, pourra-t-on, dans bien des cas, tenir la partie C réservée en ciel un peu plus large.

Fig. 8o.



Cache négatif.

Les bords B et B' seront relativement étroits, et le seront autant que possible, l'image perdant trop à être diminuée dans le sens de sa largeur. Pour la même raison, la partie du milieu M sera juste ce qu'elle devra être pour régulariser la ligne de séparation des deux images négatives et surtout pour éliminer les points des images qui ne se répètent pas sur les deux moitiés vers la ligne médiane, de même que les bords extérieurs du cache élimineront ces mêmes points sur les bords correspondants des images.

Les modèles que nous donnons ici sont les modèles, au quart de leur grandeur, des caches négatifs que nous employons journallement et dont nous obtenons les résultats accusés par les Planches de l'Atlas. En particulier la *Pl. II* représente un négatif dont on a gratté la gélatine dans les conditions d'un cache transparent.

Quelques opérateurs placent simplement le cliché à copier dans un cadre dont les feuillures supérieures et inférieures découpent

le ciel et le sol. Les marges latérales sont alors découpées par des volets qui, sous forme de bandes, viennent passer au devant du cliché et lui constituent des côtés mobiles qu'on butte, plus ou moins, selon les besoins. Il faut que ces systèmes soient très correctement établis pour qu'ils puissent produire un effet réellement utile, et leur emploi ne sera jamais aussi facile que celui d'un simple carton.

Le stéréotype étant abrité par son cache de copie, nous devons encore, avant de le copier, placer entre ses deux images une cloison dont l'explication suivante va nous fournir la raison et nous dire l'arrangement.

Fig. 81.

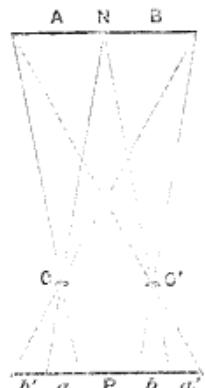


Fig. 82.



Soit, ainsi que le représente la *fig. 81*, à copier le négatif N qui présente ses deux images en A et en B. Chacun des objectifs O et O' va nous fournir, sur la plaque positive P, une image totale du négatif AB et renversée de manière que a , image de A, sera placé vers le milieu de P et b' , image de B, vers le bord gauche de P, et de manière aussi que b , image de B par l'objectif O', se produira vers le milieu de P, tandis que a' , image de A, sera reporté vers le bord droit de P.

La plaque P reçoit, de ce chef, quatre images, dont deux sont considérées comme complémentaires et deviennent, conséquemment, inutiles. On aurait même le droit de les considérer comme gênantes. Quelques opérateurs se contentent de les masquer au montage par un cache qui ne laisse voir que les deux images à conserver a et b , mais il est bien plus simple d'éliminer ces deux

images en les empêchant de se former, alors qu'il suffit, pour cela, d'interposer, entre les deux images du négatif, une cloison qui se prolonge assez loin pour couper l'angle visuel des objectifs. La *fig. 82* montre en S cette cloison qui est assez longue pour couper l'angle des objectifs, si bien que les rayons émanés de A ne tombent plus sur l'objectif O' de même que les rayons émanés de B ne tombent plus sur l'objectif O. Par cette disposition O se contente de voir A et ne voit plus B, de même que O' se contente de voir B et ne voit plus A. La plaque P ne reçoit plus alors que deux images *b* et *a* qui retournées, du fait même des objectifs plaçant la droite de l'une contiguë à la gauche de l'autre, et la gauche de l'une opposée à la droite de l'autre, sont, à leur tour, transposées de gauche à droite, et *vice versa*, par le retournement total de la diapositive. C'est cette dernière opération qui les remet en place et qui conduit, d'un seul coup, au résultat obtenu par les différentes manœuvres que nous avons fait connaître en traitant des stéréocopies sur papier.

La photocopie sur verre, par l'intermédiaire de la chambre à deux objectifs, constitue donc l'opération la plus simple, la plus facile et la plus pratique, puisqu'il suffit d'une seule manœuvre pour arriver rapidement au résultat définitif.

On a bien quelquefois remplacé cet agencement par un cache en papier noir, placé dans le châssis négatif, au devant de la plaque sensible, et ajouré suivant la position et les dimensions des images à recueillir sur cette plaque, mais son emploi présente beaucoup d'inconvénients, car il exige une coïncidence parfaite des jours du cache avec les deux images futures, et cette coïncidence est trop difficile à obtenir exacte pour qu'il ne vaille pas, beaucoup mieux, recourir au procédé plus simple, et surtout plus certain, que nous préconisons.

L'emploi de la cloison dont nous venons de définir le rôle motive encore un autre avantage dont bon nombre de photographes apprécieront l'importance. Toutes les chambres stéréoscopiques (on pourrait ajouter presque sans exception) sont des chambres à court tirage; les dimensions à couvrir étant relativement faibles pour chaque objectif, ceux-ci sont presque toujours à foyers plus courts que leurs analogues dans les séries à grandes couvertures. Nous avons vu que, même dans les cas où ces couvertures atteignaient

certaines proportions, on leur attribuait des objectifs d'aussi court foyer que possible.

Mais les objectifs se comportent d'une façon bien différente suivant la distance à laquelle ils sont placés de l'objet qu'ils doivent reproduire. Les distances focales attribuées à chaque objectif s'entendent pour le cas où les objets à reproduire sont placés à un minimum d'au moins 100 fois cette distance, c'est-à-dire qu'un objectif de 0^m, 15 de foyer sera au point, à peu près fixe, depuis 15^m jusqu'à l'infini : celui de 0^m, 18, depuis 18^m, et ainsi de suite. Mais en se rapprochant, depuis 15^m ou 18^m jusqu'à l'objectif, la distance focale variera beaucoup et augmentera, progressivement, dans de notables proportions. Si bien que l'objectif de 0^m, 15 de foyer, par exemple, pourra exiger un tirage de 0^m, 40 si l'objet à copier est rapproché à 1^m dudit objectif. Nous possédons des objectifs de 0^m, 18 de foyer qui, pour copier une plaque normale en grandeur naturelle (qui est également celle de leur couverture), nous obligent à placer le modèle à 0^m, 60 de distance de l'objectif, et à donner à la chambre, par rapport à ce dernier, un égal tirage de 0^m, 60.

Pour copier un négatif de faible dimension en un positif de dimension n'offrant presque toujours qu'une différence relativement minime, il faudra de toute rigueur que le modèle soit très rapproché de l'objectif. A l'égard de beaucoup d'objectifs on compte que, pour copier en grandeur naturelle les distances des objectifs au modèle et à la copie devront être égales. Dans ces conditions la chambre stéréoscopique ne saurait suffire ; il faudra y adapter un cône rallonge qui lui donne le tirage exigé et encore ne serait-elle pas toujours assez convenablement établie. C'est alors qu'on appréciera le rôle de la séparation extérieure si l'on tient à éliminer les deux images supplémentaires et à ne recevoir que les deux images utiles, car l'emploi de cette cloison, en rendant complètement inutile la cloison intérieure de la chambre stéréoscopique, permettra d'employer la première chambre venue, pourvu que cette chambre soit d'un tirage s'appropriant aux conditions de copie que nous signalons, et pourvu également qu'on puisse placer, sur sa planchette frontale, deux objectifs. Encore même, en reculant les exigences jusqu'à leur dernière limite, pourrait-on employer le stème que nous avons décrit à l'égard

de l'obtention du stéréotype, système qui consiste à déplacer un seul objectif. Les inconvénients que nous lui avons attribués seraient peut-être moindres dans ce cas-ci : ils pourraient du moins être au-dessous du service rendu.

L'expérience démontre que la cloison ci-dessus doit aller presque jusqu'au niveau des objectifs et doit avoir, par conséquent, une longueur égale à la distance qui les sépare du modèle. Sa hauteur sera suffisante si elle égale, au moins, la hauteur du modèle. Elle devra enfin être organisée de manière à s'appliquer exactement contre le modèle et à séparer les deux images négatives par une section bien nette et bien perpendiculaire. Elle joue ici le même rôle que la séparation de milieu du cache contre lequel elle doit s'appliquer pendant l'opération et, d'après ce que nous venons de dire, c'est elle qui va former les deux bords opposés et externes des deux images positives, tandis que les deux bords du cache vont former les bords internes, ceux par lesquels les deux images seront rapprochées, et arriveront même à se toucher, si les dimensions et l'écartement adoptés l'exigent. C'est ce qui explique la nécessité de faire les caches aussi correctement que possible.

Pour dire, comme nous en avons adopté la règle, toutes les combinaisons qui, du moins à notre modeste connaissance, peuvent servir à obtenir une épreuve stéréoscopique, nous devons ajouter que l'emploi de la cloison que nous appellerons désormais *de la copie* (par opposition à la cloison de la chambre) n'est pas absolument indispensable. Il ne le devient que si l'on veut essentiellement obtenir proprement, et d'un seul coup, deux images nettes sur l'épreuve positive. Mais on peut aussi bien composer la diapositive stéréoscopique au moyen des deux images essentielles accompagnées de parties plus ou moins étendues, suivant les formats, des deux images complémentaires.

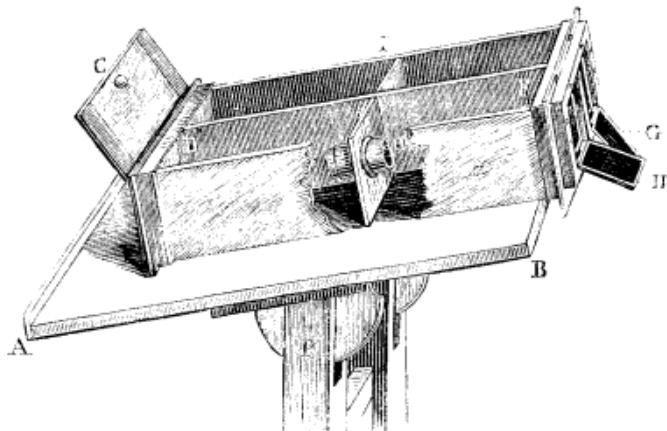
S'il en était ainsi, on n'aurait qu'à opérer au montage comme nous avons dit à l'égard des marges et placer un cache positif qui recouvrirait les portions d'images à éliminer. Quelques opérateurs procèdent même plus simplement. Ils appliquent sur les images à conserver un cache en verre qui sert de guide, et en même temps de couverture protectrice, à l'égard d'un vernis noir qu'on passe, au pinceau, sur tout le reste de la plaque. Ce garnissage se fait

assez rapidement et, si l'on a soin d'employer un vernis très siccatif et très dur, comme le sont certains vernis à l'alcool, on prépare assez bien et assez vite des diapositives sur lesquelles il ne reste plus qu'à fixer les étiquettes à renseignements pour qu'elles soient terminées dans des conditions satisfaisantes. On peut même simplifier encore cette opération en se servant d'une lame de verre, qu'on applique comme une règle contre les bords des images, et au devant de laquelle on badigeonne aisément les marges.

Dispositions spéciales. — Nous n'avons plus, tous nos matériaux étant ainsi préparés, qu'à dire comment nous allons les agencer pour en tirer le meilleur parti dans les meilleures conditions.

Un appareil dont la construction relativement simple est assez facile à réaliser nous est offert par la chambre à reproductions imaginée par BERTSCH (*fig. 83*). C'est une boîte longue qui reçoit à

Fig. 83.



Chambre de Bertsch.

sa partie inférieure le châssis négatif ordinaire, à l'égard duquel rien de particulier n'est à signaler. La partie antérieure reçoit, par une coulisse, le négatif à copier dont les deux images sont abritées chacune par un volet qu'on abaisse pour le découvrir au moment de la pose. Ceci constitue déjà un premier inconvénient assez sérieux : les volets portant sur une feuillure médiane sont difficilement manœuvrés ensemble, en outre la feuillure du milieu, par l'épaisseur de la bande qui la soutient, peut être une gêne à

l'égard des images négatives; mais, en admettant même qu'on puisse la faire assez petite pour qu'elle équivaille juste à la bande médiane d'un cache, il restera toujours la difficulté de découvrir ensemble deux volets séparés.

Cette disposition ne serait de quelque utilité que si les deux images exigeaient des poses un peu différentes, et nous avons vu que des moyens beaucoup plus pratiques permettent de remédier à cet inconvénient.

A l'intérieur de la boîte est placée, à la distance exigée tant par leur foyer que par la dimension des épreuves adoptée, une planchette qui porte les objectifs. Ceci est la base de l'objection la plus sérieuse à formuler envers cet appareil.

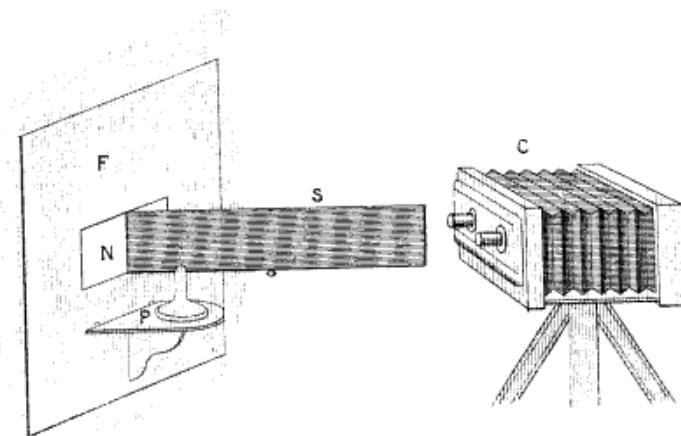
Il est de toute nécessité, lorsqu'on fait varier la position des objectifs, de faire varier au moins la position de l'un des deux autres éléments, le modèle ou la copie. Si l'on veut obtenir des résultats différents, soit par rapport à la dimension des épreuves positives, soit par rapport à celle des négatifs copiés, on sera obligé de modifier la position, au moins, de deux éléments sur trois. La plaque sensible ne pourra demeurer fixe qu'à la condition de déplacer les objectifs et le modèle; de même encore, les objectifs ne demeureront immobiles que si l'on peut faire mouvoir la plaque sensible et le modèle; de même enfin, le modèle n'occupera toujours la même place, qu'à la condition de changer diversement celle des objectifs et celle de la plaque sensible.

Or, par une disposition accessoire, on peut bien faire la planchette à objectifs mobile dans l'intérieur de la boîte, mais les deux extrémités, c'est-à-dire les deux organes portant le cliché à copier et la plaque sensibilisée, demeureront absolument fixes. Dans ce cas cette disposition devient inutile et l'appareil, présentant toutes ses parties fixement établies une fois pour toutes, ne pourra servir qu'à un genre déterminé et invariable de copie : c'est alors le contraindre à ne copier toujours que des négatifs identiques pour obtenir des positifs dans des conditions invariables. En outre, la boîte est traversée dans toute sa longueur par une cloison dont la moitié postérieure au moins est inutile, ainsi que nous l'avons démontré.

La disposition qui nous paraît la plus simple de toutes et que nous recommandons aux opérateurs désireux d'éviter des dépenses

supplémentaires pour des appareils spéciaux est celle que nous représentons par la *fig. 84*. On se borne tout simplement à fermer, par le moyen le plus économique, la fenêtre F la mieux ajourée du laboratoire ou de l'appartement. Un grand panneau de bois ou de carton, suivant les dimensions, qu'on enlève à volonté, convient à merveille. Dans ce panneau on découpe un jour suffisant pour recevoir le cadre qui portera en N le négatif à copier. Sur le panneau et au-dessous du jour on place une petite étagère,

Fig. 84.



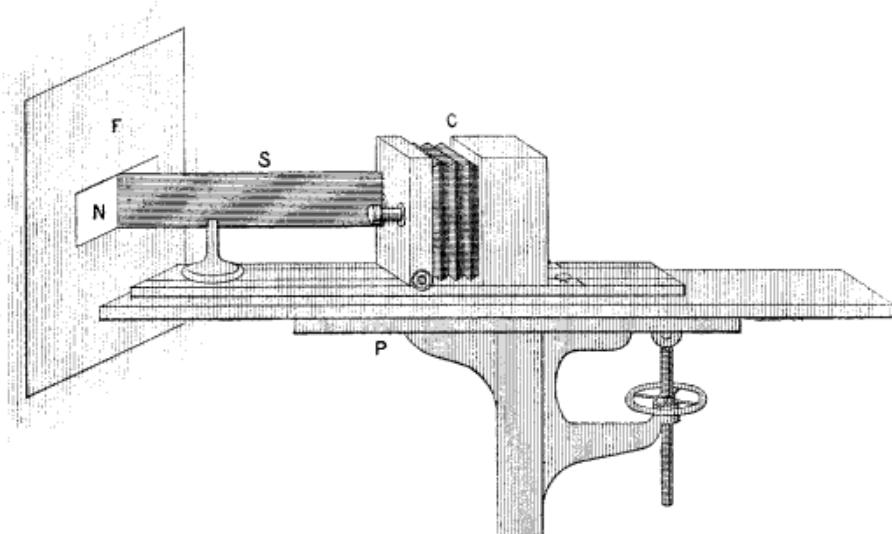
Dispositif pour la copie à la chambre.

en équerre mobile, sur laquelle on posera un petit pied P destiné à supporter la cloison S. Celle-ci faite de carton bristol noir, mince et rigide, viendra s'appliquer contre le négatif au niveau de la séparation des deux images, et sera assez longue pour aller jusqu'à la chambre C qui pourra être ici, comme nous l'avons déjà fait remarquer, une chambre quelconque à deux objectifs et montée sur son pied ordinaire. Pour éviter que le poids n'entraîne la cloison, on pourra fixer le pied sur son support, au moyen d'une vis, ou d'un crochet, ou bien on pourra le faire assez lourd pour que son poids fasse équilibre à celui du bristol.

Ceux qui possèdent un matériel d'atelier suffisant auront avantage à se servir du pied d'atelier, sur lequel ils fixeront une longue planche qui leur servira à établir tout le système, ainsi que

montre la *fig. 85*. Cette fois la cloison, montée sur son pied, ainsi que la chambre, sont mobiles sur une seule planche, ce qui procure toutes facilités pour leur donner l'arrangement qui leur conviendra le mieux. Les deux exemples que nous indiquons, comme types d'organisation, montrent que, pour exécuter les photocopies à la chambre, il n'est pas nécessaire de recourir à de grandes complications de matériel ou de logement et ils prouvent

Fig. 85.



Dispositif pour la copie à la chambre.

encore que chacun peut s'ingénier à les réaliser par les moyens dont il peut disposer.

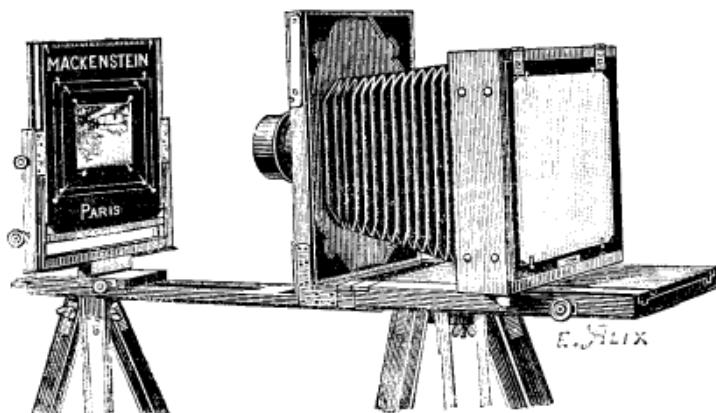
Un simple rideau qui garantirait le jour ambiant et qui laisserait à découvert le cadre négatif accroché à la fenêtre serait bien suffisant, car l'important est de disposer le stéréotype à copier de telle sorte que la lumière ne passe qu'à travers son image : dans ce cas on pourrait même aller jusqu'à supprimer la cloison.

Mais il est une précaution des plus indispensables qu'il faudrait bien se garder d'oublier et qu'on devra remplir, quelle que soit l'organisation réalisée. C'est de placer un verre dépoli entre le négatif et le verre de la fenêtre, c'est-à-dire entre le stéréotype et la lumière qui doit le traverser. Le verre douci a pour effet d'éli-

miner toutes les images de ce qui peut se trouver derrière le cliché à copier, images qui ne manqueraient pas de se produire à travers même les images du négatif copié.

A ce sujet nous attirons plus spécialement l'attention des opérateurs sur la qualité même du verre. Combien de fois, dans une copie à la chambre ou dans un agrandissement quelconque, n'a-t-on pas mis sur le compte de la gélatine les grains si malencontreux qui ne sont dus, en réalité, qu'au verre dépoli! Les fonds grenés

Fig. 86.



Coulisse de M. Fenaut, construite par M. Mackenstein.

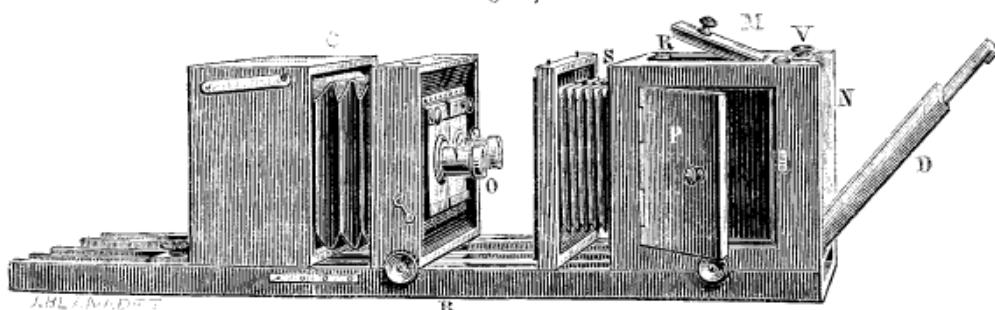
n'ont pas toujours la cause qu'on leur suppose et c'est à leur égard qu'il ne faut pas se laisser séduire par le bon marché. Tout verre dépoli au sable ou à l'émeri doit être rigoureusement rejeté. On n'admettra que le verre douci à l'acide fluorhydrique et encore faudra-t-il le choisir de la plus grande finesse sans regarder aucunement à son prix de revient. Nous insistons sur cette condition dont on ne se rend pas toujours assez compte. Plusieurs clichés reproduits sous le même verre, ou un cliché reproduit sous plusieurs verres différents, permettront le meilleur choix du verre dépoli et seront la meilleure preuve. Nous recommandons particulièrement cet essai.

Pour si simples que soient les divers agencements que nous venons d'indiquer, il ne pourra pas moins paraître plus pratique, à bon nombre d'opérateurs, de posséder un appareil spécial à copies stéréoscopiques, à la condition que cet appareil offrira les combinaisons les plus essentielles.

Au nombre de ces appareils on pourrait compter comme étant le plus simplifié possible la coulisse à reproductions imaginée par M. D. FENAUT, construite par M. MACKENSTEIN et qui est représenté par la *fig. 86*. On se servira avec avantage de ce dispositif en remplaçant simplement la chambre, qui est dans la figure une chambre ordinaire, par une chambre à deux objectifs. Mais ce système demande à être utilisé dans un atelier ou un appartement dont la fenêtre aura été garnie comme précédemment, à moins qu'on ne se contente d'établir un simple voile noir qui, allant de la chambre à la coulisse, ferait manchon et obligerait toute la lumière à ne passer que par le cliché, ce qui paraît facile à réaliser au moyen de deux lattes de bois posées sur les deux angles respectifs de la chambre et de la coulisse.

Appareil à reproductions stéréoscopiques. — Nous nous servons avec le plus grand avantage d'un appareil que nous avons fait construire sur le plan suivant et dont les détails sont indiqués par la *fig. 87* (¹).

Fig. 87.



Appareil à reproductions stéréoscopiques (ouvert).

Sur une base B longue de 0^m,75, et brisée en son tiers postérieur par une articulation à charnière, sont installés deux corps de chambre C et M mobiles tous les deux sur la base. Un système approprié de patins, de crémaillères et de vis de serrage, permet d'arrêter sur la base, au point voulu, les différentes parties qui les constituent. Le corps postérieur C est construit sur le modèle

(¹) MM. POULENC frères, de Paris, ont été gracieusement autorisés à reproduire industriellement le modèle de l'auteur.

d'une chambre ordinaire. Il porte en arrière, à l'extrémité d'une caisse un peu grande qui présente toute la solidité nécessaire, la glace dépolie et à sa suite le châssis négatif dont le volet est à rideau, et en avant la planchette à objectifs. La tête ou partie frontale qui porte cette planchette et qui est un peu plus large que dans les appareils ordinaires est reliée au porte-châssis par un soufflet carré qui se loge dans les entre-bois lorsque l'appareil est fermé.

Les objectifs sont fixés sur des planchettes isolées, indépendantes et qui sont montées sur la planchette unique de la tête, de manière à être déplacées verticalement et horizontalement, suivant les besoins. Ces deux mouvements sont obtenus par le mécanisme ordinaire d'une boutonnière avec vis de serrage faisant glisser la planchette dans les rainures *ad hoc*. Ils ont pour but de permettre de disposer les objectifs, en les plaçant exactement au point voulu, ce qui facilite beaucoup le centrage des images sur la plaque positive.

