TRAITÉ PRATIQUE

DES

AGRANDISSEMENTS

PHOTOGRAPHIQUES.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

TRAITÉ PRATIQUE

DES

AGRANDISSEMENTS

PHOTOGRAPHIQUES,

Par E. TRUTAT,

Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse.

PREMIÈRE PARTIE :

OBTENTION DES PETITS CLICHÉS.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,

ÉDITEURS DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1891

AVANT-PROPOS.

L'importance que prennent tous les jours les applications photographiques a donné une impulsion nouvelle aux travaux des chercheurs, et l'Exposition de 1889 a démontré que la Photographie était devenue l'auxiliaire indispensable de la Science, des Arts et de l'Industrie.

Appareils et procédés ont reçu les perfectionnements les plus complets, mais le caractère qui semble les résumer tous est celui-ci : simplification et certitude des procédés.

A côté des services rendus par la Photographie aux Arts, à la Science, à l'Industrie, il est bon de signaler l'accueil, de jour en jour plus favorable, qu'elle trouve chez d'innombrables amateurs, auxquels elle sert, pour ainsi dire, à illustrer quotidiennement les événements de la vie. C'est pour eux surtout que la simplification et la certitude des procédés sont d'un grand secours ;

c'est à ces deux qualités que la Photographie doit de compter de si nombreux adeptes.

C'est aussi ce qui a fait le succès des petits appareils à main, faciles à transporter, qui permettent à l'opérateur de se passer du pied, grâce à la rapidité des couches sensibles que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce.

Malheureusement, les épreuves obtenues à l'aide de ces petits appareils sont de dimensions bien restreintes.

Les agrandir, et d'un cliché de 6cm ou 8cm obtenir une image de 20cm ou 30cm de côté : tel est le desideratum que l'on entend formuler de toutes parts.

Le problème est cependant facile à résoudre, il l'est même depuis longtemps; mais les méthodes anciennes étaient longues et difficiles; aujourd'hui, grâce aux nouveaux procédés, rien n'est plus aisé, n'est plus rapidement exécuté que la transformation d'un petit cliché en une grande épreuve positive.

L'amateur n'est pas le seul, d'ailleurs, auquel cette méthode soit utile; les artistes, qu'ils l'avouent ou non, demandent aujourd'hui aux agrandissements photographiques des esquisses de portraits ou de tableaux de genre qui leur sont extrêmement utiles. Et souvent ils fixent, grâce à la Photographie, des *impressions* fugitives que leur crayon n'aurait pu saisir et, en tout cas, gagnent ainsi un temps précieux.

Au point de vue photographique, les grandes épreuves ont encore une supériorité artistique incontestable : elles donnent mieux que les petites une idée *vraie* des sujets qu'elles représentent; c'est ainsi que, malgré leur manque de finesse, les grands clichés sur papier ciré d'autrefois donnaient des résultats infiniment supérieurs, pour les artistes, à ceux des minuscules épreuves d'aujourd'hui.

Celles-ci sont merveilleuses, il est vrai, sous le rapport de la finesse des détails, mais, je le répète, elles sont trop souvent incomplètes au point de vue de l'art.

Malheureusement, le matériel que nécessitent ces grands clichés 40 × 50 et même 30 × 40 est d'un poids considérable, et le transport de ces immenses chambres noires, souvent bien difficile, toujours coûteux, devient parfois impossible, en montagne par exemple.

Si donc il y a lieu de revenir aux grandes épreuves, il faut absolument trouver un mode opératoire qui modifie le matériel à transporter, de telle sorte qu'il soit toujours possible d'obtenir un cliché, quelque grandes que puissent être les dificultés d'accès de la station.

Il y a déjà longtemps, Bertsch a proposé de faire sur place, au collodion humide, de petits clichés, et il avait combiné un matériel ingénieux, peu embarrassant et relativement léger, qui permettait de faire toutes les opérations de sensibilisation et de développement en pleine lumière; les petits clichés ainsi obtenus étaient

ensuite placés dans une sorte de microscope solaire, spécialement combiné à cet effet, et, par projection, on obtenait des épreuves de grandes dimensions. Les essais tentés alors ne donnèrent pas les résultats que l'on espérait. Les clichés laissaient encore à désirer, en raison du peu d'étendue de l'angle embrassé par l'objectif, et les méthodes opératoires sur papier ioduré, le seul assez sensible pour permettre ce procédé, ne donnaient que des positifs froids ou sans finesse.

Plus tard, un Américain, Woodward, obtint avec sa chambre solaire des résultats bien supérieurs à ceux de Bertsch; ses portraits agrandis ne laissaient rien à désirer, surtout quand l'opérateur faisait usage de l'appareil modifié par le Dr Monckhoven. A côté des avantages de cette méthode, il convient d'ajouter que le matériel était coûteux, encombrant, que chaque épreuve demandait souvent plus d'une heure de pose, et que le soleil était absolument indispensable à la réussite des épreuves; aussi les agrandissements ne se faisaient guère que dans l'atelier du photographe portraitiste.

Aujourd'hui, cette question a été remise à l'étude : les perfectionnements importants apportés par les opticiens à la construction des objectifs permettent d'obtenir des clichés infiniment supérieurs à ceux d'autrefois.

D'autre part, l'exquise sensibilité des couches de gélatinobromure a rendu facile et rapide l'obtention des grands positifs, la lumière directe du soleil n'est

plus nécessaire : une simple lanterne au pétrole permet de faire les agrandissements de grandeur moyenne ; la lumière oxyhydrique, le soleil ou la lumière électrique n'étant plus nécessaires que lorsqu'il s'agit de produire des panneaux de 1^m et 2^m de haut.

Le moment nous semble donc venu de réunir en un seul Ouvrage, de codifier, pour ainsi dire, toutes les données acquises à ce sujet, dans l'espérance que ce travail fera entrer définitivement dans la pratique les *agrandissements photographiques*.

TRAITÉ PRATIQUE

DES

AGRANDISSEMENTS

PHOTOGRAPHIQUES.

PREMIÈRE PARTIE.

OBTENTION DES PETITS CLICHÉS.

CHAPITRE I.

APPAREILS.

Le format très réduit des clichés destinés à l'agrandissement a permis de diminuer considérablement le volume et le poids des appareils, et il est facile aujourd'hui de trouver chez les constructeurs des chambres noires et des châssis fabriqués avec tout le soin nécessaire.

Dans le cas qui nous occupe, il est de toute nécessité de n'opérer qu'avec des instruments très soignés; l'*à peu près* ne donnerait jamais que des résultats absolument défectueux, aussi faut-il exiger de ces appareils

certaines conditions dans leur ajustage. Les plus importantes sont les suivantes :

Les faces antérieures et postérieures de la chambre noire doivent être dans des plans rigoureusement parallèles. La glace dépolie doit occuper très exactement la même place que les glaces sensibles ; de là l'obligation de n'employer que des châssis fabriqués mécaniquement pour que toutes les épaisseurs soient identiques.

En décrivant quelques-uns des modèles actuellement dans le commerce, nous pourrons voir comment chaque constructeur a résolu les différentes conditions du problème.

I. — FORMAT DU CLICHÉ.

Dans les premiers appareils construits, le petit cliché ne mesurait que 6^{cm} ou 7^{cm} de côté : ainsi la chambre de Bertsch donnait des épreuves de 6^{cm} seulement. Il arrivait alors que les clichés ne pouvaient être utilisés qu'après agrandissement; une épreuve positive, tirée directement, était tellement réduite, les objets qu'elle représentait tellement minuscules qu'il fallait employer une loupe pour les examiner.

Bertsch avait été conduit à diminuer ainsi le format de ses clichés par suite du système de son appareil amplifiant; celui-ci portait une lentille dont le diamètre devait être tel que le petit cliché fût inscrit dans ce diamètre. En augmentant la grandeur du cliché, il

fallait également augmenter le diamètre de la lentille, et comme celle-ci devait avoir un foyer court, on arrivait bientôt à des dimensions et surtout à des épaisseurs de lentilles impossibles.

Aujourd'hui, les différents systèmes employés pour les agrandissements permettent d'utiliser des clichés plus grands ; on peut facilement agrandir jusqu'à la dimension dite demi-plaque : 13 × 18.

Mais il ne faut pas oublier qu'en augmentant trop les dimensions du cliché primitif, on aurait bien vite perdu les avantages du procédé.

Nous conseillerons, pour notre part, après expérience et longue pratique en montagne, les deux formats 8 × 9 et 9 × 12, ou encore les formats 7 et 9 carrés des Kodak n° 1 et n° 2.

Le premier, 8 × 9, est exactement le $\frac{1}{6}$ de la plaque normale 18 × 24 : il suffit donc de couper une plaque de cette dimension en deux, dans le sens de la longueur, ce qui donne deux bandes mesurant 9^{cm} de large sur 24^{cm} de long : chacune d'elles coupée en trois donne trois plaques 8 × 9.

On trouve maintenant dans le commerce des plaques coupées à cette dimension.

Le format 9 × 12, quart de plaque ordinaire, est une dimension courante en Photographie qui se trouve partout; et il a également l'avantage d'être exactement contenu dans la plaque entière 18 × 24, celle-ci coupée en quatre donne quatre plaques 9 × 12.

Les plaques 8 × 9 sont suffisantes pour la Photographie ordinaire posée : paysage et monuments ; elles

permettent de faire directement par contact, et sans passer par la chambre noire, des épreuves positives transparentes pour les projections.

Le format 9 × 12 est préférable lorsqu'il s'agit de faire des instantanées : on a ainsi un champ plus grand et l'on arrive plus facilement à tenir en bonne place le sujet en mouvement que l'on cherche à obtenir. Ainsi, vous désirez faire un bateau toutes voiles dehors, à sa sortie du port; l'appareil étant tenu à la main, vous suivez avec un chercheur la marche du bateau, et, lorsqu'il se présente bien, vous mettez le mieux possible au centre de la plaque le sujet principal et vous lâchez la détente qui actionne l'obturateur. Mais, en opérant ainsi à main levée, il est difficile de conserver très exactement ce centrage, il y aura presque toujours un léger écart. Sur une plaque 8 × 9, il serait peut-être difficile de ramener ainsi le sujet en bonne place pour une épreuve à projection qui mesure 7 × 7, tandis que, au contraire, sur une plaque 9 × 12, on aura presque toujours assez de marge pour mettre à l'endroit voulu le bateau, qui fait le sujet principal de l'épreuve.

Cependant je dois dire que, dans ces derniers temps, il a été fait plusieurs appareils dans lesquels les épreuves sont de format plus réduit : 4^{cm} de côté, et cela afin de dissimuler complètement l'appareil et l'opération photographique, conditions nécessaires dans certains cas, et surtout dans certaines régions : l'Orient, par exemple. Mais alors l'amplification est toujours nécessaire, et des lanternes spéciales rendent très rapide et très facile cet agrandissement.

II. — CHAMBRES NOIRES.

On peut diviser en deux catégories les chambres noires destinées aux petits clichés : celles *à foyer fixe* et celles *à tirage variable*. Les unes et les autres donnent d'excellents résultats et peuvent être employées indifféremment.

Appareils à foyer fixe.

APPAREILS POUR GLACES.

Chambre de M. Darlot. — Cette chambre à foyer fixe se compose d'une boîte conique en bois noir, à l'avant de laquelle est fixé un objectif muni d'un obturateur mécanique à disque tournant; à côté, est placé un chercheur à glace dépolie. A l'arrière, une coulisse permet de faire glisser les plaques sensibles dans l'appareil; celles-ci sont portées par de petits châssis métalliques à fond plein et renfermées au nombre de douze dans une boîte séparée. A chaque extrémité de cette boîte à châssis, se trouve une fente de grandeur voulue pour laisser passer aisément les châssis à glace. Par une opération très simple, on fait passer facilement les plaques sensibles de la boîte qui les contient dans la chambre noire et, après la pose, la plaque est mise de nouveau dans la boîte-réserve par une manœuvre inverse.

La longueur de la chambre est calculée pour la mise au point des objets situés à plus de 10^m de distance; dans le cas contraire, s'il s'agissait de faire un objet

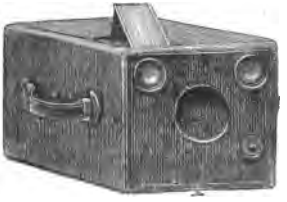
placé à 5^m seulement, il suffit de dévisser l'objectif et d'engager, entre l'épaulement placé au-dessus du pas de vis et la rondelle, un index mobile en cuivre; l'objectif, ramené au contact de cet index, sera mis au point pour cette distance de 5^m.

L'obturateur est formé d'une plaque tournante actionnée par un ressort placé à l'extérieur de la monture; un anneau mobile permet de tendre ce ressort plus ou moins et de varier ainsi la vitesse.

Les images que donne cet instrument mesurent 9^{cm} sur 8^{cm}; elles sont d'une extrême finesse, même celles obtenues en tenant l'appareil à la main, et nous avons produit couramment des clichés parfaits en usant de préparations suffisamment sensibles, telles que les plaques bleues de Lumière.

Argus de M. Marco Mendoza. — Cet appareil (*fig.* 1)

Fig. 1.



consiste en une simple boîte couverte en gainerie et qui ne ressemble en rien à un appareil photographique. C'est là un avantage précieux lorsque l'on veut photographier sans attirer l'attention du public; bien en-

tendu, il faut de toute nécessité opérer alors instantanément. A la partie antérieure, sont enchâssés deux petits objectifs qui servent de viseurs, et qui donnent sur les côtés de l'appareil deux petites images qui viennent se peindre sur deux verres dépolis. Une sorte de capuchon mobile abrite ces deux verres dépolis d'une trop grande lumière. Au centre de cette face antérieure, une ouverture centrale découvre l'objectif; celui-ci est fixé sur une cloison qui divise la boîte en deux parties de grandeur inégale : la première contient l'objectif et son obturateur instantané, ainsi que les deux viseurs; la seconde constitue la chambre obscure elle-même. Une coulisse donne passage aux châssis à glace; l'objectif est mis au point pour tous les objets placés à plus de dix pas.

Idéographe de M. Martin. — Construit sur le même principe de l'Argus, l'Idéographe (*fig.* 2) s'en distingue en ce que sa partie antérieure mobile s'ouvre à charnière, de façon à permettre de remédier facilement à tout accident qui pourrait se produire dans l'obturateur instantané. L'objectif, monté à tirage, peut se régler très facilement pour la mise au point, et une vis de pression le maintient exactement en place. Enfin un diaphragme rotatif permet de modérer la lumière lorsqu'elle est trop vive, et rend possible également les poses lentes d'intérieurs par exemple, qui demandent, pour être nettes, l'emploi d'un petit diaphragme.

Les viseurs, au lieu d'être placés dans les angles de l'appareil, sont exactement au milieu de chacun des

côtés, ce qui rend plus exacte la mise en bonne place de l'image.

Fig. 2.

Simplex de M. Marion. — Cet appareil (*fig.* 3) présente également l'aspect d'une simple boîte que l'on peut porter à la main au moyen d'une courroie. L'objectif est simple, grand angulaire, d'une grande profondeur de foyer; il est porté sur une planchette mobile d'avant en arrière dans l'intérieur de l'appareil, et un soufflet en toile noire relie cette planchette avec la boîte, de façon à éviter toute introduction de lumière. Une vis de serrage A permet de faire mouvoir d'avant en arrière et de fixer au point voulu la plan-

chette porte-objectif; des repères gravés sur la plaque de cuivre qui forme coulisse indiquent la position où elle doit être fixée, suivant que l'on opère à 2m, 3m ou à 5m; au delà, le point ne varie plus et reste fixe.

Fig. 3.

L'objectif porte également un diaphragme tournant pour les poses posées.

L'obturateur est formé par un disque actionné par un ressort à boudin commandé par le bouton C; en tournant celui-ci, on peut ainsi augmenter ou diminuer la vitesse de la plaque tournante. La détente se fait par le bouton D placé devant l'appareil, le pouce étant passé dans la poignée et le médius appuyé contre le bouton C qui se trouve à côté de l'indicateur A; l'index se place naturellement sur le bouton B que l'on ramène avec une très légère pression. L'appareil tenu ainsi se place soit sous le bras, soit à la hauteur de la poitrine; un

viseur à pivot se place sur le devant de la boîte et permet de prendre les sujets dans les deux sens.

Enfin un petit sac en étoffe noire s'attache au-dessus de la coulisse des châssis, et permet d'ouvrir le volet de ceux-ci sans que la lumière puisse pénétrer jusqu'à la glace sensible

Chambre simplex Brunet, de Laverne. — Cet appareil à foyer fixe forme une boîte qui ne présente rien à l'extérieur qui puisse rappeler un appareil de Photographie; il est combiné de façon à contenir dans sa partie postérieure six châssis doubles, ce qui permet d'emporter douze glaces. L'objectif symétrique porte un diaphragme rotatif que l'on peut faire mouvoir facilement en ouvrant un petit panneau à charnière placé à la partie antérieure de la boîte. Ce panneau est lui-même percé à son centre pour permettre à l'objectif de recevoir les rayons lumineux; une trappe mobile dans une coulisse fixe ferme à volonté cette ouverture.

Un obturateur à disque permet les poses instantanées; il s'ouvre de l'extérieur au moyen d'une cordelette qu'il suffit de tirer; et l'on déclenche en appuyant sur l'extrémité d'une tige butante qui vient affleurer sur le côté de la boîte.

Deux chercheurs noyés dans les parois permettent de mettre le sujet en bonne place.

A l'arrière de la chambre noire proprement dite, se trouve un compartiment dans lequel se placent les châssis. On peut, pour les poses posées, vérifier la mise au point sur le verre dépoli; à cet effet, la plan-

chette du fond porte une petite ouverture où l'on peut appliquer l'œil.

Le volet du châssis, étant tiré, trouve à se loger dans une dépression de la face supérieure, et une plaque de cuivre mobile, dans une coulisse, vient se placer au-dessus de la brisure du volet, de façon à empêcher toute introduction de lumière dans l'appareil.

En somme, cet instrument se fait remarquer par sa simplicité et par sa solidité; l'objectif qu'il contient est excellent sous le rapport de la rapidité et de la finesse, et il sera certainement fort apprécié de tous ceux qui en auront fait une fois l'essai.

Détective Poulenc. — M. Poulenc a également mis dans le commerce une chambre détective qui possède certains avantages qui en font un excellent appareil.

La *fig.* 4 représente l'appareil fermé, tel qu'on le porte, et prêt à fonctionner; son volume est en centimètres de 13 × 18 × 20 et son poids de $1^{kg},400$, y compris un châssis chargé. Il est recouvert de peau chagrinée et n'offre nullement l'aspect d'un appareil photographique, condition importante.

Sur le corps principal de la boîte donnant le tirage focal, est fixé l'objectif muni de son obturateur (*fig.* 5). L'objectif est muni de diaphragmes tournants et d'une crémaillère. La mise au point fixe est établie lorsque la raie gravée sur le tube de l'objectif est amenée à hauteur du tube de la crémaillère; elle existe à partir de 7^{m} jusqu'à l'infini, et à moins de vouloir faire des objets rapprochés, des portraits par exemple, nous

pouvons dire, par expérience, qu'il n'y a pas lieu de modifier cette mise au point. La crémaillère permet d'allonger le foyer de 1cm environ.

Le couvercle antérieur se rabat sur la boîte, il porte

Fig. 4.

le déclenchement, les deux viseurs et les deux niveaux d'eau. Les niveaux sont très utiles pour éviter les déformations, la bulle d'air peut être sans inconvénient un peu en avant ou en arrière du centre, mais il faut absolument éviter qu'elle soit à droite ou à gauche, sans quoi le cliché présenterait une déformation très appréciable.

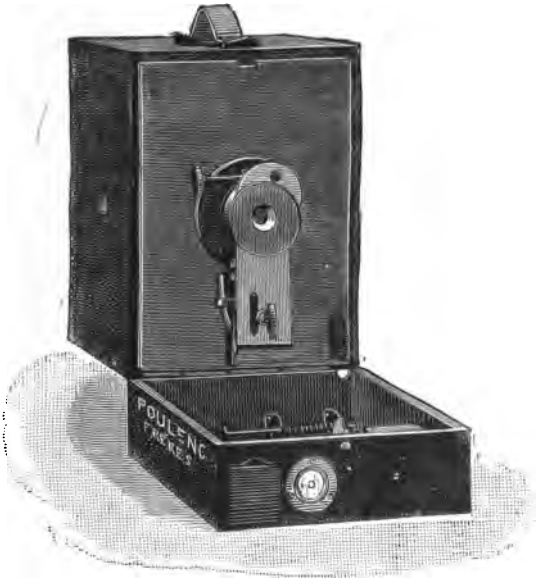
La *fig.* 6 représente l'arrière de l'appareil avec son châssis double à rideaux. Le couvercle postérieur a pour but, non de protéger le châssis de la lumière (car

il est absolument étanche), mais de protéger le châssis contre les chocs et de donner plus de cachet à l'appareil.

Manœuvre de l'appareil.