L'avant-corps M est un peu plus compliqué et constitue la partie essentielle de l'appareil à photocopies. Il se compose d'un cadre qui peut venir s'appliquer contre la tête du corps d'arrière. lorsque l'appareil est fermé pour le fonctionnement. Il est assujetti, dans cette position, par des crochets qui fixent les deux parties l'une sur l'autre. Ce cadre porte deux soufflets isolés entre eux, et correspondant chacun à la moitié du cadre sur laquelle ils sont fixés par une de leurs extrémités. L'autre extrémité de chacun d'eux est fixée, à son tour, contre une boîte assez grande qui est cloisonnée intérieurement par une séparation. Cette séparation, faite d'une planchette pleine, divise la boîte en deux compartiments qui deviennent chacun le prolongement du soufflet correspondant.

On conçoit aisément que chaque soufflet, avec le compartiment qui l'accompagne, relie tout à la fois un objectif et une image négative, si bien, que par cette disposition, chaque objectif n'a absolument, en face de lui, qu'une image négative et ne peut donner, en conséquence, qu'une seule image positive nette et en bonne position.

La cloison intérieure arrive jusqu'au porte-cliché qui reçoit le négatif N et qui est placé à l'extrémité antérieure de tout l'appa-

reil. Une petite bande de velours, adaptée à l'épaisseur de la cloison, assure le contact de cette séparation avec la bande de milieu du cache placé au devant du cliché et garantit ainsi la rectitude de cette dernière. Le porte-cliché est mobile dans le sens horizontal afin que le négatif qu'il est destiné à recevoir puisse être bien placé.

Il arrive souvent qu'une plaque étant coupée un peu au-dessous de sa dimension prend du jeu dans le châssis de la chambre stéréoscopique et se porte soit d'un côté, soit d'un autre. On obtient alors deux images négatives qui sont un peu différentes en dimensions de largeur, et dont le bord de contact n'occupe plus exactement le milieu de la plaque du stéréotype. La *Pl. I* de notre Atlas en est un exemple : elle montre la moitié droite plus étroite que la moitié gauche et la séparation portée à droite. La plaque, dans ce cas, s'est trouvée au-dessous des dimensions réglementaires et s'est buttée vers la gauche dans le châssis.

C'est pour remédier à ce désagrément, assez fréquent, que dans notre appareil à reproductions nous avons rendu le cliché mobile au moyen du porte-cliché. Ce dernier peut être arrêté, à la position exigée, par une vis de serrage V, qui sert en même temps de bouton faisant manœuvrer le cadre dans la coulisse où il glisse. Pour vérifier la position du cliché, et pour placer exactement sa ligne médiane contre la cloison, nous avons ménagé, au-dessus de la boîte, une porte R qu'on soulève pour faire servir de regard l'ouverture qu'elle commande. Pour la même raison, et pour les manipulations que pourrait exiger chaque image, nous avons encore établi sur les côtés de la boîte une porte P qui se répète identiquement de chaque côté.

Enfin un cadre, mobile sur charnières ordinaires, est placé tout à fait à l'extrémité antérieure de la boîte. Il peut se rabattre vers la partie inférieure, et s'assujettit contre la boîte au moyen de crochets. Il porte : 1^o le verre dépoli, indispensable pour la copie du négatif, et 2^o le volet de pose. Celui-ci consiste en une planche pleine munie en dessus d'un rebord qui sert à l'enlever ; elle glisse facilement dans deux rainures longitudinales, sa base s'engageant dans une rainure horizontale. Toutes ces rainures sont portées par l'épaisseur du cadre en avant du verre dépoli.

Pour se servir de l'appareil on commence, si l'on doit obtenir une stéréoscopie à examiner par la face, par placer le cache négatif

dans la feuillure du cadre, en ayant soin de placer en bas le côté correspondant au ciel; puis on place le stéréotype le ciel en bas, contre le cache et la gélatine tournée vers les objectifs. On l'assujettit au moyen des petits valets ou tacles du porte-clinché. Si l'on doit au contraire obtenir une stéréocopie à examiner par le dos on placera d'abord le stéréotype le ciel en bas et la gélatine tournée du côté du verre dépoli; puis on appliquera, contre cette gélatine, le cache négatif. Il est bon que le cache soit toujours appliqué contre l'image afin d'éviter la lumière diffuse produite à travers l'épaisseur du verre, épaisseur avec laquelle il ne faut malheureusement que trop souvent compter.

Le stéréotype étant assujetti, on s'assurera par le regard R qu'il est en bonne position et l'on fera, pour cela, manœuvrer le porte-clinché dans ses rainures au moyen du mécanisme V. On aura soin, pour toutes ces opérations, de maintenir abaissé le verre dépoli. Quand le négatif aura été bien placé, on disposera les objectifs et la plaque dépolie qu'ils commandent de manière à recevoir, sur cette plaque dépolie, les images dans les conditions de grandeur et d'écartement où l'on se propose de les obtenir. Lorsque tout est bien assuré par les vis de serrage, on ferme l'appareil en reliant le cadre des deux soufflets au cadre des objectifs. On ferme le verre dépoli, on assujettit le volet de pose dans ses rainures et tout est prêt pour la pose, ainsi que l'indique la *fig.* 88, qui représente l'appareil fermé et prêt à fonctionner.

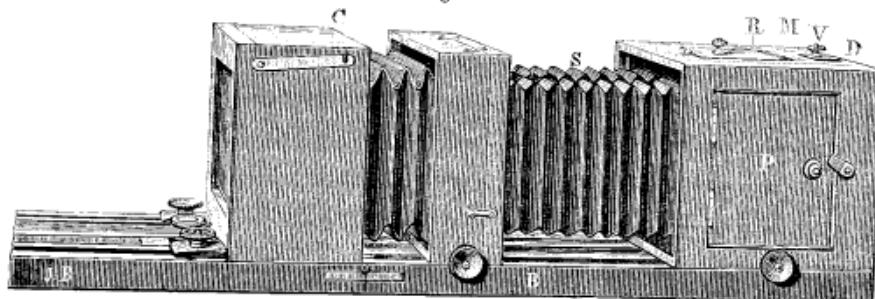
Pour commencer cette dernière on enlève le volet extérieur que nous venons de dire être le volet de pose et on le remet lorsqu'elle est terminée. Comme c'est de la facilité avec laquelle on pourra enlever et remettre ledit volet que dépendra la facilité de la pose, il faudra, par les soins de construction, rendre son maniement aussi commode que possible. On peut donner à l'appareil la dimension maximum des plaques de 12×20 avec tous les intermédiaires correspondant aux dimensions les plus usitées de 12×18 , 9×18 , $8,5 \times 17$, 8×18 , etc., pour rester comme nous l'avons fait dans les dimensions les plus courantes; mais, on peut aussi le construire pour tous les autres modèles en donnant, en même temps, à sa base, des dimensions proportionnées qui modifient alors celles que nous avons indiquées.

L'usage de cet appareil peut encore s'étendre aux projections

ordinaires. Il suffit, pour cela, de placer, dans le châssis négatif, un intermédiaire qui reçoit la plaque à projections et qui est disposé de manière à faire concorder le centre de cette plaque avec le centre optique de celui des deux côtés qu'on aura choisi pour cette opération spéciale.

Mais, soit qu'on adopte l'une quelconque des dispositions que nous avons indiquées, soit qu'on fasse usage de l'appareil que nous venons de décrire, on arrivera toujours à produire d'un seul coup, et sans couper ni le négatif ni le positif (opération qui n'avait pas peu contribué à contrarier la vogue du stéréoscope), une stéréoscopie qui répondra à toutes les exigences de la vision en relief.

Fig. 88.



Appareil à reproductions stéréoscopiques (fermé).

On avait essayé, autrefois, d'arriver à ce résultat par le moyen de prismes placés derrière les objectifs de la chambre stéréoscopique et destinés à redresser l'image négative. Ce redressement avait pour conséquence la transposition directe, mais on avait dû renoncer bien vite à modifier ainsi un appareil optique auquel il faut, de toute nécessité, laisser toute sa puissance et toute sa valeur.

Tout récemment M. B. ACRES a fait breveter un système d'objectifs destinés à remplacer les anciens prismes redresseurs. Ils sont essentiellement composés de quatre lentilles séparées entre elles, agencées dans des tubes plus longs que les tubes normaux, et combinées de manière à retourner l'image négative.

Quel que soit le moyen employé, le résultat ne cesse pas d'être le même. Il fait subir à l'élément photographique la plus importante des modifications dont il faut tenir compte et qui, malgré tout, laisseront à la chambre stéréoscopique ordinaire la supré-

matie incontestable qu'elle doit à la possibilité de servir, par une organisation des plus simples, à toutes les opérations stéréoscopiques.

Nous pouvons maintenant arrêter là tous les Chapitres relatifs aux opérations photographiques usitées en Stéréoscopie, car nous avons discuté tout ce que nous considérons comme s'adaptant, plus spécialement, à cette branche si intéressante de l'art photographique, et, grâce à cette discussion, nous savons dans quelles meilleures conditions nous pourrons réaliser le but définitif qu'on se propose : l'obtention d'une épreuve positive. Il nous reste à dire comment nous allons examiner cette épreuve et c'est ce qui nous conduit à traiter, non plus cette fois de la Photographie stéréoscopique elle-même, mais du Stéréoscope, instrument d'observation.

Nous ferons cependant observer que les descriptions qui vont suivre seront presque un accessoire à notre sujet principal. C'est pourquoi nous les résumerons suivant les notions simplement les plus essentielles.

QUATRIÈME PARTIE.

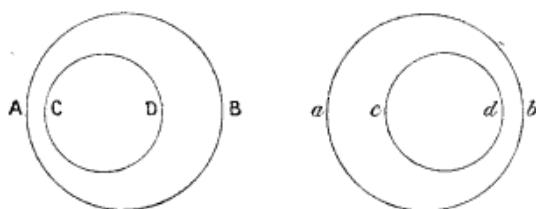
STÉRÉOSCOPE.

CHAPITRE XIII.

THÉORIE.

L'explication du relief basée sur l'examen d'un tronc de cône nous a montré, d'après BREWSTER, que le sommet et la base de ce tronc se projettent, pour chaque œil, suivant deux circonférences qui se présentent identiques pour la base, mais diversement excentriques pour le sommet. C'est ainsi que l'œil gauche verra, comme l'indique la *fig. 89*, la circonference du sommet CD

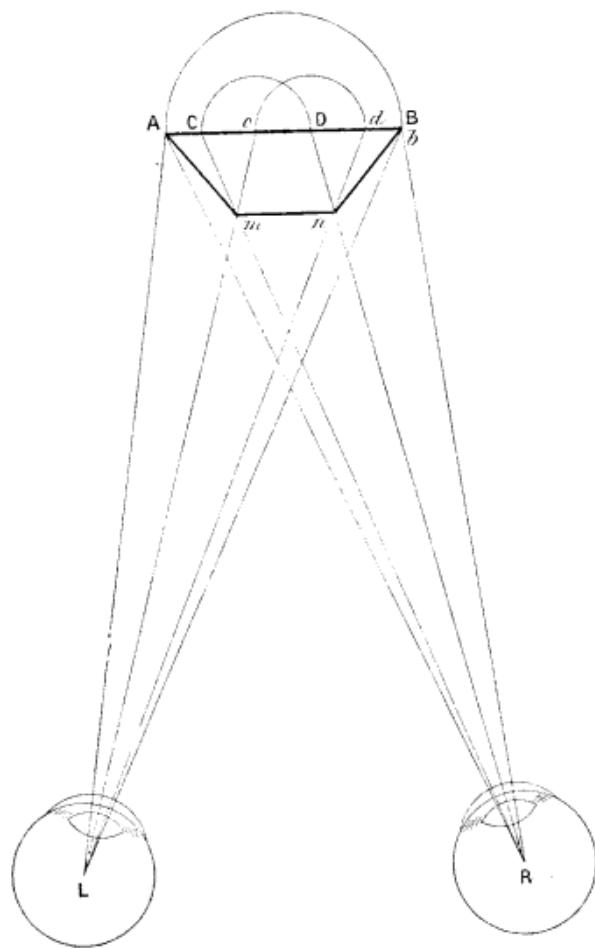
Fig. 89.



plus près de la gauche ou vers A de la circonference AB; de même, l'œil droit verra la circonference du même sommet cd plus près de la droite, c'est-à-dire vers b de la circonference ab. Nous savons encore que, si nous venons à superposer ces deux projections, les deux grandes circonférences, qui sont symétriquement disposées, se superposeront, mais les deux petites resteront séparées l'une de l'autre et leur superposition n'aura lieu que par la vision.

laquelle les combinant, comme le montre la *fig. 90*, fera converger les axes optiques, menés des yeux aux divers points de ces circonférences, en d'autres points tels que le solide, d'où dérivent les

Fig. 90.

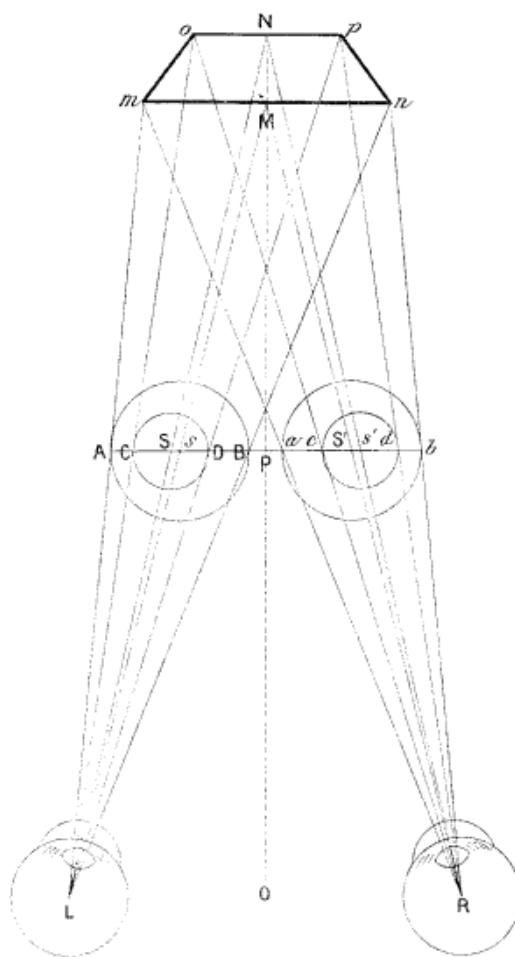


circonférences de projections, sera reconstitué et que le relief apparent du tronc de cône sera le résultat de cette reconstitution.

Supposons maintenant que nous placions les deux images obtenues suivant la position où elles ont été projetées, c'est-à-dire AB vers la gauche et *ab* vers la droite, et que nous les examinions ainsi avec les deux yeux représentés en L et R dans la *fig. 91*. Menons de L et de R les rayons qui passent par les points principaux de ces images, et obtenons ainsi les lignes LA, LC, LD,

LB, LS, Ls pour l'œil L, et les lignes Ra, Rc, Rd, Rb, RS', Rs' pour l'œil R. Prolongeons jusqu'à ce que toutes les analogues se rencontrent et nous verrons LA et Ra se rencontrer en m ; LB et Rb se rencontrer en n ; LC et Rc se rencontrer en O; LD et Rd

Fig. 91.



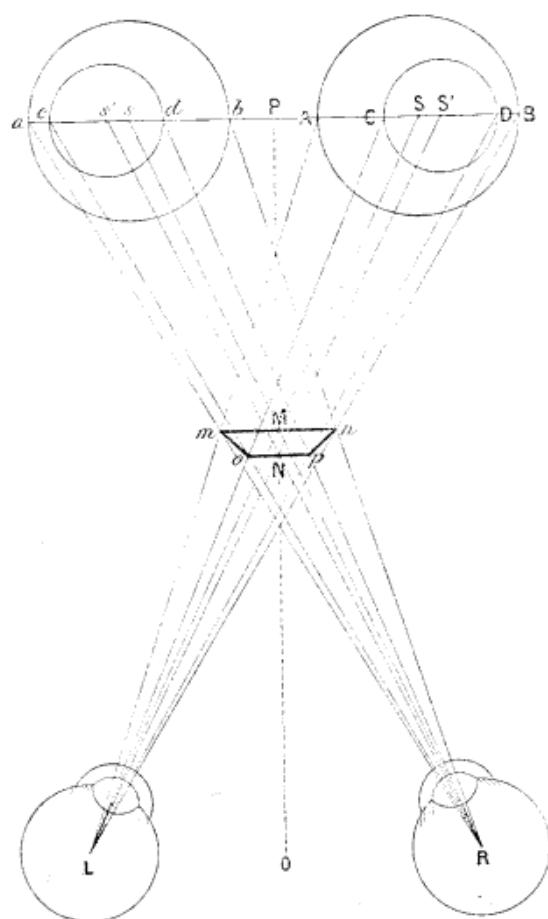
se rencontrer en p et ainsi de suite pour les autres qui se rencontreront en M et N.

Le simple examen de la figure nous fera voir, en mn , la base du tronc de cône reconstitué par la convergence des axes optiques, de même que op en sera le sommet. Le tronc de cône, obtenu par convergence en $mnop$, nous apparaîtra comme creux puisque le sommet sera plus éloigné que la base, et en même temps comme

les images ont été choisies plus petites que l'écartement des yeux, c'est-à-dire qu'elles occupent un espace plus petit que cet écartement, les points de convergence se feront en arrière; l'image en creux se combinera au delà des deux images plates de projections, et en plus grandes dimensions, pour produire cet effet qu'on a désigné plus spécialement par le qualificatif de *pseudoscopique*.

Faisons maintenant l'inverse pour toutes les situations. Choisissons d'abord, ainsi que le montre la *fig. 92*, deux images assez

Fig. 92.



grandes pour qu'elles occupent un espace plus grand que l'écartement des yeux, et transposons ces deux images, ce qui revient à placer à gauche *ab*, qui avait été vu par l'œil droit, et à mettre à droite *AB* qui avait été vu par l'œil gauche. Comme précédemment, menons les axes optiques qui vont des yeux *L* et *R* aux points prin-

cipaux et analogues des images. Cette fois nous verrons que ces axes se rencontreront en des points de convergence qui seront tous situés entre les yeux et les images, si bien que LA et Ra convergeront en m ; LB et Rb convergeront en n ; LC et Rc convergeront en O ; LD et Rd convergeront en p , et ainsi pour les autres qui iront converger en M et N . Comme précédemment encore, le simple examen de la figure nous montrera les images superposées suivant l'apparence d'un tronc de cône $mnop$, qui sera placé en deçà des images plates de projections et qui paraîtra en relief, car le petit sommet op sera en avant et la grande base mn sera vue, en arrière, dans sa position normale; mais inversement, par rapport au cas précédent, l'image reconstituée sera plus petite.

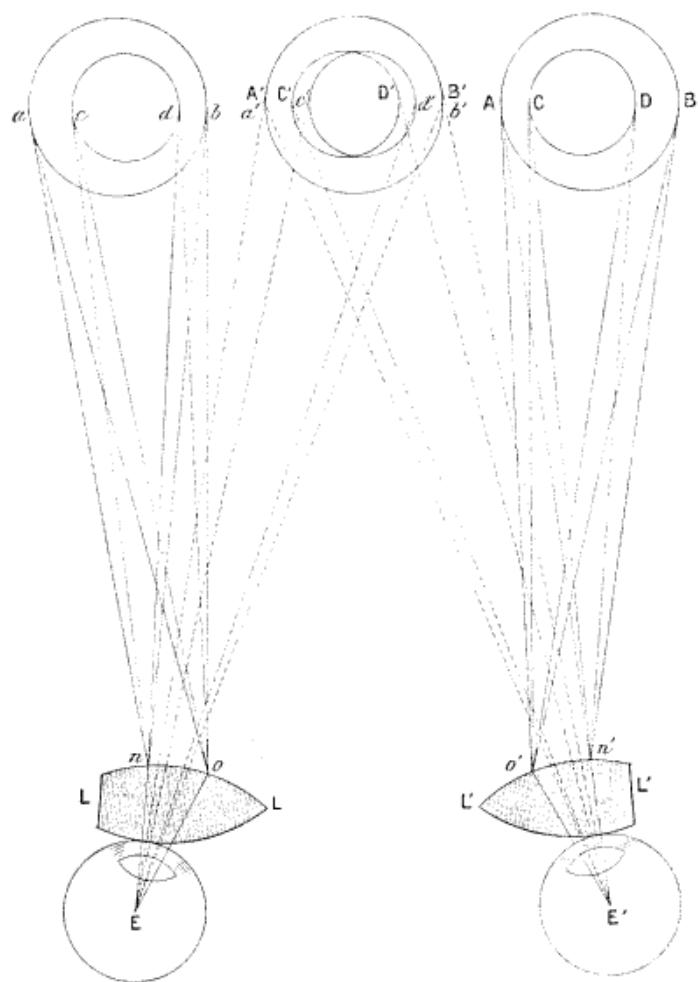
BREWSTER a fait très judicieusement remarquer que si, dans le cas représenté par la *fig. 91*, on avait transposé les deux images, les points de convergence auraient été changés de place relative, et l'image combinée, au lieu de se présenter en creux, se serait présentée en relief; de même, si dans le cas représenté par la *fig. 92*, au lieu de transposer, comme on l'a fait, les deux images de projections, on les avait simplement placées dans leur position normale, comme dans le cas précédent, la convergence des axes optiques aurait été modifiée de la même manière et l'image combinée, au lieu de représenter un objet en relief, aurait représenté un objet en creux.

La nature du relief, lorsqu'elle est fournie par la superposition de deux images plates, provient donc bien de ces deux causes principales : 1^o *la transposition des deux images;* 2^o *la convergence des axes optiques particuliers à chaque point de l'image.* Suivant que les points homologues des deux images sont plus ou moins écartés, soit par la transposition, soit par la manière dont les images ont été obtenues, la convergence de leurs axes optiques se fait plus ou moins loin, les points convergés s'éloignent plus ou moins les uns des autres, et le relief est plus ou moins accentué. Si le point de convergence est trop éloigné, le relief est peu appréciable; s'il est trop rapproché, le relief est trop exagéré. C'est ce principe qu'il ne faut pas perdre de vue et qu'il faut réaliser dans de justes limites, pour obtenir le relief convenable, c'est-à-dire celui qui correspond le mieux à la représentation de la nature.

Tout ce qui précède se rapporte à la vision directe, expliquée

d'après les théories optiques les plus précises, mais la superposition pourra se faire aussi à l'aide de systèmes optiques particuliers dont le plus simple nous fournit l'explication suivante : soient les deux images précédentes AB et *ab* transposées comme l'indique la *fig. 93*. La lentille L est placée devant l'œil gauche E, la lentille L'

Fig. 93.



est placée devant l'œil droit E'; l'œil gauche voit donc l'image de droite à travers la lentille L, et l'image qui s'était projetée à gauche est vue, par l'œil droit, à travers la lentille L'. Les rayons lumineux, émanés de chacune des deux images, tomberont sur la surface des lentilles correspondantes, se réfracteront à travers la lentille et pénétreront dans l'œil, si bien que nous aurons *an*, *ao*;

en, co; dn, do; bn et bo tombant sur L, se réfractant et pénétrant en E. De même aussi nous aurons Ao', An'; Co', Cn'; Do', Dn'; Bo' et Bn' qui, tombant sur L', se réfracteront et pénétreront en E'.

Or les lois physiques démontrent que, par suite de la réfraction, l'œil recevra tous ces rayons comme s'ils venaient de points plus rapprochés du bord aminci de la lentille et ces rayons paraîtront alors venir successivement de A'a'; C'c'; D'd'; B'b'; c'est-à-dire, des deux images transportées toutes les deux vers le milieu. En les transportant, les yeux pourront trouver un point commun pour les deux images et si, d'une part, la réfraction des lentilles et, d'autre part, l'écartement des deux images, si ces deux causes réunies et complémentaires l'une de l'autre le permettent, le transport des deux images amènera leur superposition ; celle-ci, rentrant alors dans les conditions que nous venons d'expliquer, produira le relief qui sera le résultat de l'action des yeux faisant converger, à des distances appropriées à leurs différences de superposition, les points similaires de deux images.

En un mot, le foyer optique de l'appareil déterminera la vision des points. Le travail des yeux les superposera et, pour leur faciliter ce travail, on interposera, entre eux et l'image, des verres combinés de telle façon que la superposition pourra coïncider avec le foyer. Ceci paraît devoir être le principe fondamental du stéréoscope.

BREWSTER a résumé ainsi les conditions théoriques suivant lesquelles le stéréoscope peut être construit :

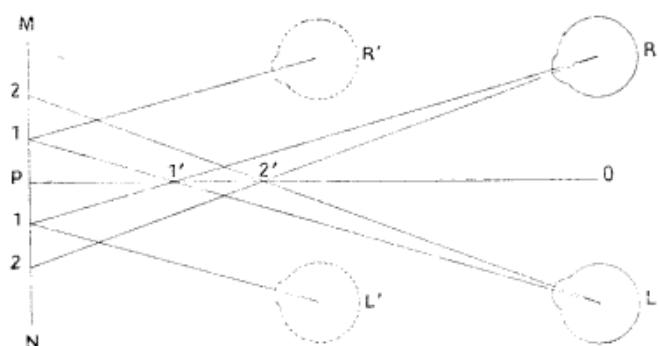
1° Quand un dessin de quelque objet ou série d'objets est exécuté *d'un point de vue* sur une surface plane, d'après les lois de la perspective géométrale, chaque point de sa surface qui est visible du point de vue sera représenté sur le plan.