Assurez-vous d'abord que l'objectif est bien au point,

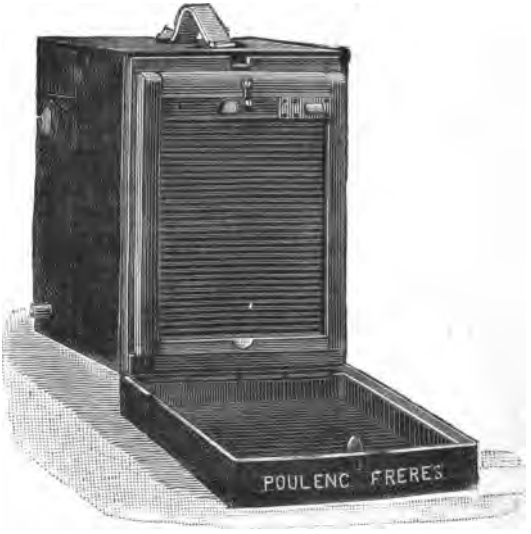
Fig. 5.



en faisant correspondre la raie gravée sur le tube de l'objectif avec le tube de la crémaillère, fermez le couvercle, armez l'obturateur en tournant la clef de gauche

à droite jusqu'à ce qu'elle sonne deux crans, elle devra venir en travers de la fente qui lui livre passage, ouvrez le rideau du châssis, refermez le couvercle et levez le parasoleil du viseur qui doit servir soit pour la vue en hauteur, soit pour celle en travers.

Fig. 6.



Appuyez fortement l'appareil sur la poitrine pour éviter qu'il ne bouge, suivez dans le viseur l'objet en marche, surveillez en même temps le niveau d'eau, ce qui est très facile, il a été placé à côté dans ce but. et pressez le bouton de déclenchement. Fermez le ri-

deau du châssis, retournez le châssis pour faire l'autre pose et ainsi de suite.

Le point capital est de serrer fortement l'appareil contre soi, autrement l'appareil subissant un petit tremblement, les images ne seraient pas nettes.

Le diaphragme généralement employé est le plus grand, mais l'opérateur pourra, par une forte lumière, se servir d'un diaphragme de plus petite ouverture. Au bord de la mer, par un temps de soleil, les clichés seraient sûrement trop posés avec le grand diaphragme.

Nouvelle chambre Molteni. — Le nouvel appareil de M. Molteni est une modification fort élégante et fort ingénieuse de celui que nous venons de décrire. La *fig.* 7 en fera facilement comprendre la construction.

En A se trouve un viseur à pinnules mobiles, qui peuvent se rabattre sur l'appareil;

B est un cadran divisé servant à mettre l'objectif au point, suivant la distance à laquelle se trouve le sujet à reproduire : sur la table C, on trouve l'indication du chiffre correspondant à la division nécessaire pour une mise au point exacte;

D est le bouton servant à armer l'obturateur; celui-ci est du système Groult;

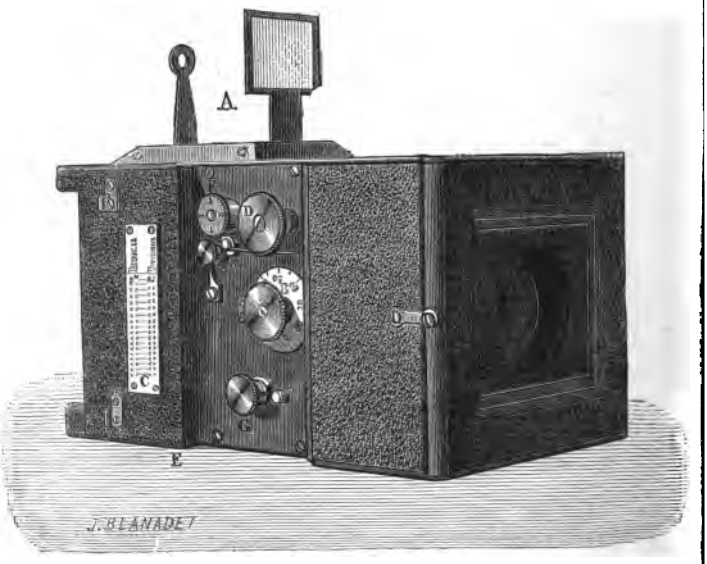
En E, se trouve une gâchette, sur laquelle on appuie pour déclencher l'obturateur;

F, bouton pour tendre plus ou moins le ressort et varier la vitesse;

G, bouton pour maintenir l'obturateur ouvert au mi-

lieu de sa course, lorsqu'on veut faire des vues posées, l'appareil étant monté sur un pied.

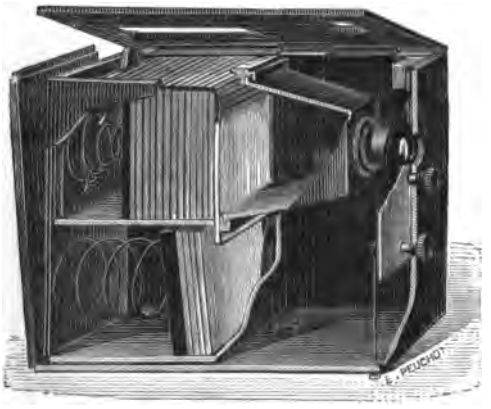
Fig. 7.



Appareil de l'Auteur. — Nous avons fait construire de notre côté une chambre à foyer fixe qui diffère des précédentes en ceci : la partie postérieure s'ouvre à charnière, de façon à donner passage à une boîte dans laquelle sont renfermés les châssis à glaces. De cette manière, toutes les pièces de l'appareil s'emboîtent les unes dans les autres et forment un tout compact et réduit aux plus petites dimensions possibles.

Boîte de chasse de M. Leroy. — Dans cet appareil (*fig.* 8), les plaques sensibles ne sont plus contenues dans des châssis séparés; elles sont enfermées dans l'appareil lui-même et, par un mécanisme simple et ingénieux,

Fig. 8.



elles viennent successivement se placer au foyer de l'objectif.

A l'extérieur, la boîte noire, qui contient chambre noire et châssis, porte : à l'avant, une ouverture pour l'objectif; au-dessous, deux boutons, l'un pour la manœuvre de l'obturateur instantané, l'autre pour le réglage de la vitesse. Au-dessus, deux lentilles formant viseurs : deux verres dépolis à capuchon sont placés sur chaque face de la boîte et servent à la mise en place de l'image. Au-dessous, une tige à ressort

sert à déclencher l'obturateur en appuyant légèrement sur son extrémité.

A la partie supérieure de la boîte et en arrière, une coulisse donne passage à un bouton qui actionne les plaques et les fait passer d'un réservoir dans l'autre.

A l'intérieur, nous allons trouver les différents organes qui permettent de changer les glaces automatiquement.

Ouvrons le dessus de la boîte en appuyant sur le loqueteau à ressort qui se voit sur le côté; abaissons la face opposée à l'objectif porté par une charnière, et enlevons la boîte intérieure en dégageant, par un mouvement de bascule, l'objectif qui est engagé dans une virole portée par l'obturateur.

A l'avant de cette boîte, une coulisse porte un cône en bois sur le devant duquel est fixé l'objectif; la longueur de ce cône a été exactement calculée de telle sorte que l'objectif se trouve à la distance voulue de la plaque sensible.

La boîte à plaque qui occupe l'arrière est divisée en deux étages, communiquant entre eux par une fente placée à l'avant.

Les plaques (au nombre de 18 ou de 24), sont enfermées chacune dans un petit châssis en tôle; ces châssis se placent dans le compartiment supérieur, les uns devant les autres; une plaque en bois portée sur un ressort à boudin les pousse toujours en avant. Dans le compartiment inférieur, se trouve également une plaque de serrage avec ressort, mais celui-ci est beaucoup moins fort que celui de dessus.

Enfin, à la partie supérieure de la boîte, un volet à rideau se meut dans une rainure et peut se replier en avant, comme on le voit dans la figure. L'épaisseur de ce rideau est exactement celle des petits châssis en tôle.

Lorsqu'on veut faire passer une plaque de la partie supérieure dans la partie inférieure, il suffit de pousser le bouton qui commande le volet. Dans cette manœuvre, le premier châssis se trouve entraîné par le rideau, il descend avec lui et il est maintenu en place par la plaque à ressort qui se trouve dans le réservoir inférieur.

Dans cette manœuvre, le rideau sert encore à masquer la surface sensible de la seconde plaque, et c'est à ce moment qu'il convient d'armer l'obturateur.

Cette description un peu longue pourrait faire croire que cet appareil est difficile à manœuvrer; il n'en est rien cependant, et il suffit de quelques minutes pour faire mouvoir ses différentes parties.

Il a de plus l'avantage de ne ressembler en rien à un instrument de Photographie. Une fois la pose faite, il n'y a pas de châssis à enlever et à remplacer; il n'y a qu'à faire mouvoir d'avant en arrière un bouton qui commande les châssis, et l'appareil est prêt à fonctionner.

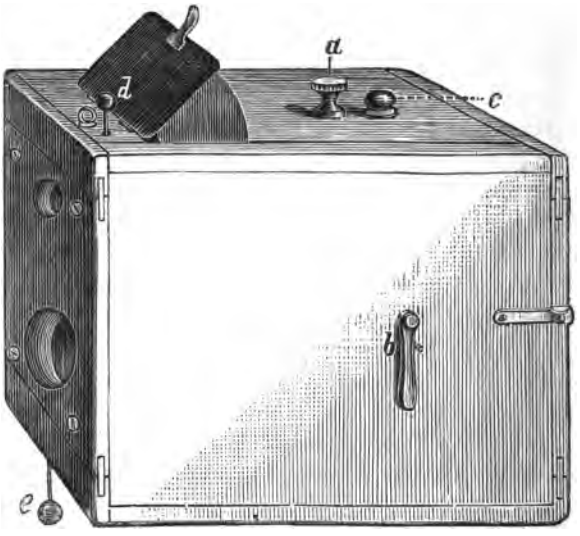
Il se construit en quatre dimensions : $4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$. 6×8, $6\frac{1}{2} \times 9$ et 9×12.

Chambre-magasin de M. Schaeffner. — Cette chambre (*fig.* 9), qui a la forme d'une boîte, est en bois poli, à coins arrondis,

Excepté quelques boutons, il n'existe aucune partie saillante, de sorte qu'elle n'attire pas les regards, et, entourée d'une enveloppe de papier trouée à l'endroit de l'objectif et du viseur, elle passe inaperçue.

La chambre-magasin renferme vingt-quatre plaques;

Fig. 9.



on peut donc impressionner vingt-quatre clichés sans ouvrir l'appareil ou sans être obligé de s'enfermer dans le laboratoire.

La chambre-magasin est munie d'un antiplanat de Steinheil : cet objectif donne des négatifs extrêmement

lumineux et nets, qui peuvent s'agrandir à toute dimension.

L'objectif est pourvu d'un diaphragme dont l'ouverture est calculée de telle sorte que l'image est nette jusque sur les bords, et qu'on peut obtenir des clichés même par un temps peu clair ou en hiver. Ce sont souvent les changements de diaphragmes et les différentes vitesses des obturateurs qui occasionnent des insuccès.

L'ouverture de l'un et la vitesse de l'autre ont été calculées pour obtenir une bonne rapidité moyenne.

La chambre-magasin peut se démonter entièrement en quelques minutes; à cette fin, elle n'est pas collée, quoique fermant hermétiquement. La possibilité de séparer les pièces les unes d'avec les autres est très importante en cas de réparation.

Au moyen d'une poignée en cuir placée au-dessous de la chambre, on la maintient de la main gauche appuyée fortement contre la poitrine, pendant que la main droite opère le déclenchement. On a eu le soin de soulever le couvercle du viseur, afin de suivre le sujet à photographier sur le verre dépoli.

Pour des temps de pose comptés, on accroche le bouton *d* au crochet voisin; de cette façon, l'ouverture de l'obturateur instantané coïncide avec celle de l'objectif.

Par le tirage de l'obturateur de sûreté, on expose les plaques pendant le temps voulu.

Après chaque exposition, il est important d'introduire une nouvelle plaque dans la chambre, afin que

plus tard on n'ait pas à douter si déjà elle n'a pas été glissée; sans cette précaution, on s'expose à faire de doubles poses et à laisser des plaques sans images.

Lorsque l'on veut garnir la chambre de plaques sensibles, on pose l'appareil sur une table, l'objectif en dessous; on ôte le couvercle et l'on introduit dans le compartiment du côté du viseur, un à un, les vingt-quatre châssis en tôle que l'on a préalablement garnis de plaques; on les pose la couche sensible en dessous et le numéro dans son vrai sens en dessus. On classera les châssis dans l'ordre de leurs numéros et l'on aura soin de faire coïncider ces numéros avec ceux correspondants de l'indicateur-compteur, visible par le petit trou placé entre le viseur et le transporteur.

Après quoi on met le couvercle, en ayant soin d'introduire verticalement les ressorts avec les plaques métalliques, et l'on ferme avec les quatre crochets.

Pour extraire les plaques déjà posées, on retient ferme avec l'index de la main droite celles qui se trouvent encore en haut, et, pendant qu'on retourne l'appareil, on laisse tomber les plaques exposées dans la main gauche.

La manœuvre qui a pour but de faire passer les châssis du magasin dans la chambre se fait très aisément en observant les précautions suivantes. Avant de tirer le transporteur *a*, on tourne le petit levier *b* qui se trouve sur le côté de la chambre, de façon à avoir la position horizontale au lieu de la verticale qu'il a d'habitude. Alors seulement, on tire entièrement le transporteur et on le repousse également dans toute

la longueur, ce qui oblige le levier *b* à prendre de lui-même la position verticale. Le retour à la verticale du levier *b* au moyen du mouvement imprimé au transporteur, indique avec certitude qu'une nouvelle plaque a été glissée dans la chambre, ce qui n'est pas le cas si le levier reste horizontal. C'est qu'on n'a pas tiré le transporteur *a* d'une longueur suffisante; celui-ci ne peut saisir aucun châssis, ni par conséquent le transporter dans la chambre. Si l'on avait oublié d'amener le levier *b* à la position horizontale avant de manœuvrer le transporteur, il ne serait plus possible d'agir sur ce dernier, car les châssis qui se trouvent déjà dans la partie inférieure l'en empêcheraient. En pareil cas, on peut tourner après coup le levier *b* et ensuite faire glisser les châssis, mais cela ne va pas aussi bien que quand le levier *b* a été tourné d'abord.

Si, par erreur, un châssis ne glissait pas entièrement dans la chambre et qu'après l'exposition on voulût transporter la plaque suivante, le levier *b* n'obéirait plus.

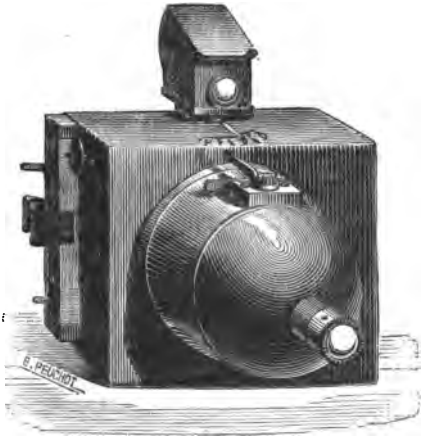
Si le levier *b* ne tourne plus et si le transporteur ne glisse pas, on recule le bouton *c* placé près du transporteur, un peu en arrière, et par ce moyen les châssis sont poussés de même. Le transporteur peut de nouveau fonctionner et le levier *b* tourne, mais ces erreurs n'arrivent jamais si l'on observe bien les règles suivantes : 1° chaque fois, tourner le levier *b* avant le transport; 2° chaque fois, tirer le transporteur dans toute la longueur et le repousser à fond.

Le déclenchement de l'obturateur s'opère en tirant

le bouton jusqu'à ce que le ressort saute. Un second obturateur de sûreté, devant l'objectif, empêche l'entrée de la lumière au moment où l'on arme l'obturateur. Si l'on tire entièrement l'obturateur de sûreté au moyen du bouton *c*, l'obturateur instantané est dégagé et l'exposition est effectuée.

Cet appareil ingénieux se construit pour des plaques mesurant 6 × 8 et contient 24 plaques, un modèle plus grand contient 18 plaques de 9 × 12

Fig. 10.



Photosphère de la Compagnie Française de Photographie. — C'est un petit appareil à main (*fig.* 10) donnant des épreuves de 8 × 9, et qui ne ressemble à aucun de ceux que nous avons déjà décrits.

La chambre est en métal embouti mécaniquement, cuivre argenté oxydé, et dont la plus grande dimension n'excède pas 12^{cm}. Sa construction métallique la met à l'abri de tous les accidents auxquels sont sujettes les chambres en bois, ainsi que des principaux inconvénients inhérents à ces dernières. La partie postérieure, en forme de boîte rectangulaire, présente une coulisse dans laquelle doit glisser le châssis; la face antérieure, en forme de demi-sphère, porte l'objectif et contient à l'intérieur l'obturateur instantané.

L'objectif aplanatique est fixé sur l'appareil; il est maintenu à la distance voulue de la plaque par une bague de cuivre. Les lentilles ont seulement 15^{mm} de diamètre et 95^{mm} de foyer. Il est diaphragmé de façon à couvrir très nettement et jusque dans les angles les plaques 8 × 9, tout en conservant une rapidité très suffisante pour prendre instantanément les objets les plus mobiles. Il est au point depuis une distance de 3^{m} à 4^{m} jusqu'à l'infini.

L'obturateur instantané est placé dans l'intérieur de la partie sphérique de la chambre. Il se compose d'une coquille glissant concentriquement et à frottement doux dans la demi-sphère et présentant à son centre une ouverture circulaire d'un diamètre égal à celui de l'objectif et qui, se mouvant de gauche à droite, dans le même plan horizontal que ce dernier, forme la fermeture. L'obturateur est commandé extérieurement par un petit levier de manœuvre placé à la partie supérieure de la chambre; il s'arme en portant horizontalement ce levier de manœuvre de gauche à droite; le

déclenchement s'opère en appuyant légèrement sur l'extrémité du ressort placé au-dessous et à droite du levier et de manière à le faire buter sur le petit arrêt situé en arrière. La vitesse de marche de l'obturateur peut être réglée au moyen du bouton placé sur la partie droite de l'appareil, et qui commande la petite aiguille dorée que l'on voit sur la partie plane de la boîte, derrière le levier de manœuvre. Cette aiguille se meut sur un petit cadran portant cinq divisions ; la vitesse, lorsque l'aiguille est au point initial 0 , peut être évaluée (d'après le constructeur) à $\frac{1}{40}$ ou $\frac{1}{30}$ de seconde ; cette vitesse est augmentée lorsque, tournant le bouton de gauche à droite, on porte l'aiguille dans la même direction et suivant les divisions du cadran ; la vitesse du n° 5 correspondrait à $\frac{1}{100}$ de seconde. Les autres divisions du cadran servent de point de repère pour toutes les vitesses intermédiaires que l'on peut désirer obtenir.

Le viseur est une petite chambre noire qui s'adapte dans un coulisseau placé derrière l'aiguille de l'obturateur ; la partie supérieure peut à volonté se rabattre de manière à protéger le verre dépoli ou se relever pour opérer la mise en place.

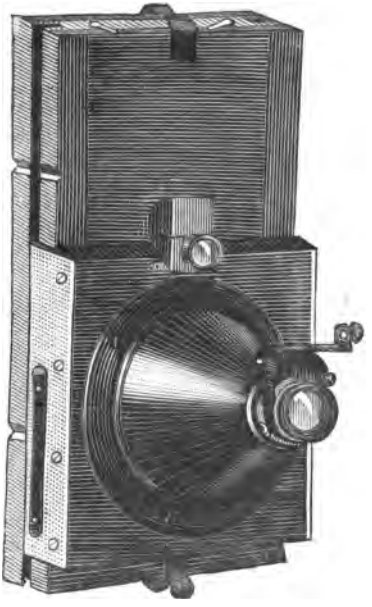
Les châssis sont en bois et portent chacun deux glaces ; une bande de velours empêche le jour de pénétrer entre le volet et la chambre.

Passe-partout de M. Hanau. — Cet appareil (*fig.* 11) donne des images de 6^{cm} de côté seulement et chaque châssis double permet de faire quatre poses.

La chambre est formée par un cône métallique qui porte à son sommet l'objectif et son obturateur instantané, et à sa partie supérieure un chercheur.

Une coulisse permet de placer à l'arrière le châssis

Fig. 11.



porte-plaque; celui-ci porte un volet divisé en deux, ce qui permet de ne découvrir que la moitié de la plaque; ces plaques ont 6cm de large sur 13cm de long, soit une plaque 13 × 13 coupée en trois.

Pour opérer, on fixe le cône qui supporte l'objectif rectilinéaire rapide sur la rondelle, on place l'appareil sur la planchette marquée n° 1 du châssis, on arme l'obturateur en tournant la molette jusqu'au cran d'arrêt. Au moyen du viseur, on met en bonne place, on tire la planchette et l'on déclenche en appuyant légèrement sur la pédale.

Photo-carnet du Dr Kruger. — C'est un tout petit appareil, construit sur le même principe que le précédent; il n'a que 4cm,5 d'épaisseur et ressemble à un petit livre. Les plaques, au nombre de 24, sont un peu petites, 4cm de côté, mais les épreuves obtenues avec cet instrument peuvent encore s'agrandir et donner des images de 18 × 24.

Appareil secret de Fetter (*fig.* 12). — Cet instrument diffère de tous les autres par sa forme, une boîte ronde et plate, et par ses dispositions. La plaque sensible est ronde et peut recevoir six images de 3cm de diamètre. Au moyen d'une simple ficelle, on fait tourner la plaque sur elle-même et elle vient se présenter en six temps différents devant l'objectif; celui-ci est muni d'un obturateur instantané.

Il est facile de dissimuler cet appareil sous son habit et de ne laisser passer que l'objectif qui simule alors un simple bouton et n'attire pas l'attention.

Dans les appareils que nous venons de décrire, la chambre noire forme une boîte non réductible et dont

le volume est toujours un peu encombrant : un sac spécial est alors absolument indispensable. Plusieurs constructeurs ont cherché à replier sur elles-mêmes les diverses parties de l'appareil, afin de pouvoir en

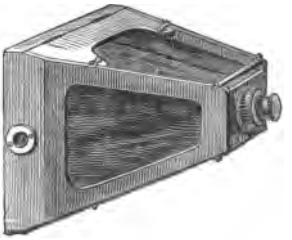
Fig. 12.

réduire le volume au point de permettre de placer dans une poche ordinaire d'habit la chambre, les châssis et l'objectif.

Stéréographe du Dr Candèze. — Le Dr Candèze a donné le nom de *Stéréographe* à une chambre noire formée d'une poche en étoffe imperméable à la lumière et portant à une extrémité une planchette sur laquelle

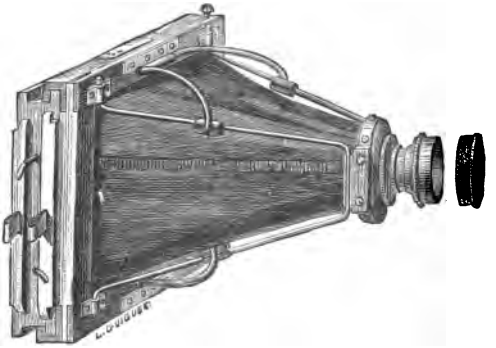
se fixent les châssis à plaque et à l'autre extrémité l'objectif. Des attelles en bois se repliant sur la partie

Fig. 13.



postérieure de l'appareil servent à tendre l'étoffe et à tenir en bonne place l'avant de l'appareil (*fig.* 13).

Fig. 14.



Appareil Dubroni. — D'autres fois les attelles en

bois sont remplacées par un simple trapèze en fil de laiton (*fig.* 14).

Chambre de M. de la Laurencie. — M. de la Laurencie, un de nos amateurs les plus distingués, a modifié fort heureusement ces appareils, et est arrivé à construire une chambre portative absolument irréprochable (*fig.* 15).

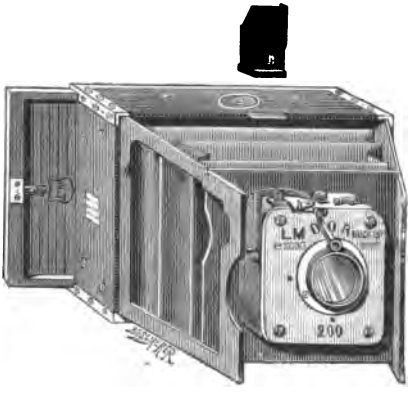
La planchette porte-objectif est munie d'une coulisse qui permet d'excentrer celui-ci dans le cas où l'on a à photographier un monument très élevé. Le soufflet, ou pour mieux dire la poche, est formé de deux épaisseurs de satinette noire recouverte par une enveloppe en peau mince (peau de gant). Cette poche est fixée en haut sur un léger cadre en laiton; en bas, sur un cadre en bois, sur lequel sont fixés deux tendeurs en fil d'acier. Le cadre en laiton se fixe à frottement dans les replis de deux gouttières d'une planchette, et les tendeurs viennent s'arc-bouter dans ces gouttières où les arrêtent deux petits verrous. Une enveloppe de laiton mince, obturée par une feuille de placage à fibres contrariées, se glisse dans une petite rainure pratiquée sur le cadre inférieur du soufflet, y forme un vide qui vient remplir, comme un tiroir, le châssis double. Ce châssis comporte une rainure intérieure, dans laquelle se glissent aisément deux glaces ordinaires et un papier noir pour les séparer. Les deux rideaux de ce châssis sont en carton bristol, solidement nervés par une étoffe de soie collée dessus et glissant chacun dans une rainure spéciale formée par un trait de scie;

Fig. 15.

des ressorts plats forcent ces rideaux à adhérer au châssis du côté de l'ouverture. Un chercheur à cadre rectangulaire permet de voir immédiatement la disposition du sujet à reproduire.

Appareils de MM. Martinet, Mackenstein et Laverne. — Tout dernièrement, MM. Martinet, Mackenstein et Laverne ont repris cette même forme d'appareil en y introduisant quelques modifications fort heureuses;

Fig. 16.



les modèles de ces trois constructeurs se ressemblent beaucoup et sont également bien ajustés. Notre *fig.* 16 représente celui de M. Martinet.

Cette chambre, appelée *chambre passe-partout*, est formée par un soufflet conique en peau, tendu par deux cadres en bois, qui s'articulent sur les deux petits côtés

de l'arrière. Un niveau circulaire à bulle d'air permet de maintenir horizontalement l'appareil, et un viseur, à glace dépolie assez grande, rend facile la mise en place de l'image. Les châssis sont à rideaux, ce qui facilite singulièrement la manœuvre. Enfin, l'avant porte un obturateur Ruckert, dont le principe rappelle celui de l'iris-diaphragme.

Dans la chambre de M. Mackenstein, le réglage de la mise au point se fait d'une manière très simple et à la fois très exacte. Le soufflet, au lieu d'être fixé directement sur le cadre postérieur de l'appareil, est porté sur un châssis mobile qui peut se mouvoir d'avant en arrière; au moyen de quatre vis de serrage placées sur les côtés du cadre, on peut facilement avancer ou reculer toute la partie antérieure, de façon à mettre exactement en place l'objectif et obtenir une mise au point rigoureuse.

Chambre noire de M. Gilles. — Cet appareil est établi sur le même principe que le précédent et en diffère cependant par quelques points.

La chambre, lorsqu'elle est dépliée, se place dans une gaîne en maroquin, qui la dissimule complètement.

Cette gaîne se déplie avec la chambre, de manière qu'il n'est pas nécessaire de retirer la chambre de cette enveloppe pour opérer. Un viseur est assujetti sur l'appareil, afin de permettre de se rendre compte exactement de la vue que l'on désire prendre.

L'objectif adapté à cet appareil est un aplanatique

rectiligne muni d'un obturateur instantané, et donne la mise au point à partir de 4^m. Les châssis sont à robinet, système particulier à M. Gilles, et d'un volume très restreint.

Lorsqu'on veut se servir de l'appareil, on procède au montage de la manière suivante : le soufflet étant tendu et l'objectif fermé, on engage, dans l'ouverture pratiquée dans le haut de la chambre noire, l'ouverture de l'étui contenant la plaque que l'on veut exposer.

On ouvre le robinet qui ferme l'ouverture de la chambre noire et celui qui ferme l'étui; la plaque glisse alors de l'étui dans les rainures pratiquées pour la recevoir.

Puis on tourne le robinet de façon à fermer hermétiquement l'ouverture de la chambre noire.

L'étui peut alors être retiré et la plaque exposée.

Une fois la plaque impressionnée, on replace sur l'ouverture de la chambre l'étui qui la contenait primitivement, on ouvre les robinets. En renversant ou en inclinant suffisamment la chambre noire, la plaque retombe dans l'étui, dont on ferme alors le robinet et qu'on retire pour le placer soit dans sa poche, soit dans un sac disposé à cet effet.

Ce mode de fermeture donne une assurance absolue contre toute introduction de lumière, lors du passage de la plaque de l'étui dans la chambre noire et réciproquement.

Chaque plaque se trouvant dans un étui séparé, l'opérateur peut réduire au strict nécessaire le volume et le poids de son bagage, en ne se chargeant que du nombre

de plaques qu'il a l'intention d'exposer. Il peut aussi faire provision d'un nombre quelconque de plaques, ce nombre n'étant pas limité par les dimensions d'une boîte à escamoter.

Cette division des plaques dans des étuis séparés offre encore cet avantage que, dans le cas où, par inadvertance, l'un des étuis se trouverait mal fermé, une seule glace serait perdue.

Ce genre d'appareil se construit de trois dimensions, pour des plaques 9 × 12, 11 × 15 et 13 × 18.

Vélocigraphe de M. Laverne. — Cet appareil se rapproche beaucoup de ceux que nous avons précédemment décrits; mais le constructeur a fort judicieusement agrandi la dimension du chercheur, car le plus souvent l'image trop petite des modèles ordinaires ne donnait que des indications absolument insuffisantes.

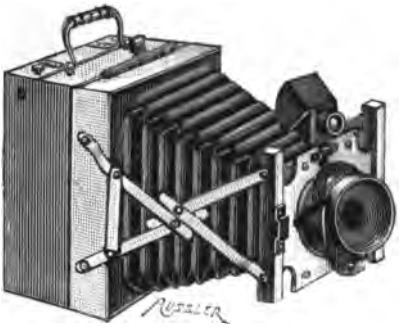
L'objectif est muni d'un obturateur à plaque tournante, et le déclenchement peut se produire soit directement avec le doigt, soit pneumatiquement au moyen d'une poire en caoutchouc. Les plaques ont 9 × 12.

Omnigraphe de M. Hanau. — Cet instrument (*fig.* 17, 18, 19) diffère des précédents par le mode de tension employé pour tenir en place les parties antérieures et postérieures de l'appareil : ce sont, comme on peut le voir sur la *fig.* 17, une série de triangles articulés qui se replient sur eux-mêmes, de chaque côté de l'appareil. Un sac en étoffe imperméable forme le corps de sa chambre. La mise au point se fait une fois pour

toutes par le coulant de l'objectif, une vis de pression le maintient à la place voulue.

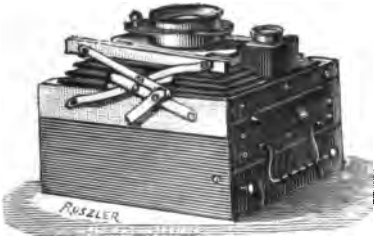
La partie originale de cet appareil est la boîte à

Fig. 17.



glaces : celle-ci se compose d'une caisse en bois, dans laquelle glisse un autre étui en métal, nickelé, muni d'une

Fig. 18.



poignée. Dans celui-ci, sont renfermés douze châssis, cadres métalliques, contenant chacun une glace sen-

sible. Par une manœuvre assez simple, on parvient à faire passer en avant des châssis chacun des douze

Fig. 19.

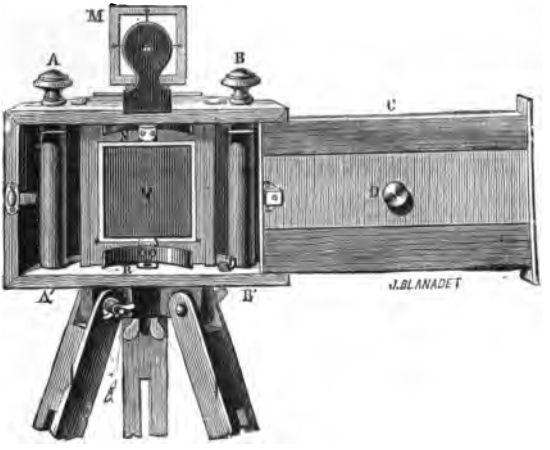
cadres, celui qui vient de poser allant au contraire se placer à l'arrière de la boîte.

APPAREILS POUR PELLICULES. CHASSIS A ROULEAUX.

La fabrication des pellicules est devenue aujourd'hui aussi parfaite que celle des glaces, aussi le touriste trouvera-t-il un grand avantage à se débarrasser du poids des glaces. Cependant les appareils à glaces sont quelquefois plus commodes à employer, lorsque l'on ne veut faire que quelques poses, et la pellicule en rouleaux n'est réellement supérieure qu'en voyage : ajoutons toutefois que les pellicules coupées à la dimension des glaces ordinaires peuvent être employées dans les châssis courants ; un simple tendeur leur donnera la rigidité nécessaire à une bonne mise au point.

Appareil de M. Stebbing. — La chambre noire automatique à bande pelliculaire sans fin de M. Stebbing est une des premières qui aient été construites (*fig.* 20 et 21). Cet appareil est formé d'une chambre noire à foyer fixe de 11cm de long environ, l'objectif est réglé

Fig. 20.



de façon que tous les objets situés à 5m et au delà soient mathématiquement au point.

Deux rouleaux A et B portent la pellicule qui se déroule de l'un à l'autre.

A l'aide d'une barrette, on insère une extrémité de la bande sensible dans une rainure pratiquée dans le rouleau A', puis on tourne le bouton A jusqu'à ce que la bande entière soit enroulée, sauf une partie à peu

près longue comme le fond de l'appareil. Cette partie est amenée vers le rouleau de droite BB'; on fixe son extrémité de la même manière que pour l'autre, puis on tourne le bouton A de façon à tendre convenable-

Fig. 21.

ment la bande sensible. La partie médiane passe derrière une glace polie, et c'est contre la surface postérieure de cette glace que vient porter la partie de la bande qui doit fournir un négatif.

Une petite planchette garnie d'un morceau de drap noir est placée en arrière de la bande, dans la position correspondante à celle de la glace et portant contre les deux ressorts BB'. Tout cela étant fait, on ferme la planchette C et l'on tourne le bouton à vis D situé au

milieu de cette planchette jusqu'à ce qu'il refuse d'avancer davantage. Il a alors poussé à fond la petite planchette mobile, qui elle-même a appliqué exactement la pellicule contre la glace. L'épreuve se fait en démasquant l'objectif, puis on passe à une deuxième partie de la bande sensible. Tout d'abord on desserre le bouton D et l'on tourne BB' d'un cran. Un bruit que produit la détente d'un ressort à l'intérieur indique le moment où il s'est enroulé sur BB' une longueur de bande égale à celle d'une épreuve; en même temps, une pointe convenablement placée sur BB' perce la bande d'un trou. C'est entre chacun de ces trous successifs que se trouvent les épreuves à développer.

On serre de nouveau le bouton D, une nouvelle épreuve est faite et ainsi de suite.

Aucune mise en place ne pouvant avoir lieu à cause de la fixation à demeure de la pellicule sensible, on centre et l'on encadre la vue à reproduire à l'aide de la mire M et du cadre M', à charnière tous deux, qui sont placés sur le haut au centre et en arrière de la chambre noire. La mire M est une plaque circulaire noire, percée d'une petite ouverture. Le cadre M' est coupé en croix à son centre par deux fils métalliques. Le point d'intersection de ces fils est dans l'axe du centre de la mire M, et la distance de M à M' est telle que l'ensemble de la vue encadrée par le cadre est bien celui que l'on aura sur le négatif dont le point central coïncidera avec l'objet vu à travers la mire à l'intersection des deux fils.

Les épreuves que donne cet appareil sont un peu

petites, elles n'ont que 6cm de côté, mais elles sont d'une finesse telle qu'on peut facilement les agrandir à la dimension 27 × 33.

Le Kodak de la Compagnie américaine Eastman. — Cet appareil ressemble un peu à celui de M. Stebbing, mais il est tellement perfectionné qu'il laisse loin derrière lui tout ce qui avait été fait en ce genre. Le n° 1 donne des épreuves de 6cm de côté, mais ce format est bien petit; aussi, la Compagnie Eastman vient-elle de mettre dans le commerce un n° 2 qui donne des épreuves de 9cm de côté, format qui nous paraît le meilleur pour les clichés destinés à l'agrandissement.

Le Kodak se présente comme une simple boîte en gaînerie qui ne rappelle nullement un appareil de Photographie. A l'avant, un premier compartiment renferme l'objectif et son obturateur instantané et deux viseurs disposés comme ceux de l'Argus que nous avons décrit. La manœuvre de l'obturateur se fait en tirant simplement le cordon qui se voit au-dessous de la chambre; le déclenchement, en appuyant sur le bouton qui est sur le côté.

Dans le Kodak n° 1, cette partie antérieure est fixe et ne peut s'ouvrir; les viseurs sont supprimés.

Dans le n° 2, au contraire, la planchette de l'avant s'abat et met à découvert l'objectif, ce qui permet de changer les diaphragmes et de placer une ouverture convenable lorsqu'il s'agit d'épreuves posées; pour les instantanées, l'objectif doit, au contraire, travailler à toute ouverture. A l'arrière de la boîte, est placé le

châssis à rouleaux, pouvant faire cent épreuves sur la même bande de pellicule sensible. La mise en place de la pellicule se fait au moyen de la clef qui se voit sur le dessus de la boîte ; un index placé à côté permet de voir à quel moment il faut s'arrêter dans la manœuvre du rouleau. Un système de pointe perfore la pellicule entre chaque épreuve.

C'est là bien certainement l'appareil le plus complet, le plus commode qui ait été mis dans le commerce. Ajoutons enfin que son prix est relativement modéré.

Escopette. — Appareil voisin du Kodak, mais il en diffère surtout par son obturateur instantané qui est semblable à celui du Photosphère.

Appareils à foyer variable.

Nous rentrons ici dans les appareils courants et nous n'aurions rien de particulier à dire si nos divers constructeurs n'avaient établi des appareils spéciaux pour les petites épreuves destinées aux agrandissements.

Nous allons citer les principaux modèles de ce genre.

En-cas de M. Léon Vidal. — Un des premiers qui aient été combinés dans le but que nous poursuivons est l'*En-cas* de M. Léon Vidal, et nous laissons à l'auteur le soin de le décrire.

L'en-cas photographique de poche dont nous avons créé le modèle, fort bien transformé en outil sérieux et pratique

par M. Français, n'a aucune prétention à être une chose nouvelle dans son ensemble; mais, quant à ses détails et accessoires, ils ont été appropriés à l'œuvre qu'on devait produire avec un outil de dimensions aussi réduites.

Avant tout, il fallait en faire un *vade mecum* vraiment digne de ce nom, tout en lui donnant des dimensions susceptibles de produire un premier type aussi grand que possible.

Nous nous sommes arrêté au format de plaque 6 × 7 qui permet de faire des clichés dont la contre-épreuve directe ou positive peut être projetée à l'aide des lanternes à projections courantes.

L'épreuve positive d'un négatif 6 × 7 tirée sur papier est déjà assez lisible, sans qu'il soit absolument nécessaire d'en faire un agrandissement.

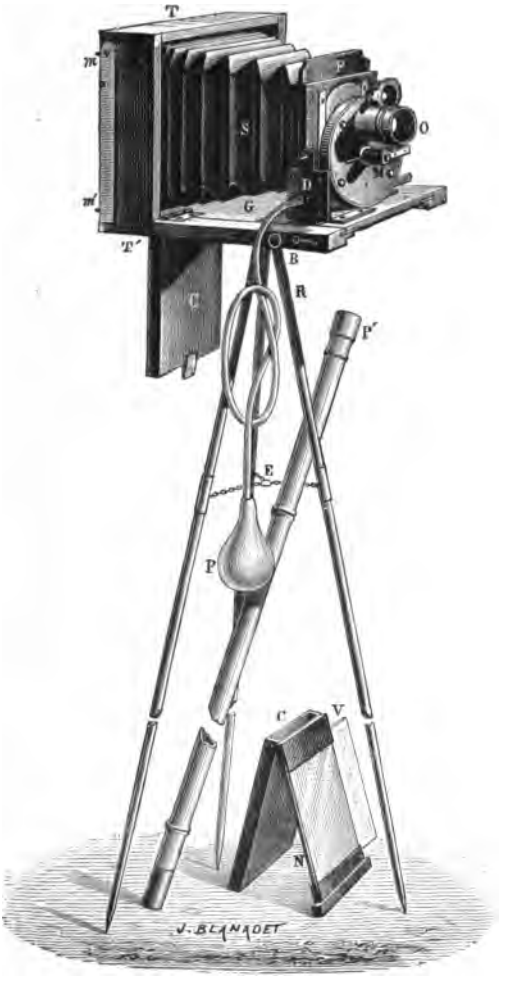
Depuis lors, M. Vidal a adopté le format que nous préférons, 8 × 9, mais l'appareil est toujours construit sur le même principe.

La chambre noire TT, que représente la *fig.* 22, est établie comme le sont toutes les chambres noires à soufflet : une fois celui-ci serré et la queue G repliée, on a une boîte carrée de 10^{cm} environ de longueur, large de 8^{cm} à 9^{cm} et haute de 3^{cm}, le tout pesant seulement 380^{gr} environ.

Cette boîte, enfermée dans un étui en peau souple, se met aisément dans la poche d'un paletot ou d'une jaquette; les châssis constituent une autre boîte qui se met dans une autre poche, et enfin l'on a dans un petit étui *ad hoc* l'objectif portant son obturateur rapide et le petit déclenchement pneumatique.

Veut-on user de l'appareil, il n'y a qu'à le sortir de son étui, à rabattre la queue G, le soufflet ouvert est fixé à l'extrémité de la queue de la chambre par l'introduction, dans une rainure, de deux coulisseaux placés au bas de la planchette de l'objectif.