2° Si un autre dessin du même objet ou de série d'objets est également exécuté d'un second point de vue sur le même plan, et si ce second point de vue est suffisamment éloigné du premier pour faire les deux dessins séparés sans qu'ils se recouvrent, chaque point de sa surface visible de ce second point de vue sera aussi représenté sur le plan, en sorte que nous aurons deux dessins différents de l'objet placés, à une courte distance l'un de l'autre, sur le même plan.

3° Appelant ces différents points de l'objet 1, 2, 3, 4, etc., on verra d'après la *fig. 94*, dans laquelle L et R sont les deux points de vue, que les distances 1, 1 sur le plan MN de points quelconques dans les deux images,

représentant le point 1 de l'objet, seront à la distance d'une autre paire de points 2, 2, représentant le point 2, comme sont entre elles les dis-

Fig. 94.



tances $1'P$ et $2'P$ des points de l'objet au plan MN , multipliées inversement par les distances de ces points aux points de vue LR ou au point moyen O entre eux.....

.....
6° En conséquence, dans la vision stéréoscopique, quand nous joignons les points 1, 1 en faisant converger les axes optiques de 1 vers 1' sur la ligne PO, et les points 2, 2 en les faisant converger vers 2' sur la même ligne, nous plaçons ces points aux distances O_1 et O_2 et nous voyons le relief.

7° Nous concluons de là que les principes de l'instrument sont contenus dans le relief géométrique qui se trouve dans les deux images d'un objet pris de deux points de vue et dans la proéminence de chacune de ses parties, obtenu géométriquement.

La théorie de *Brewster* est certainement la meilleure pour expliquer l'action stéréoscopique. Elle fait intervenir, à la fois, la superposition et la convergence. Elle impose l'obligation de transposer les épreuves et d'approprier le système optique à leurs dimensions, tous principes que la pratique consacre et dont il nous semble qu'il faut tenir un certain compte dans la construction du stéréoscope, quelle que soit la forme donnée à l'instrument. Nous ne pousserons pas plus loin cette étude qui suffit amplement à nous faire comprendre cette construction et nous nous occuperons sommairement des principaux modèles qui la réalisent.

Nous ferons simplement observer que si nous avons un peu délaissé les explications plus récentes de quelques auteurs, pour la théorie demeurée classique de *Brewster* à laquelle nous avons

donné le plus grand développement, c'est parce que nous estimons cette théorie, quoique la plus ancienne, la plus simple et la meilleure, et c'est surtout parce que, comme nous l'avons fait remarquer au début, nous tenons à rendre ce Traité le plus pratique possible.

Les opérateurs à qui nous nous adressons nous sauront meilleur gré de leur faire connaître des modèles ou de leur indiquer des procédés. Le plus grand nombre s'intéresserait beaucoup moins à des discussions de théories géométriques sans issue et de résultats relativement peu importants.

Quelle que soit en effet l'explication et la formule données, le principal pour eux n'est-il pas d'arriver à faire correctement une photographie stéréoscopique et à l'examiner avec un bon instrument?

CHAPITRE XIV.

CONSTRUCTION.

Vision directe du relief. — Le stéréoscope le plus simple est celui que nous fournit notre appareil visuel. Avec les yeux nous voyons immédiatement, et surtout naturellement, le relief de l'objet lui-même et il suffit d'un peu d'habitude pour revoir ce relief au moyen des deux images que nous avons pu faire dudit objet. En plaçant ces deux images à une distance appropriée à la vision individuelle chacun peut, à la suite d'un exercice particulier, portant sur un effort musculaire spécial analogue à un strabisme expérimental, amener successivement la convergence des axes optiques dans les conditions voulues et obtenir la sensation du relief.

Pour y parvenir, de nombreux moyens ont été préconisés; la plupart ont beaucoup d'analogie entre eux et se rapprochent plus ou moins de la manière d'opérer, qui consiste à marquer fortement sur une carte blanche deux traits noirs, distants l'un de l'autre de 3^{mm} à peu près et à faire, sur une autre carte, un trait juste au milieu, également fortement marqué.

On place cette dernière carte à une distance de 45^{mm} à 50^{mm} des yeux, en la tenant de la main droite; puis, avec la main gauche, on tient l'autre carte à demi-distance entre les yeux et cette dernière. En fixant le trait le plus éloigné, de manière qu'il se trouve juste au milieu des deux marques noires, on verra trois marques qui paraîtront être sur la même carte, celle la plus rapprochée des yeux. L'expérience réussie, on éloignera sur une autre carte les deux points noirs à une distance de 0^m,05, et lorsque le même résultat sera obtenu, c'est-à-dire lorsqu'on verra trois points ou lignes sur la même carte, on pourra opérer avec une vue stéréoscopique quelconque.

Il sera préférable de choisir, pour commencer, un sujet sobre de détails et ayant une partie principale dans le milieu des épreuves qui tranche rigoureusement sur le fond. On se servira encore de la carte marquée d'un point noir, et à la place de l'autre on placera la vue stéréoscopique.

Aussitôt, on croira voir trois images, et celle du milieu se dégageant peu à peu, en laissant obéir les yeux, présentera l'aspect stéréoscopique le plus parfait.

Il suffit de quelques minutes de cet exercice pour arriver à un résultat qui, une fois acquis, se reproduira toujours.

Après quelques essais, on pourra supprimer la carte marquée, et les images seront vues sans effort avec leur relief.

M. FAYE opérait plus simplement, car, en 1856, il avait proposé l'emploi d'une simple feuille de papier dans laquelle on perçait deux trous, de 5^{mm} de diamètre, à une distance à peu près égale à celle des yeux de l'observateur.

Il suffisait d'interposer ce papier entre les yeux et les images à examiner pour trouver, par tâtonnements, le point où les yeux, confondant les deux images vues à travers les deux trous, parvenaient à obtenir le relief.

On a aussi modifié ce procédé en remplaçant les deux trous, percés dans la carte, par deux tubes de carton qui servent à mirer les images et qui, par la position ou l'écartement qu'on leur fait prendre, déterminent le sentiment du relief stéréoscopique.

Aux premiers temps de la science stéréoscopique, VOLPICELLI avait construit, sans miroirs et sans lentilles, un stéréoscope qui conduisait au même résultat. C'était une boîte rectangulaire qui avait 0^m, 11 de hauteur, 0^m, 20 de largeur et 0^m, 62 de longueur. On appliquait les deux vues stéréoscopiques dans le fond de la boîte, et on les examinait par deux trous percés dans la face antérieure en regard des centres des deux vues. Autour de deux axes coïncidant avec les arêtes verticales de la boîte tournaient deux diaphragmes. Ceux-ci étaient formés de deux plaques rectangulaires, en bois ou en carton noirci, installées de champ, de la hauteur des images, longues d'environ 0^m, 19 et servant à intercepter les rayons venant des deux vues, de telle sorte que l'œil droit ne voyait que la vue gauche et l'œil gauche que la vue droite.

Il en résultait que les rayons venant des deux vues, avant de par-

venir à l'œil, se croisaient et se coupaient dans un certain espace situé à peu près au centre de la boîte, et c'est dans cet espace que, après un petit effort et après avoir donné aux diaphragmes l'inclinaison convenable, les yeux apercevaient l'image en relief.

Volpicelli avait trouvé dans la construction de sa boîte la formule

$$\frac{l_x}{l} = \frac{2(b - d \cot \omega)}{b - a},$$

l étant la longueur des épreuves stéréoscopiques, a la distance qui les sépare, b cette distance augmentée du double de la largeur l , l_x la largeur de l'image vue en relief, ω l'angle que le rayon extrême fait avec le fond de la boîte, et d la longueur de la boîte.

Mais, tous ces moyens, tant variés qu'on puisse les faire, ne sont pas autre chose, nous le répétons, qu'un effort pour toucher en dedans. Ils constituent par cela même un procédé peu pratique, fatigant et dans lequel beaucoup de personnes ne réussissent pas.

Il est assez mal aisé, en outre, de se rendre compte, par soi-même, de l'effet éprouvé par un autre, et c'est pourquoi on aura toujours recours, avec le plus grand avantage, à cet intermédiaire qui établit une sorte de vision commune, en forçant presque mécaniquement les yeux à produire la superposition d'où dépend le relief physiologique, à cet appareil, en un mot, qu'on appelle le *stéréoscope*.

Nous devons toutefois signaler ici le procédé indiqué tout récemment par M. Ducos du Hauron, procédé qui conduit au relief, sans le secours d'aucun instrument, et sans obliger au strabisme artificiel qui caractérise tous les précédents. S'inspirant des données que nous développerons en traitant des projections stéréoscopiques et qui reposent sur les propriétés des couleurs complémentaires, ainsi que sur l'absorption de ces couleurs par les verres correspondants, M. Ducos du Hauron a imaginé un mode d'impression à l'égard duquel il s'est constitué la propriété d'un brevet, délivré le 12 janvier 1892, sur les bases dont nous reproduisons ici textuellement les principales :

Avec ou sans le secours de la Photographie on exécute sur un fond blanc, par exemple une feuille de papier, deux dessins, soit à la main, soit lithographiés ou imprimés, etc.; de ces deux représentations d'un

même sujet, l'une correspond à la perspective de l'œil droit, l'autre à la perspective de l'œil gauche; de l'un de ces deux dessins, on recouvre l'autre, en ayant soin d'établir à la même hauteur pour les deux images la ligne d'horizon; quant aux coïncidences il faut renoncer, vu le stéréoscopisme, à les produire pour tous les plans à la fois.

Observation capitale et règle fondamentale : au lieu de constituer les ombres de ces deux dessins par une teinte noire ou noirâtre, comme s'il s'agissait de deux images stéréoscopiques projetées et dont l'une est illuminée en vert et l'autre en rouge à l'aide d'une lanterne, on constitue d'emblée et directement ces deux dessins par deux crayons ou encrages de deux couleurs différentes, lesquelles doivent traduire les ombres, et l'on exclura absolument la teinte noire; chacune des deux couleurs employées doit être telle que l'un des verres du lorgnon la laisse intégralement passer et que l'autre verre l'intercepte intégralement : de la sorte, chaque œil percevra exclusivement l'image dont les perspectives lui correspondent, et par un mouvement instinctif de l'organe de la vue, chaque spectateur, muni du lorgnon ou des lunettes dont il s'agit, confondra ces deux visions en une seule exactement comme s'il se trouvait en présence de la nature elle-même.....

... Dans la pratique il est essentiel que l'une tout au moins des deux couleurs, celle qui forme le second étage, soit d'une nature transparente, ou, pour me servir de l'expression des imprimeurs, il est essentiel *qu'elle ne couvre pas*, sans quoi la couleur de dessous ne remplirait plus son rôle. A l'œil nu, le tableau confus qui résulte de la superposition paraît, dans son ensemble, imprimé en ton noirâtre, bariolé de bandes des deux couleurs employées; par la vertu des lunettes, il se transforme en un relief d'une teinte uniforme noire.....

... Quant aux teintes à adopter, il y a une certaine latitude. Comme teintes d'impression, l'on emploiera de préférence deux couleurs complémentaires l'une de l'autre, c'est-à-dire le rouge et le vert, ou bien l'orangé et le bleu, ou bien le jaune et le bleu violacé; quant aux verres de lunettes, un verre de couleur verte correspondra à l'image rouge, un verre rouge à l'image verte; un verre bleu à l'image orangée; un verre orangé à l'image bleue; un verre bleu violet à l'image jaune, et un verre jaune à l'image bleu violacé. Les deux couleurs à donner aux images doivent être aussi franches et aussi éclatantes que possible, afin que, vues à travers le verre de même couleur, elles s'effacent et qu'elles s'identifient avec le fond blanc, complètement ou presque complètement.....

... Que si, par inadvertance ou volontairement, on vient à changer devant les yeux la place respective des deux verres de couleur, l'image, au lieu de fuir, s'avancera vers le spectateur; les reliefs s'il y en a, deviendront des creux, et les creux des reliefs, etc.....

En somme, M. *Ducos du Hauron* superpose deux images en couleur et les examine avec un binocle ou lorgnon bichrome aux

couleurs correspondantes. Le point capital de ce procédé, c'est qu'il peut s'appliquer à toute espèce d'images exécutées dans toutes les dimensions. Il n'est pas jusqu'à des tapisseries qui, d'après l'auteur, ne puissent être ainsi traitées. Plafonds, panneaux de murailles, décorations de musées aussi bien qu'illustrations d'ouvrages, de journaux, etc., tout pourra fournir une base à des images stéréoscopiques que chacun appréciera à l'aide d'un simple lorgnon.

Il appartiendra à la pratique de dire si les espérances de M. Ducos du Hauron sont fondées, et de donner à ce procédé la consécration que l'auteur croit pouvoir en attendre. Ce sera certainement une curieuse application de la *stéréoscopie*, mais elle demeurera bien distincte, en tous cas, de la *Photographie stéréoscopique*, à laquelle le *stéréoscope* conserve encore tous ses avantages.

Réflexion et réfraction. — La superposition qui conduit au relief des deux images représentant un même objet vu sous deux angles différents est donc la base de tout appareil stéréoscopique ou, plus simplement, de tout stéréoscope. Elle peut s'obtenir par deux phénomènes optiques qui sont : l'un, la *réflexion* et l'autre, la *réfraction*.

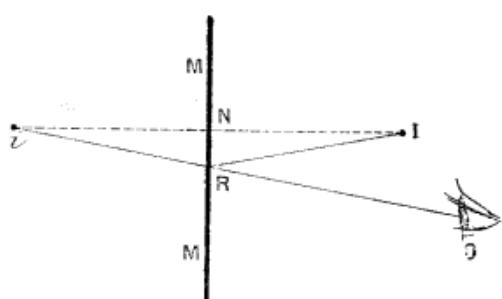
La *réflexion* est ce phénomène en vertu duquel un rayon lumineux, tombant sur une surface unie dite *surface réfléchissante*, prend, dans l'espace, une direction différente de la première. Cette nouvelle direction est telle que si l'on mène une perpendiculaire, dite *normale*, à la surface de réflexion au point où tombe le rayon premier, dit *incident*, l'angle que fait, dans le plan d'incidence, le second rayon, dit rayon *réfléchi*, avec cette perpendiculaire est égal à l'angle fait, avec cette même perpendiculaire, par le rayon incident. Ce qu'on exprime en Physique en disant : l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

L'œil, qui reçoit le rayon réfléchi, voit l'objet dans le prolongement de ce dernier, ce qu'explique la *fig. 95* où, RO étant le rayon réfléchi du rayon incident RI, l'œil placé en O voit l'objet en *i* sur le prolongement de RO et à une distance *iN* égale à *NI*.

La *réfraction* est ce phénomène en vertu duquel un rayon, qui

tombe d'un milieu d'une certaine densité dans un milieu d'une

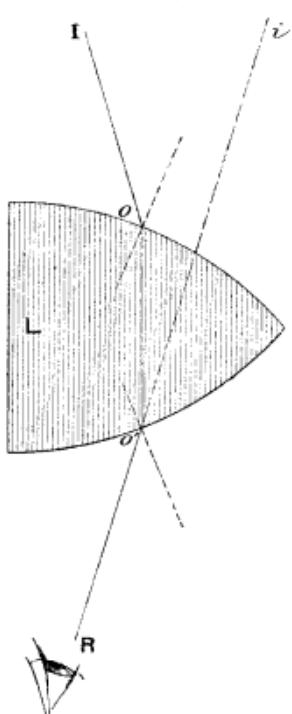
Fig. 95.



Théorie de la réflexion.

densité différente, se dévie et ressort de ce second milieu suivant

Fig. 96.



Théorie de la réfraction.

une direction différente de la première. La perpendiculaire menée aux points d'incidence ou à ceux de réfraction et appelée *normale* fait, avec les deux rayons, dans le plan d'incidence, deux angles

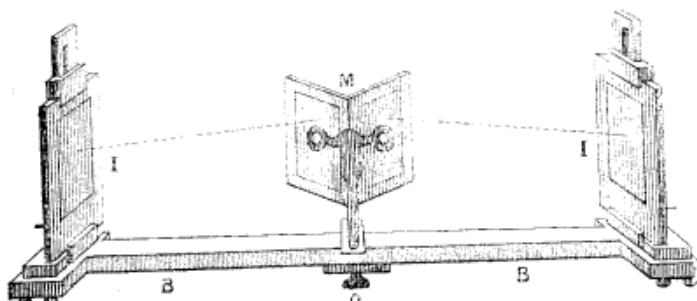
différents. Le rapport qu'ont entre eux les *sinus* de ces deux angles indique ce qu'on appelle en Physique l'*indice de réfraction*. Quel que soit cet indice, l'œil peut voir l'objet dans la direction du rayon réfracté, et peut ainsi déplacer cet objet, suivant la valeur de l'indice de réfraction du milieu à travers lequel il perçoit le rayon. C'est ce que nous explique la *fig. 96* où le rayon IO se réfracte à travers la lentille L, prend dans cette lentille la direction OO', et sort d'après la direction O'R, suivant laquelle, à son tour, l'œil R voit l'image en i.

Les lois physiques nous apprennent encore que l'indice de réfraction d'une lentille, par exemple, varie avec la nature du verre employé et avec la courbure et les dimensions données à la lentille.

Ces deux phénomènes ont servi de base à la construction des deux catégories de stéréoscopes : le stéréoscope à miroirs, basé sur la réflexion, et le stéréoscope à lentilles ou à prismes, basé sur la réfraction.

Stéréoscope à miroirs. — La *fig. 97* nous montre la construc-

Fig. 97.



Stéréoscope à miroirs.

tion du stéréoscope à miroirs dont la *fig. 4* (p. 6) nous avait indiqué la théorie.

Il se compose d'une base B suffisamment longue et relativement étroite, aux deux extrémités de laquelle sont disposées deux planchettes I destinées à recevoir les images qui doivent être examinées. Ces images doivent être séparées et elles sont placées comme si elles étaient transposées pour la juxtaposition : l'image de droite est placée sur la planchette de gauche, et l'image de gauche est

placée sur la planchette de droite. Les planchettes sont mobiles dans tous les sens. Elles peuvent glisser sur la base horizontale, elles peuvent aussi se déplacer d'avant en arrière, et enfin de haut en bas. Mais toutes ces courses sont relativement limitées pour des stéréoscopes construits en vue d'images de dimensions déterminées. La base porte, dans son milieu et en avant, un écran percé simplement de deux ouvertures ménagées à la distance ordinaire des yeux. On a remplacé cet écran par une sorte de binocle O, muni de lentilles qui perfectionnent, en quelque sorte, l'instrument primitif. En arrière, et toujours au milieu, sont placés les deux miroirs M. Ils sont disposés de manière à former entre eux un angle droit, dont le sommet regarde vers le binocle et dont le plan, mené par la bissectrice, serait perpendiculaire au milieu de la base et passerait, par conséquent, par le milieu du binocle ou de l'écran aux deux ouvertures.

La condition la plus importante est dans l'exacte position des miroirs, aussi bien que dans leur raccord. Ils doivent, en effet, être raccordés de telle sorte qu'ils se touchent intimement par leurs arêtes, et que l'arête unique, qui résulte de leur contact, soit unie de façon à disparaître presque et à être aussi peu perçue que possible quand on la regarde.

En outre, pour s'accorder à différentes positions, l'angle dièdre, formé par l'ensemble des deux miroirs, est mobile sur la base qui le porte, afin de pouvoir écarter ou rapprocher, suivant les besoins, les miroirs de l'écran.

Pour faire usage de cet instrument on dispose les planchettes de manière à amener les images, réfléchies dans le miroir, à se toucher suivant l'arête de jonction des deux miroirs, et l'on met au foyer des lentilles en écartant ou rapprochant les images réfléchies.

Brewster avait déjà modifié le stéréoscope à miroirs, en remplaçant les miroirs par des prismes, mais l'usage de ces derniers instruments ne s'est pas répandu. Ils sont restés à l'état de simple expérience de Physique, et comme ils ne paraissent pas présenter d'autre intérêt, nous croyons plus simple de nous contenter de les signaler ici.

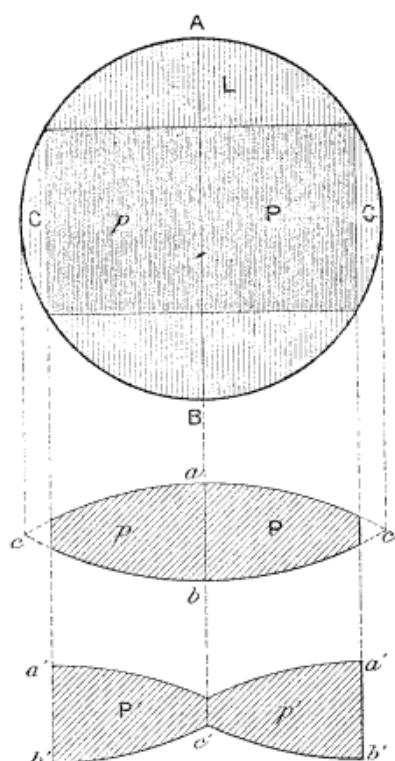
Stéréoscope à réfraction. — Bien autrement intéressants pour nous sont les stéréoscopes basés sur les principes de la réfraction.

Ce sont aujourd'hui les plus en usage et ils sont seuls connus du plus grand nombre des photographes; aussi doivent-ils, plus spécialement, attirer notre attention.

Les premiers construits le furent au moyen de simples prismes qui suffisaient à dévier les rayons lumineux pour déterminer la superposition des images dans les conditions que nous avons déjà fait connaître. Plus tard, on ajouta aux prismes des systèmes de lentilles qui agrandissaient les images déplacées et complétaient, par un grossissement raisonnable, l'œuvre de la superposition. Puis, fusionnant les propriétés du prisme et celles de la lentille, on a établi les verres stéréoscopiques en coupant une lentille en deux moitiés et en transposant les deux parties sectionnées.

Soit la *fig. 98*, qui représente une lentille ordinaire *L*, dans

Fig. 98.



Construction des lentilles stéréoscopiques.

laquelle on commence par découper un rectangle *Pp*, qui sera aux dimensions totales des deux verres stéréoscopiques. Les bords de la lentille étant perdus en *C*, le segment obtenu se présentera sui-

vant la forme de la figure au-dessous qui le représente, cette fois, d'après sa section verticale ou perpendiculaire. Cette section montre, comme dans la figure de la lentille vue de face, le côté *p* à gauche de la figure et le côté *P* à droite. Mais, si l'on coupe le fragment lenticulaire en deux parties égales, suivant son milieu indiqué par les lignes *AB* et *ab*, et si l'on transpose les deux moitiés obtenues, on aura deux moitiés symétriques de lentilles qui se toucheront en *c'* par leurs bords amincis, devenus le milieu du système optique, et qui seront écartées, par leur ancien milieu *a'b'*. Ce dernier sera devenu le bord périphérique du système, le côté droit *P* sera passé à gauche et sera maintenant en *P'*, de même le côté gauche *p* sera passé à droite et sera maintenant en *p'*.

Cette inversion a pour but de transporter, suivant une direction intérieure, la réfraction lenticulaire qui se serait faite sans cela suivant une direction extérieure. Comme on a eu soin de prendre une lentille de composition identique dans les deux segments, ceux-ci seront identiques, et la réfraction s'y fera d'une manière régulière. En outre, chacune des moitiés conservera les propriétés grossissantes de la lentille totale, et l'on aura réalisé ainsi, du même coup, les avantages du prisme ordinaire et ceux de la lentille bi-convexe.

A la suite de ce mode de construction, quelques physiciens préconisèrent l'emploi de simples lentilles conjuguées, de manière qu'elles puissent produire l'effet stéréoscopique. M. HERMAGIS, entre autres, employait deux lentilles entières prismatiques de 0^m,06 de diamètre, et placées sur le même plan, parallèle à celui des images. A son tour HELMHOLTZ construisit le stéréoscope au moyen d'un double système optique dont chaque partie se composait de deux lentilles plan-convexes, écartées l'une de l'autre, et présentant, toutes deux, la convexité du côté de l'image. On rendit ces lentilles mobiles pour en faire varier l'écart suivant les vues.

Actuellement les travaux de l'Optique ont modifié ces anciens procédés, qui ne sont plus employés que dans quelques cas spéciaux et par un petit nombre de constructeurs. Bon nombre d'opticiens les ont remplacés, dans les lunettes les plus courantes, par des manipulations dont nous devons le communiqué à M. BALBRECK, si justement réputé pour la fabrication spéciale des verres stéréoscopiques.