Fig. 22.



Il va sans dire qu'un verrou de bois, placé dans la queue à rabattement, permet d'en maintenir la rigidité.

L'objectif est alors placé sur la planchette à l'aide aussi de deux rainures dans lesquelles s'engage sa rondelle, ainsi qu'on le voit en F. Si l'on veut opérer instantanément, le petit déclenchement est mis à sa place, de façon à faire fonctionner l'obturateur circulaire M placé au centre de l'objectif rectilinéaire O entre les deux lentilles. Le point automatique pour des productions à partir de 10^{m} de distance de l'objectif, est indiqué par un trait où l'on amène, à l'aide de la crémaillère B, la petite planchette mobile dont le déplacement permet de faire varier les distances focales.

Un des châssis doubles étant toujours en place dans l'appareil, il n'y a plus, dès qu'on a centré l'objet à reproduire à l'aide de la mire *mm'*, qu'à faire fonctionner le déclenchement en pressant la petite poire P.

Une petite poignée, munie d'une vis à son extrémité, sert à tenir la chambre noire d'une main, tandis que l'autre main presse la poire au moment voulu.

Après l'opération, le fourreau du châssis qui s'ouvre de haut en bas, ayant été fermé, on ouvre la porte placée en arrière de la chambre noire, et l'on place du côté de l'objectif l'autre côté du châssis, de façon à pouvoir exposer une nouvelle couche sensible.

Si, au lieu de faire des vues instantanées, on doit poser un certain temps, il est nécessaire d'user du pied P, que l'on sort alors de la canne P', qui lui sert d'étui.

Ce pied est formé de tubes en cuivre, dont une partie, rentrant dans l'autre à frottement, sert en le retournant à donner à ce support une hauteur convenable. Trois douilles reliées par trois morceaux de chaîne L à un anneau central, permettent, une fois l'appareil posé comme on le désire, de donner aux trois branches une rigidité suffisante, rigidité que l'on accroît encore s'il est nécessaire, si, par exemple, il fait du vent, en suspendant un poids quelconque à l'anneau central. Le pied enfermé dans son étui, on a en somme

une canne ordinaire, un peu forte, mais ne rappelant en aucune façon un appareil photographique.

Si l'on a des reproductions à faire à une distance plus ou moins rapprochée de l'objectif et moindre de 10^{m}, une mise au point devient nécessaire; en ce cas, on met la plaque dépolie attenante à la chambre noire à la place occupée par le châssis négatif, et l'on met au point en s'abritant sous une manche noire. La crémaillère B permet de faire avancer l'objectif d'une quantité suffisante pour ces mises au point accidentelles.

Si la vue n'est pas instantanée, on se sert, pour ouvrir et fermer l'objectif, d'un petit bouchon à charnière très douce et dont la mise en mouvement s'obtient à l'aide d'un simple fil. De cette façon, aucune secousse ne peut faire vibrer l'appareil.

Il va sans dire que pour des instantanées avec l'obturateur rapide il n'y a, tout étant prêt et en plein repos, qu'à agir sur la poire de déclenchement.

L'objectif rectilinéaire construit par M. Français peut recevoir une série de diaphragmes reliés entre eux par un point fixe; on met celui de ces diaphragmes que l'on juge convenable, suivant l'intensité de la lumière et la nature du sujet à reproduire.

Le châssis double C de cet appareil de poche est construit de façon à servir soit pour des plaques de verre, soit pour des papiers ou pellicules sensibles.

On en voit la disposition dans notre dessin : le fourreau ou étui du châssis est représenté seul, et entièrement adossée contre lui se trouve la planchette intérieure N portant de chaque côté, en haut et en bas, deux rainures dans lesquelles s'engagent deux plaques de verre 6 × 7 de 1^{mm} d'épaisseur.

Les plaques V servent à maintenir des pellicules de papier sensible engagées entre leur surface postérieure et la planchette. Si l'on préfère user de plaques rigides, on n'a qu'à se procurer des plaques de verre couvertes d'émulsion.

Les six châssis doubles ne forment ensemble qu'une épaisseur maxima de 35^{mm} sur une longueur et une largeur naturellement un peu moindre que celles de la chambre noire; ils sont enfermés dans un étui souple comme celui de la chambre noire. Une petite plaquette blanche posée sur chaque côté des châssis sert à y inscrire des indications sommaires.

La disposition de ces châssis est telle qu'aucun rayon de lumière ne peut s'y glisser furtivement, la totalité de la planchette est en effet engagée dans un étui sans ouverture autre que celle nécessaire au fonctionnement, et là se trouve une surface de recouvrement assez large et communiquant avec l'extérieur par un retour d'angle, de telle sorte que la lumière ne peut pénétrer dans l'intérieur.

La disposition adoptée pour ouvrir le châssis par en bas, une fois qu'il est dans la chambre noire, est encore une garantie contre toute pénétration des rayons lumineux jusqu'à la plaque sensible, pourvu, bien entendu, que la porte ait une fermeture bien étanche, ce qui est obtenu à l'aide d'un recouvrement de 16^{mm} à 6^{mm} environ, formé par le cadre intérieur contre lequel butte la porte.

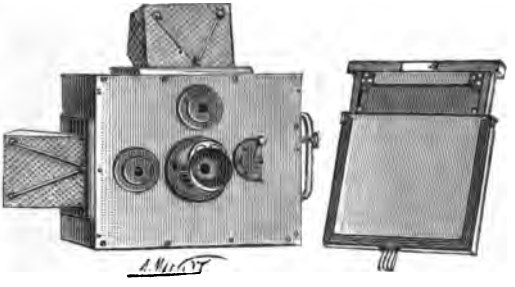
Si l'on veut, ainsi que cela est nécessaire dans certains cas, faire des reproductions sans attirer l'attention, on peut recourir à un petit sac noir enveloppant l'appareil tout entier, sauf une ouverture pour l'objectif et une autre pour la vis du pied, ou du support à main.

Ce sac en étoffe légère, soie ou laine caoutchoutée, ou bien en peau mince, pourrait être toujours placé sur l'appareil en fonctionnement, ce qui donnerait une garantie complète contre toute introduction accidentelle de rayons lumineux.

L'En-cas de M. Vidal est construit par M. Français, opticien de talent, dont nous aurons à parler de nouveau à propos des objectifs.

Kinégraphe de M. Français. — Cet appareil (*fig.* 23) est formé par une chambre rigide, dans laquelle sont logés les châssis; l'objectif peut également se placer dans l'intérieur de la chambre noire, et le tout forme un volume de 14 × 12 × 15 (poids : 1kg,250), pour le

Fig. 23.



format 8 × 9; de 19 × 16 × 15 (poids : 2kg), pour les plaques 9 × 12.

L'objectif se monte à baïonnette sur la chambre, ce qui rend très rapide sa mise en place, et des graduations, faites sur la monture, permettent de régler l'objectif suivant les distances correspondantes. Pour cela, on place un diaphragme dans l'objectif, et c'est le biseau du diaphragme qui sert d'index à faire correspondre avec la graduation. Une vis de pression empêche tout déplacement accidentel de l'objectif.

Avec le troisième diaphragme et le réglage à 15, tout est au point à partir de 8m environ. La profondeur de foyer augmenterait encore avec le quatrième dia-

phragme, mais il est bon de n'employer celui-ci que pour les vues éclairées par un soleil ardent.

L'obturateur contenu dans la boîte peut fonctionner avec des vitesses différentes; un indicateur, sur lequel court une manivelle, indique le degré de tension à don-

Fig. 24.

ner au ressort pour les vitesses plus ou moins considérables que l'on désire employer : l'obturateur s'arme en tirant au dehors la tige qui se trouve sur le côté.

Une petite chambre-viseur est placée au-dessus de l'appareil et permet la mise en bonne place du sujet à photographier.

Les châssis doubles sont du même système que ceux de l'en-cas de M. Vidal.

Pour se servir de l'appareil, on arme l'obturateur en tirant la tige qui le commande, et l'on fait descendre l'étui du châssis; on place ensuite l'instrument devant soi, comme le montre la *fig.* 24, en le tenant fortement appuyé contre la poitrine, et cela pour éviter tout mouvement; puis on dirige l'objectif sur le sujet à photographier. Quand on aperçoit ce dernier convenablement placé sur la petite glace dépolie du viseur, on presse avec le pouce sur la détente de l'obturateur et l'on remonte l'étui du châssis.

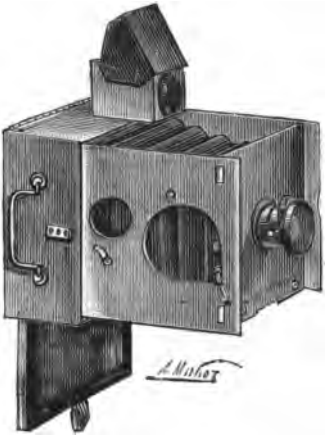
Kinégraphe à grand angle. — Il existe un second modèle d'appareil de ce genre appelé *Kinégraphe à grand angle*, moins volumineux que le précédent, mais il ne contient pas les châssis. La plaque qu'il donne mesure 9 × 12, son volume est de 12 × 13 × 15, et son poids de 1500^{gr}, soit une différence en moins de 500^{gr}.

L'objectif embrasse un angle de 70° et donne une image nette de tous les plans à partir de 5^{m}; la monture est à diaphragme tournant, et, de plus, il porte deux viseurs placés sur deux des faces de l'appareil.

Traveller de M. Français. — Cet instrument diffère des précédents en ce que la partie antérieure de la chambre est formée par un soufflet maintenu en place par deux planchettes articulées à charnières sur la chambre; le viseur est mobile afin de pouvoir prendre des vues dans les deux sens (*fig.* 25).

Cosmopolite. — Dans cette autre modification du Kinégraphe, la mise au point peut se faire au moment même du déclenchement de l'appareil. Avec les systèmes précédents, l'opération se borne à régler d'avance l'objectif suivant la distance approximative à

Fig. 25.



laquelle il veut photographier son sujet. De là, pour certaines personnes, une difficulté qui, à leurs yeux, ne peut être surmontée que par une mise au point directe. Pour répondre à ce desiderata, M. Français a construit un appareil (*fig.* 26), dans lequel l'objectif du viseur est identique à celui de la chambre noire; de plus, cet objectif est mobile par un pignon qui commande en même temps les deux; la mise au point

se fait alors sur le verre dépoli du viseur, et celui-ci est de même grandeur que la glace sensible.

Cette opération se fait en actionnant une manivelle placée sur le côté droit de l'appareil et tournant sur un limbe gradué en distances.

Cette disposition permet donc d'employer l'instru-

Fig. 26.

ment soit en réglant le foyer à l'avance, soit en faisant la mise au point sur l'objet lui-même. Le premier système s'emploie lorsque la distance des premiers plans est supérieure à 10^{m}, le second, au contraire, pour les objets rapprochés.

Les deux objectifs sont complètement dissimulés à l'intérieur de l'appareil, sur lequel ils restent toujours fixés et dont l'extérieur est recouvert en maroquin.

Avec le Cosmopolite, on opère comme avec le Kinégraphe ordinaire, avec cette différence que la main droite, tout en maintenant l'appareil par le coin inférieur, fait manœuvrer avec le pouce la manette sur le limbe, de façon à mettre l'image au point sur la glace dépolie du viseur, tandis que la main gauche soutient l'appareil, et que le pouce de celle-ci, passé dans la poignée, se trouve placé sur la gâchette de l'obturateur prêt à presser.

Appareil de M. Molteni. — On doit également à ce constructeur un petit appareil à foyer variable permet-

Fig. 27.

tant d'obtenir des épreuves du format 8 × 9. La mise au point a été calculée par avance, et un Tableau inscrit à l'intérieur du couvercle de l'appareil permet de mettre en bonne place l'objectif suivant la distance du sujet à reproduire. Une échelle graduée permet de faire

cette opération très facilement. L'obturateur instantané est actionné par une cachette qui est placée au-dessous de l'appareil.

La mise en place s'obtient au moyen d'un viseur fort ingénieux, formé par les planchettes qui servent à fermer les deux extrémités de l'appareil ; l'une, celle de l'arrière, porte à son centre un trou formant œilleton ; l'autre, celle de l'avant, forme un cadre qui limite le champ embrassé par l'objectif. En mettant l'appareil à hauteur de l'œil, comme le représente la *fig.* 27, on arrive facilement à suivre un objet en mouvement.

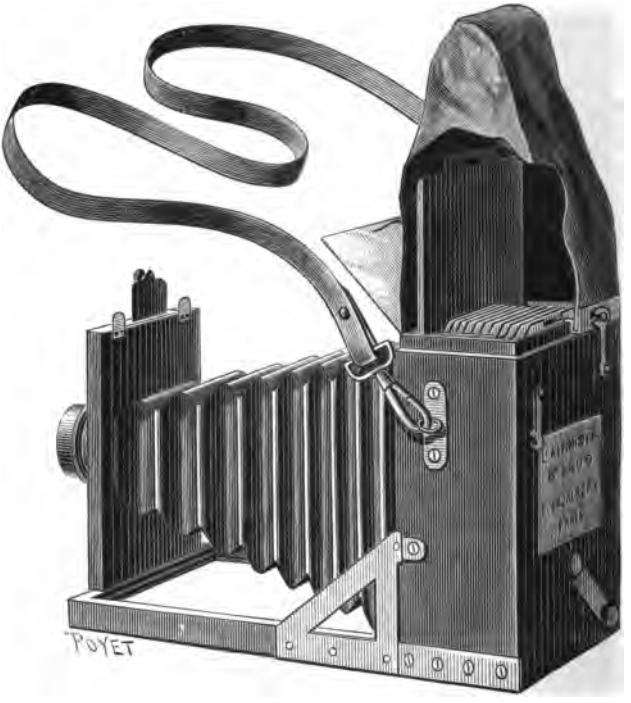
Appareil de M. Guyard. — Il peut, à volonté, recevoir des châssis à plaques de verre, ou un porte-rouleau

Fig. 28.

à papier sensible ou à pellicule sensible. L'objectif, muni d'un obturateur instantané, donne des épreuves absolument nettes, surtout si on l'arme d'un diaphragme

convenable. L'instrument, parfaitement construit, est d'un maniement très facile et il répond à toutes les exigences; ajoutons que les épreuves qu'il donne ont 9cm sur 12cm (*fig.* 28).

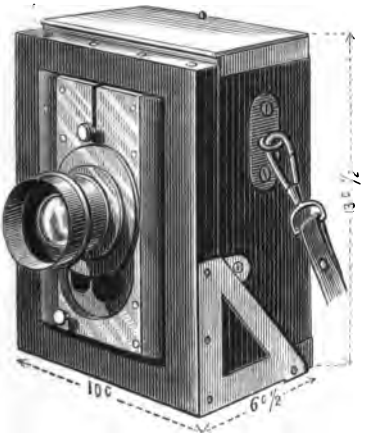
Fig. 29.



Alpiniste de M. Enjalbert. — C'est, en résumé, une chambre noire à soufflet et à base pliante (*fig.* 29, 30,

31). Quand on veut opérer, il suffit de presser les deux équerres en acier qui se trouvent sur les côtés de l'appareil pour faire basculer la planchette-support, qu'on fixe très solidement au moyen de deux arêtes que portent les équerres et qui entrent par pression dans

Fig. 30.



deux encoches ménagées dans la planchette. On accroche la planchette porte-objectif et on la fixe au moyen de deux boutons de serrage; celle-ci peut occuper deux places différentes : l'une, la plus reculée, pour les objectifs placés au delà de 10m, l'autre pour les distances moindres. Dans le premier cas, on place les rondelles de la vis de serrage en avant; dans le second cas, elles doivent se mettre en arrière. L'ob-

jectif est muni d'un obturateur à guillotine, se mouvant entre les deux lentilles.

L'arrière de l'appareil est constitué par une sorte de boîte-magasin contenant 12 plaques. Chaque glace est enfermée dans un cadre en fer-blanc; elles sont placées toutes les unes devant les autres, de telle sorte que la

Fig. 31.

première se trouve exactement au point de l'objectif.

Pour substituer une glace à celle qui a subi l'impression lumineuse, on soulève le couvercle métallique placé au-dessus des châssis, on relève le sac de cuir qui se trouve au-dessous et l'on tourne la manette placée à la partie inférieure de l'appareil. Le premier châssis se trouve soulevé et vient faire saillie dans l'intérieur du sac de cuir; on rabat alors la manette, et, soulevant

à la main le châssis déjà poussé en haut, on le retire et on le fait passer à l'arrière de la boîte-magasin. Un ressort pousse toujours l'ensemble des plaques en avant et assure la mise en bonne place.

Pour dissimuler cet appareil, M. Enjalbert le renferme dans une boîte ficelée comme un colis ordinaire. Au moment d'opérer, on déplace la ficelle qui est en avant; une partie de la boîte se rabat et découvre l'objectif, et l'on fait la pose.

Appareil à prisme de M. Londe. — L'appareil de M. Londe (*fig.* 32) est surtout destiné aux vues instantanées; il permet de suivre le sujet en mouvement sur le verre dépoli de l'appareil, en grandeur exacte, ce qui est un avantage de premier ordre.

Description et maniement de la chambre à prisme.

L'avant de la chambre comporte :

1° L'objectif que l'on peut faire avancer ou reculer au moyen de la crémaillère latérale ;

2° Une manette avec des encoches numérotées, qui permet d'obtenir des vitesses différentes ;

3° Une manette qui sert à armer l'obturateur ;

4° Un bouton qui sert à déclencher l'obturateur.

L'arrière de la chambre reçoit un magasin à plaques.

La partie supérieure de la chambre se lève et permet d'examiner avec les yeux l'image donnée par l'appareil.

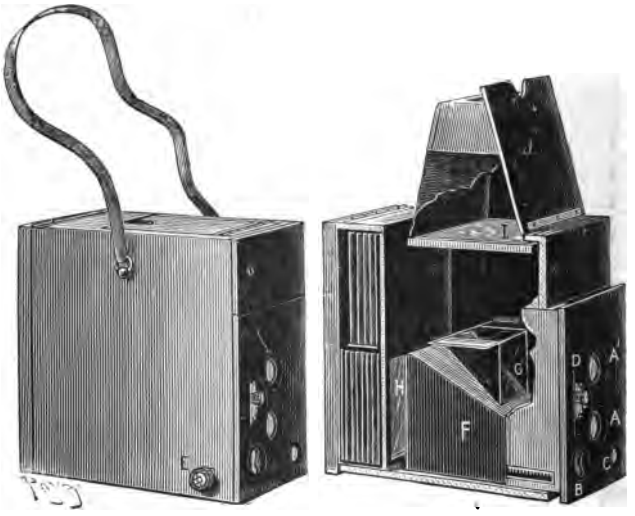
Chargement du magasin.

Le magasin contient onze plaques qui sont placées dans des petits cadres métalliques.

Il est basé sur le principe indiqué par M. Foll, dans son fusil photographique.

Une simple rotation de l'appareil permet de substi-

Fig. 32.



tuer les plaques les unes aux autres. Les perfectionnements introduits consistent :

1° Dans le mode de fabrication des châssis, qui doivent être calibrés avec un soin méticuleux pour assurer un fonctionnement régulier, et dans le système des ressorts qui assurent le placement mathématique de la plaque à l'endroit voulu.

2° Dans le compteur placé en arrière du magasin qui

empêche de changer les plaques sans le faire fonctionner.

3° Dans le mécanisme spécial qui ouvre automatiquement la porte du magasin lorsque celui-ci est en place et le referme également automatiquement lorsqu'on l'enlève [1].

Manœuvre de l'obturateur.

Comme on opère avec cet appareil devant un magasin à plaques toujours ouvert, il est nécessaire d'avoir un dispositif spécial qui empêche la lumière de passer lorsque l'on ouvre l'obturateur.

De cette façon on n'a aucune précaution à prendre, et l'on peut armer l'obturateur en toute sécurité.

Emploi du prisme.

L'obturateur porte un prisme qui est destiné à renvoyer l'image de l'objectif sur un verre dépoli sur lequel on contrôlera la netteté de l'image.

Le verre dépoli et le plan focal dans lequel se fait l'image sont réglés de telle manière que, lorsque l'image est nette sur le verre dépoli, elle l'est également sur la plaque sensible.

[1] Les plaques étant mises dans les cadres, on les introduit dans le magasin, on ferme celui-ci, on le place dans la chambre, et la porte s'ouvre toute seule. On place la plaque métallique qui est destinée à maintenir le magasin en place.

Pour sortir le magasin, on le tire alors de son logement jusqu'à ce qu'on le sente arrêté. On appuie alors latéralement sur une pièce qui se trouve sur le côté de la chambre et à ce moment on peut achever de le sortir.

Lorsque l'obturateur part, le prisme disparaît avec lui, et l'image ne se fait plus sur le verre dépoli, mais bien sur la surface sensible. Ce dispositif a de plus un autre avantage, c'est de prévenir l'opérateur lorsque l'obturateur n'est pas armé. En effet, dans ce cas, l'image n'est pas visible sur le verre dépoli.

De ce côté, toute erreur provenant d'un oubli est signalée.

Emploi de la chambre.

1° Armer l'obturateur lorsque l'on voit un sujet intéressant;

2° Lâcher le ressort qui maintient le cône dans lequel on regarde l'image;

3° Suivre l'objet et le mettre au point au moyen de la crémaillère;

4° Lorsque l'objet est au point, lâcher la détente.

L'épreuve est faite.

Pour être prêt pour la suivante :

5° Tourner de gauche à droite la pièce qui est au milieu de l'armure du magasin.

Ce mouvement doit faire avancer le compteur d'un cran;

6° Faire tourner la chambre tout entière d'arrière en avant et faire un tour complet. (La plaque se charge);

7° Remettre la pièce du magasin dans sa position première.

(Les plaques ne peuvent plus alors être chargées).

8° Armer l'obturateur et l'on est prêt à nouveau.

Avantages de la chambre.

1° Permettre de contrôler la mise au point d'un objet en mouvement et facilité entière de n'agir que lorsque l'objet est absolument net;

2° Donner une image légèrement agrandie des objets observés, ce qui facilite la mise au point;

3° Dispositif du contrôleur de mise au point qui force de voir l'image en pleine lumière avec facilité;

4° Dispositif de l'obturateur qui prévient l'opérateur lorsqu'il a oublié d'armer son obturateur;

5° Impossibilité de visiter les plaques en armant l'obturateur, etc., etc.

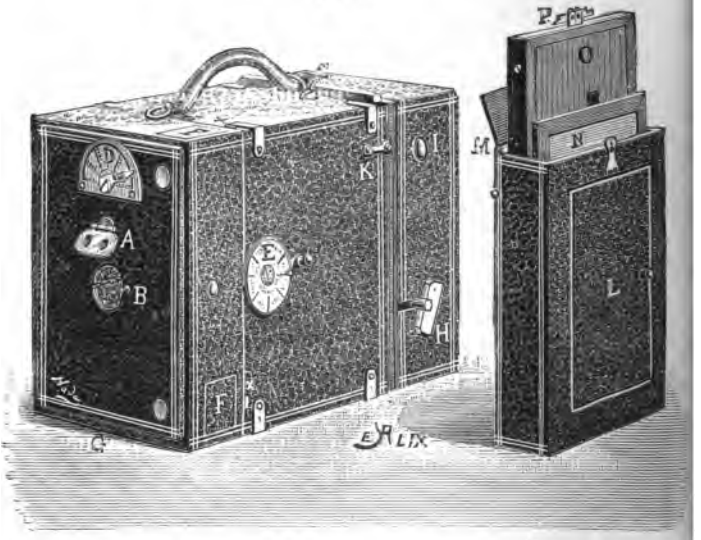
Express-détective de M. Nadar. — En examinant cet appareil de luxe (*fig.* 33), pour ainsi dire, on s'aperçoit vite que l'auteur connaît tous les besoins de son art, car il a prévu toutes les difficultés qui pourraient se présenter dans la pratique, et toutes ont trouvé la solution qui leur était nécessaire.

La mise au point est à la fois automatique et variable, permettant de photographier également bien les objets éloignés ou ceux plus rapprochés.

Il suffit, pour obtenir une mise au point exacte, de mesurer (approximativement) la distance qui sépare l'appareil des objets à reproduire, et de pousser l'aiguille E sur le chiffre de mètres correspondant, indiqué sur le cadran. Cette aiguille porte à l'intérieur de la boîte un excentrique qui entraîne d'avant en arrière la planchette qui porte l'objectif.

Le calcul de la distance, qui pourrait tout d'abord sembler une opération longue et ennuyeuse, est cependant chose facile, même pour la personne la moins expérimentée, et, à partir de 12^{m}, tous les plans sont au point sans déplacer le foyer. Pour les distances

Fig. 33.



moindres, il est aisé de s'assurer de la mise au point en mesurant soit au pas, soit au besoin avec un mètre, ou mieux encore, avec une ficelle portant des nœuds à chaque longueur d'un mètre, la distance qui sépare l'appareil du sujet. Il est, du reste, toujours facile de contrôler rapidement l'exactitude de cette mise au

point, grâce au châssis dépoli que porte l'appareil.

L'obturateur s'arme extérieurement en tournant la petite clef B, et déclenche sous la simple pression d'un bouton; il peut passer graduellement d'une vitesse minime à une très grande vitesse au moyen de l'aiguille D, et faire en même temps la pose. Dans ce dernier cas, on n'a qu'à pousser l'aiguille D contre la petite plaque gravée. Une petite trappe A sert à boucher l'objectif avant d'armer l'obturateur.

A l'appareil est adjoint un chariot C qui s'y adapte par un simple bouton à ressort K, et qui renferme un châssis dépoli N, maintenu toujours en place pour la mise au point par la pression de deux ressorts.

Le chariot peut également recevoir, pour l'emploi de glaces ordinaires, des châssis doubles, en métal et bois, réduits à la plus simple expression comme poids et comme épaisseur.

Un double ressort assure la fermeture des volets qui ne peuvent pas être soulevés par mégarde, et qui sont enlevés complètement lors de l'exposition, car deux autres ressorts doubles empêchent la lumière de pénétrer.

Ces volets sont en même temps préparés de façon à pouvoir y inscrire des notes comme sur une ardoise.

Le châssis à rouleaux Eastman G, pour vingt-quatre ou quarante-huit poses, est adapté aussi à cet appareil et le même bouton K sert à le fixer. A ce châssis a été ajouté un compteur automatique qui indique exactement lorsque le négatif est en place, et qui marque en même temps par un chiffre le nombre

de clichés déjà exposés, et naturellement ceux dont on peut encore disposer.

Deux viseurs F, composés d'un petit objectif reflétant l'image sur une glace qui la renvoie sur le verre dépoli, permettent de juger avec précision et de la rectitude des lignes, et de la position occupée par le sujet principal.

La chambre est alors maintenue par la main droite sans qu'il soit nécessaire de la porter à hauteur de l'œil pour viser, la main gauche restant libre pour obtenir le déclenchement de l'obturateur au moment voulu.

Cette combinaison de viseurs permet de photographier en tournant complètement le dos au modèle, lorsqu'il s'agit de faire des instantanées, sans crainte d'éveiller l'attention.

Un petit sac de cuir avec courroie pour le porter en bandoulière, cache l'appareil complet en le préservant des accidents tout en permettant d'opérer sans le retirer de son étui.

Un pied portatif et léger peut être adapté à la Détective, lorsqu'on désire s'en servir comme chambre ordinaire pour des vues posées, des intérieurs, des reproductions quelconques à courte distance, etc.

Le châssis à rouleaux de la Compagnie Eastman, qui s'adapte à l'appareil Nadar, est un instrument de premier ordre, d'une grande simplicité et d'une manœuvre facile. Aussi c'est l'appareil par excellence pour le photographe voyageur, pour l'amateur (*fig.* 34, 35, 39 et 37).

La *fig.* 34 représente le châssis fermé; il se compose

d'une boîte de la grandeur du format photographique $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, etc. et d'une épaisseur de quelques centimètres.

Un couvercle à double épaulement B ferme la face postérieure d'une sorte de châssis C qui contient les

Fig. 34.

rouleaux. Deux fermetures à ressort maintiennent ce couvercle en place.

Le châssis C porte deux rouleaux sur lesquels s'enroulent les bandes de papier ou de pellicule sensible : celle-ci porte sur une planchette qui assure la planimétrie parfaite de la partie de la pellicule exposée. Un système de frein assure une tension uniforme, et un encliquetage empêche tout retour en arrière. Une clef à rabattement permet de faire tourner le rouleau d'appel.

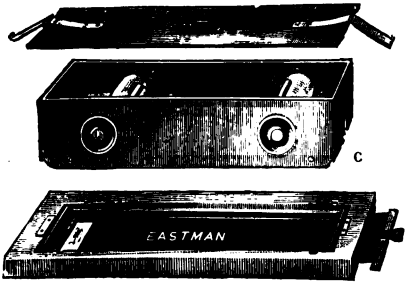
En avant du châssis C vient se placer le porte-

rideau, et les fermetures à ressort que porte le couvercle B assurent un contact parfait entre les trois parties du châssis; des rainures et des languettes empêchent toute introduction de jour dans l'intérieur de l'appareil.

Le volet est formé par une planchette d'ébonite; celui-ci s'enlève complètement pendant la pose, et une baguette garnie de velours vient boucher complètement la rainure qui sert de passage au volet : de cette façon, on n'est plus embarrassé par un volet à rabattre sur le côté de l'appareil.

A l'intérieur du cadre, ou plutôt de la boîte C, sont deux rouleaux que l'on voit encore mieux dans la coupe (*fig.* 35); l'un, celui de gauche, porte la pellicule

Fig. 35.



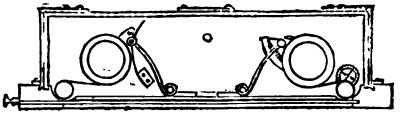
ou le papier sensible; celui-ci a été roulé au moyen d'une machine spéciale qui lui donne une tension uniforme.

Le rouleau, ainsi garni, se place entre deux pivots; l'un, fixe, porte un frein à ressort; l'autre, mobile, au

moyen d'un bouton molleté placé à l'extérieur, porte un pas de vis qui permet de l'amener en place et de fixer le rouleau.

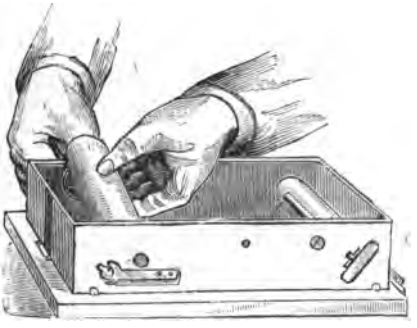
Le papier passe de là par une fente à la face extérieure

Fig. 36.



de la boîte; il est maintenu en place par une planchette légère sur laquelle il passe, avant de revenir en arrière, par une seconde fente semblable à la première,

Fig. 37.



et de là va se fixer sur le second rouleau au moyen d'un étrier en cuivre.

La *fig.* 36 montre la pellicule passant par la première fente, la *fig.* 37 prend la pellicule après son passage

dans la seconde fente et vient s'engager sous l'étrier de cuivre.

En outre du frein que nous avons vu sur le côté du premier rouleau, deux ressorts font appuyer contre chacun des rouleaux deux tringles en bois qui assurent la tension parfaite de la pellicule.

Lorsque la pose est faite, la pellicule est enroulée sur le rouleau n° 2, qui se manœuvre au moyen d'une clef à rabattement qui est placée sur le côté de la boîte. Ce même mouvement amène sur la planchette une nouvelle portion de pellicule prête à être impressionnée : un indicateur extérieur montre la position occupée par la surface sensible, et un perforateur automatique sert à tracer une série de trous qui délimitent la situation exacte entre les clichés consécutifs.

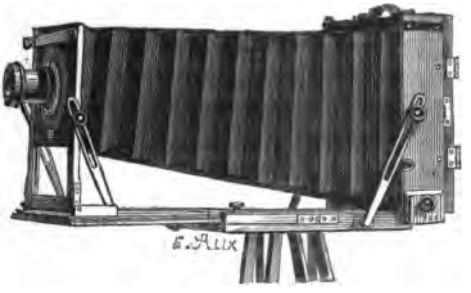
Châssis à rouleaux de M. Poulenc. — Un châssis plus simple, sans roues dentées, et moins susceptible de se déranger, est celui de M. Poulenc. Un volet à rideau remplace la plaque d'ébonite, et un système de double pointe vient perforer le papier à chaque longueur d'épreuve; cette opération, au lieu d'être automatique, se fait à la main après chaque pose.

Dans cet instrument, la bande de papier ou de pellicule sensible doit être enroulée à la main sur le rouleau porteur, et cette opération demande beaucoup d'attention pour obtenir une tension égale. Il serait à désirer que les fabricants vendissent leurs bandes sensibles toutes enroulées et prêtes à être placées dans les châssis, ils éviteraient ainsi à l'amateur une besogne ennuyeuse.

Châssis à rouleaux de M. Morgan. — Le premier châssis de ce genre a été mis dans le commerce par M. Morgan; il diffère de ceux que nous venons de décrire par le mode d'enroulement du papier; celui-ci se fait sur un cylindre en carton, qui se fixe en place par une broche. Le marqueur est attaché au volet et marche automatiquement. C'est là une excellente disposition car l'opérateur ne peut ainsi oublier de faire cette marque essentielle.

Tous les appareils ingénieux que nous venons de décrire peuvent, à la rigueur, être remplacés par une chambre noire ordinaire de voyage; et l'on trouvera chez tous les constructeurs en renom, des chambres

Fig. 38.



$\frac{1}{4}$ de plaques construites avec tout le soin nécessaire. Tel est l'excellent appareil de Nadar que représente la *fig.* 38.

Un point important à noter, cependant, est celui-ci : l'avant de l'appareil devra toujours être relié à la

base par des équerres en cuivre afin d'assurer sa position bien perpendiculaire.

Il sera bon également de faire incruster sur l'un des côtés de l'appareil une échelle graduée en millimètres. qui permettra de mettre exactement au point sans avoir besoin de recourir au verre dépoli et à la loupe.

La mise au point ayant été réglée avec tous les soins désirables, une fois pour toutes, on note très exactement la position occupée par le chariot, et l'on n'aura plus, par la suite, qu'à mettre immédiatement à l'endroit voulu le verre dépoli sans avoir à tâtonner.

Châssis-sac Blin. — On peut remplacer le châssis à rouleaux par d'autres systèmes qui permettent d'employer des pellicules coupées et non plus en bande continue : tel est le châssis-sac Blin.

Ce châssis (*fig.* 39) se compose de deux pièces : la poche A et le porte-pellicule B; celui-ci glisse dans la poche, en sort et y rentre à volonté, mais ne peut en être séparé complètement.

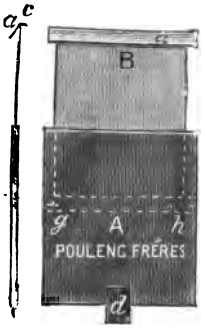
La poche A est entièrement fermée sur trois de ses côtés et, sur 5mm à 6mm de longueur, aux deux extrémités de son ouverture. Cette ouverture est elle-même hermétiquement close, lorsque le porte-pellicule est glissé jusqu'au fond de la poche, par le rabat *a* du porte-pellicule, ce rabat restant en dehors.

Chargement du sac Blin.

Au bas du porte-pellicule et dans toute sa largeur est collée une bande de carton mince *b* qui forme rai-

nure. En tirant le porte-pellicule autant qu'il peut l'être, cette rainure se présente à l'ouverture de la poche; c'est sous elle qu'on engage le bas de la pellicule en l'y

Fig. 39.



enfonçant de 4mm à 5mm; l'autre extrémité de la pellicule reste libre, mais on la loge sous le rabat *a* du porte-pellicule. Dès lors, il ne reste plus qu'à pousser celui-ci jusqu'au fond de la poche et le chargement du sac est opéré.

Il va sans dire que ceci est fait dans le laboratoire et à la lumière rouge.

Chargement du châssis.

La porte du châssis ouverte laisse voir, en bas, une ouverture étroite dans laquelle on engage le sac Blin, le rabat *a* en dessous et en avant. Au haut du châssis est une traverse A (*fig.* 40), que l'on fait pivoter en arrière sur deux charnières. Le sac est poussé jusqu'au fond du châssis, de façon que la bande en saillie *c* (*fig.* 39)

du porte-pellicule opposée au rabat *a* s'applique verticalement sur la paroi du fond, sous la traverse A; en baissant alors cette traverse pour la remettre dans sa position horizontale, la bande *c* du porte-pellicule est fortement serrée par elle contre cette paroi.

Si l'on appuie le pouce gauche sur la traverse A

Fig. 40.

pour maintenir cette pression pendant que, de la main droite, on tire la poche par la tirette *d*, le porte-pellicule restera dans le châssis, pendant que la poche en sortira; on tirera celle-ci jusqu'à ce que les extrémités fermées *e* et *f* de son ouverture rencontrent les saillies *g* et *h* du bas du porte-pellicule, qui l'arrêtent. A ce moment, la pellicule est en place et repose, dans tout son pourtour, sur un cadre où elle est *au point*.

La toile opaque qui garnit l'intérieur du châssis la garantit de tout reflet de lumière pendant cette manœuvre.

En rabattant maintenant la porte du châssis sur le

tout, la pellicule est fortement serrée par ses bords sur le cadre et tendue dans toute sa surface par le bloc qui est sous cette porte.

La partie de la poche qui est sortie reste au dehors du châssis et s'étale horizontalement sur le chariot de la chambre noire, lorsque le châssis est en place pour la pose.

L'exposition se fait comme d'habitude; la pose terminée et le rideau baissé, le châssis est retiré de la chambre; on ouvre la porte et l'on repousse la poche dans l'intérieur jusqu'au fond; elle recouvre alors le porte-pellicule et, son ouverture s'engageant sous le rabat *a*, la pellicule se retrouve de nouveau enfermée et à l'abri de toute atteinte de la lumière.

Il ne reste plus qu'à sortir le tout du châssis, ce qui s'obtient en tirant le sac, d'abord par la tirette *d*; dès qu'il est sorti de quelques centimètres, on avance sur lui les doigts qui tenaient la tirette et l'on tire hardiment. Le sac sort alors, aussi hermétiquement fermé qu'il y était entré.

Ces dispositions permettent, quel que soit le nombre des clichés à faire en excursion, de n'emporter qu'un seul châssis ni plus épais ni plus lourd qu'un châssis double ordinaire.

Chaque pellicule est enfermée dans un sac, en mince carton noir, du poids de 25gr en 9 × 12 et 50gr en 13 × 18, qui se loge facilement dans les poches.

Châssis Martin. — Cet habile constructeur fabrique également un châssis portefeuille du même genre,

plus simple et excellent : nous nous en servons journellement.

III. — OBJECTIFS.

Autrefois, la question de l'objectif était une de celles qui embarrassaient le plus l'amateur photographe-paysagiste : les uns déformaient les lignes droites, les autres ne pouvaient donner aux différents plans leur valeur réelle; enfin presque tous embrassaient un angle beaucoup trop petit et obligeaient à sacrifier les premiers plans. De là toutes ces critiques des peintres qui affirmaient que la Photographie serait toujours inhabile à produire des représentations artistiques, les détails seuls lui étant permis.

Aujourd'hui, ces reproches ne seraient plus fondés, car nos opticiens ont totalement changé leurs instruments, et ce qui était regardé autrefois comme chose impossible pour la Photographie est au contraire très facile.

Depuis longtemps déjà on avait remarqué qu'il était plus facile d'obtenir des vues réellement artistiques en faisant usage d'instruments de petites dimensions et de foyer court, car ceux-ci mettent au point les premiers plans en même temps que l'horizon, ce qui permet d'apprécier exactement leurs dimensions.

En apercevant nettement près de nous les objets qui servent de premier plan, nous apprécions leur dimension réelle, et c'est en comparant cette dimension à celle des objets semblables ou analogues, placés aux différents plans

et devenant incessamment plus petits, que nous avons le sentiment de la profondeur.

BERTSCH.

Il est donc utile à tous les points de vue d'user d'objectifs à foyer assez court.

Cependant, il est bon de ne pas trop exagérer dans ce sens, chose qui nous semble être une véritable mode parmi les amateurs d'aujourd'hui. S'il est bon que l'objectif embrasse un angle assez grand, il ne faut pas dépasser certaines limites, car les épreuves obtenues avec des instruments à trop grand angle manquent complètement de vérité; elles font voir trop, car l'angle qu'elles embrassent dépasse celui de la vue normale.

Il est très important de faire usage d'objectifs de foyer en rapport avec le sujet à représenter, si l'on veut obtenir des images exemptes de toutes défectuosités, et voici quelques conseils à ce sujet que nous devons à M. Dallmeyer, l'éminent opticien.

Objectifs pour portraits.

On a conseillé, il y a déjà longtemps, de n'employer que des objectifs dont la longueur focale aurait le double de la plus grande dimension de l'image photographique.

Cette règle fut posée dans le but d'éviter autant que possible une exagération fausse de la perspective.

En forçant l'objectif, c'est-à-dire en lui faisant donner des images trop grandes, les effets de contraste deviennent de plus en plus apparents et c'est pour cela

que, malgré le désavantage résultant de l'emploi d'objectifs à long foyer par suite de leur manque de profondeur, on aime, dans le cas des portraits, à se servir d'objectifs à foyer aussi long que possible, car plus cette longueur sera considérable, moins ces contrastes seront marqués.

D'un autre côté, lorsqu'on exagère la grandeur de la tête, en rapprochant outre mesure l'objectif du modèle, la différence qui existe entre le point conjugué pour l'avant-plan et l'arrière-plan donne sur la plaque une perspective fort exagérée. Les photographes emploient quelquefois cet artifice pour flatter leurs modèles, aussi voit-on souvent des portraits où des visages maigres ont été arrondis passablement par le simple fait d'une diminution de la distance de l'objectif à court foyer au modèle.