On fait mouler, nous dit M. Balbreck, des verres en *flint* du diamètre que l'on désire (pour les appareils les plus courants, ce diamètre est ordinairement de 21 lignes), puis on coupe des morceaux de glace bien pure qu'on fait ramollir, par le verrier, dans des moules donnant la forme biconvexe caractéristique des lentilles grossissantes. Suivant les procédés ordinaires on achromatise les deux éléments, en les travaillant dans des bassins et sur des balles en cuivre, et l'on termine en leur donnant les courbures voulues.

Ceci est le procédé de fabrication général et le plus usité, et les diverses qualités des différents instruments ne peuvent provenir que de la nature des matériaux employés, ainsi que de la taille des lentilles, toutes choses qui constituent la technique industrielle que chaque constructeur se conserve avec un soin jaloux, bien admissible et surtout bien justifié.

On obtient, par ce moyen, une lentille plan-convexe à deux éléments disposés de manière que le côté convexe soit tourné vers l'image et le côté plan vers l'œil.

Cependant bon nombre d'observateurs préfèrent encore le simple prisme au verre lenticulaire. Ils objectent, avec raison, que ce dernier limite trop le champ d'observation et produit parfois des déformations préjudiciables à l'ensemble. Le prisme laisse voir l'image dans toute son étendue et d'une manière égale partout. Il amplifie peu, il est vrai, si on le compare sous ce rapport à la lentille, mais la netteté qu'il procure est plus grande, et surtout plus générale. La lentille stéréoscopique amplifie beaucoup et rend mieux les détails, mais son foyer, trop limité, n'étend son action que suivant un cercle toujours plus petit que l'image et pour voir celle-ci dans toute son ampleur les yeux sont condamnés, par une gymnastique désagréable, à promener le cercle visuel, ou champ de la lentille, dans tous les coins de l'épreuve.

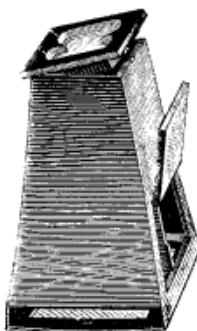
Ceci est d'autant plus sensible que les dimensions des images sont plus grandes. Aussi, pour les plus grands stéréoscopes, doit-on presque toujours avoir recours aux prismes obtenus par la méthode de Brewster.

Stéréoscopes ordinaires. — Le système optique est certainement la partie essentielle du stéréoscope, mais ce sont les organes accessoires qui différencient les modèles d'appareils que l'indus-

trie fait aujourd’hui si élégants et si pratiques. L’instrument reçut, dès le début, une forme simple qui le réduisait aux éléments les plus indispensables et qui a été conservée pour tous les modèles devenus aujourd’hui, sinon les plus répandus, du moins les plus ordinaires et les plus courants.

Le système optique composé, suivant le cas, de prismes, de lentilles ou de verres stéréoscopiques combinés, est porté par un cadre qui occupe le sommet d’une boîte conique, à angles vifs, et évasée du haut en bas, ce qui la fait ressembler à un tronc de pyramide quadrangulaire, ou à une boîte de forme trapézoïdale (*fig. 99*).

Fig. 99.



Stéréoscope à mains.

Les deux verres sont établis pour être facilement mis en correspondance avec les yeux humains, ce qui est ici de toute obligation. Le cadre qui les maintient est articulé sur charnières, et la boîte peut s’ouvrir, à son sommet, pour faciliter le nettoyage des verres. Le fond de la boîte est organisé comme le sommet, c'est-à-dire qu'il porte, lui aussi, un cadre articulé, à charnières dans les instruments un peu soignés, et fixe dans les instruments ordinaires ; mais ce cadre reçoit un verre dépoli, ou glace doucie. Il est essentiel que le grain de cette glace soit très fin et qu'on puisse la nettoyer facilement.

Au devant du châssis qui porte le verre dépoli se trouve, sur les deux côtés de la boîte, une rainure par laquelle on introduit les épreuves à examiner, et qu'on fait en général assez large pour qu'elles y puissent passer sans encombre. Souvent on place, à l'une

de ces rainures, un arrêt qui empêche l'épreuve de glisser lorsqu'elle a été introduite.

Par une modification spéciale nous avons rendu mobile le fond du stéréoscope organisé normalement comme nous venons de le décrire. Nous avons séparé le cadre qui porte le verre dépoli de tout le reste de la boîte et nous l'avons rendu complètement indépendant. Un système de coulisses à tiroirs permet de le mettre en place ou de le retirer à volonté. Un petit ressort placé au-dessus l'arrête et le fixe pour l'usage ordinaire.

On conçoit facilement les avantages de cette disposition qui permet, en enlevant le cadre en question, d'obtenir un stéréoscope ouvert par le fond et, en cet état, applicable contre une surface quelconque. Aussi un stéréoscope ainsi arrangé permet-il d'examiner les planches d'un livre, les stéréocopies encadrées, en un mot toutes les épreuves que les dimensions des marges empêcheraient de passer dans l'instrument ordinaire.

Ceci offre encore l'avantage de conserver à l'appareil ses éléments fondamentaux, c'est-à-dire la boîte et la cloison qui pendant l'examen garantissent l'observateur de la lumière ambiante, parfois bien gênante, et qui surtout empêchent la formation des doubles images non superposées, lesquelles sont toujours nuisibles à un bon examen.

Le dessus de la boîte porte, vers le fond, une large ouverture garnie d'une porte mobile. A la face interne de cette porte, ou volet, est fixé un miroir qui est destiné, suivant l'inclinaison donnée à la porte, à réfléchir la lumière sur l'épreuve afin de l'éclairer le mieux possible.

Enfin l'intérieur de la boîte est divisé longitudinalement, et dans le sens de la hauteur, en deux parties égales par une cloison pleine qui part du milieu du système optique pour aller jusqu'au milieu du fond, c'est-à-dire au point où se présentera le milieu de la stéréocopie. Cette séparation a pour but d'isoler les deux images et de n'en présenter qu'une seule à l'œil chargé de l'apprécier. La vue d'images multiples est toujours gênante et, sans la séparation, il se produirait, à l'égard de l'œil, quelque chose d'analogique à ce que nous avons vu se produire, à l'égard de l'objectif, dans la copie à la chambre. L'appréciation visuelle en serait contrariée et la cloison évite cet inconvénient.

Pour faire usage de ce stéréoscope on introduit l'épreuve par la rainure, et on l'applique contre le fond. Si l'épreuve qu'on examine est transparente, on ferme la porte supérieure et on regarde, en orientant l'instrument, le verre dépoli tourné du côté d'où vient la lumière. Si, au contraire, l'épreuve est opaque, on abaisse l'instrument pour éviter que le verre dépoli soit éclairé, et on soulève la porte supérieure pour présenter à la lumière le miroir réflecteur qu'elle porte à sa face interne. On fait faire ensuite à ce miroir l'angle nécessaire pour que l'épreuve soit bien éclairée.

En tout cas il est à recommander de porter l'instrument, par sa partie optique, le plus près possible des yeux, et de le faire même appuyer, s'il le faut, sur la partie saillante des os du nez ou des arcades sourcilières, et, en outre, de regarder *avec les deux yeux à la fois*, en les tenant tous les deux convenablement ouverts.

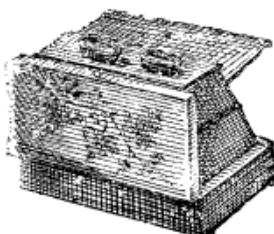
Rien n'est plus désagréable à celui qui montre ses travaux que ces personnes qui, ne sachant pas regarder dans un stéréoscope, tiennent l'instrument à bout de bras, ou bien cherchent à voir à une distance exagérée, ou bien encore n'appliquent qu'un œil, s'obstinant toujours à fermer l'autre, et finissant par dire : « Mais je ne vois pas bien ; ah ! oui, je vois bien *les deux images*. » On doit encore s'estimer heureux si ceux-là ne vous rendent pas l'instrument en ajoutant : « Non décidément, je n'y vois rien. » Malgré tous les conseils, on ne vient pas toujours à bout de leur inhabileté à regarder dans un stéréoscope. Dans ce cas, nous conseillerons, à notre tour, de remiser purement et simplement l'appareil et les épreuves, et d'en résERVER le maniement pour ceux qui savent examiner.

Pour rendre plus portatif l'instrument que nous venons de décrire, on a imaginé d'en rendre toutes les parties mobiles. On lui donne alors la forme que représente la *fig. 100*. Tous les éléments qui le composent peuvent se replier les uns sur les autres, et le tout, une fois abaissé, prend l'aspect d'une petite boîte qu'il suffit de déplier pour reconstituer l'appareil entier.

On est même allé plus loin dans cette réduction de l'instrument au plus petit volume possible, car on a imaginé de lui donner une disposition telle que, lorsqu'il est replié, il n'occupe pas plus de volume qu'un simple portefeuille. Il y a environ vingt-cinq ans, on trouvait déjà, dans les Catalogues des anciennes maisons de

photographie, l'indication de ces stéréoscopes *portefeuilles* réduits aux plus petites dimensions.

Fig. 100.



Stéréoscope pliant.

Mais la modification la plus importante qu'on ait fait subir à l'ancien stéréoscope a porté sur l'organisation du système optique. On a monté les verres stéréoscopiques dans des bonnettes, soit en bois, soit en métal, où ces verres ont été engagés et sertis. On a ensuite disposé ces bonnettes comme les tubes d'une jumelle de théâtre, et on les a munies de crêmaillères, qu'une vis ou un pignon fait mouvoir, afin de rapprocher ou d'éloigner ce système par rapport à la stéréocopie, et pour mettre ainsi les verres à l'accommmodation des différentes vues personnelles.

Ce perfectionnement, indiqué par la fig. 101, a été des plus

Fig. 101.



Stéréoscope à jumelles.

utiles à ce dernier point de vue, mais il a contre lui d'exagérer le défaut que nous reprochions tout à l'heure aux verres stéréoscopiques, car plus le tube de la jumelle est long, plus il coupe le cône visuel de la lentille et plus il en rétrécit le champ. Aussi, avec des jumelles un peu longues, est-on exposé à ne voir qu'une partie

de l'image, et, pour voir celle-ci dans son entier, il faut en parcourir successivement toutes les parties. C'est pourquoi, si l'on peut, à la rigueur, admettre la jumelle courte, il faut rejeter la jumelle haute ou longue qui exagère beaucoup trop l'inconvénient que nous signalons.

Enfin la forme même de la boîte a varié beaucoup. En raison de ce que la disposition en jumelles peut facilement en augmenter la profondeur, on lui a donné des dimensions moins encombrantes, et l'on en a rendu les parois plus gracieuses, en remplaçant la caisse droite par une caisse sinuuse qui fait souvent un fort joli effet.

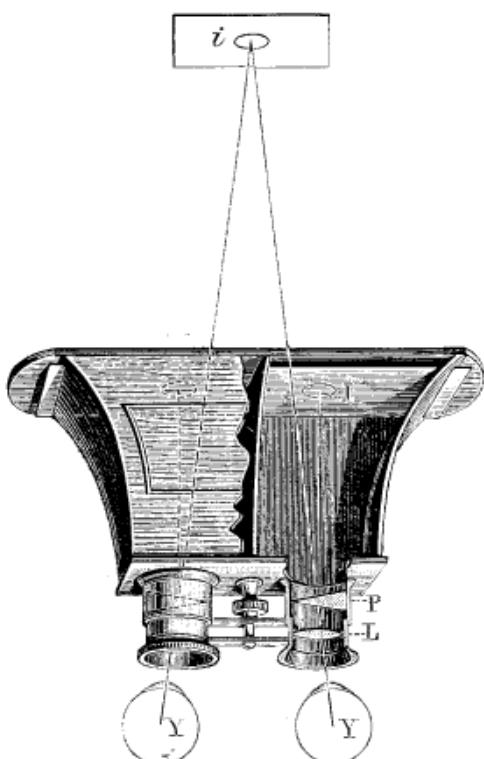
Mais, malgré ces modèles que l'industrie fait des plus nombreux, et en même temps des plus gracieux, le stéréoscope, qui a pris dans le commerce le nom de *stéréoscope à mains*, est demeuré une simple variation du plan primitif et il en a conservé les dimensions à peu près uniformes. Des verres toujours à peu près de même taille et de même foyer commandent des épreuves à peu près identiques, et nous allons voir que cette identité se poursuit, même dans des modèles bien différents par la forme des parties accessoires.

Quoi qu'il en soit, le stéréoscope à mains est en quelque sorte le stéréoscope classique et c'est celui qu'on représente toujours dans la construction des figures théoriques. La *fig. 102* est dans ce cas. Elle montre le stéréoscope dans sa forme la plus simple comme construction, et la plus compliquée comme organe. La caisse est trapézoïdale, la porte d'éclairage en occupe une partie suffisante; les bonnettes sont montées en jumelles très courtes et manœuvrées par un pignon médian; le système optique se compose d'un prisme P et d'une lentille L. Une moitié du stéréoscope est ouverte pour montrer l'organisation, l'autre indique la construction. L'épreuve montre ses deux images en I et les rayons représentés par un seul partant du centre de l'image (pour simplifier la figure) se réfractent à travers le système optique et pénètrent dans les yeux Y qui superposent l'image en i et en apprécient le relief en ce point. C'est ce qu'on pourrait appeler le plan théorique du stéréoscope.

Mais, tout en conservant le plan théorique, on a modifié la forme dans ces appareils qui, par leur stabilité, sortent complètement de la catégorie des stéréoscopes à mains. Dans ces derniers on

ne peut examiner qu'une seule stéréocopic à la fois, et l'examen d'une collection un peu importante exige un maniement continual de stéréocopies. Quand ce sont des diapositifs sur verre, ce mouvement peut présenter quelques dangers s'il est exercé par des mains peu habiles. Aussi a-t-on songé à rendre le stéréoscope fixe et surtout à le rendre apte à recevoir un certain nombre de stéréocopies.

Fig. 102.



Construction du stéréoscopy à mains.

C'est dans ce but qu'on a créé le stéréoscope dit *américain*, dont le premier modèle fut, dit-on, créé par SCHIRTSZ, de Paris. Ce n'est pas autre chose qu'un stéréoscope ordinaire juché au sommet d'une caisse longue, dont la hauteur est proportionnée au nombre d'épreuves qu'on veut y renfermer. Une chaîne sans fin est établie dans l'intérieur de la caisse; elle est manœuvrée de l'extérieur par deux boutons qui forment poignée, et qui mettent en mouvement l'axe sur lequel s'enroule la chaîne. Celle-ci est double, il y en a une à chaque extrémité de l'axe intérieur, et sur

les chaînons, ou mailles, qui la composent, sont installés des cadres en fil de fer qui forment la monture dans laquelle l'épreuve est fixée. Un système d'angles en fer-blanc, placés dans les coins inférieurs du cadre, reçoit l'épreuve par le bas, et cette dernière est pincée dans le haut, et dans le milieu, par le fil de fer du cadre qui est, en ce point, replié sous forme de deux anneaux susceptibles de passer l'un au devant et l'autre au dos de l'épreuve. La profondeur de la boîte est telle que les deux stéréocopies, en tournant et en se présentant suivant leur largeur étalée sur un même plan horizontal, peuvent y passer à l'aise. Ajoutons encore que chaque cadre peut recevoir en supplément, lorsque le montage de l'épreuve ne le comporte pas, un verre dépoli mince qui s'ajoute à celui du fond et qui améliore beaucoup la vue à examiner.

La face antérieure de la boîte ou caisse reçoit en haut le système optique monté sur les bonnettes à crémaillères. La face postérieure porte, vis-à-vis du système optique, une grande glace doucie, qu'on fait presque toujours trop petite dans les modèles industriels, et enfin le plafond supérieur s'ouvre suivant deux volets, dont l'antérieur est muni à sa face interne d'un grand miroir réflecteur. Un système de guide à coulisse ou à boutonnière permet d'arrêter le volet à miroir dans toutes les positions. Enfin l'ensemble est monté sur des roulettes posées aux quatre angles de pied pour faciliter le déplacement de l'appareil.

Les stéréoscopes américains peuvent renfermer de 25 à 200 stéréocopies.

Ce qu'on peut reprocher au stéréoscope américain, c'est l'absence de cloison qui laisse les deux images à la portée des deux yeux, ce qui amène parfois un peu de confusion. Avec un peu d'habitude dans l'observation on remédie à ce qui est ici un désagrément, qui, pour si accessoire qu'il soit, n'en est pas moins un de ceux avec lesquels il faut souvent compter.

Il serait difficile de se prononcer sur la supériorité ou l'infériorité de ce système à l'égard du précédent. Certains préféreront le stéréoscope à mains, parce qu'avec lui on n'est pas obligé de ne regarder que la vue placée dans le stéréoscope et qu'on n'est pas obligé encore de faire tourner deux cents vues pour trouver celle que l'on cherche. D'autres préféreront le stéréoscope américain, parce qu'il met les collections à l'abri et qu'il permet de

passer en revue de la manière la plus facile et la plus agréable un nombre considérable de vues. Chacun aura ses préférences, et le mieux serait, si on le pouvait, de posséder les deux modèles.

Quelques constructeurs profitent des facilités que présente le stéréoscope américain, ou fixe, pour y ajouter la grande lentille avec laquelle on examine les photographies ordinaires. Ces len-

Fig. 103.



Stéréoscope américain.

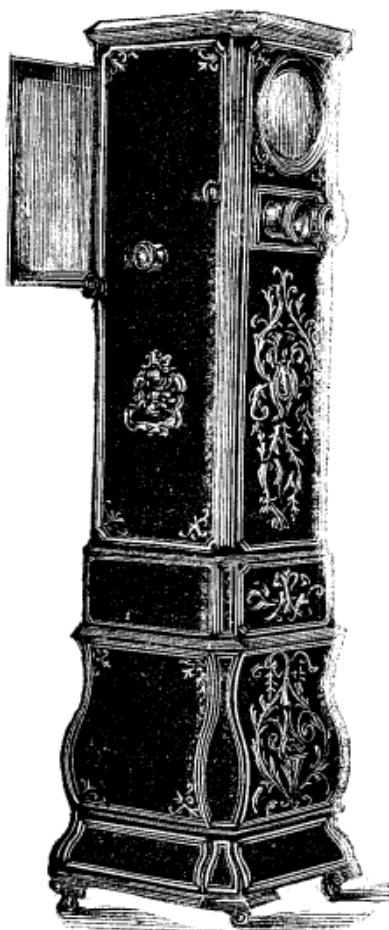
tilles produisent un grossissement singulier qui fait incurver l'image, qui en rapproche, plus ou moins, les différents points, et que quelques-uns prennent pour du relief. Entre ce relief prétendu et le véritable relief stéréoscopique il n'y a pas la plus minime des ressemblances, et c'est pourquoi nous n'avons pas à nous en occuper autrement que pour signaler l'adjonction, sur un même meuble, de la lentille grossissante au système stéréoscopique.

La *fig. 103* donne un modèle où la lentille en question est in-

stallée sur le plafond de la caisse stéréoscopique, ce qui permettrait de l'enlever facilement si l'on tenait à se priver de ses services, souvent bien accessoires.

Il n'en serait pas de même du modèle que représente la *fig. 104.*

FIG. 104.



Stéréoscope américain.

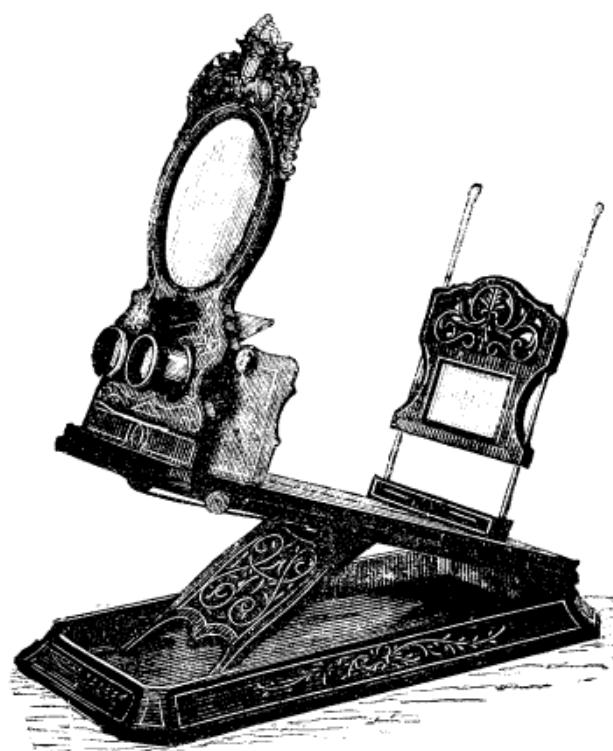
La lentille y est encastrée dans la caisse elle-même, au-dessus du système stéréoscopique, ce qui empêcherait de la supprimer complètement. Pour nous, cette combinaison n'a pas d'autre avantage que d'ajouter à l'élégance de l'appareil. Mais, en même temps, elle en augmente un peu le volume, sans grand intérêt, nous le répétons, pour le véritable relief dont la lentille grossissante est totalement

D.

15

incapable de donner la moindre idée. Ceux qui ont donné à cette loupe le nom de *monostéréoscope* commettent une singulière hérésie grammaticale en appliquant, à une lentille simplement grossissante, le mot qu'on avait justement attribué à l'appareil donnant la projection du relief. Ceux qui se contentent de l'appeler *monocle* sont beaucoup plus dans le vrai.

Fig. 105.



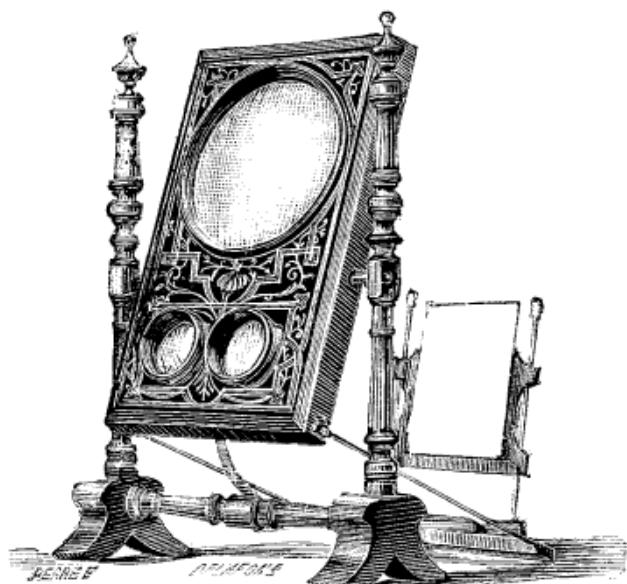
Graphicope ordinaire.

On retrouve encore cette encombrante lentille dans ces stéréoscopes qui sont appelés à être fixes comme le stéréoscope américain, et qui ne reçoivent qu'une stéréocopie à la fois comme le stéréoscope à mains. Posés sur une table, ils laissent aux mains toute la liberté nécessaire pour le maniement des épreuves et sont, à ce titre, assez commodes, mais ils offrent souvent un inconvénient avec lequel il faut compter sérieusement : c'est que leur mode de construction interdit, dans beaucoup de modèles, l'examen des épreuves sur verre. La plupart ne peuvent donc s'appliquer qu'aux épreuves sur papier ou opaques et ce n'est pas un mince défaut.

En outre, l'absence de tout élément pouvant préserver de la lumière ambiante est très préjudiciable à l'examen stéréoscopique. Pour cet examen la boîte du stéréoscope, avec sa cloison et ses parois intérieures peintes en noir absorbant, est d'un trop puissant secours pour que tous les appareils qui en sont dépourvus ne présentent pas un caractère très accentué d'infériorité.

On désigne industriellement la manière de monter ensemble le stéréoscope et le monocle par la dénomination de *graphoscope*. La *fig. 105* représente un de ces modèles dont toutes les parties

Fig. 106.



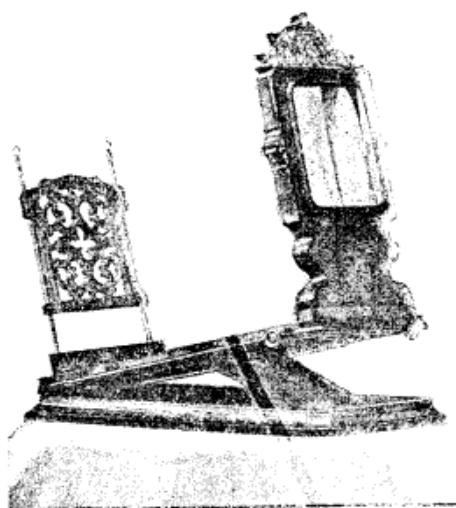
Graphoscope à colonne.

se manœuvrent ensemble, et où le système optique est lié à l'épreuve installée sur le chevalet qui est en arrière. Au contraire, la *fig. 106* nous montre un de ces mêmes appareils où le système optique bascule sur deux colonnes, ce qui permet de faire varier les incidences. Si ces instruments étaient disposés pour examiner les épreuves transparentes, ils pourraient, dans certains cas, être adoptés plus facilement.