Il nous semble donc que, pour le portrait ordinaire, il vaut mieux limiter l'angle inclus autant que possible, en faisant usage d'objectifs dont les foyers ont au moins le *double de la longueur de l'image*, et aussi de placer le modèle à une distance telle qu'il n'y ait pas de différence trop marquée entre les points conjugués correspondants de l'avant et de l'arrière-plan. Ajoutons que, théoriquement, un agrandissement d'un petit portrait, fait dans les conditions les plus favorables, doit être plus correct dans le dessin qu'une grande tête faite directement. Ceci résulte du fait qu'en faisant un petit portrait, pourvu que tous les rayons soient pratiquement parallèles, ils tomberont tous sur un seul et même plan focal.

Objectifs pour paysages.

Toute la question de la fausse impression donnée par les vues en dehors de la mauvaise correction des objectifs, se trouve résumée en ce point de savoir quelle est la grandeur de l'angle qu'il est permis d'introduire dans une vue avec une plaque de dimensions données.

Il s'agit donc, en définitive, d'établir la grandeur de l'angle à comprendre dans les photographies. En ce qui concerne les vues et les portraits, on a établi des règles empiriques, basées sur le désir d'empêcher que les objectifs ne prennent des angles que l'œil par lui-même ne peut jamais embrasser. Je crois que l'on admettra qu'aucune vue ne doit comprendre un angle dépassant 60°, et il serait même plus correct de ne jamais employer un objectif de longueur focale plus courte que *la plus grande dimension de la plaque* ou un peu au delà; d'ailleurs, il est évident que plus le foyer de l'objectif sera long, relativement à la plus grande dimension de la plaque, plus la perspective plaira, pourvu, toutefois, que le sujet ne manque pas d'intérêt.

En prenant les cas nombreux de résultats faux que l'on voit de monuments et d'intérieurs d'un côté, et de l'autre, de paysages à grands angles, où par l'éloignement exagéré l'arrière-plan perd sa valeur réelle comparativement à l'avant-plan, on doit se rappeler que si ces vues pouvaient être examinées, sans effort, à une distance égale à la longueur focale de l'objectif, on les

trouverait correctes; mais, même à cette distance, on ne saurait voir des angles de 30° à 100° sans mouvoir la tête.

Il y a encore d'autres questions relatives au côté artistique du sujet à traiter, où il faut faire intervenir la forme et la construction des instruments employés.

Les unes sont évidentes, telles que la distorsion et l'imperfection de correction pour les rayons marginaux, qui par elles-mêmes faussent la structure de l'image. La mise hors du point d'un objectif doit nécessairement aussi détruire la structure, mais l'introduction de l'aberration sphérique peut, dans bien des cas, conserver la structure de l'image, tout en lui donnant plus de douceur. Je crois que c'est là la seule forme d'aberration qu'on puisse légitimement admettre pour adoucir les images, bien que je maintienne en même temps qu'une image parfaitement définie ou nette dans toute son étendue n'exclut point la douceur due aux conditions atmosphériques et d'éclairage, cette dernière remarque s'appliquant surtout, je pense, aux études de paysages purs et simples.

Dans le paysage combiné avec des figures, l'emploi d'un *objectif à long foyer* a, selon l'opinion de quelques-uns de nos meilleurs artistes, une grande importance. Il permet, lorsqu'on met au point pour l'objet principal, de l'avoir mieux défini que l'avant et l'arrière-plan ; ceux-ci ayant une moindre importance, conduiront le regard au point capital de la vue ; ceci dépend naturellement de la position des foyers conjugués. Pour obtenir des valeurs plus réelles aussi, lorsqu'on se sert d'un objectif à long foyer pour le paysage, le sujet

choisi comme avant-plan doit se trouver suffisamment éloigné pour que la définition nécessaire à celui-ci soit en rapport avec celle des lointains extrêmes ou des rayons parallèles, ce que souvent l'on peut faire facilement avec de larges ouvertures; toutefois, si les limites sont considérables, l'on n'y parviendra qu'au moyen de diaphragmes.

Un autre point important dans l'emploi d'objectifs à long foyer, c'est qu'il est toujours plus facile d'en obtenir un éclairage égal sur toute la plaque et de donner à chacune de ses parties la quantité nécessaire de lumière qui conduit à la production d'une image où les ombres et les lumières se trouvent dans leurs valeurs réelles.

J'ai constamment employé les mots *long foyer* par rapport aux objectifs pour vues; mais, par ces mots, je veux tout simplement faire comprendre un long foyer par comparaison à la base de la plaque avec laquelle on fait usage de l'objectif.

Avec une plaque donnée, tous les objectifs de foyer identique, quelles que soient, du reste, leurs formes, donneront le même genre de perspective. Les opticiens donnent aux objectifs les noms de *grands angulaires à petit angle*, etc., uniquement parce que dans certaines circonstances on peut les employer dans le but pour lequel ils ont été construits.

Les photographies de monuments, d'intérieurs et de vues à grand angle sont sans doute intéressantes, comme souvenir, et c'est pour cela que des objectifs ont été construits, permettant aux photographes d'ob-

tenir des résultats là où il leur aurait été impossible de travailler avec les objectifs qui dessineraient les objets le plus correctement possible.

Pour terminer, je dois encore rappeler que les objectifs dits grands angulaires ne doivent jamais être employés là où l'on peut se servir d'un objectif dit à petit angle ou à long foyer, et que si l'on veut employer le grand angulaire, il faudra le faire de telle façon qu'il devienne pratiquement un objectif à petit angle.

Dans certains cas cependant, les grands angles sont indispensables, lorsqu'il s'agit par exemple de photographier un monument élevé sans que l'on puisse se reculer suffisamment ; mais alors l'épreuve obtenue n'aura de valeur que comme document, elle sera à peu près nulle comme valeur artistique.

Pour le sujet qui nous occupe, l'obtention des petites épreuves de 8×9, l'objectif, quel que soit son mode de construction, devra avoir un foyer au moins égal au plus grand côté de la plaque, autrement dit, il pourra osciller entre 9^{cm} et 12^{cm}.

Mais quel sera le meilleur objectif à employer, l'objectif simple ou l'objectif double?

A notre avis, l'objectif simple, convenablement construit, sera toujours supérieur aux objectifs doubles ; mais il convient d'ajouter qu'aujourd'hui il est plus facile de trouver un excellent objectif double qu'un instrument dit objectif simple.

Objectifs simples. — L'objectif simple d'autrefois était formé d'un ménisque de crown associé à une len-

tille plan concave de flint; convenablement construit, cet instrument pouvait donner d'excellentes épreuves, mais l'angle qu'il embrassait était extrêmement restreint.

Plus tard, la lentille plan concave a été remplacée par une lentille biconcave et cette modification a tout de suite donné des résultats bien supérieurs; c'est celle que nos opticiens français construisent maintenant.

Les lentilles de la trousse universelle de Darlot sont ainsi combinées, et il sera facile de trouver chez cet opticien un objectif de ce genre, de 9cm à 12cm de foyer, qui remplira exactement le but que nous cherchons.

Chez M. Laverne on pourra choisir entre le n° 61 de la 8e série (12cm de foyer) et le n° 113 (10cm de foyer) de la 15e série.

Mais il est une autre forme d'objectif simple qui est encore supérieure à celle dont nous venons de parler : c'est l'objectif simple grand angulaire de Dallmeyer (*New rectilinear landscape-lens*).

Cet objectif est composé de trois ménisques collés ensemble et formant une lentille unique dont la concavité regarde l'objet à reproduire. Les deux crowns sont extérieurs et entre eux se trouve une lentille de flint, verre qui est le plus altérable et qui est ainsi protégé par les deux crowns qui n'ont pas le même indice de réfraction. Dans cet objectif, le diaphragme se place tout près de la lentille, ce qui rend l'instrument peu volumineux. Le champ de cet appareil est extrêmement grand, et il donne très facilement les premiers plans très nets.

Malheureusement, les objectifs de cette espèce construits par Dallmeyer sont tous de foyer un peu long pour le format dont nous devons faire usage, et le n° 1 mesure 13cm de foyer. Si l'on veut sacrifier à l'étendue, ce sera certainement le meilleur instrument à employer.

Le même opticien construit également des objectifs simples rapides pour stéréoscope (*Stereoscopic lens*) qui seront excellents pour le but que nous cherchons à atteindre. Dans ces instruments, l'aberration de sphéricité est corrigée assez complètement pour qu'ils donnent de bons résultats avec des diaphragmes très grands : $\frac{1}{10}$ du foyer, condition pour obtenir des images très brillantes. Les deux combinaisons de 11cm et 15cm de foyer seront parfaites pour les petites chambres 8×9 et 9×12.

Le nouvel objectif simple appelé *Wide-angle landscape-lens*, de 13cm de foyer environ, sera tout particulièrement bon pour le 9×12; avec un obturateur mécanique, il donnera des épreuves instantanées superbes; convenablement diaphragmé, il couvrira toute l'étendue de la plaque avec une netteté parfaite.

D'une manière générale, les images données par les objectifs simples sont plus brillantes que celles fournies par les objectifs doubles, et cela par la raison qu'aucune lumière réfléchie par les surfaces de la lentille ne vient la voiler.

Le seul défaut de l'objectif simple est de donner une certaine distorsion qui s'aperçoit surtout sur les bords de l'image ; mais cet effet ne devient nettement visible que lorsqu'on fait embrasser à l'objectif un angle très

grand. Malgré tout, cela n'est pas un inconvénient sérieux pour les paysages, où en général il n'y a pas de lignes droites à reproduire; d'ailleurs la distorsion est absolument insensible au centre de l'image.

Objectifs doubles. — Les objectifs de cette série, dits *rectilinéaires*, sont plus faciles à rencontrer excellents que les objectifs simples, et, la plupart du temps, c'est à cette série que s'adressent les photographes amateurs, parce qu'avec eux on peut tout faire: épreuves posées, épreuves instantanées.

Tous les opticiens fabriquent aujourd'hui des instruments de ce genre, et l'on peut dire que l'amateur n'aura que l'embarras du choix. Nous allons donc simplement énumérer ceux qui conviennent, par leurs distances focales, aux sujets qui nous intéressent.

Dallmeyer est un des premiers qui aient construit ce genre d'instrument; il le nomme *rectilinéaire grand angle*. Le n° 1 AA de 10^{cm} de foyer sera le numéro à choisir dans cette série.

Steinheil construit plusieurs types, qu'il nomme *objectifs aplanatiques* et *antiplanatiques*. L'*Aplanatique ordinaire* n° 2, de 9^{cm},5 de foyer, l'*Aplanatique pour paysages* n° 3, de 12^{cm} de foyer, ou l'*Antiplanat* n° 1 de 9^{cm} de foyer pourront être employés indifféremment.

L'*Euryscope* de Voigtländer n° 0 de 12^{cm} de foyer conviendra également.

Le *Symétrique rapide* de Ross n° 1 de 11^{cm} donnera également de bons résultats.

Enfin l'*Aplanatique* de Busch n° 1 de 9cm remplira le même but.

Tous les instruments que nous venons d'énumérer, et qui sont fabriqués par des opticiens anglais ou allemands, sont sans doute excellents, mais ils sont d'un prix assez élevé. Au contraire, nous trouverons chez les opticiens français des instruments d'un prix moindre et tout aussi bons que ceux qui viennent de l'étranger.

Voici ceux que nous conseillerons, pour les avoir expérimentés, mais nous ne voulons pas dire par là qu'on ne puisse trouver ailleurs de bons instruments.

M. Berthiot fabrique deux sortes d'objectifs excellents; l'un, l'*Aplanétique rapide* n° 1, mesure 10cm de foyer; l'autre, l'*Objectif périgraphique*, a 11mm de foyer; il embrasse un angle beaucoup plus grand que le premier, car il peut couvrir une plaque de 13 × 18.

M. Darlot, un des premiers en France, a construit des objectifs de cette catégorie, sous le nom d'*Hémisphériques*; le n° 2, de 10cm de foyer, nous sert presque toujours pour nos clichés à agrandir, et les clichés que l'on obtient avec lui sont d'une finesse extrême. Son objectif *hémisphérique rapide* de 10cm est excellent aussi, et il est surtout à employer pour les instantanées. Pour ce dernier usage, M. Darlot adapte à cet instrument un obturateur circulaire, actionné par un ressort extérieur dont il est facile de graduer la force avec un index mobile.

L'objectif *aplanétique rapide* n° 1 de M. Derogy mesure 9cm de foyer et couvre parfaitement la plaque 8 × 9 en embrassant un angle très suffisant.

L'*Aplanétique* n° 9 de M. Hermagis possède ce même foyer.

Chez M. Laverne on aura pour ainsi dire l'embarras du choix, car cet opticien a multiplié plus que tout autre ses modèles.

L'*Objectif rapide grand angulaire* D possède les qualités de finesse du symétrique de Ross et du rectilinéaire de Dallmeyer, en ayant peut-être un peu plus de rapidité. Le n° 18 (série 3) a un foyer de $8^{cm},5$: il peut servir à la fois pour les épreuves posées, grâce à son diaphragme rotatif, et aux épreuves instantanées; dans ce cas, M. Laverne ajoute un obturateur tournant, pouvant se déclencher au doigt, ou par une poire pneumatique.

Le *Pantoscopique* n° 1 de 14^{cm} de foyer donnera des images absolument parfaites de 9×12, lorsqu'on n'aura pas besoin d'un grand angle.

Le *Panoramique grand angulaire* H est un peu moins rapide, mais il est moins volumineux et dans certains cas plus commode à employer que le précédent: on pourra prendre dans cette série (6e) le n° 43 qui a 10^{cm} de foyer.

Les *rapides rectilignes* rentrent dans la série des aplanats ordinaires; on pourra choisir entre le n° 65 qui a un foyer de 9^{cm}, et le 65 *bis* qui mesure 11^{cm} de foyer.

Le *Doublet* n° 73, de 11^{cm} de foyer, pourrait être également employé sans avantage appréciable; cet instrument est surtout commode lorsqu'on opère sur des plaques plus grandes, car on peut employer chaque

lentille seule, celle de devant ayant alors un foyer de 29cm et celle de derrière en ayant 27cm.

Comme nous l'avons dit précédemment, la plupart des appareils détectives portent des objectifs spéciaux, et l'amateur n'aura à faire un choix que dans le cas où il se contenterait d'utiliser une chambre noire ordinaire. A moins de vouloir faire exclusivement de l'instantanée, c'est la combinaison que nous conseillerons, car là on se trouve absolument maître de modifier son appareil, suivant le but que l'on se propose d'atteindre.

Au contraire, si l'on tient avant tout à faire de la photographie animée, il faut recourir aux détectives, et alors le Kodak sera le plus commode à employer, en même temps que celui qui nécessitera une dépense relativement moindre.

Dans tout ce que nous venons de dire, il ne s'est agi que de photographies de paysages, ou de groupes animés ; lorsque, au contraire, on a en vue le portrait, il convient d'avoir recours à un matériel tout différent, et qui n'est autre que celui de l'atelier ordinaire du photographe.

L'objectif double ordinaire donnera rarement une netteté suffisante pour des clichés destinés à l'agrandissement; il faudra toujours diaphragmer suffisamment l'instrument pour obtenir une netteté complète de différents plans.

Les *Aplanats rapides* donneront de meilleurs résultats encore, mais leur rapidité est un peu moindre

que celle des objectifs doubles à portraits. Ceci n'est plus aujourd'hui un inconvénient, grâce à la rapidité des plaques en usage, et qui sont d'un emploi universel.

Tout récemment M. Berthiot vient de combiner un nouvel instrument dont la finesse et la profondeur de foyer dépassent de beaucoup tous les aplanats connus. Pour le portrait surtout, il donne des résultats excellents; la finesse des clichés est extrême, et elle permet des amplifications considérables.

IV. — ACCESSOIRES DIVERS.

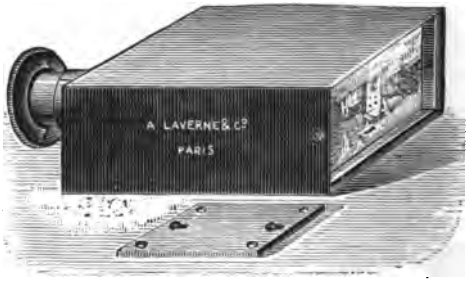
Quel que soit l'appareil que l'on emploie, il devra toujours être enfermé dans un sac que l'on peut porter en bandoulière. On trouve des sacs tout faits chez les fabricants d'appareils, les uns en toile, les autres en cuir; quelques-uns ont une fermeture à clef, ce qui est toujours une précaution utile, car les indiscrets se rencontrent partout et causent souvent de véritables désastres en ouvrant les appareils sans qu'on le sache.

Chercheurs. — Un chercheur est toujours nécessaire lorsqu'on fait de l'instantanéité, afin de mettre en bonne place le sujet à reproduire. Les uns, dits *à vision directe,* sont formés par une simple lentille biconcave, ils obligent à tenir l'appareil à hauteur de l'œil, et c'est là un inconvénient; car il est difficile d'obtenir une rigidité suffisante lors du déclenchement de l'obtura-

teur, et trop souvent les épreuves ont un double contour.

Les autres forment une véritable chambre obscure; ils sont tantôt à vision directe (*fig.* 41) et sont utiles

Fig. 41.



quand on opère sur un pied; les autres sont munis d'une glace placée à 45° et renvoient l'image sur un verre dépoli horizontal (*fig.* 42); ce sont les plus commodes pour les détectives sans pied. C'est le système employé dans l'Argus de M. Mendoza et dans l'Express détective de M. Nadar.

Dans certains modèles la glace réfléchissante est mobile; la face supérieure et la face postérieure sont munies toutes deux d'un verre dépoli; il est alors facile d'obtenir l'une ou l'autre combinaison : vision directe, ou vision réfléchie, en faisant mouvoir le miroir mobile autour d'un axe.

Iconomètre. — Un petit instrument fort utile égale-

ment est l'*iconomètre*, véritable chambre noire de poche en forme de lunette, qui permet de se rendre compte exactement de l'effet produit par le paysage,

Fig. 42.

sans qu'il soit nécessaire de monter l'appareil et de regarder le verre dépoli.

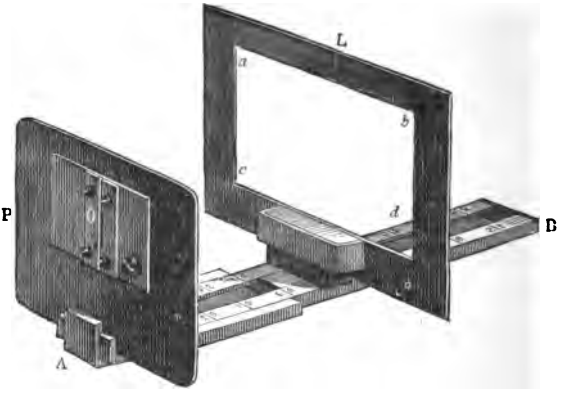
Si l'on fait usage d'un chercheur indépendant de l'appareil (*fig.* 41), on peut se contenter des indications qu'il fournit, mais elles sont moins complètes que celles données par l'iconomètre.

Lorsqu'on n'emploie qu'un objectif, ces deux instruments sont suffisants; mais, lorsqu'au contraire on fait usage de plusieurs instruments de foyers différents,

il faut avoir recours au chercheur de M. Davanne (*fig.* 43):

Pour faciliter la recherche du point de vue, l'encadrer et indiquer de suite quelle longueur focale il est nécessaire de prendre pour obtenir l'image de la grandeur voulue, nous avons fait construire, sous le nom de *chercheur focimétrique,* un instrument qui montre par son seul emploi la proportion qui existe entre la dimension de l'épreuve prise comme unité et la longueur focale à employer; on peut ainsi choisir sans tâtonnements, parmi les divers ob-

Fig. 43.



jectifs que l'on a à sa disposition, et monter sur la chambre noire celui qui convient à la grandeur déterminée.

Ce chercheur a l'avantage de pouvoir servir pour toutes les dimensions et pour tous les objectifs, parce qu'il est basé, non sur la grandeur des épreuves, mais sur leurs proportions relativement à la longueur focale; il est représenté aux $\frac{2}{3}$ de grandeur dans la *fig.* 43.

Il se compose d'une base AB sur laquelle sont assemblées

à charnières les deux platines P, L, qui peuvent se rabattre l'une sur l'autre, de sorte que l'instrument replié se met facilement dans la poche.

Pour examiner le sujet à reproduire, on relève les deux platines, on regarde par l'ouverture O placée très près de l'œil, et l'on recule plus ou moins la platine L jusqu'à ce que l'ensemble à reproduire apparaisse encadré dans l'ouverture rectangulaire *abcd*, faite dans la proportion de 3×4, qui est à peu près celle de tous les formats de glaces; le sujet est ainsi isolé de son entourage; on en fait une sorte de tableau, et on l'étudie au point de vue artistique en cherchant à quelle position, à quelle place l'ensemble apparaît de la manière la plus favorable; la position étant trouvée, il faut obtenir cet ensemble dans une dimension convenable pour la glace dont on dispose; il suffit alors de regarder derrière la platine mobile L, où s'arrête le petit index et de prendre le nombre le plus proche gravé sur la base. En multipliant ce nombre par la mesure du côté de la glace, on a la longueur focale approximative de l'objectif à employer.

Supposons l'index près du nombre $1\frac{1}{4}$, cela veut dire que l'objectif à employer devra avoir une longueur focale égale à 1 fois $\frac{1}{4}$ le côté de la surface sensible; dans l'espèce, pour une glace dont le côté a $0^m,21$, nous aurons donc

$$0^m,21 \times 1^m,25 = 0^m,26,$$

26^{cm} est la longueur focale demandée. Si l'index marque $3\frac{3}{4}$, ce sera

$$0^m,75 \times 0^m,21 = 0^m,157,$$

soit 16^{cm} de longueur focale.

Le chercheur n'est pas un instrument de précision, ce serait inutile, puisqu'on ne saurait avoir autant d'objectifs de foyers différents qu'il y aurait d'indications; mais dans la pratique il est suffisant.

Le photographe paysagiste pourra, dans ses promenades, sans emporter d'appareil et sans recourir à une fatigante observation sur la glace dépolie, déterminer d'une manière sûre, avec son chercheur, sur quel point il devra placer sa chambre noire; il connaîtra en même temps quel objectif convient à cette position.

Un *niveau à bulle d'air* sera parfois indispensable, lorsqu'on aura à photographier un monument à lignes compliquées; dans les instruments soignés, il existe presque toujours un ou deux niveaux incrustés dans les bois de l'appareil. Si l'on fait usage du niveau circulaire, un seul sera suffisant.

Pied. — Comme nous le verrons par la suite, les clichés destinés à fournir des agrandissements un peu considérables doivent être faits avec des couches *lentes;* il faut donc poser l'appareil sur un pied pour éviter tout mouvement.

Le pied est certainement la chose la plus ennuyeuse du bagage phographique, et cependant il est indispensable de se munir de cet accessoire de première nécessité.

Pour les petits appareils dont nous avons à faire usage, ce pied peut être léger, et il doit occuper peu de place une fois rangé dans son étui.

Il doit être composé de trois pièces à coulisse, ou même de quatre pièces, ainsi que le montre la *fig.* 44; de cette façon, le pied une fois replié, est assez court pour être placé en travers d'un sac de touriste, et ne dépasse pas trop sur le côté.

Un pied-canne peut, à la rigueur, être employé, mais jamais on n'obtient en terrain incliné, en montagne,

Fig. 44.

une solidité suffisante, et, dans les pentes rapides, ce système est absolument inutilisable.

Appareil panoramique de l'Auteur. — En montagne, il est souvent nécessaire de faire une série

d'épreuves successives, qui embrassent une partie étendue de l'horizon, de façon à donner un panorama. Le système de petits clichés agrandis donne alors d'excellents résultats, sans entraîner trop de difficultés de transport et de manœuvre comme le font les appareils panoramiques ordinaires. Mais, pour obtenir des résultats complets, il est indispensable d'user de certaines précautions.

L'appareil doit être absolument horizontal; s'il en était autrement, la ligne de base des différentes parties du panorama (chaque cliché) ne serait pas une ligne droite, mais une ligne brisée, et alors les sommets perdraient leur hauteur relative; il serait impossible au topographe d'effectuer des mesures sur une pareille épreuve.

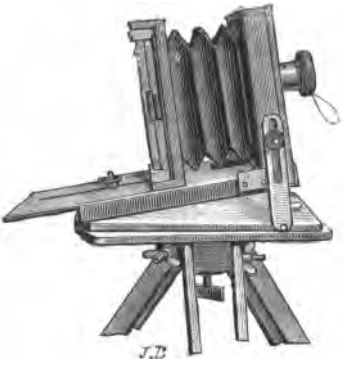
Le niveau à bulle d'air permettra de mettre ainsi l'appareil en position horizontale; mais il se produit le plus souvent alors cet inconvénient: l'instrument plonge trop en bas, ou, au contraire, il prend une quantité considérable de ciel; ceci dépend de l'altitude du point de station. Or, comme il n'est pas possible de choisir une altitude convenable et qu'il faut opérer en un point déterminé, il faut de toute nécessité remédier à cet inconvénient.

Pour arriver au résultat cherché, j'ai combiné une base à inclinaison variable, qui permet de conserver l'horizontalité du plan de circonvolution (*fig.* 45).

Une première planchette est vissée directement sur le sommet du pied; une seconde planchette est fixée sur celle-ci et peut tourner autour d'un axe, dont nous dé-

terminerons la place tout à l'heure. Cette seconde planchette porte deux niveaux à bulle incrustés dans le bois et placés perpendiculairement l'un à l'autre; ils serviront à établir l'horizontalité absolue de cette base. Ces niveaux doivent être assez longs pour donner un nivellement suffisamment exact. Le pivot autour du-

Fig. 45.



quel se fait le mouvement est situé à l'avant des deux planchettes; à l'arrière, elles portent une rainure courbe dont le centre est donné par le pivot antérieur; un écrou circule librement dans cette double rainure et permet de tenir en bonne place chaque station de l'appareil; des divisions gravées sur la tranche de la planchette permettent d'arrêter l'instrument aux points voulus sans regarder sur le verre dépoli.

Sur cette double planchette se place la chambre noire, mais celle-ci peut s'incliner à volonté sur l'hori-

zon, grâce à des charnières que porte la planchette supérieure et qui relient également l'extrémité de la base de la chambre. A l'avant et sur les côtés, deux attelles mobiles sur un axe A et portant deux rainures dans le haut permettent d'incliner la chambre; deux boutons de serrage maintiennent le tout en place.

Dans l'appareil que représente la *fig.* 45, la chambre ne peut se mouvoir que de bas en haut : c'est le cas le plus fréquent; pour avoir un instrument absolument complet, cette chambre devrait pouvoir également s'incliner vers le bas; il suffirait pour cela d'une troisième planchette avec charnières placées en sens inverse. Mais, je le répète, il est extrêmement rare de se trouver obligé d'opérer ainsi.

Le point le plus important est de fixer le centre de rotation à l'endroit voulu; celui-ci doit être exactement au-dessous de la *lentille de l'objectif :* dans le cas d'un objectif simple, cette place est facile à trouver; avec un objectif double, le point cherché est à peu près sous le diaphragme.

Pour s'assurer de la bonne mise en place de ce point de rotation, il faut, en s'abritant sous le voile noir, viser un point très net, très saillant, le sommet d'une montagne, d'un clocher, et voir si ce point reste invariablement à la même place lorsqu'on fait tourner l'appareil; s'il oscille sur le verre dépoli, il faut corriger la position du centre, et la fixer une fois pour toutes lorsqu'elle a été trouvée.

Avec un appareil convenablement réglé, les panoramas de montagnes s'obtiendront très facilement : chaque

épreuve viendra s'accoler à celle qui la précède sans difficulté, et l'effet général sera absolument complet.

Il est bon, en réglant les points d'arrêt de chaque pose, de faire mordre chaque épreuve l'une sur l'autre, afin de faciliter les raccordements.

Au tirage, il est quelquefois difficile d'obtenir des ciels de valeur égale; je conseille, dans ce cas, de découper les ciels et d'appliquer les épreuves sur une feuille de papier Canson à grains, tendue sur un châssis, et sur laquelle on peindra à la gouache des nuages qui complèteront l'ensemble et donneront la perspective aérienne, qui manquerait sans ce subterfuge. Les points de raccordement qui seraient très visibles dans le ciel, seront très facilement cachés dans les terrains, et en faisant porter les épreuves les unes sur les autres, et non côte à côte, cette opération sera très facile.

CHAPITRE II.

PROCÉDÉS NÉGATIFS.

I. — GÉLATINOBROMURE.

Emploi des glaces toutes préparées.

Les clichés, ou épreuves négatives, pourront être ou sur verre, ou sur pellicule transparente. L'emploi de la pellicule sera surtout utile avec les appareils à rouleaux; et c'est grâce à la mise dans le commerce des pellicules sensibles que le Kodak deviendra l'appareil par excellence pour les touristes photographes.

L'emploi des glaces sera peut-être préférable dans le cas qui nous occupe, et nous verrons même que l'opérateur qui voudra obtenir le maximum de perfection dans les agrandissements sera obligé de préparer lui-même ses couches sensibles, et de revenir au collodion si oublié aujourd'hui, surtout par les amateurs.

Coupage des glaces. — Le plus ordinairement, on

trouve dans le commerce des glaces sensibles, coupées aux dimensions voulues; cependant il est bon de pouvoir débiter soi-même ses glaces, lorsqu'on ne trouve pas sous la main ce qui est nécessaire.

Nous avons conseillé de faire usage des glaces 8 × 9, comme étant le format qui se prête le mieux aux agrandissements. Une glace 18 ×24, grandeur courante que l'on rencontre partout, donne six glaces 8 × 9; il faut pour cela faire deux bandes sur la longueur; elles auront chacune 9^{cm} de large sur 24^{cm} de long, et coupées en trois, elles donneront les plaques désirées.

Les plaques se coupent au diamant ou à la roulette; mais il est assez difficile de choisir un bon diamant, et il est rare de trouver une roulette assez fortement trempée pour servir longtemps.

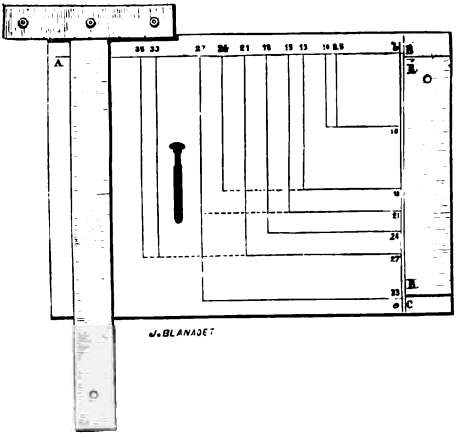
Un bon diamant coûte encore assez cher, 15^{fr} ou 20^{fr}, et n'est pas toujours facile à manier, car il y a pour chacun d'eux une position spéciale à lui donner pour qu'il coupe le verre. Si le trait est baveux, opaque, le verre n'est pas coupé, le diamant n'était pas bien tenu; au contraire, une *bonne coupe* est celle qui se produit lorsque le diamant ne trace qu'un trait extrêmement fin. Il faut donc chercher la position qui donne ce résultat; en général, le diamant doit être tenu droit et appuyé contre la règle du côté qui porte deux petites rondelles d'ivoire.

Couper du verre nu est assez facile, mais couper le verre recouvert d'émulsion à la gélatine est plus difficile : il faut, pour réussir convenablement, faire un premier trait, sans appuyer trop, sur la couche de gélatine,

puis retourner la plaque et donner un trait sur le verre lui-même. Pour obtenir une ligne nette, et éviter les fuites de côté, on appuie la plaque sur un angle de table exactement au-dessus de la ligne de coupe. En appuyant fortement, le verre se sépare facilement suivant le trait de diamant,

La manœuvre de la roulette est plus facile, il suffit

Fig. 46.



de faire glisser l'instrument contre la règle sans trop appuyer; avec une roulette neuve, l'opération réussit toujours, mais trop souvent elle s'émousse rapidement et ne coupe plus.

Lorsqu'on a fait une coupe soit au diamant, soit à la roulette, on s'aperçoit que le trait ne se produit pas contre la règle qui sert de guide, mais à une distance

de cette règle égale à une demi-épaisseur de la monture, ce dont il faut tenir compte dans toutes les coupes et dans tous les calibres que l'on prépare pour rendre l'opération plus facile.

La *fig.* 46 montre la disposition adoptée par M. Davanne, comme très commode pour le coupage des glaces.

Nous nous servons d'une planchette bien d'équerre (celle du dessinateur); sur cette planchette on colle une feuille de papier blanc, sur laquelle on commence par tracer, au moyen de la règle à T, les deux lignes AB et BC perpendiculaires l'une à l'autre et parallèles chacune au côté de la planchette auquel elles correspondent. Avec quelques petites pointes, on fixe en BC la règle plate RR, qui sera le butoir contre lequel viendront buter les verres à couper. Avec le diamant appuyé contre le butoir, on trace la ligne *bc* parallèle à BC et séparée d'elle juste de la demi-épaisseur de monture du diamant; il ne reste plus qu'à porter avec un compas, sur la ligne AB, les diverses grandeurs des côtés des glaces dont on fait usage, en ayant la précaution de faire partir cette mesure du point *b* et non du point B, afin d'avoir de suite dans la coupe la compensation de l'épaisseur du diamant.

Avec la règle à T, on trace les parallèles suivant les points marqués; on fait, si l'on veut, la même opération sur la ligne *bc*, et en reliant les longueurs avec les largeurs suivant chaque format de glace, on a les calibres des grandeurs.

Les glaces coupées aux dimensions voulues sont époussetées avec soin et mises en paquet, ou même dans des boîtes à rainures.

Si l'on a débité des verres non préparés, il convient d'abattre les arêtes tranchantes des bords, opération

qui se fait en passant sur chaque angle, à deux ou trois reprises, une pierre à aiguiser; celles faites d'émeri comprimé sont les meilleures.

Choix des glaces rapides, lentes. — Mais quels sont les procédés qu'il convient d'employer? Pour les instantanées, l'hésitation n'est pas possible, il faut de toute nécessité faire usage des plaques au gélatinobromure les plus sensibles : marque bleue de Lumière, par exemple.

Pour les portraits, il vaut mieux se servir de plaques un peu moins rapides : marque jaune de Lumière; les clichés obtenus alors sont déjà plus fins que ceux faits avec les plaques bleues.

Pour les paysages posés, il faut, de *toute nécessité*, employer les plaques les plus lentes : marque rouge de Lumière; elles seules donneront une finesse suffisante pour l'agrandissement.

La rapidité des préparations au gélatinobromure est intimement liée à leur état moléculaire, les plus rapides étant celles dans lesquelles les grains de bromure d'argent sont les plus gros. Le plus simple examen microcospique permet de vérifier le fait.

Au contraire, si l'émulsion est produite par du bromure d'argent extrêmement divisé, la sensibilité à la lumière est bien moindre.

C'est là un fait d'observation qui est encore inexpliqué scientifiquement, mais qui est incontestable.

Mais, quel que soit le peu de rapidité des couches à émulsion de gélatine, elles ne peuvent supporter un

agrandissement aussi considérable que celles qui sont données par le collodion. Aussi faudra-t-il avoir recours à cette méthode lorsqu'on voudra obtenir des clichés destinés à une très forte amplification.

Les clichés produits par l'une ou l'autre de ces méthodes doivent avoir des qualités spéciales, et souvent un cliché ordinaire présente de grandes difficultés lorsqu'on cherche à l'agrandir. Nous allons examiner quelles doivent être leurs qualités en indiquant les meilleures méthodes pour arriver au résultat que l'on cherche.

Il ne faut pas l'oublier, de la qualité du cliché dépend le résultat final : avec un cliché médiocre, il est absolument impossible d'obtenir une épreuve passable, alors qu'au contraire un cliché convenable donnera facilement un grand positif excellent.

Emploi des plaques au gélatinobromure. — Quelle que soit l'espèce de plaques dont on fasse usage, il faut choisir le plus possible celles dont le verre est mince ; c'est une condition nécessaire pour obtenir sans trop de lenteur les agrandissements à la lanterne. Si l'on débite soi-même des plaques 18×24, soit en 9×12, soit en 8×9, on pourra toujours choisir dans chaque boîte les verres les plus minces. On peut même savoir par avance si une boîte contient des plaques épaisses ou minces ; en les pesant, on choisira les moins lourdes.

On trouve aujourd'hui dans le commerce des préparations de rapidité différente, et chaque fabricant distingue ses diverses qualités par la couleur de l'étiquette que portent les boîtes.

Les plus rapides, étiquette bleue de Lumière, sont indispensables pour les instantanées, mais leur grain est trop fort pour supporter un agrandissement considérable, comme nous l'avons déjà dit.

Le développement de ces plaques extra-rapides peut se faire à l'acide pyrogallique, à l'iconogène; ce sont les deux meilleures méthodes, la dernière surtout.

Développement. — Voici les deux formules dont nous conseillons l'emploi :

A.	Eau distillée	100cc
	Sulfite de soude	19gr
	Acide pyrogallique	3gr
B.	Eau	100cc
	Carbonate de soude	1gr
C.	Eau	200cc
	Bromure de potassium	20gr

Pour développer, mettre dans un verre à expériences 30cc d'eau et 30cc de chacune des solutions A et B, plus 1 goutte de la solution C.

Le défaut qu'il faut chercher à éviter avec ce bain, est la coloration en jaune des parties transparentes, accident qui se produit quelquefois et qui provient de causes très diverses. M. Balagny assure que l'on peut éviter à coup sûr cette coloration jaune en prenant la précaution de passer la plaque développée et lavée dans un bain d'acide citrique à 1 pour 100, lavée de nouveau puis plongée dans le bain d'hyposulfite.

On arrive à enlever ou du moins à atténuer cette

coloration en faisant tremper le cliché jaune dans le bain suivant :

Eau	100cc
Alun	5gr
Acide citrique	1gr

Avec un peu d'habileté, on obtient d'excellents clichés par cette méthode, mais il faut une certaine habitude pour arriver à coup sûr à des résultats parfaits : il faut savoir corriger le développement suivant la marche qu'il prend. L'épreuve vient-elle trop vite, ajoutez du bromure ; au contraire, est-elle lente à venir et a-t-elle des parties fortement accentuées, ajoutez de l'acide pyrogallique.

Le bain à l'iconogène est plus facile à employer et, pour les clichés destinés à l'agrandissement, il donne de meilleurs résultats, en permettant d'avoir des clichés plus doux.

La formule à employer est la suivante :

1. Eau	3lit
Sulfite de soude	200gr
Iconogène	50gr

L'iconogène n'est ajouté qu'après dissolution de sulfite de soude et filtration.

2. Eau	1000cc
Carbonate de soude	150gr

Pour l'usage, on mêle 3 parties de la solution n° 1 et 1 partie de la solution n° 2.

Pour les instantanées, le carbonate de potasse est préférable.

Eau	600cc
Carbonate de potasse	40gr
Sulfite de soude	100gr
Iconogène	20gr

Pour les portraits, les paysages posés avec personnages, les plaques jaunes, moins rapides que les précédentes, donneront de meilleurs résultats.

Le développement à l'iconogène sera surtout préférable dans ce cas.

Au contraire, pour les paysages posés sans personnages, les plaques rouges devront toujours être préférées; elles demandent trois fois plus de pose environ que les plaques bleues, mais elles donnent des épreuves infiniment plus fines et qui supporteront un agrandissement assez considérable.

Le développement à l'iconogène sera bon avec ces plaques, mais on pourra également employer l'hydroquinone ou l'oxalate de fer.

Le bain d'hydroquinone permet des poses un peu plus courtes que l'oxalate de fer, mais il faut user de certaines précautions pour obtenir des clichés limpides sans dureté, ce qui dépend de la manière de faire le bain. Voici la formule que nous préférons :

Eau	1000cc
Sulfite de soude	75gr
Carbonate de soude	150gr
Hydroquinone	12gr

De la bonne qualité du sulfite de soude dépend la réussite de ce bain : ce sel doit être en cristaux limpides, et non opaques, ce qui indique un commencement de décomposition; on peut cependant porter remède à cet état de choses en opérant de la manière suivante :

On fait dissoudre le sulfite dans l'eau chaude pour opérer plus vite, et l'on ajoute à la solution quelques gouttes d'acide sulfurique, 2 ou 3 si les cristaux sont transparents, 10 à 12 s'ils sont opaques; on agite et on laisse reposer quelques minutes. Le carbonate de soude est ajouté à son tour et, après filtration, on ajoute l'hydroquinone que l'on fait dissoudre rapidement en agitant vivement le flacon.

Préparé ainsi, le bain se conserve très bien en flacons pleins et bouchés; après avoir développé quelques épreuves, il se colore en brun, développe plus lentement et donne des épreuves plus heurtées. Une excellente méthode consiste à ajouter à un bain neuf un quart environ de bain ayant déjà servi : les épreuves sortiront plus brillantes.

Mais il ne faut pas oublier que, pour les agrandissements, il faut des clichés légers et sans grandes oppositions.

Le développement au fer convient surtout aux clichés posés, et il donne des épreuves très harmonieuses si l'on conduit bien l'opération.

On dissout tout d'abord 300gr d'oxalate de potasse dans 1lit d'eau; l'opération se fait plus vite à chaud. La solution étant refroidie est filtrée, puis on plonge

dans ce bain une bande de papier tournesol bleu, et l'on ajoute de l'acide oxalique jusqu'au moment où le papier tourne au rose.

Pour cette opération, il est bon de faire une solution d'acide oxalique à 10 pour 100.

On n'obtiendra jamais de résultats certains qu'en faisant usage d'une solution d'oxalate légèrement acide; c'est faute d'user de ce moyen que le bain de fer donne des résultats si inconstants.

D'un autre côté, on fait dissoudre dans 1^{lit} d'eau 150^{gr} de sulfate de fer, et après filtration on ajoutera 2^{gr} d'acide citrique; cette addition donnera une coloration bleutée aux clichés, ce qui sera excellent pour l'agrandissement.

Fixage. — Le fixage s'effectuera dans l'hyposulfite à 10 pour 100; après un lavage sommaire, on passera dans un bain d'alun à 2 pour 100 et les épreuves resteront ensuite douze heures dans l'eau pour abandonner tous les sels solubles qu'elles peuvent contenir. Cette opération se fera dans une cuvette à rainures. Il sera bon de renouveler cette eau de lavage quatre ou cinq fois et de terminer, avant séchage, par un dernier lavage sous un robinet.