Grands stéréoscopes. — Ainsi que nous le disions précédemment, tous les modèles dont nous venons d'esquisser le type, pré-

sentent des dimensions optiques à peu près identiques, et c'est cette identité qui a entraîné la presque uniformité des épreuves stéréoscopiques. L'obligation de l'appliquer aux yeux humains a conduit les opticiens à ne se préoccuper que de cette condition, et ils ont, en conséquence, construit le stéréoscope pour le faire concorder avec la vue humaine. De là est venue la nécessité de présenter à l'instrument des épreuves positives qui s'accordent avec lui. C'est ce que nous avons déjà démontré, et nous avons aussi prouvé que ces règles, non seulement n'avaient pas de raison

Fig. 107.



Le grand stéréoscope de M. Boyer.

d'être à l'égard du négatif, mais qu'encore elles exposaient à obtenir des effets, ou opposés, ou nuls.

Mais, depuis quelque temps, des efforts couronnés de succès ont été faits pour sortir de ce que quelques-uns appellent la routine et pour exécuter, suivant de grandes dimensions, les vues stéréoscopiques. On en a vu figurer avec honneur dans les dernières expositions, mais, selon le principe que nous avons posé, il a fallu construire pour les examiner des stéréoscopes spéciaux. M. BOYER, entre autres, a fait breveter un grand stéréoscope qui s'applique à l'examen des épreuves obtenues sur plaques 24×30 , et qui ont, par conséquent, la dimension de 24×15 pour chaque

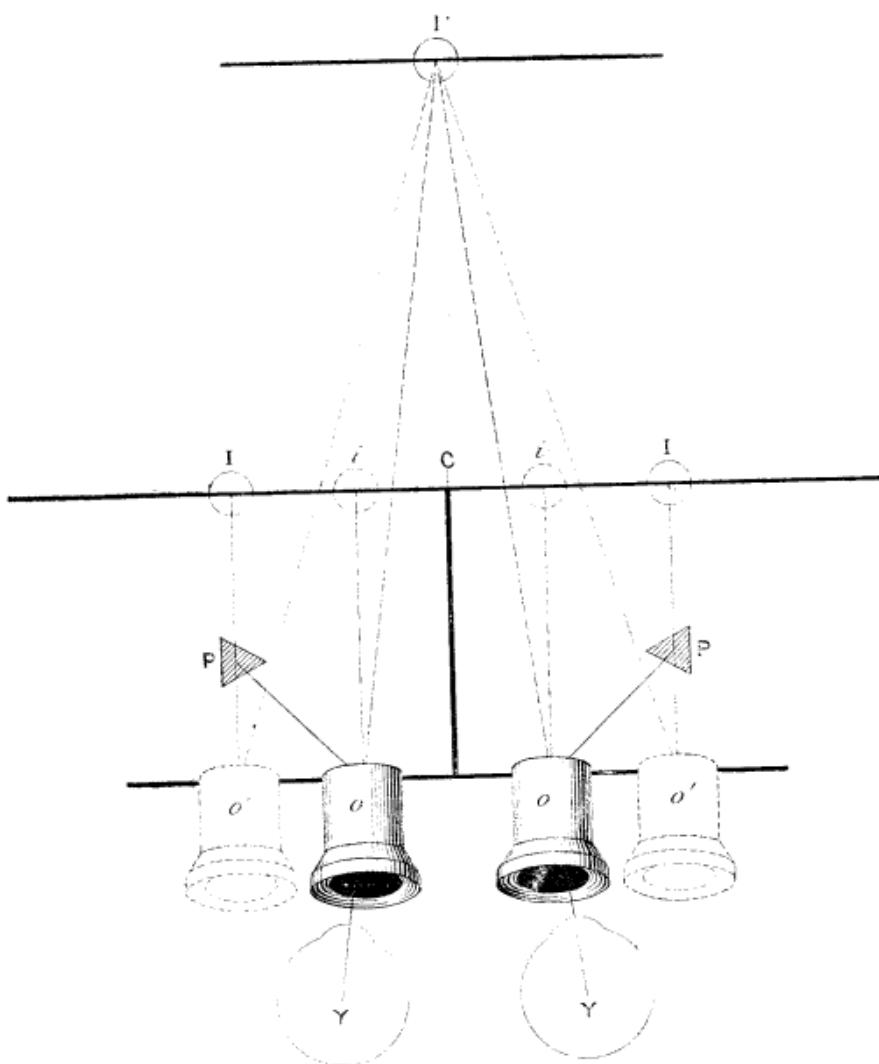
image, avec $0^m, 15$ d'écartement. Il est construit, comme le représente la *fig. 107*, sur le type des derniers appareils dont nous venons de parler, et comme eux il ne peut s'appliquer qu'à l'examen des épreuves opaques. Son système optique est formé de deux segments plan-convexes, transposés, à convexité tournée vers l'image, et se distinguant, surtout, par de grandes dimensions et une forte courbure. Cette disposition le fait excellent pour le but qu'il est appelé à remplir, mais elle ne lui permet de rendre que de faibles services à l'égard des petites épreuves qui sont vues dans des conditions toutes différentes. Le système optique du grand stéréoscope, que nous recommandons pour les grandes épreuves, est conçu d'après le plan du stéréoscope ordinaire, mais on pourrait réaliser, d'une tout autre manière, des stéréoscopes applicables aux grandes dimensions.

L'écart des yeux qui s'appliquent contre les verres stéréoscopiques a conduit à faire des images telles qu'elles puissent présenter leurs centres à ces mêmes verres, et de là l'écartement adopté pour les petites épreuves. Mais, pour rester dans les exigences de cette loi, les grandes épreuves devraient, elles aussi, présenter les centres de leurs images en face des verres stéréoscopiques; de là la nécessité, si l'on voulait examiner des épreuves de 30×40 , par exemple, où les centres des images seraient écartés de $0^m, 20$, d'écarter également les bonnettes, afin de distancer leurs éléments optiques de $0^m, 20$. C'est ce que fait comprendre la *fig. 108*. En II sont les centres des grandes images qui devraient se présenter en face de bonnettes placées en O'O' pour obéir aux lois optiques qui régissent les verres qu'elles renferment. Or, si les bonnettes étaient ainsi placées, il serait absolument impossible de les présenter aux yeux; alors, pour que les yeux puissent s'y appliquer, il faut rigoureusement qu'elles se présentent à leur écartement, indiqué ici par la place qu'occupent les bonnettes en OO et les yeux en YY.

Mais dans cette situation le centre de la vision devient *ii*. Il tombe sur les bords de l'image, ce qui gêne beaucoup l'appréciation et peut même empêcher la superposition des bords externes, la vue ne pouvant plus embrasser d'un seul coup toute l'image. On remédierait simplement à cet inconvénient en plaçant, en PP, des prismes d'angle convenable. Alors les prismes verraien l'image

régulièrement tout autour du centre I et la renverraient au système optique O qui les superposerait en I', tout comme s'il les voyait lui-même en face de lui, c'est-à-dire en i. On conserverait au

Fig. 168.



Construction d'un grand stéréoscope.

stéréoscope, ainsi construit, la forme du stéréoscope à mains, ce qui faciliterait l'examen des épreuves opaques, aussi bien que celui des épreuves transparentes. Toute la difficulté consisterait dans la combinaison de l'angle du prisme avec le verre stéréoscopique.

Duboscq avait déjà essayé, pour examiner les grandes images, quelque chose d'analogue en combinant des prismes plans avec des lentilles indépendantes, et en rendant les deux systèmes mobiles pour permettre de corriger la position des images.

De notre côté, pour arriver à examiner convenablement les stéréocopies que nous obtenons, par contact direct ou par copie à la chambre en grandeur réelle, de nos négatifs 12×18 , nous avons modifié le stéréoscope ordinaire de deux manières différentes, suivant que nous employons les prismes ou les verres stéréoscopiques.

Avec les prismes, qui n'offrent pas de foyer absolument fixe, nous avons tout simplement allongé le tirage de la boîte et nous sommes arrivé à ce résultat : que des prismes exigeant, pour l'examen des photocopies ordinaires, un tirage de $0,16$, nous ont obligé à donner à la boîte une longueur de $0,21$ pour permettre le bon examen de nos stéréocopies 12×18 .

Avec les lentilles stéréoscopiques à foyer fixe nous avons dû, ne pouvant modifier la longueur du foyer, augmenter l'écartement des verres. Nous avons monté les bonnettes sur des planchettes mobiles, pouvant s'écartier comme s'écartent les objectifs sur la chambre stéréoscopique, et nous sommes arrivé ainsi jusqu'à un écartement de $0,09$, qui nous paraît la limite extrême, mais qui s'accorde très bien avec le pareil écartement présenté par les images de la stéréocopie 12×18 .

Aucune théorie ne saurait prévaloir contre les résultats que la pratique met en évidence, et, dans ce cas-ci, la mise en pratique de l'instrument nous fait voir que la théorie de l'écartement des yeux humains est absolument en défaut et ne saurait être imposée comme règle dans l'obtention des stéréocopies. Les images de nos stéréocopies 12×18 ont, de par leurs dimensions, un écartement obligatoire de $0,09$; on en perçoit très bien le relief, à la simple condition d'employer un stéréoscope à prismes de $0,21$ de profondeur, ou bien un stéréoscope dont les lentilles sont écartées de $0,09$. C'est la meilleure démonstration des idées que nous avons exprimées au cours de cet Ouvrage et nous ne saurions trop insister sur la preuve matérielle que chacun peut facilement obtenir.

A part celles que nous venons d'indiquer, nous n'avons apporté

à l'instrument qu'une modification de peu d'importance; nous avons supprimé les rainures, ou ouvertures latérales, par lesquelles on introduit l'épreuve dans le stéréoscope et nous les avons remplacées par une ouverture supérieure. C'est par-dessus que nous introduisons l'épreuve et que nous la laissons glisser dans la boîte contre le verre dépoli : des encoches latérales, pratiquées en haut vers le plafond, permettent de la saisir pour la retirer facilement. Par cette disposition, les mains sont libres pour le maniement de l'appareil, et l'on n'a pas à se préoccuper de maintenir l'épreuve en place et de la garantir contre une chute possible, accident trop fréquent avec les dispositions adoptées par l'industrie.

La condition du stéréoscope *ad hoc* est donc une condition qui est loin d'offrir des difficultés. Elle ne saurait s'opposer à l'admission du 12×18 comme grandeur courante ou normale, mais toutes les raisons qui nous ont fait plaider en faveur du 8×18 n'en persistent pas moins, et nous croyons que, pour des collections un peu importantes par le nombre de clichés, on fera bien d'adopter nos conclusions.

Transformations diverses du stéréoscope. — Tous les appareils que nous venons de décrire ne sont pas les seuls qu'on ait imaginés pour examiner les vues stéréoscopiques.

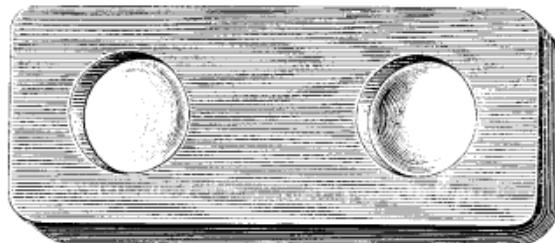
Presque dès la création des premiers appareils, on s'était préoccupé de la possibilité de supprimer toutes les parties que l'on croyait inutiles et que l'on considérait comme encombrantes. On avait eu l'idée de se passer de la boîte et de ne conserver absolument que la partie optique. C'est dans ce but qu'on créa une série de modèles qui portèrent, tour à tour, le nom de *lorgnons stéréoscopiques*, *jumelles stéréoscopiques*, *binocles stéréoscopiques*, etc. Déjà on en trouve l'indication dans *Brewster* qui rapporte le lorgnon construit par *Duboscq* et dont M. *Lissajous* a pu dire : « Pour populariser l'emploi du stéréoscope, M. *Duboscq* a imaginé de le monter comme un véritable *lorgnon*. » C'était une monture en tout semblable à ce que nous appelons aujourd'hui une face à main. Les deux verres stéréoscopiques, enchâssés dans une double lunette, se repliaient contre le manche, avec lequel ils se plaçaient à angle droit pour l'examen.

Dans le Rapport imprimé en 1857 on trouve en outre cet autre

détail : « Il se publie en Allemagne, sous le titre de *Geologische Bilder* (Tableaux géologiques), un ouvrage à figures stéréoscopiques, et chaque exemplaire est vendu avec un lorgnon destiné à l'étude des planches. »

On modifia encore le lorgnon stéréoscopique en lui donnant la forme de deux tubes optiques enchâssés dans une planchette que l'on tenait à la main, par la poignée qui la prolongeait en lui donnant une forme que nous pourrions comparer à celle des cartes de restaurant actuellement en usage. Derrière la planchette était fixée une coulisse mobile qui supportait une tige à l'extrémité de

Fig. 109.



Binocle stéréoscopique.

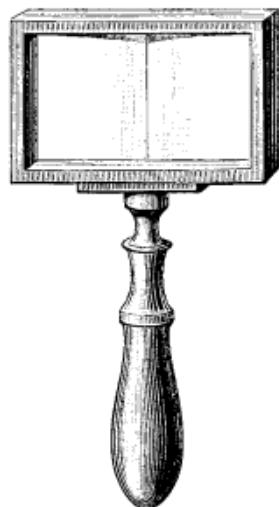
laquelle était un cadre destiné à recevoir l'image. Puis on imagina les jumelles que DE LA BLANCHÈRE et WATERSTON firent semblables aux jumelles d'Opéra et dont on réunit les deux éléments par un manche articulé destiné à faciliter leur maniement et leur accommodation aux distances; on leur donna le nom de *stéréoscope télescopique*. Elles rappelaient celles que Brewster avait décrites sous le nom de *the Opera glass stereoscope*. On monta aussi les jumelles sur un support artistement ouvragé qui, à l'autre extrémité, supportait le cadre où l'on fixait les deux images.

En un mot, on s'ingénia, presque dès l'origine du stéréoscope, à trouver un appareil qui permit d'examiner une épreuve stéréoscopique sans avoir besoin de la déplacer. Mais on dut renoncer bientôt à tous ces systèmes, qui n'offraient que des avantages très relatifs et qui ne rendaient pas suffisamment l'effet qu'on en espérait. On en revint, avec beaucoup de raison, à l'appareil que nous connaissons toujours avec profit sous le nom de *stéréoscope*.

De nouvelles tentatives ont été faites, et tout récemment M. ABEL BUGUET a fait construire un binocle stéréoscopique qu'on ne saurait mieux comparer qu'au cadre (*fig. 109*) qui porte, antérieurement, les verres stéréoscopiques dans le modèle le plus simple du stéréoscope à mains. Le cadre est encore simplifié, car il est réduit à deux planchettes entre lesquelles les verres sont incrustés, et qui sont reliées entre elles et recouvertes par un morceau de carton.

De son côté, M. BOYER a monté les deux verres stéréoscopiques en leur donnant la forme rectangulaire qu'il a adoptée pour les verres de son grand stéréoscope, comme on monte une loupe ordinaire. Il les rassemble par un entourage en cuivre, qui est lui-même fixé sur un manche rond en bois (*fig. 110*). De cette

Fig. 110.



Grand stéréoscope monté en loupe.

manière, l'appareil peut être promené sur toutes les épreuves et peut servir à examiner toutes les vues stéréoscopiques.

Quelle que soit leur forme, tous ces appareils reviennent à n'être que la partie optique du stéréoscope complet. C'est ainsi qu'il faut les comprendre, et c'est à ce titre qu'ils peuvent parfois rendre les services qu'on en attend.

Enfin il est venu, tout récemment, à l'idée d'un physicien et d'un opticien de rééditer quelque chose qui rappelle la jumelle

des premiers temps, en faisant servir à la fois lesdites jumelles au stéréoscope et au théâtre. Ces dispositions sont loin d'être nouvelles : elles ne marquent pas sur leurs aînées un progrès tellement sensible qu'elles puissent être appelées à un plus brillant avenir, et, pour le moment encore, on en est à chercher l'appareil qui s'appliquera, avec un profit incontestable, à l'examen de toutes les stéréocopies dans toutes les conditions.

Nous ne citerons plus que pour mémoire le *stéréophantoscope* ou *bioscope* que CZERMAK avait remplacé par le *stéréophoroscope*, tous instruments destinés à montrer le relief des figures mobiles ; le *pseudoscope* qui montrait les reliefs renversés, faisant voir en creux ce qui est en relief et en relief ce qui est en creux ; le *téléstéréoscope* destiné à donner le relief pour les objets très éloignés ; l'instrument que A. RIGHI a construit pour servir, tout à la fois, de *téléstéréoscope*, *d'iconoscope* et de *pseudoscope* ; le *microscope binoculaire ou stéréoscopique* de M. NACHET qui montre en relief naturel les infiniment petits, etc. À part ce dernier, tous les autres sont à peu près abandonnés aujourd'hui.

Avec eux se termine la série la plus importante des appareils destinés à l'examen des reliefs, ce qui nous engage à clore ce Chapitre pour ne plus parler, sommairement, que des principales applications de la Photographie stéréoscopique.

CINQUIÈME PARTIE.

APPLICATIONS.

CHAPITRE XV.

PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE.

Matériaux. — Il est très exact d'affirmer que toutes les manipulations photographiques ordinaires s'appliquent à la Photographie stéréoscopique si, par manipulations, on entend la série des travaux de laboratoire qui consistent dans le traitement des clichés ou des épreuves, tant au négatif qu'au positif. Il n'y a, dans l'emploi des matériaux, aucune différence et les idées ou les moyens de chacun peuvent seuls déterminer le genre adopté.

Pour l'obtention des négatifs, on pourra aussi bien recourir aux émulsions sur verre qu'aux émulsions sur plaque souple, de même que, pour la collection des positifs à conserver, on pourra choisir, à volonté, l'épreuve sur verre ou l'épreuve sur papier. Chacun de ces produits sera employé, suivant les variantes que le commerce et l'industrie font de plus en plus nombreuses. C'est là surtout que le choix personnel interviendra, et nous n'avons, de ce chef, aucun conseil à donner. Les marques de plaques, de pellicules, les qualités et les genres de papier, tout cela se présente aujourd'hui en assez grande variété pour que l'opérateur n'ait que l'embarras de ce choix personnel que nul conseil ne peut souvent modifier.

En Photographie, plus que partout ailleurs, il est fort difficile,

presque impossible même, de convaincre de la non-valeur d'un procédé celui qui le trouve bon et réciproquement.

Que de fois n'entendez-vous pas dire autour de vous : « Comment! vous ne trouvez pas cette marque bonne? Mais elle est des meilleures »; ou bien encore : « Vous vous servez de ce procédé, mais il ne vaut rien du tout! »

Les résultats photographiques sont, avant tout, des résultats qui tiennent à la fois de la science et de l'art. Or la science et l'art n'engendrent jamais qu'un sentiment personnel. Il faut avoir l'éducation scientifique ou le sentiment artistique pour porter un jugement exact, et, par ce mot *exact*, nous voulons dire exact dans ses rapports avec cette éducation ou ce sentiment. Mais les rapports de cette sorte sont absolument individuels. Ils sont le propre de chaque nature humaine, et, à ce titre, ils sont exposés à varier autant de fois qu'ils pourront être individuellement exprimés.

Voilà pourquoi, dans tout en général, et dans la Photographie en particulier, on ne peut que vérifier tous les jours la très grande exactitude de cet adage éternel : *Tot capita, tot sensus*. Et voilà pourquoi encore, nous répétons qu'il faut laisser à chacun le droit d'adapter à ses travaux ce qu'il croit leur convenir d'après ses facultés et ses moyens.

Autorisons-nous à faire simplement une petite remarque dont bon nombre d'opérateurs pourront tirer profit. C'est que la grande majorité des stéréocopies que l'industrie livre sur verre sont des épreuves obtenues souvent par les procédés à l'albumine, et plus souvent encore par les procédés au collodion.

Que l'on ait complètement abandonné le collodion pour le gélatinobromure à l'égard du négatif, cela se comprend, étant donnée la rapidité de plus en plus grande avec laquelle on tient à opérer. Mais qu'on ne se serve pas du collodion pour le positif obtenu par copie à la chambre : c'est ce qu'on a le droit de regretter. Là, on a le temps, on peut poser suivant toutes les exigences. D'autre part, on peut obtenir des collodions relativement assez rapides. Les opérations seront un peu moins simples, il est vrai; il faudra nettoyer les glaces, les sensibiliser, les employer de suite dans de bonnes conditions, etc. Mais aussi quelle différence dans les résultats obtenus! Quelle finesse et quelle harmonie dans l'épreuve!

La plaque à la gélatine la plus supérieure ne vaudra pas, dans ce cas, la plaque au collodion la plus inférieure.

Il ne nous paraît pas encore hors de propos de rappeler que ce procédé est, certainement, le plus économique, ce qui n'a pas peu contribué à son adoption commerciale. Aussi, s'il nous était permis d'émettre un vœu, nous le formulierions en demandant que l'industrie mette vite à la disposition des opérateurs, de plus en plus nombreux, une bonne marque de collodion sec pour l'appliquer plus spécialement aux travaux de stéréoscopie positive.

Mais, en tout cas, nous nous permettrons de ne pas trop recommander le gélatinochlorure, à moins que son principal inconvénient ne puisse être évité. Cet inconvénient, nous le trouvons dans la facilité avec laquelle les tons se modifient, par suite des variations dans le temps de pose ou le développement; opérations qu'il est souvent fort difficile de faire très exactement les mêmes, car il faut tenir compte de l'intensité des clichés copiés. Cette intensité est assez différente pour qu'on ne puisse pas toujours, sans le secours d'un photomètre, l'apprécier identiquement et la différence d'appréciation entraîne la modification de la pose qui conduit à la variation des tons.

Pour des vues toutes diverses cette variation pourra, au yeux de quelques-uns, présenter quelques charmes, mais pour une série de vues du même sujet, elle sera tout simplement désastreuse. Il sera fort déplaisant, par exemple, si l'on présente une série de vues successives d'une gorge, d'une route, d'une vallée et de tout autre sujet à plusieurs phases, de voir arriver une vue tantôt rouge, tantôt jaune, tantôt noire ou grise ou sépia, etc... L'effet sera loin d'être artistique, et l'œil, au lieu de suivre le sujet d'une manière uniforme et comparative, sera fatigué par des vues qui ne paraîtront pas se raccorder, à cause de la façon toujours différente suivant laquelle elles se présenteront.

En outre, si le gélatinochlorure est bon pour les tirages par application, par contre il se comporte souvent fort mal à la chambre où son emploi est même parfois impossible.

Sujets. — Quel que soit le parti auquel chaque opérateur s'arrêtera, il trouvera dans la Photographic stéréoscopique les moyens de photographier tout ce qui se présente avec un relief quelcon-

que, mais ceux-là seulement. Portraits, paysages, monuments, appareils, vues diverses, etc., peuvent ainsi rentrer dans son domaine.

La Photographie ordinaire peut tout représenter, aussi bien un objet à relief, c'est-à-dire celui qui se présente selon une série de plans successifs, qu'un objet plat se présentant sur un seul plan, comme le sont par exemple les dessins, les tableaux et les images en général. La Photographie stéréoscopique ne peut s'appliquer qu'à la première catégorie.

Malgré toutes les recherches faites en vue d'arriver à représenter stéréoscopiquement une image plate, on n'a pas pu encore y parvenir.

Quelques opérateurs se sont imaginé qu'il suffisait de juxtaposer deux images identiques, c'est-à-dire deux épreuves d'un même cliché, pour obtenir du relief. D'autres ont cru qu'en couplant ces deux épreuves inégalement, de manière qu'elles présenteraient une légère différence dans leur surface, ils viendraient à bout de reconstituer la perspective. Il va sans dire qu'aucun n'a réussi. Cependant, par un procédé dû à O.-N. Rood, on pourrait, dit l'auteur, « donner du relief à une image plate consistant en un dessin perspectif unique d'un objet quelconque ».

Pour y parvenir on fixe sur une lame de verre horizontale l'original rendu transparent avec de l'huile, on l'éclaire par en dessous, et l'on pose sur le dessin un cadre rectangulaire, sur la face inférieure duquel on a tendu une feuille de papier. On peut, à l'aide d'une vis, donner à ce cadre de légers mouvements vers la droite ou vers la gauche. On calque une première fois le dessin sans changer la position du cadre; on fait ensuite le second dessin en commençant par la ligne la plus antérieure et passant successivement aux lignes les plus éloignées; pendant la confection de cette seconde épreuve, toutes les fois qu'on passe à des points plus éloignés, on déplace le cadre de la faible quantité qui répond à la différence de profondeur. On obtient, de cette manière, deux dessins qui, combinés au stéréoscope, donnent l'effet du relief.

Mais, ainsi que le fait remarquer *Helmholtz*, il ne s'agit ici que de dessins ne présentant aucune ombre. Ce sont les ombres qu'il est fort difficile, sinon même impossible, de faire concorder, et les épreuves photographiques ne sont faites que d'ombres. En outre,

pendant le décalque, on est obligé de déplacer les dessins, ce qu'on ne pourrait aucunement faire pendant une pose, c'est-à-dire pendant le décalque photographique.

On ne peut pas non plus regarder comme offrant la solution désirable l'instrument que Javal a présenté sous le nom d'*Iconoscope*, et qui, en supprimant le relief à l'égard de deux images stéréoscopiques qui étaient alors vues planes, était censé, par contre, amener le relief d'une image plate.

D'autre part, Dove avait aussi essayé, au moyen d'un prisme, de donner du relief à une seule image, mais ses essais ne paraissent pas être sortis de son observation personnelle.

Tous les efforts tentés jusqu'à ce jour sont donc bien restés infructueux. Ce n'est pas à préjuger qu'ils le seront toujours et qu'on ne finira pas par trouver le moyen de transformer, en épreuve stéréoscopique, l'épreuve photographique ordinaire. Nous devons, au contraire, le désirer ardemment, mais nous sommes, malgré tout, forcés de reconnaître que le problème est encore sans solution, et nous devons nous borner au modeste vœu de la voir intervenir le plus tôt possible.

Le jour où l'on pourra faire de l'image ordinaire deux images stéréoscopiques sera un beau jour pour la Stéréoscopie. Espérons qu'il luira bientôt. La Science a déjà vaincu bien d'autres difficultés. Pourquoi ne triompherait-elle pas de celle-ci? Mais, pour le moment, les objets à relief naturel sont les seuls qui puissent être stéréoscopiquement photographiés, et cela dans n'importe quelle condition qu'ils se présentent.

Il n'est pas jusqu'aux travaux de *Photomicrographie* qui ne permettent d'appliquer le microscope à la représentation photographique du relief, et si nous ne nous étendons pas davantage sur ce sujet, c'est que nous le croyons mieux à sa place dans un Traité de Photomicrographie que dans cet Ouvrage, qui s'adresse, surtout, à la Stéréoscopie générale. Les études anatomiques y trouvent aussi leur compte, tout aussi bien que les études d'Histoire naturelle, et tant d'autres au sujet desquelles on comprendra très bien que, comme pour le microscope appliqué à la Photographic stéréoscopique, nous nous contentons d'une simple mention, ne considérant ces opérations qu'à titre d'opérations ordinaires de cette photographie.

A ce titre, nous répéterons simplement et sans autre développement : Tout ce qui a du relief, et qui peut être photographié par les procédés ordinaires, peut l'être aussi par les procédés stéréoscopiques.

Toutefois, les nombreux essais qui sont tentés en vue d'étendre, autant que possible, le champ déjà si vaste de la Photographie stéréoscopique, nous conduisent à dire un mot des projections stéréoscopiques.

Projections stéréoscopiques. — La question des projections stéréoscopiques est loin d'être nouvelle. Depuis que le stéréoscope est entré dans l'usage journalier on cherche les moyens de montrer l'image stéréoscopique, comme on montre l'image ordinaire, au moyen des projections, et des résultats sérieux ont été obtenus dans ce sens.

Partant de ce principe, plusieurs fois répété au cours de nos discussions, que ce sont les yeux seuls qui, par un acte physiologique leur appartenant en propre, apprécient le relief, on s'est dit qu'il fallait avant tout mettre les yeux en situation de pouvoir exercer leur fonction normale.

Lorsque les deux yeux regardent un objet, ils en voient chacun une image; et c'est en convergeant ces deux images, qu'ils obtiennent physiologiquement le relief, ainsi que nous l'ont appris, du reste, toutes les explications précédentes. Si, au lieu du corps lui-même, on présente à chacun des deux yeux l'image qu'il en aurait obtenue, ceux-ci se comportent, à l'égard de ces deux nouvelles images, comme ils se comporteraient à l'égard des anciennes, et physiologiquement ils reconstituent, en les convergeant, le relief du corps qu'elles représentent. Tandis que si l'on se contente de présenter aux deux yeux l'image totale de l'objet, ces organes, n'ayant rien à faire converger, ne voient toujours tous les deux qu'une seule image et ne peuvent reconstituer aucun relief.

Projeter sur un écran les deux images stéréoscopiques, en les superposant de manière à les fondre en une seule, ne suffisait donc pas, car c'était offrir aux deux yeux une image confuse dans laquelle il était impossible à chaque œil de démêler la sienne. Il fallait donc que chaque œil pût, dans l'image fusionnée, retrouver celle qui lui appartenait pour que la séparation des deux images,

démêlées par les deux yeux dans une seule, amenât la convergence nécessaire pour provoquer l'acte physiologique de la perception du relief.

On y est parvenu en mettant à profit les propriétés d'absorption des couleurs par les verres colorés. Ce phénomène avait déjà été indiqué il y a bon nombre d'années par DE LA BLANCHÈRE, et un physicien allemand avait fait en 1853 des observations qui, comme les précédentes, semblaient complètement oubliées. De la Blanchère avait montré que si l'on place, devant l'une des deux ouvertures marginales de l'objectif, un verre bleu, et devant l'autre un verre jaune, il se produira sur la glace dépolie deux images, l'une bleue et l'autre jaune, qui, en se superposant, donneront une image grise, ces deux couleurs étant ce qu'on appelle des couleurs complémentaires. Si l'on regarde la glace en face, on verra l'image grise, mais si l'on incline du côté opposé au verre coloré, on recevra l'image suivant les axes optiques de ce côté seulement et on la verra de la couleur du verre. Par exemple, le côté gauche de l'objectif étant couvert du verre bleu, il faudra incliner à droite pour voir l'image bleue, et le côté droit étant couvert du verre jaune, il faudra incliner à gauche pour voir l'image jaune. En 1858 D'ALMEIDA indiqua le parti qu'on pouvait tirer des verres colorés en *rouge* et en *vert* pour les projections stéréoscopiques, et il fit connaître le procédé que tout récemment M. MOLTENI et M. le Dr SCHOBBIENS ont réalisé sur les données précédentes.

Ces données conduisent à se servir de deux lanternes à projection dont les systèmes optiques sont identiques. On munit l'objectif de l'une d'un verre rouge, et l'objectif de l'autre d'un verre vert; puis on projette, sur l'écran à projections ordinaires, les ronds de chaque lanterne qu'on superpose le plus exactement possible. Cela fait, on règle les lumières jusqu'à ce que le rond unique obtenu par la superposition du rond rouge et du rond vert paraisse blanc, ou tout au moins de la couleur gris pâle qui résulte de la combinaison des deux couleurs complémentaires. Si les teintes rouge et vert ont été choisies bien complémentaires, le rond devra paraître presque blanc.

Dans chacune des deux lanternes on place alors, en ayant soin d'observer la transposition obligatoire, chacune des deux images stéréoscopiques et on les amène sur l'écran en les superposant

comme on a superposé les ronds, c'est-à-dire avec la plus grande exactitude permise par la différence des deux images. C'est dans cette superposition que consiste la plus grande difficulté expérimentale, et c'est pour qu'elle soit plus aisée à obtenir qu'il faut présenter deux images provenant d'objectifs très peu écartés entre eux. La question du faible écartement que nous avons déjà préconisée reprend donc ici un peu plus de valeur et d'autorité.

La superposition matérielle des deux images sur l'écran ayant été réalisée de la façon la plus convenable, il s'agit de réaliser à son tour la superposition optique par les yeux, c'est-à-dire le relief. Pour cela il faut munir chaque œil d'un verre d'une seule couleur qui s'adaptera avec la couleur de la lanterne correspondante. De cette manière, étant donné que le rouge ne laisse passer que les rayons rouges et le vert que les rayons verts, un œil ne voyant que l'image rouge, l'autre ne verra que l'image verte. Chaque œil verra alors son image, et les deux yeux, unissant tout à la fois les deux couleurs et les deux images, verront, physiologiquement, le relief dans une teinte grise ou blanche, selon l'intensité de la lumière, qui aura besoin d'être plus intense qu'à l'ordinaire, les verres colorés en diminuant notablement l'éclat.

Les projections ainsi présentées constituent un progrès des plus notables, mais les difficultés dont elles sont encore entourées ne permettent pas de les considérer comme ayant atteint les dernières limites. Elles sont une étape qui approche du but, mais celui-ci n'est pas encore atteint complètement et la route n'est pas encore fermée aux chercheurs que peut intéresser cette très importante question.

On a cherché, en dernier lieu, à projeter sur l'écran les deux images et à essayer de les reconstituer en les examinant, ainsi que le faisait *Duboscq*, avec un lorgnon stéréoscopique.

D'autre part, en 1858, CLAUDET avait imaginé ce qu'il avait appelé le *Monostéréoscope* ou *Stéréomonoscope*. C'était un écran noir dans le milieu duquel on découpait une ouverture, garnie, tout autour, d'un cadre qui recevait une glace dépolie. A l'aide de deux objectifs on projetait les deux images de manière à les confondre en une seule, et, le verre dépoli aidant, on éprouvait, en regardant cette image, une sensation qu'on pouvait prendre pour celle d'un faible relief. C'est en effet une propriété du verre douci

d'accentuer les images assez pour qu'elles paraissent présenter un semblant de relief, mais l'illusion est bien ici une illusion et, malgré tous ces essais, le champ est toujours ouvert et la meilleure solution du problème est toujours à trouver.

Il en est ainsi de beaucoup d'autres choses en Photographie. A cette science toute neuve il faut beaucoup de développements. Fort heureusement pour elle, elle a maintenant pris droit de cité dans les laboratoires de la science, et l'on peut tout attendre de sa nouvelle situation qui, pour avoir tant tardé à s'établir, n'en est désormais que mieux assurée. Les résultats déjà acquis sont là pour le faire espérer.

Travaux d'impression. — Nous ne saurions clore un pareil exposé sans dire un mot de la manière de préparer un cliché stéréoscopique en vue des travaux si divers d'impression aux encres grasses, gravures et analogues. On sait que pour la Photographie ordinaire on emploie, ou bien un négatif pelliculaire, ou bien un négatif ordinaire sur verre, mais, dans ce cas, retourné, c'est-à-dire rendu tel que l'image négative présente une apparence, négative dans la distribution des lumières, mais positive dans la situation des objets. En Stéréoscopie, on pourra se servir de clichés pelliculaires aussi bien que de clichés sur verre, mais les uns et les autres devront rigoureusement subir les opérations de la transposition.

A moins de couper le négatif copié ou le positif obtenu (opération toujours mauvaise), il ne suffirait pas de retourner purement et simplement le cliché pelliculaire obtenu directement à la chambre, comme cela peut se faire en Photographie ordinaire, car dans un pareil cliché les images ne sont pas en position de donner directement le relief. Il faudra donc obtenir, au moyen du négatif que la chambre fournit directement, un premier positif qui soit dans les conditions stéréoscopiques, c'est-à-dire qui soit obtenu par l'un des moyens quelconques que nous avons indiqués. Il faudra ensuite faire, d'après ce positif, mais cette fois en le copiant par le dos, pour le retourner, un nouveau négatif qui sera dans les conditions exigées par les impressions mécaniques.

C'est pour arriver à un pareil résultat que la copie à la chambre, par le moyen de nos appareils ou des agencements décrits, sera surtout appréciée. Il suffit, en effet, de faire le positif en copiant

par le dos le négatif dont on place la gélatine vers la lumière et le verre vers les objectifs pour obtenir, dans les dimensions obligatoires, une épreuve stéréoscopique retournée. Il n'est plus nécessaire alors que de la copier par application. On évite, par ce dernier moyen, une seconde copie à la chambre, et par conséquent la multiplication des différences que peuvent offrir les dimensions, la mise au foyer, etc...

C'est le procédé le plus simple que nous puissions indiquer : on doit surtout le recommander pour les tirages industriels auxquels il peut rendre les plus grands services, et c'est celui que nous avons employé pour la préparation des Planches de l'Atlas qui accompagne ce Volume. On ne pourrait lui reprocher que de sacrifier le positif intermédiaire qui renverse la situation respective des objets ; mais cet inconvénient est bien peu de chose si on le compare à la sûreté des résultats et à la facilité avec laquelle on les obtient ! C'est le procédé dont nous avons parlé dans le dernier paragraphe du Chapitre XI.

Enfin, n'oublions pas, en terminant, de signaler, à la suite de M. LÉON VIDAL, la possibilité d'appliquer à la Stéréoscopie les principes de l'orthochromatisme pour obtenir, par les procédés qu'il indique, soit des épreuves stéréoscopiques polychromes, soit encore des projections de ces épreuves, et répétons avec l'auteur : « Si les épreuves sont exécutées avec soin, elles donneront, avec l'illusion du relief, la sensation des couleurs, et, en admettant que ce ne soit pas là encore la solution du problème des reproductions directes des couleurs naturelles, on en aura un à peu près plein de charme et d'harmonie. »

*

CONCLUSION.

Par tout ce qui précède nous nous sommes efforcé de puiser dans les données scientifiques que nous avons cru pouvoir considérer comme étant les plus certaines, ou tout au moins les plus admissibles, les moyens nécessaires pour parvenir au but que nous nous proposions d'atteindre. Nous voulions obtenir une bonne épreuve stéréoscopique et nous voulions pouvoir l'examiner avec le plus grand profit.

Nous avons demandé à la Science de nous conduire à la pratique, et de nous la rendre la plus facile et la plus productive. Elle nous a répondu en nous dictant des conclusions mesurées à ses forces actuelles; mais elle marche sans cesse, elle entraîne tous ses adeptes dans une course qui semble presque tenir du vertige. Ce qui était vrai hier ne l'est plus aujourd'hui; ce qui la veille était déclaré par elle impossible est réalisé par elle le lendemain, et, pour tenir un livre au courant de cette trotteuse infatigable, il faudrait presque le refaire chaque jour.

En se demandant si l'on trouvera enfin ses limites, on pose un problème dont la solution est toujours retardée et dont l'inconnue semble renaître d'elle-même.

Entre les mains des chercheurs que guide son flambeau de plus en plus brillant, elle devient l'instrument de cette lutte pacifique qui convient si bien à l'esprit humain; aussi les pionniers ne lui font-ils point défaut. Les uns et les autres emploient toutes leurs forces à tous les perfectionnements dont elle leur donne la clef, et tous ensemble ont pour ambition commune de transformer en moyens pratiques les lois de la science.

C'est pour satisfaire à cette ambition, partagée avec nous par nos lecteurs, nous n'en doutons pas, que nous nous résumons dans la pratique issue de la discussion scientifique et contenue dans ces simples formules :

Procurez-vous une chambre stéréoscopique de format 12×18 ,

pouvant être manœuvrée, à volonté, sur un pied ordinaire ou à la main. Munissez-la de deux bons objectifs bien accouplés et bien centrés à la distance fixe de 0^m,09. Si vous ne comptez pas avec la dépense d'un obturateur stéréoscopique, choisissez-le d'un système assez bien établi pour que ses deux parties fonctionnent bien ensemble et bien également. Pour plus de simplicité, armez les objectifs d'une guillotine double et d'un obturateur à volet pouvant se remplacer l'un l'autre facilement. Faites sur bonne plaque au gélatinobromure un stéréotype négatif en choisissant, de préférence, des sujets peu étendus où les premiers plans puissent dominer en motif principal. Développez ce négatif à l'acide pyrogallique.

Servez-vous de vos appareils, en les organisant en vue des travaux nécessaires, pour copier le stéréotype en une stéréocopic positive sur verre; employez de préférence le collodion, ou l'albumine, et, à leur défaut, un gélatinobromure un peu acide. Évitez, en tous cas, le gélatinobromure ordinaire qui risquerait de vous donner des épreuves ternes ou boueuses.

Choisissez pour cette stéréocopic le format 8 × 18. Pour vous conformer aux exigences des stéréoscopes ordinaires, écartez les images de 0^m,07; développez au fer, passez à l'alun, s'il y a lieu. Servez-vous pendant les opérations d'un cache négatif pour obtenir correctement des marges blanches que vous vernirez plus tard en noir, si vous voulez. Posez les étiquettes à renseignements en papier un peu épais, ou mieux, en carton très mince, et mettez en collection, sans augmenter autrement les travaux de montage.

Munissez-vous d'un bon stéréoscope à mains dont le foyer concorde bien avec la convergence ou écartement et le foyer de vos stéréocopies, et, avec le moins de frais possible, vous vous serez procuré la plus grande somme de satisfaction.

Si vos moyens vous le permettent, ajoutez un grand stéréoscope à votre matériel, et à vos collections quelques grandes épreuves. Vous arriverez alors à de tels résultats que vous ne voudrez plus faire autre chose que de la PHOTOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE!

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
PRÉFACE.....	V
HISTORIQUE.....	1
PREMIÈRE PARTIE. — Théorie.	
CHAP. I. — Vision ordinaire.....	13
Appareil de la vision.....	13
Phénomène de la vision.....	17
Muscles de l'œil.....	24
CHAP. II. — Vision stéréoscopique.....	33
Nature de la vision stéréoscopique.....	22
DEUXIÈME PARTIE. — Phototypes négatifs (Stéréotypes).	
CHAP. III. — Comparaison avec les phototypes ordinaires.....	33
Sujets traités.....	34
Révélateurs.....	35
Émulsions et supports	38
CHAP. IV. — Chambres stéréoscopiques.....	39
Construction de la chambre.....	39
Modèles spéciaux.....	47
Pieds de chambre.....	55
CHAP. V. — Objectifs.....	56
Choix des objectifs	56
Appareillage des objectifs.....	63
Installation des objectifs.....	68
CHAP. VI. — Relief et perspective.....	71
Relief par les yeux	71
Relief par les objectifs.....	72
Perspective générale.....	75
Différentes perspectives.....	78

	Pages.
CHAP. VII. — <i>Écartement des objectifs</i>	88
Principes généraux.....	88
Travail de l'objectif.....	93
Variation du relief	98
Fixation de l'écartement.....	108
CHAP. VIII. — <i>Differents procédés pour obtenir une rue stéréoscopique</i>	112
A. Emploi de la chambre stéréoscopique.....	113
B. Emploi de la chambre ordinaire.....	123
CHAP. IX. — <i>Conditions du négatif</i>	130
Format.....	130
Utilisation du format.....	135
Grandes épreuves.....	136
Régularité des images	140

TROISIÈME PARTIE. — Photocopies positives (Stéréocopies).

CHAP. X. — <i>Conditions des épreuves</i>	143
CHAP. XI. — <i>Épreuves sur papier</i>	144
Procédés de tirage.....	155
Procédés de montage	158
Tirages industriels.....	161
CHAP. XII. — <i>Épreuves sur verre</i>	166
Supériorité de l'épreuve sur verre.....	166
Tirage par application	167
Montage	172
Copie à la chambre.....	176
Dispositions générales	179
Dispositions spéciales	186
Appareil à reproductions stéréoscopiques	191

QUATRIÈME PARTIE. — Stéréoscope.

CHAP. XIII. — <i>Théorie</i>	197
CHAP. XIV. — <i>Construction</i>	206
Vision directe du relief	206
Réflexion et réfraction.....	210
Stéréoscope à miroirs.....	216
Stéréoscope à réfraction	227
Stéréoscopes ordinaires	216
Grands stéréoscopes	237
Transformations diverses du stéréoscope	239

CINQUIÈME PARTIE. — Applications.

	Pages.
CHAP. XV. — <i>Principales applications de la Photographie stéréoscopique.</i>	237
Matériaux	237
Sujets.....	239
Projections stéréoscopiques.....	242
Travaux d'impression.....	245
CONCLUSION.....	247

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

Page 138, ligne 35, *au lieu de* : spectroscope, *tire* : stéréoscope.
 Page 163, ligne 12, *au lieu de* : déterminés, *tire* : déterminée.

TRAITÉ
DE
PHOTOGRAPHIE
STÉRÉOSCOPIQUE.



BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

—
TRAITÉ
DE
PHOTOGRAPHIE
STÉRÉOSCOPIQUE.
—

THÉORIE ET PRATIQUE,

PAR

A.-L. DONNADIEU,
Docteur ès Sciences,

ATLAS.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES.

ÉDITEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

Quai des Grands-Augustins, 55.

—
1892

Tous droits réservés.

TABLE DES PLANCHES.

Planche I. — Un coin de Lyon.

Mai 1891.

Négatif type sur plaque 12×18 ; chacune des moitiés peut être utilisée pour épreuve 9×12 .

*Planche II. — La fin du marché
(Quai Saint-Antoine, Lyon). Mars 1891.*

Positif type sur plaque 8×18 ; copie à la chambre sur un négatif fait dans les conditions du négatif précédent et dans les conditions normales d'une bonne perspective stéréoscopique.

*Planche III. — Sur la route de la Rousselière
(Environs de Rive-de-Gier). Juillet 1889.*

Négatif dans lequel le sujet a été disposé pour permettre au besoin un tirage, par contact, de petites épreuves.

*Planche IV. — Sur la route de la Rousselière
(Environs de Rive-de-Gier). Juillet 1889.*

Positif tiré par contact du négatif précédent.

*Planche V. — Dans la vallée de la Bourne.
Juillet 1890.*

Négatif margé et disposé pour être reproduit par copie à la chambre. Le paysage est limité à ce mode de reproduction.

*Planche VI. — Dans la vallée de la Bourne.
Juillet 1890.*

Positif tiré, par copie à la chambre, du négatif précédent.

Planche VII. — Le Garon au pont de Messimy
(Rhône), Juin 1889.

Positif destiné à démontrer l'absence de superposition par suite du défaut de centrage vertical des objectifs.

Planche VIII. — Le château de Manthes
(Drôme), Août 1888.

Positif destiné à démontrer l'absence de vue stéréoscopique par suite du défaut de centrage horizontal des objectifs.

Planche IX. — Dans le port de Cette
(Hérault), Avril 1888.

Positif destiné à montrer le défaut de superposition par suite de la différence de foyer entre les deux objectifs.

Planche A. — La Vénus de Milo.

Positif destiné à démontrer l'exagération du relief par suite de l'écartement trop grand des objectifs.

Planche XI. — Francheville-le-Haut
(Rhône), Mai 1891.

Positif disposé pour montrer le relief obtenu dans les lointains par le déplacement de la chambre, ce qui permet alors d'opérer avec un grand écartement entre les deux épreuves. Ces conditions nuisent au relief du premier plan qui conserve cependant à l'ensemble un bon effet artistique.

Planche XII. — Le tramway à vapeur de la Guillotière
(Lyon), Mai 1891.

Positif disposé pour montrer le relief obtenu dans l'arrière-plan au moyen d'un grand écartement des objectifs. Le premier plan est inoccupé, il ne nuit pas au relief général de l'épreuve, mais il produit un mauvais effet artistique.

Planche XIII. — Pont rustique à Manthes
(Drôme), Août 1888.

Positif destiné à démontrer que la différence d'intensité entre les deux images ne nuit pas au relief général.

Planche XIV. — Les travaux du vigneron. Le pressurage
(Anneyron, Drôme). Septembre 1890.

Positif destiné à démontrer :

- 1^e L'apparition sur l'image unique ou combinée des taches ou accidents propres à l'une des deux moitiés de la stéréoscopie;
- 2^e Le relief peu artistique d'un groupe massé sur un seul plan.

Planche XV. — Les travaux du vigneron. Le serrage du pressoir
(Anneyron, Drôme). Septembre 1890.

Positif destiné à montrer le bon relief d'un groupe disposé sur des plans étagés.

Planche XVI. — Dans la Goule noire
(Près Pont-en-Royans). Juillet 1890.

Positif montrant la perspective verticale, les objectifs étant placés sur un point élevé, au centre même du paysage.

Planche XVII. — Les semailles
(Anneyron, Drôme). Septembre 1890.

Positif montrant ce que devient la perspective aérienne lorsque les objectifs sont placés à la hauteur normale du pied de la chambre.

Planche XVIII. — Grue monte-chARGE pendant le travail
(Quai du Rhône, Lyon). Avril 1890.

Positif montrant le relief d'un premier plan enlevé nettement sur un arrière-plan très éloigné.

Planche XIX. — Le dépiquage du blé à la machine
(Pommiers, Rhône). Octobre 1890.

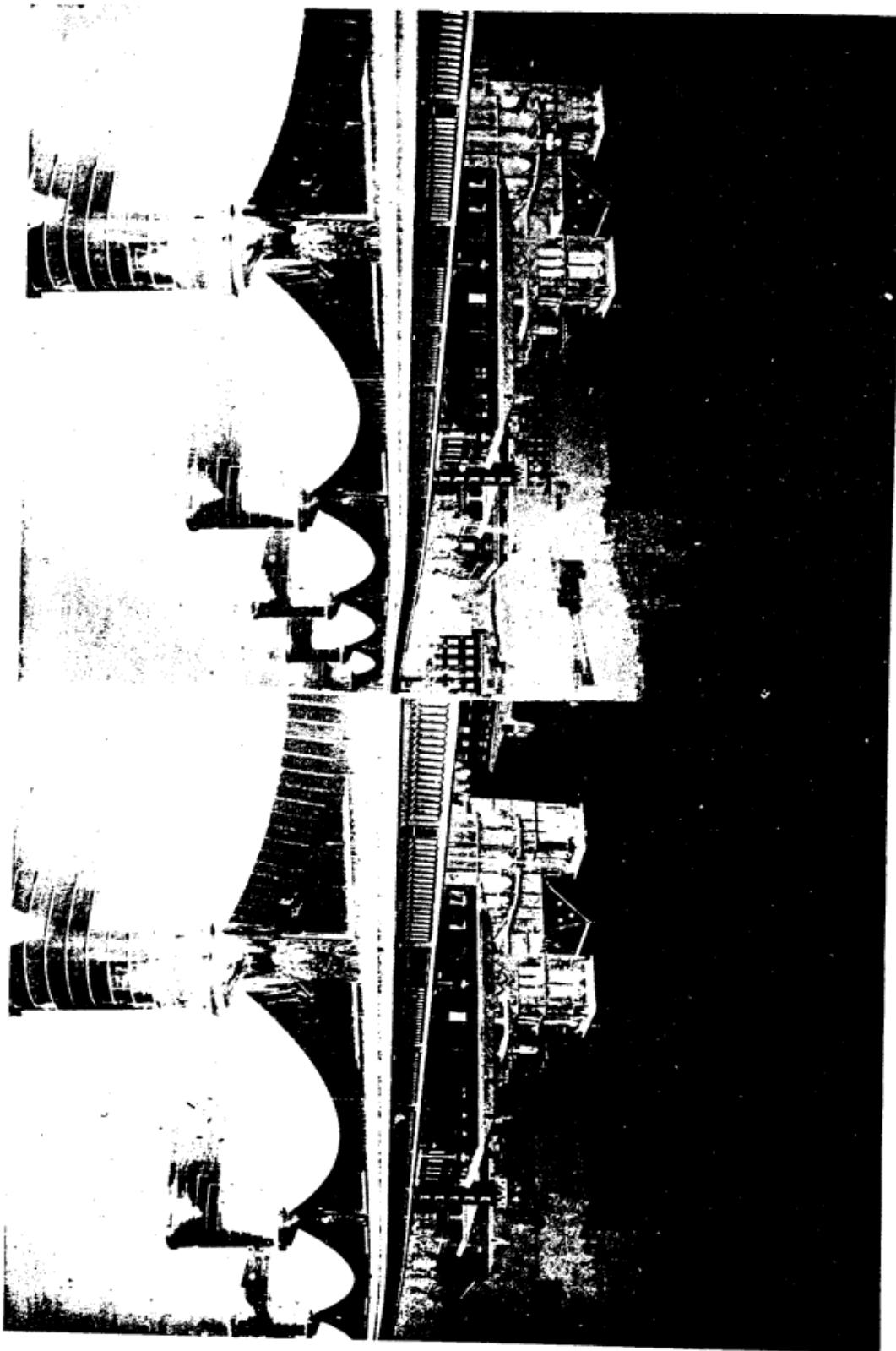
Positif disposé pour démontrer ce que devient la perspective d'un groupe étageé dans un espace relativement restreint.

Planche XX. — Le marché des quais de Saône à Lyon.
Février 1890.

Positif disposé pour montrer ce que devient la perspective de fuite utilisée tout entière par les objectifs placés à 3^m au-dessus du sol.

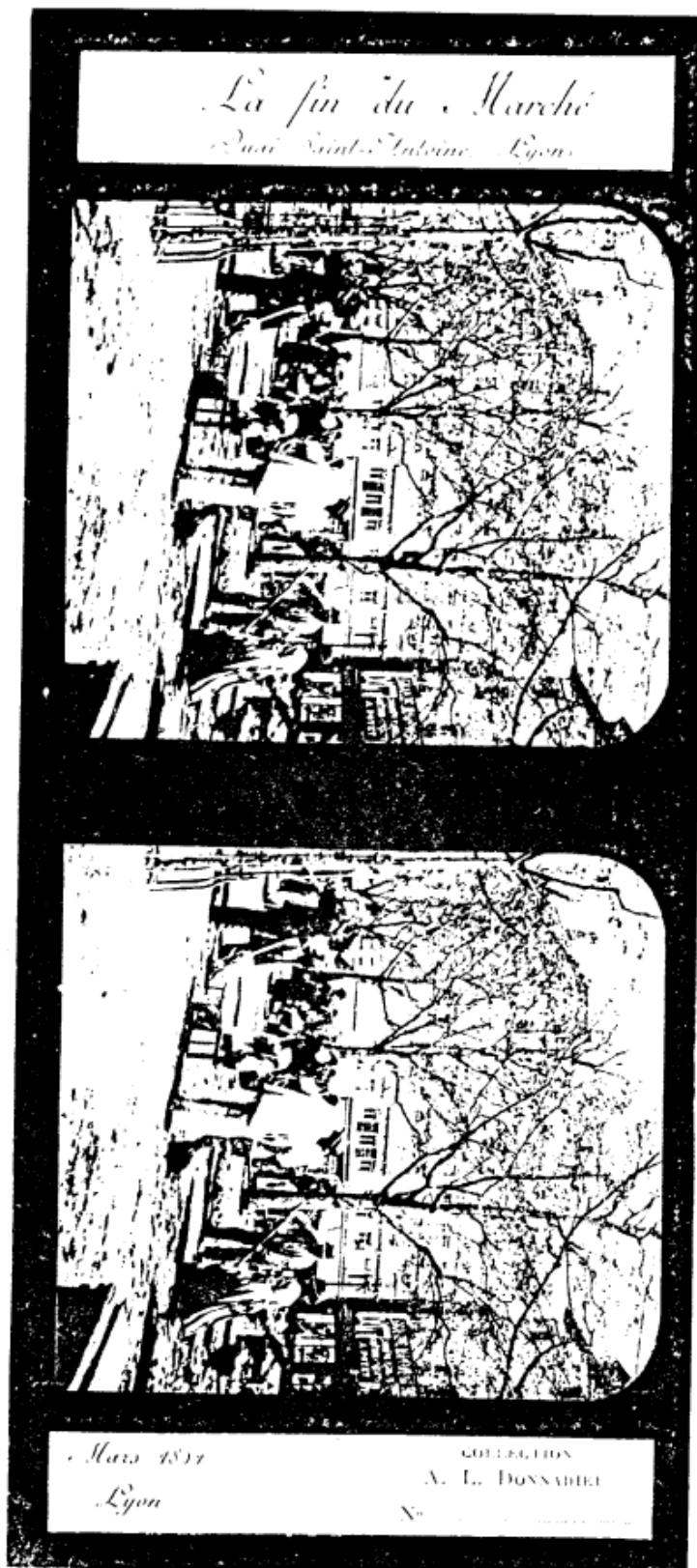


Les planches de cet Atlas ont été imprimées en photocollographie par MM. Thévoz et C^e (de Genève), d'après les clichés de M. A.-L. Donnadieu.



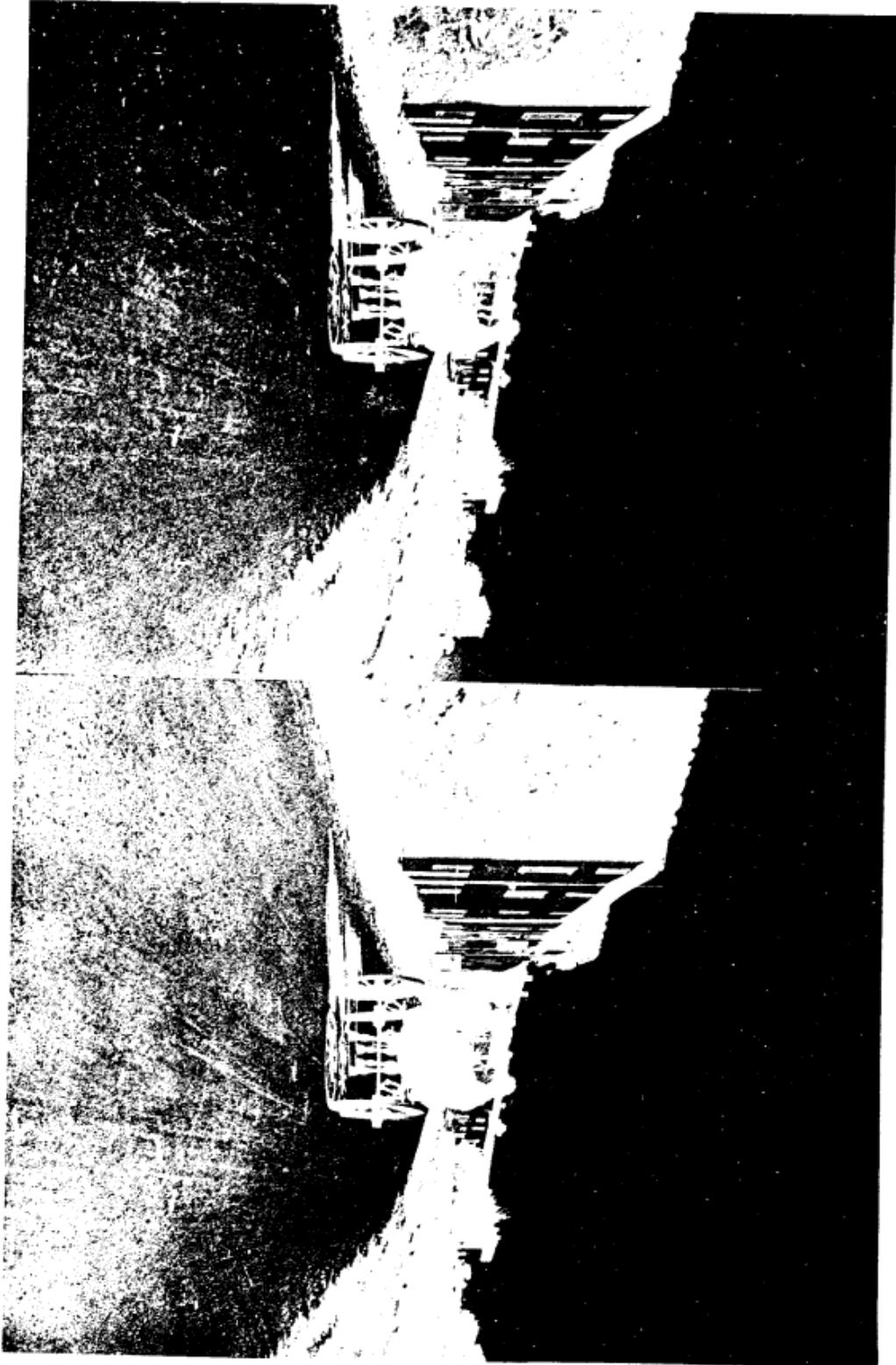
UN COIN DE LYON
Mai 1891

Pl. II



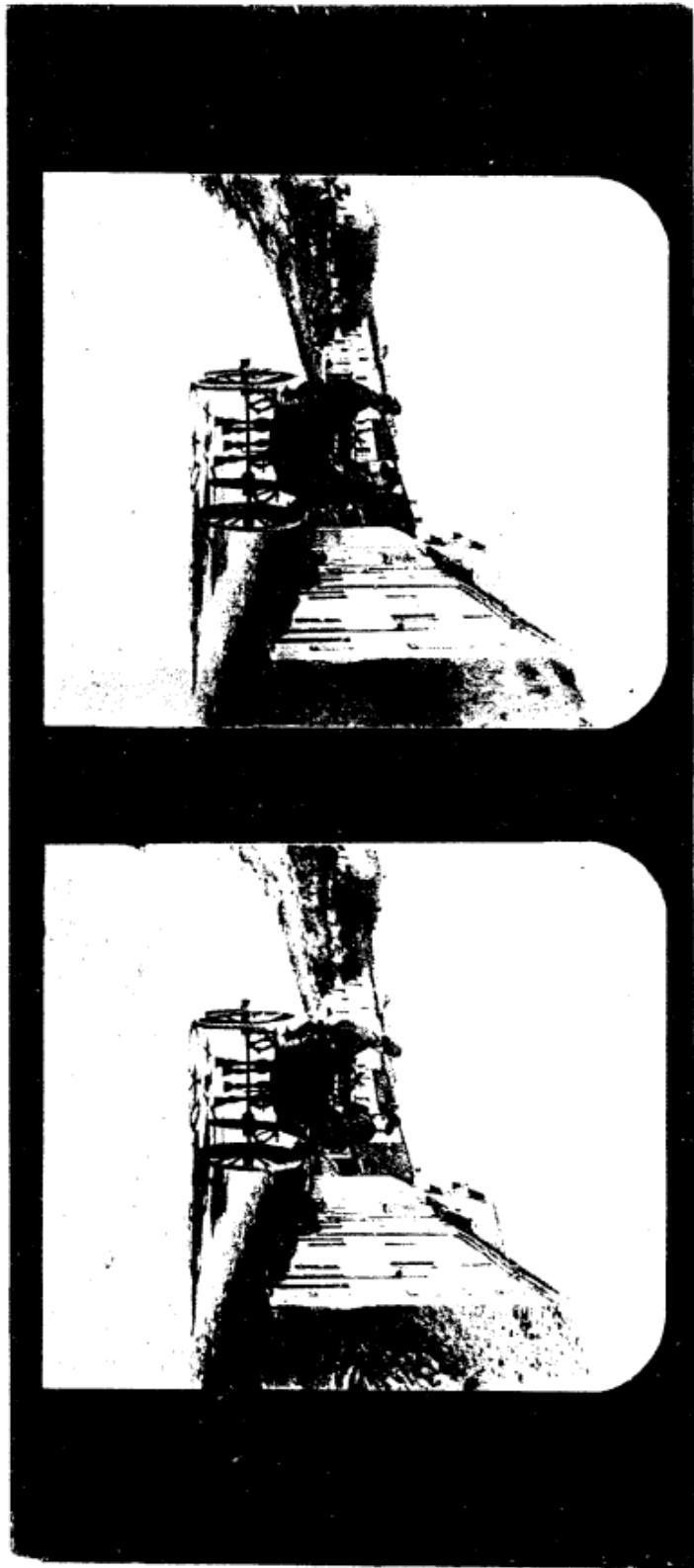
LA FIN DU MARCHÉ
(Quai St-Antoine à Lyon)
Mars 1891

Pl. III



SUR LA ROUTE DE LA ROUSSELIÈRE
L'Environnement du Rhône et de la Saône

PL. IV



SUR LA ROUTE DE LA ROUSSELIERE
(*Environs de Rive de Gier*)
Juillet 1889





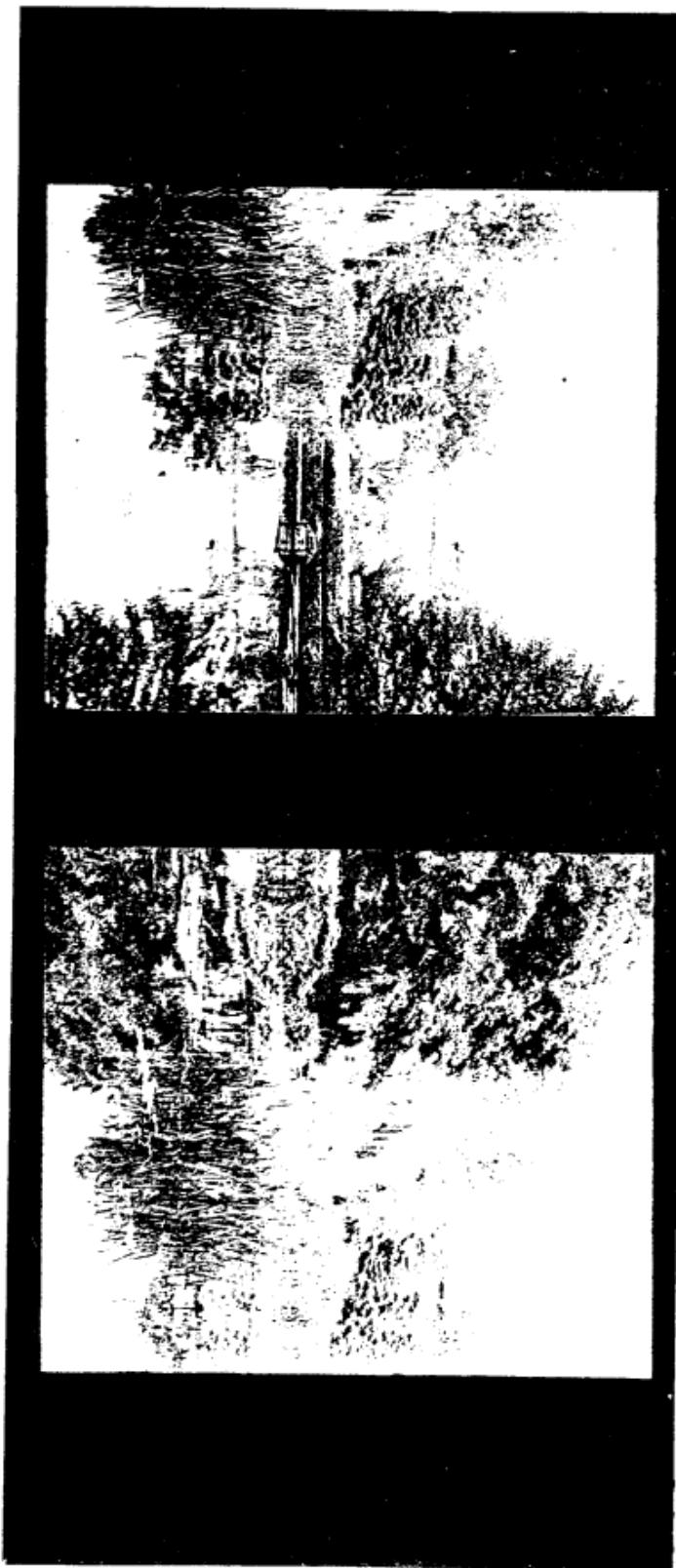
DANS LA VALLÉE DE LA BOURNE

Juillet 1890



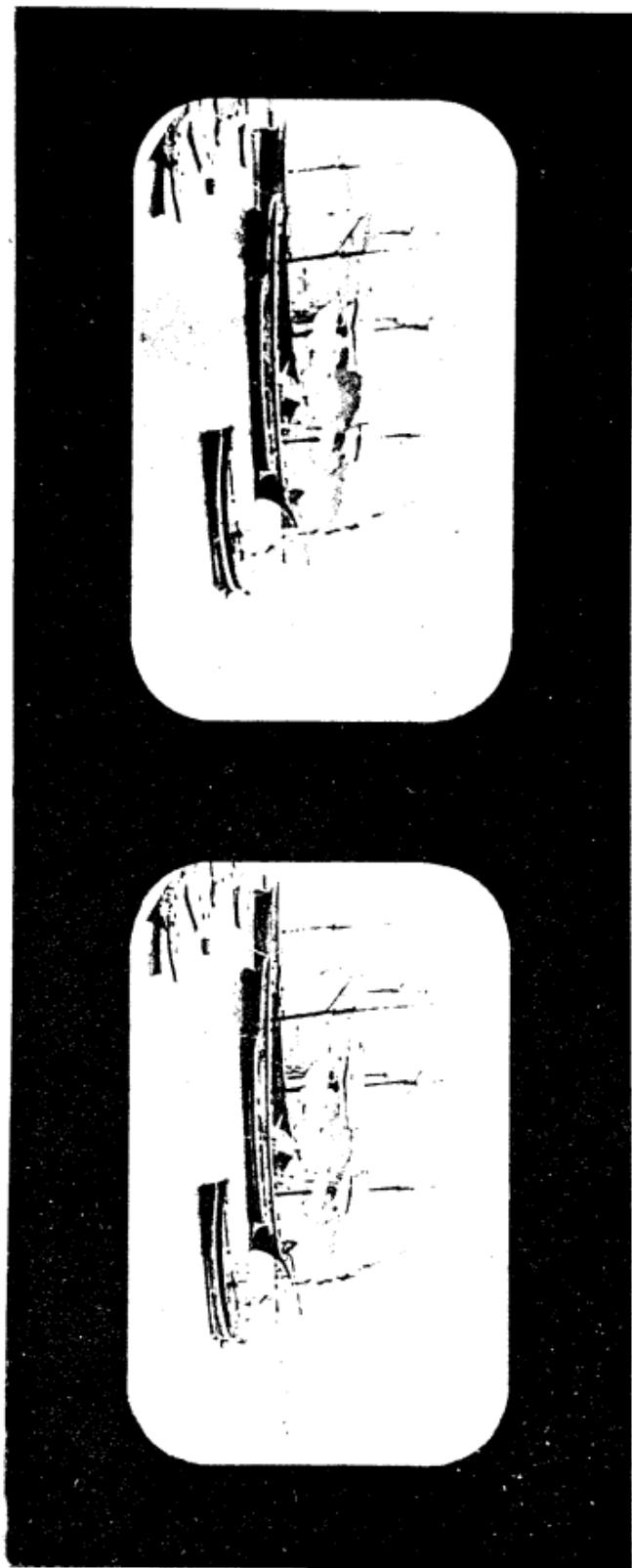
LE GARON AU PONT DE MISSIMY
(Rhône) Juin 1889

Pl. VIII



LE CHÂTEAU DE MANTHES (*Drôme*)
Aout 1888

PL. IX

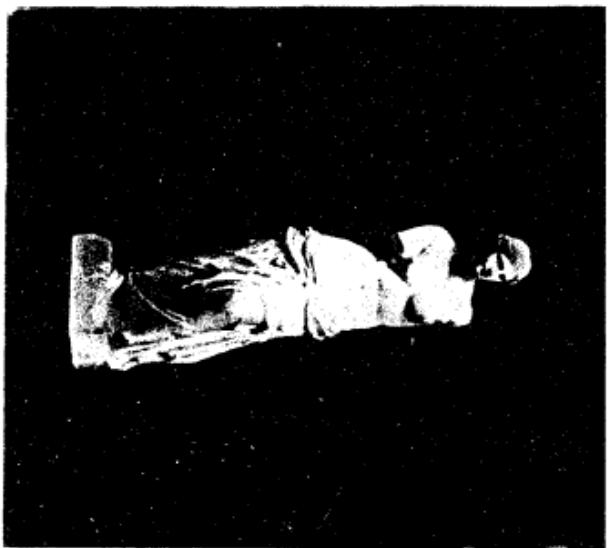


DANS LE PORT DE CETTE (Hérault)
Avril 1888

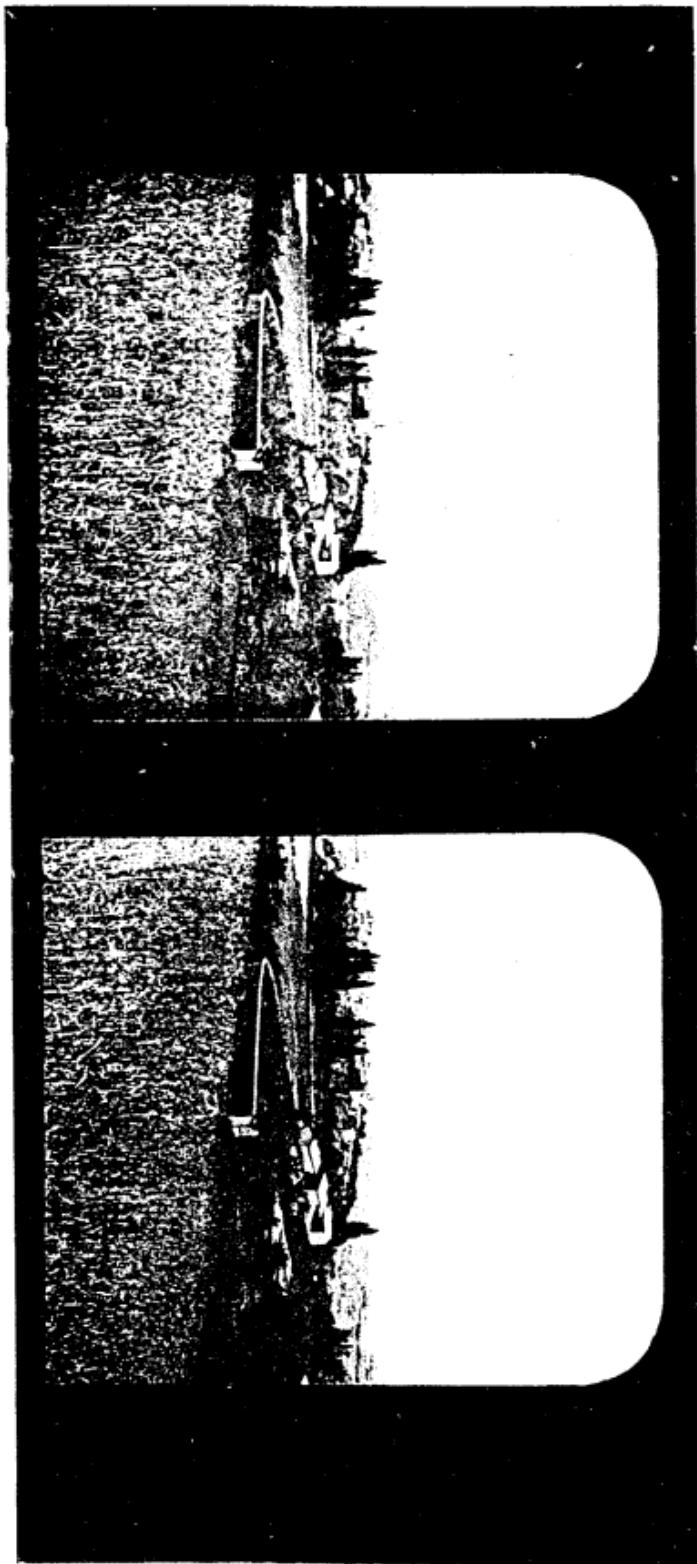
PI. X



LA VÉNUS DE MILO

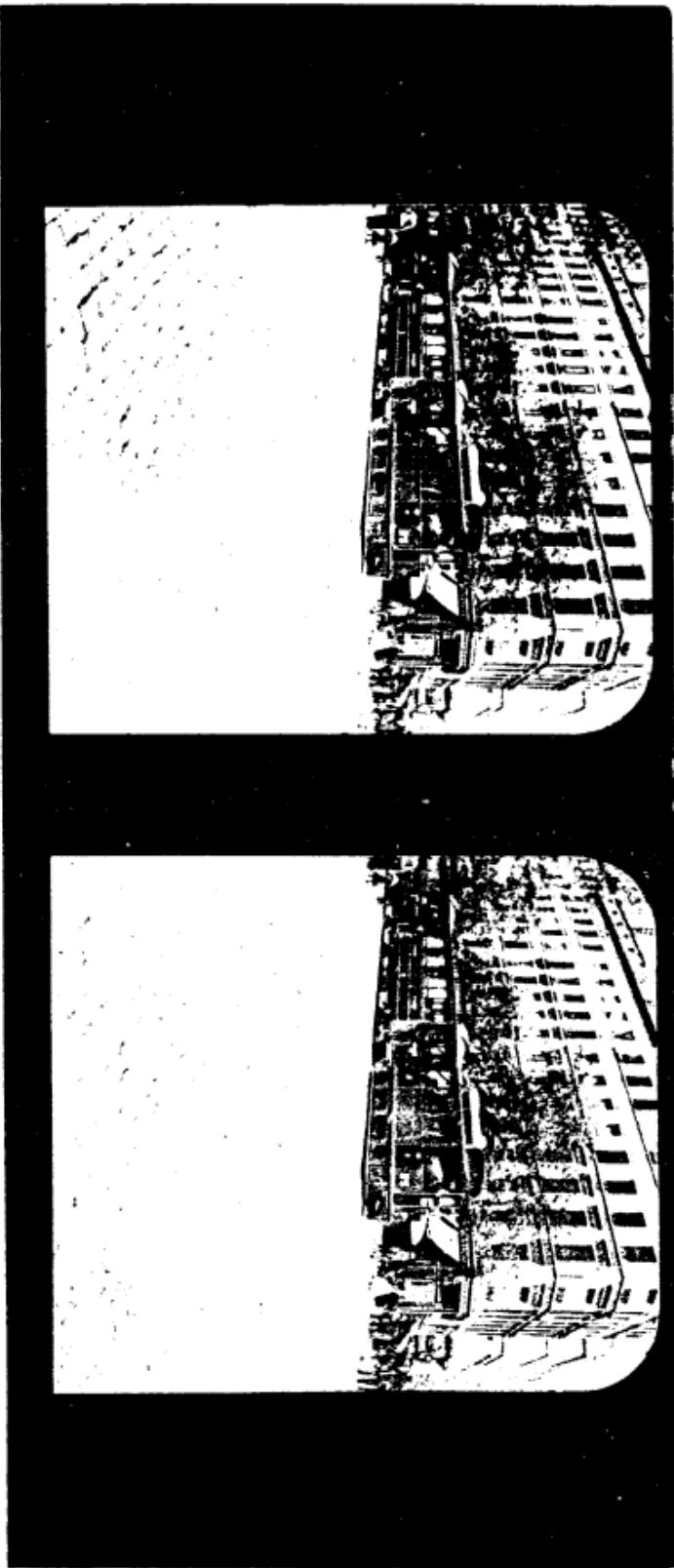


Pl. XI



FRANCHEVILLE-LE-HAUT (Rhône)
 Mai 1891

Pl. XII



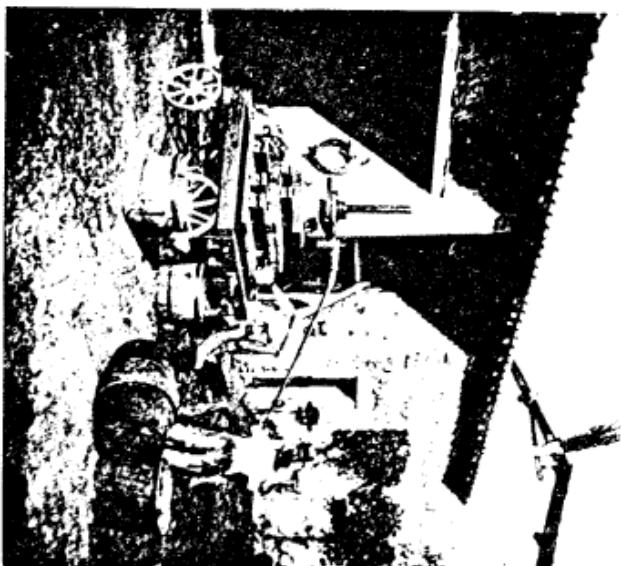
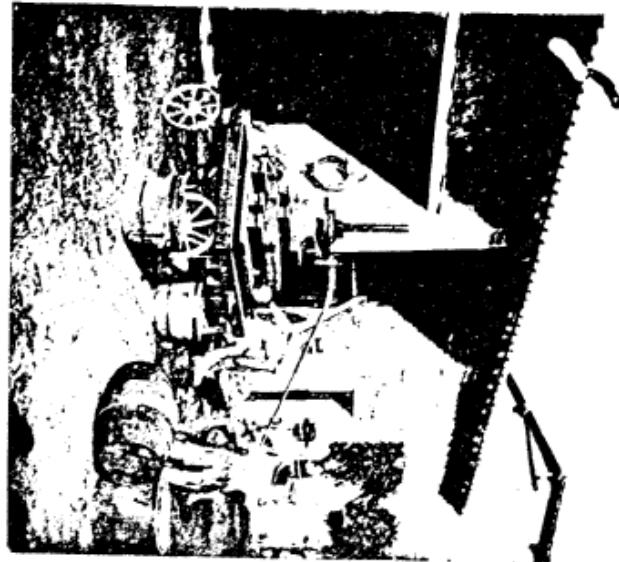
LE TRAMWAY A VAPEUR DE LA GUILLOTIÈRE
(Lyon) Mai 1891

Pl. XIII



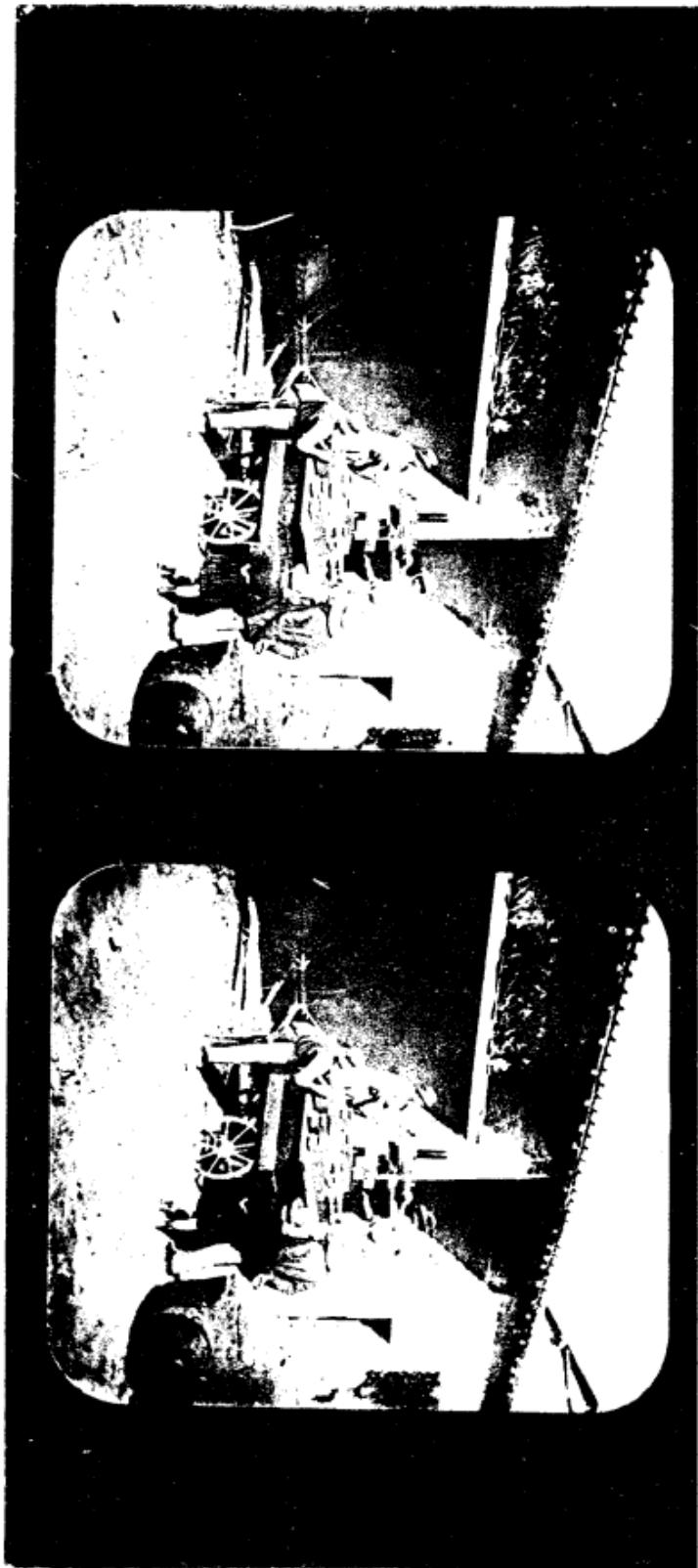
PONT RUSTIQUE A MANTHES (*Drome*)
Aout 1888

PI. XIV



LES TRAVAUX DU VIGNERON, LE PRESSURAGE
(Anneyron, Drôme) Septembre 1890

PL. XV



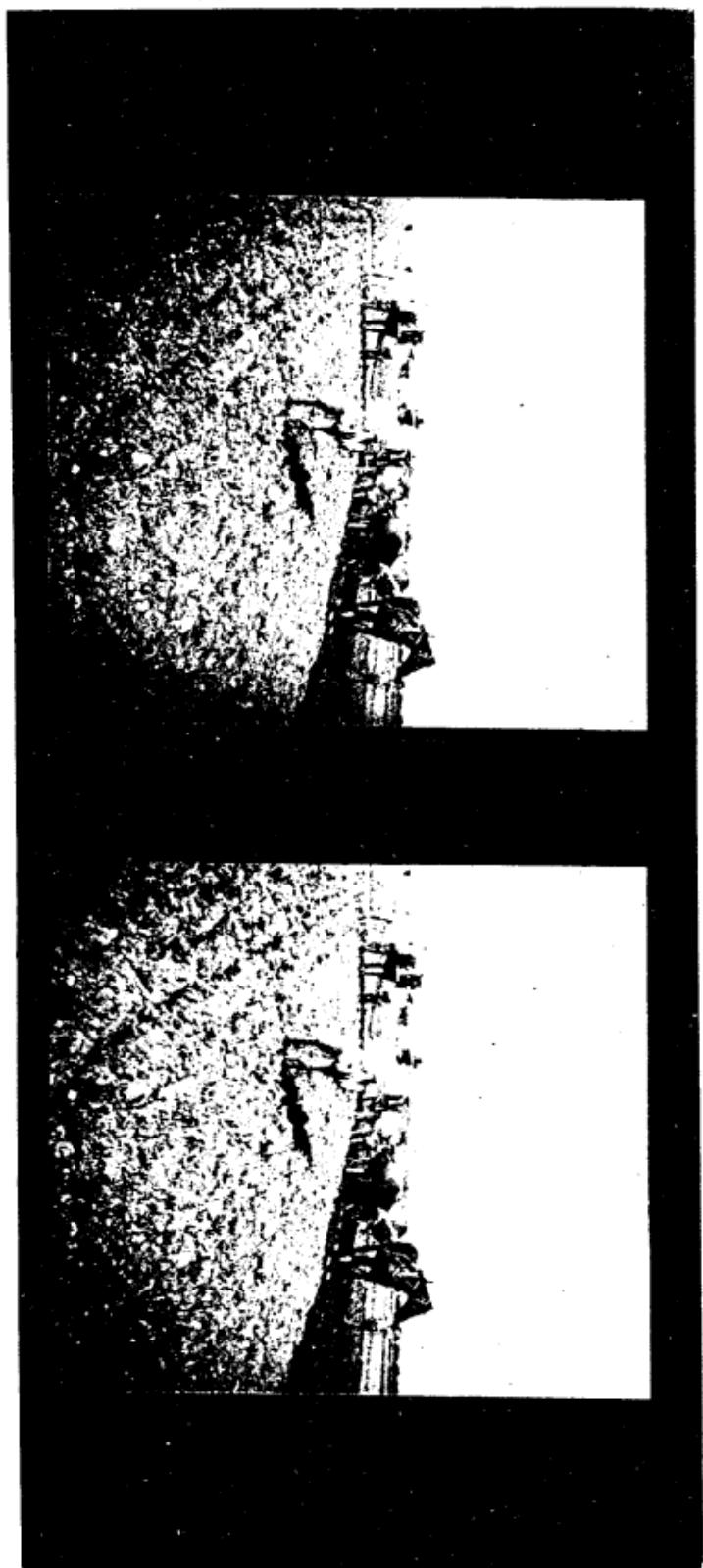
LES TRAVAUX DU VIGNERON, LE SERRAGE DU PRESSOIR
(Anneyron, Drôme) Septembre 1890

Pl. XVI



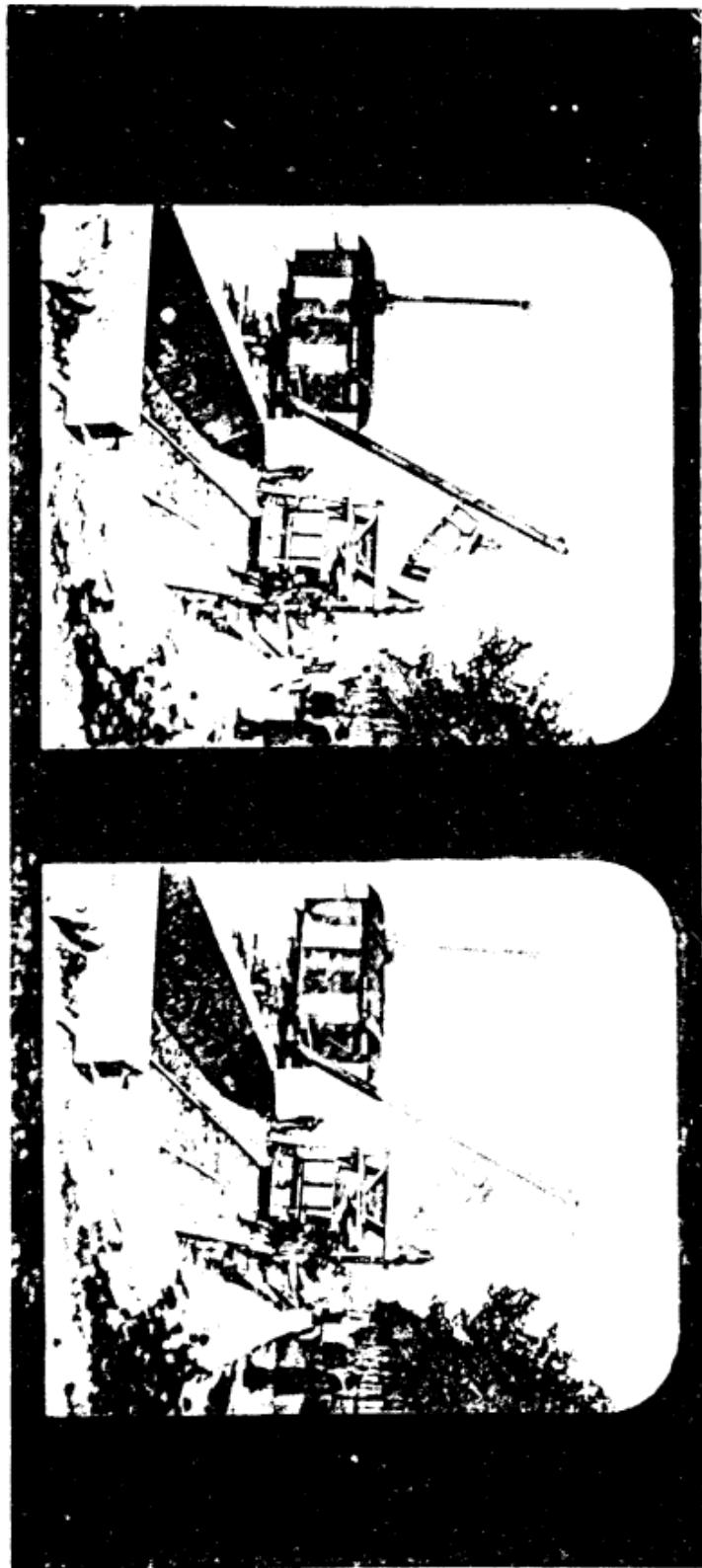
DANS LA GOULE NOIRE (Près Pont-en-Royans)
Juillet 1890

PL. XVII



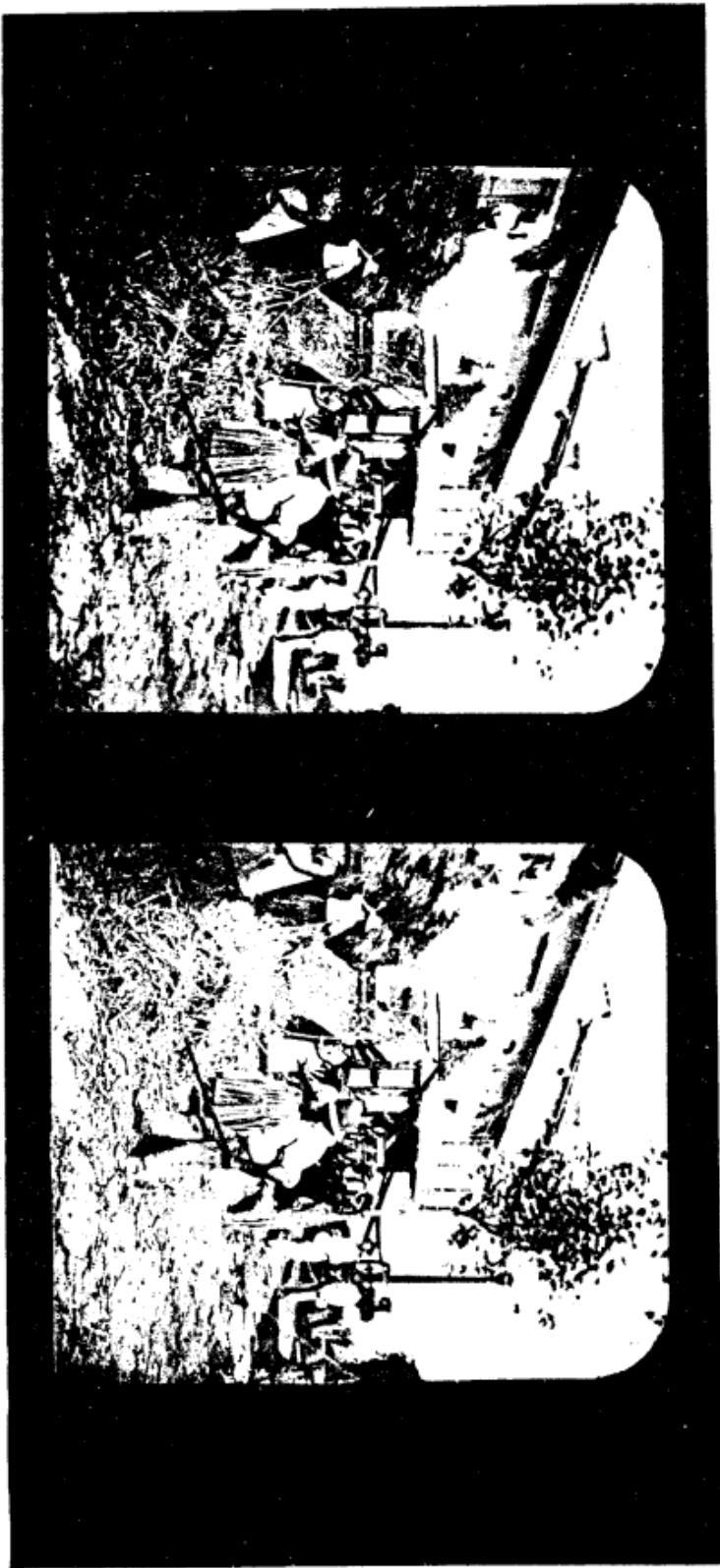
LES SEMAILLES (*Anneyron, Drôme*)
Septembre 1889

PL. XVIII



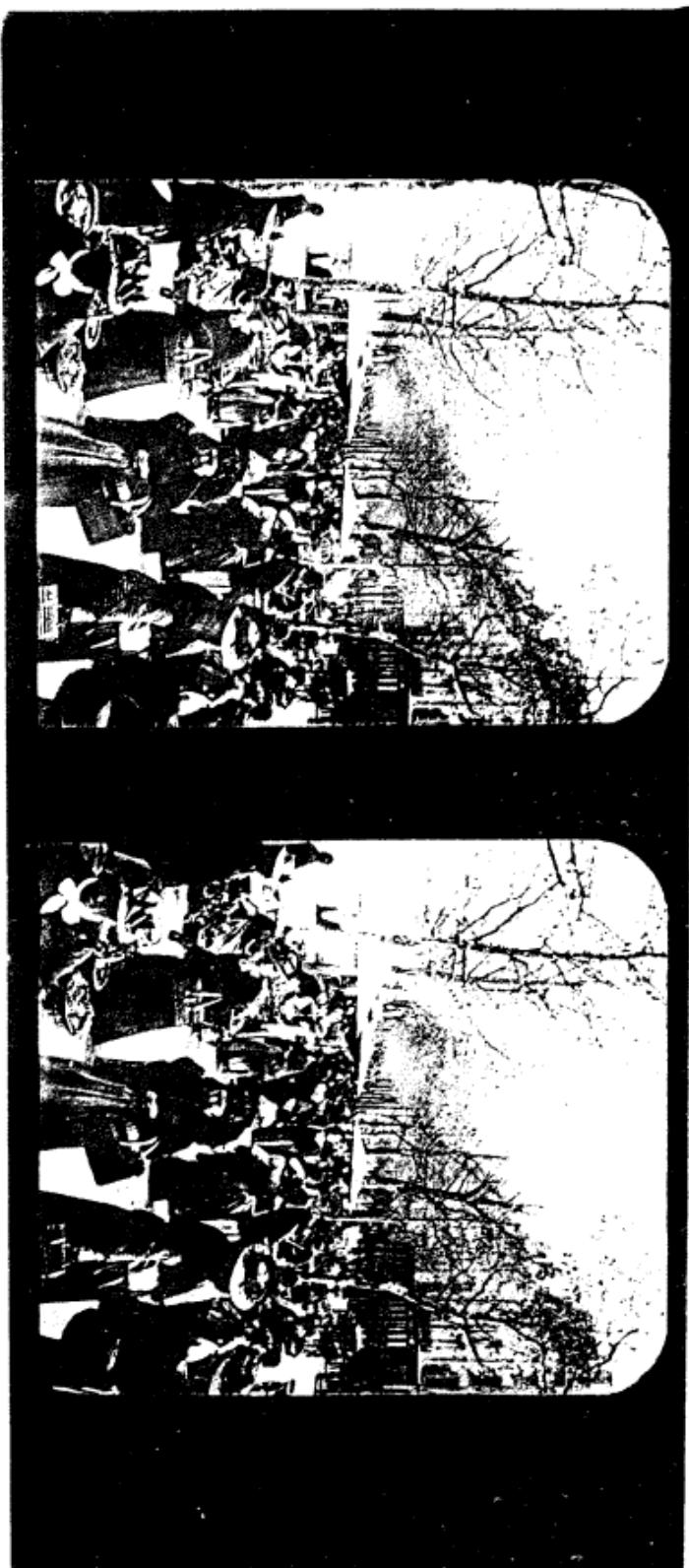
GRUE MONTE-CHARGE PENDANT LE TRAVAIL (quai du Rhône, Lyon)
Avril 1830

Pl. XIX



LE DÉPIQUAGE DU BLÉ A LA MACHINE (Pommiers Rhône)
Octobre 1830

Pl. XX



LE MARCHÉ DES QUAIS DE SAÔNE A LYON
Février 1830