Les plaques seront mises à sécher sur un égouttoir et à l'ombre.

Une fois sèches, il sera bon de roder les bords des plaques au moyen de la pierre d'émeri, comme nous l'avons déjà indiqué à propos du coupage des verres.

Fabrication des plaques émulsionnées.

Il est quelquefois difficile de trouver dans le commerce des plaques lentes, et cependant celles-ci sont indispensables lorsqu'on veut obtenir des agrandissements un peu considérables. D'un autre côté, il arrive trop souvent que le verre sur lequel est étendue l'émulsion à la gélatine est de qualité inférieure, que sa surface est inégale, que des bulles se montrent dans bien des points et surtout qu'il est trop épais. Il est donc nécessaire quelquefois de faire soi-même les préparations d'émulsion.

C'est là une opération qui rebute assez souvent les amateurs, c'est au moins ce qui arrivait lorsque l'on employait les méthodes anciennes, et surtout les lavages de l'émulsion réduite en grumeaux; aujourd'hui il est facile de produire sans peine une excellente émulsion, surtout si l'on ne lui demande pas de rapidité, et voici une méthode très simple, très sûre, que nous devons à M. Liesegang.

La manière de préparer l'émulsion à la gélatine que nous allons décrire présente l'avantage de pouvoir se faire à une faible lumière du jour, et, par sa simplicité, elle se recommande surtout aux amateurs.

Lorsqu'une solution de nitrate d'argent est ajoutée à une solution de bromure soluble, il se forme un précipité floconneux de bromure d'argent. La forme et les propriétés de ce précipité diffèrent suivant les circonstances de sa production; on peut obtenir un précipité

qui, par son faible degré de sensibilité, permet le travail à la lumière ordinaire, lumière faible, bien entendu.

Si le bromure d'argent est précipité en présence de gélatine, il forme avec elle une émulsion. Si l'on élève la température de la solution, on élève également son degré de sensibilité; mais, par l'addition d'un oxydant puissant tel que le bichromate de potasse, on peut arrêter l'action de la lumière. On peut alors étendre l'émulsion sur les plaques et ensuite enlever, par un lavage dans le cabinet noir, le bichromate et les nitrates solubles.

Finalement, les plaques ainsi préparées sont mises pendant un temps plus ou moins long, de un à huit jours, dans l'alcool, ce qui augmente leur sensibilité, et ensuite séchées.

Voici le mode opératoire que nous proposons de suivre :

Dans un flacon à large goulot, placé dans un bain-marie chauffé à 45°, on fait le mélange suivant :

Eau	150^{cc}
Gélatine	12^{gr}
Bromure d'ammonium	10^{gr}

Quand la gélatine est entièrement fondue et le bromure complètement dissous, on ajoute en une fois

Eau	100^{cc}
Nitrate d'argent	16^{gr}

et l'on secoue fortement le flacon pendant dix minutes.

Si la solution bromurée de gélatine n'était pas d'une

limpidité complète, il serait bon de la filtrer avant de verser le nitrate d'argent.

Lorsque l'émulsion a été convenablement secouée, ainsi que nous venons de le dire, on ajoute 12gr de gélatine; celle-ci doit avoir été préalablement ramollie dans l'eau pour faciliter une prompte dissolution. On élève alors la température du bain-marie au point de l'ébullition, que l'on maintient pendant quinze à vingt minutes. On le laisse alors refroidir jusqu'à 45° C., et l'on ajoute encore 12gr de gélatine ramollie à l'eau.

On secoue vivement pour faciliter la solution, et l'on ajoute 10 gouttes d'une dissolution saturée de bichromate de potasse, que l'on mélange bien avec l'émulsion; on filtre ensuite sur une mousseline et l'on reçoit l'émulsion dans un flacon, que l'on tient au bain-marie à la température uniforme de 45° C.

On verse alors l'émulsion sur les plaques préalablement nettoyées et recouvertes d'une solution de silicate de potasse et essuyées de nouveau. Cette opération de l'étendage de l'émulsion se fait très facilement si les plaques sont assez chaudes, tièdes à les tenir en main.

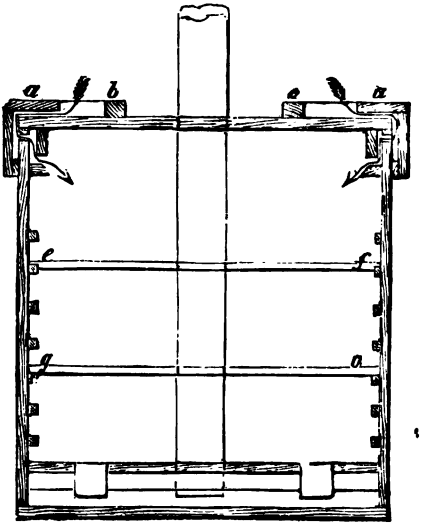
On dispose d'abord bien horizontalement une grande glace, ou plus simplement une planche à dessin; et cela au moyen de trois blocs à vis calantes et d'un niveau à bulle d'air.

On peut verser l'émulsion sur la plaque et laisser couler le surplus dans le récipient; mais, en opérant ainsi, il est difficile d'éviter de laisser passer de l'émulsion au dos de la plaque, ce qui nécessite un nettoyage. Il vaut mieux prendre, dans une cuiller en verre, la

quantité voulue et la faire couler sur la plaque, où l'on aide avec le doigt à lui faire couvrir toute la surface.

L'émulsion fait bientôt prise, et les plaques sont alors enlevées et mises dans un appareil à laver que l'on remplit d'eau. Jusqu'à ce moment, on a opéré à

Fig. 47.



la lumière du jour un peu faible; mais, à partir de ce moment, toute lumière actinique doit être exclue.

Les plaques sont lavées dans une cuvette à rainures, pendant quatre ou cinq heures environ, dans une eau courante, ou du moins fréquemment renouvelée. Ceci dans le but d'enlever de la couche le bichromate de po-

tasse et tous les sels solubles, qui, sans cela, altéreraient la sensibilité des plaques. Après ce lavage, on

Fig. 48.

verse sur les plaques de l'alcool ordinaire, en quantité suffisante pour les couvrir et dans lequel elles devront rester de un à huit jours, selon le degré de sensibilité que l'on veut obtenir.

Il se produit alors un changement d'état moléculaire très remarquable : le bromure d'argent est tout d'abord extrêmement fin, mais il manque de sensibilité; à mesure que la maturation se fait, les grains de bromure augmentent de dimension et, en même temps, la sensibilité s'accroît.

Dans le cas qui nous occupe, il faut, au contraire, conserver au bromure d'argent toute sa finesse, et il sera bon de supprimer la maturation à l'alcool; les plaques seront donc mises à sécher aussitôt le lavage terminé.

Une étuve à courant d'air provoqué par une lampe sera nécessaire pour activer la dessiccation des plaques; la meilleure est celle que représentent nos *fig.* 47 et 48 et dont il est facile de comprendre les dispositions et le fonctionnement.

Emploi des pellicules au gélatinobromure.

On trouve actuellement dans le commerce des pellicules transparentes couvertes d'émulsion sensible, qui remplacent avec avantage les plaques de verre, si lourdes et si fragiles. Elles sont surtout utiles avec les appareils à rouleaux, et c'est grâce à elles que le Kodak devient l'appareil de prédilection du touriste photographe.

Le développement de ces pellicules se fait comme celui des verres, soit à l'acide pyrogallique, soit à l'iconogène.

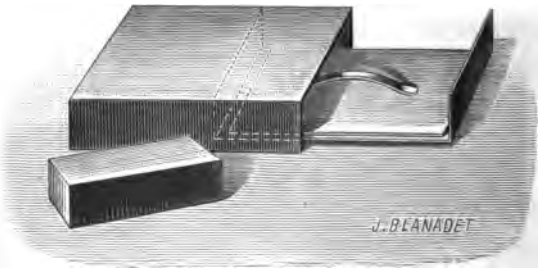
La Compagnie Eastman conseille, dans ce cas, l'emploi de la formule suivante :

1.	Eau	500cc
	Acide pyrogallique	10gr
	Acide sulfurique	2gr
2.	Eau	500cc
	Sulfite de soude	60gr
	Carbonate de soude	80gr

Pour développer, prendre 30cc de chaque solution et ajouter 60cc d'eau. On peut, comme dans les formules précédentes, user de bromure pour ralentir un développement qui marcherait trop vite.

L'épreuve fixée, lavée, alunée, lavée de nouveau.

Fig. 49.



est plongée avant séchage dans le bain suivant, qui l'empêchera de s'enrouler et facilitera son séchage :

Eau	500cc
Glycérine	15gr

Les épreuves resteront immergées dans ce bain pendant dix minutes, et seront mises à sécher en les

épinglant sur des tringles de bois, ou sur le bord des étagères du laboratoire.

Pour les conserver, il sera bon de les placer dans une boîte avec couvercle appuyé par un ressort (*fig.* 49).

II. — COLLODION.

Collodion humide pour le portrait.

Les préparations à la gélatine sont aujourd'hui presque exclusivement employées par les photographes de profession et par les amateurs. Malgré leur prix plus élevé que celui des plaques préparées au collodion, elles ont envahi tous les ateliers, grâce à leur régularité, à leur rapidité, et grâce aussi à la simplification extrême qu'elles ont apportée dans les manipulations.

C'est à elles que la Photographie doit l'extension si considérable qu'elle a prise dans ces derniers temps, c'est à elles surtout que l'on doit cette armée d'amateurs qui augmente tous les jours.

Mais ces préparations, si parfaites pour la Photographie ordinaire, sont inférieures aux anciennes couches de collodion lorsqu'il s'agit d'agrandissements. Comme nous l'avons dit, le bromure d'argent se trouve à l'état de grains dans les émulsions, et ces grains sont d'autant plus gros que la préparation est plus rapide : bien entendu que nous parlons de granulations microscopiques, impossibles à voir à l'œil nu.

Tout au contraire, les couches de collodion ou d'albumine préparées par immersion dans un bain de nitrate d'argent contiennent des composés sensibles, iodure et bromure d'argent dans un état de division extrême; et, lorsqu'on applique le microscope à l'examen d'une couche de collodion sensible, on aperçoit le réseau formé par le coton dissous et non les molécules argentiques. Aussi, avec ces couches, les agrandissements n'ont, pour ainsi dire, plus de limites, et, lorsqu'on fait usage d'objectifs convenables, la finesse est telle qu'on obtient des images nettes, même après une amplification considérable.

Donc, si vous voulez atteindre la perfection dans l'agrandissement, faites vos clichés sur collodion.

Pour les portraits, la méthode du collodion humide sera la seule possible; nous ne la décrirons pas, car elle est trop connue, et tous les Traités de Photographie donnent à ce sujet tous les détails désirables.

Développez au fer et ne renforcez pas; enfin vernissez à l'albumine, ou pas du tout, ce qui vaudra encore mieux.

Collodion sec pour le paysage.

Pour le paysage, l'emploi du collodion sec, au tannin ou à l'albumine, sera indispensable, et comme ces procédés ne sont plus usités aujourd'hui, nous allons les décrire aussi complètement que possible, car c'est avec des glaces ainsi préparées que l'on obtiendra les meilleurs clichés de paysage pour l'agrandissement.

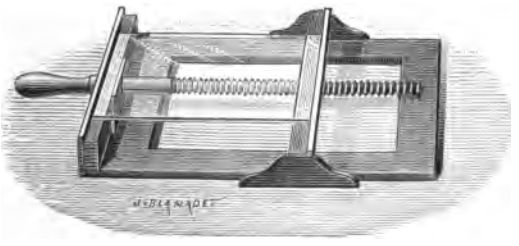
Procédé au tannin. — Les verres sont d'abord décapés avec soin en les plongeant un temps assez long dans la solution suivante :

Eau	1000cc
Bichromate de potasse	200gr
Acide sulfurique	100gr

Après vingt-quatre heures de séjour dans ce liquide, les verres seront lavés à grande eau et essuyés avec un torchon de fil vieux et parfaitement lavé. Les verres simplement séchés à l'air libre ne seraient jamais suffisamment propres.

Pour achever leur nettoyage et pour assurer la soli-

Fig. 50.



dité de la couche, il faut les passer au talc. Cette opération se fait ainsi :

Avec un pinceau doux (blaireau ou pinceau à trois plumes des aquarellistes) on passe du talc sur toute la surface de la plaque convenablement maintenue dans une presse à vis (*fig.* 50).

Avec un tampon de coton cardé, on polit ensuite la

plaque de façon à ne plus laisser de talc à la surface. Avant de mettre la plaque ainsi traitée dans la boîte à rainures, on essuie fortement les bords avec un linge propre. Au moment de collodionner la plaque, on aura encore le soin d'éliminer avec un blaireau toutes les parcelles de talc ou les poussières qui pourraient encore adhérer à sa surface.

On collodionne suivant l'usage avec un collodion de la formule suivante :

Éther	600gr
Alcool	400
Coton poudreux	8
— soyeux	4
Iodure de cadmium	8
— d'ammonium	3
Bromure de calcium	2
Teinture d'iode	5 gouttes.

Pour être bon, ce collodion doit avoir au moins quinze jours de préparation.

On sensibilise dans un bain de nitrate d'argent à 8 pour 100, acidulé à 3 pour 100 par l'acide acétique; l'immersion de la couche doit se prolonger assez pour que la transformation en iodure et en bromure d'argent soit complète (six à dix minutes environ, suivant l'état du bain).

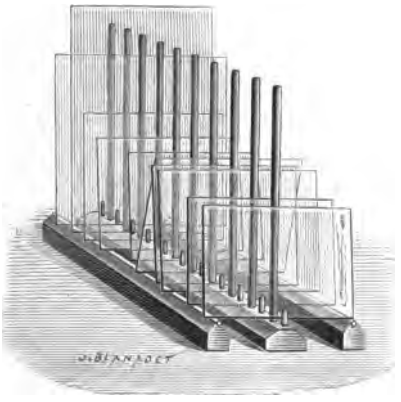
La plaque est ensuite plongée dans une cuvette contenant de l'eau acidulée par l'acide acétique à 3 pour 100, et on la laisse dans ce bain pendant que l'on sensibilise une nouvelle plaque.

On fait suivre ensuite des lavages assez prolongés

pour éliminer toute trace de nitrate d'argent, puis on verse à la surface de la plaque le bain préservateur suivant :

Eau chaude.....	1000^{cc}
Tannin à l'éther.....	35^{gr}
Dextrine jaune.....	20^{gr}
Acide acétique.....	20^{gr}

Fig. 51.



Ce liquide jaunâtre est filtré deux ou trois fois, puis on ajoute 50^{cc} d'alcool; au bout d'un certain temps, il devient brunâtre, mais il n'a pas perdu pour cela de ses qualités, il suffit de le filtrer avant de s'en servir.

Les plaques ainsi couvertes de tannin sont placées verticalement contre le mur, couchées en dedans et sur plusieurs épaisseurs de papier buvard. Quand l'excès de liquide est ainsi absorbé, on les place sur un séchoir

à baguette (*fig.* 51) et on les laisse sécher dans l'obscurité.

Elles sont meilleures au bout de quelques jours et donnent alors des couches plus uniformes; elles se conservent bonnes pendant des mois à la condition de les mettre à l'abri de la lumière et de l'humidité.

Nous décrirons plus loin le développement de ces plaques, car il est le même que celui des couches albuminées.

Procédé au collodion albuminé. — Les couches de collodion au tannin donnent déjà des épreuves extrêmement fines; mais, si l'on veut atteindre le maximum de netteté, il faut employer les couches de collodion recouvertes d'albumine sensibilisées. Les préparations sont un peu plus longues à effectuer, elles ne sont pas difficiles; elles n'exigent qu'un peu de patience de la part de l'opérateur.

Les verres décapés, talqués comme dans le cas précédent, sont couverts de collodion de même formule auquel on ajoutera

Éther.....	200gr
Alcool.....	50

afin d'avoir une couche plus mince.

Les lavages se feront comme pour le procédé au tannin; et, à la place de tannin, on versera à leur surface une couche d'albumine ainsi préparée.

A trois blancs d'œufs on ajoute 1gr d'iodure d'ammonium et 10gr de dextrine jaune dissous dans 25gr d'eau

chaude ; le tout est battu en neige à l'aide d'une fourchette de bois. Le liquide qui se produit au bout de quelques heures (huit à dix) est filtré deux fois sur du papier blanc et se trouve prêt à servir.

Les plaques séchées à l'air libre sont conservées dans des boîtes jusqu'au moment de la seconde sensibilisation.

Il faut, en effet, immerger une seconde fois ces plaques dans un bain d'argent pour leur donner toute leur sensibilité.

Ce bain d'argent se compose de :

Eau	500cc
Azotate d'argent	50gr
Acide acétique cristallisable	30gr

La plaque ne devra séjourner dans le bain que trente secondes, puis elle sera lavée abondamment et recouverte enfin d'une solution d'acide pyrogallique dans l'eau distillée à 1 pour 500.

Les plaques sèches se conservent en bon état pendant un mois environ.

Le développement des plaques au tannin ou à l'albumine se fait de même façon au moyen des solutions suivantes :

A. Eau	1000cc
Carbonate d'ammoniaque	60gr
Bromure de potassium	2gr
B. Alcool	200gr
Acide pyrogallique	10gr

On choisira du carbonate d'ammoniaque en gros

morceaux et l'on aura le soin d'enlever les parties extérieures devenues opaques au contact de l'air, pour n'employer que le centre qui est au contraire transparent.

On immerge la plaque dans le bain de carbonate de soude, et après quelques secondes on ajoute 4cc ou 5cc de la solution d'acide pyrogallique, en ayant soin de bien agiter le liquide. L'épreuve commence aussitôt à paraître, mais au bout d'un certain temps elle ne monte plus, on peut alors ajouter une nouvelle dose d'acide pyrogallique, mais sans trop insister sur ce moyen.

Pour lui donner toute sa valeur, il faut avoir recours à un nouveau bain acidulé et au nitrate d'argent.

A.	Eau	250cc
	Acide pyrogallique	3gr
	Acide citrique	2gr
B.	Eau distillée	200cc
	Nitrate d'argent	10gr
	Acide citrique	3gr

On passe tout d'abord sur la plaque préalablement lavée à l'eau un bain d'eau acidulée par l'acide acétique à 2 pour 100, afin d'éliminer toute trace d'alcalinité.

On verse ensuite à sa surface, au moyen d'un verre à expériences à bec, une petite quantité du bain A additionné de quelques gouttes du bain B. L'épreuve monte rapidement, et lorsqu'elle a atteint l'intensité voulue, on arrête le développement par un lavage abondant. L'épreuve est ensuite fixée à l'hyposulfite de soude, lavée et séchée.

Dans les procédés au collodion, les lavages n'ont pas besoin d'être aussi prolongés que dans les procédés à la gélatine, l'hyposulfite est éliminé beaucoup plus rapidement et il n'est pas besoin de laisser tremper les clichés dans l'eau.

Procédé au collodion émulsionné. — De même qu'avec la gélatine on obtient des émulsions au collodion. Les méthodes proposées à ce sujet sont en général longues et coûteuses et elles ont été abandonnées un peu trop vite, croyons-nous. Il est cependant facile de fabriquer rapidement et simplement des émulsions de ce genre d'une grande finesse, qualité de premier ordre pour les couches destinées aux agrandissements.

Voici une formule qui nous a toujours donné d'excellents résultats.

Le choix du coton-poudre était regardé autrefois comme le point le plus important du procédé, et l'on recommandait de n'user que de cotons précipités; aujourd'hui, on a reconnu que la seule qualité à exiger était de n'employer que des cotons récemment préparés; au bout d'un certain temps, tous les cotons-poudres se décomposent, et c'est à cette décomposition qu'il convient d'attribuer la plupart des insuccès dans les procédés au collodion.

Il vaut mieux cependant choisir le coton et faire un mélange à parties égales de coton-poudre soyeux (préparé à basse température) et de coton poudreux (préparé à haute température),

On fait un collodion avec

Alcool	240gr
Éther	240
Coton-poudre	12

On dissout dans un petit ballon de verre 21gr de nitrate d'argent dans 30cc d'eau distillée, en facilitant la dissolution à l'aide de la chaleur; puis on ajoute 5 gouttes d'acide azotique pur, et l'on verse cette solution d'argent par petites parties dans le collodion, en agitant fortement le flacon après chaque addition; quelquefois le nitrate d'argent se dépose en cristaux en arrivant dans le collodion, mais cela n'a pas d'inconvénient, il suffit d'agiter.

On fait dissoudre, d'un autre côté, 11gr de bromure de zinc dans 25cc d'alcool, et l'on filtre pour éliminer l'oxyde de zinc qui est presque toujours mêlé au bromure.

On ajoute cette dissolution au collodion comme l'argent, par petites portions, en agitant fortement chaque fois. Lorsque l'on a versé tout le bromure de zinc, on a un mélange d'aspect crémeux, et orangée par transparence.

Il faut alors s'assurer que l'émulsion contient un excès de nitrate d'argent, condition nécessaire pour obtenir une préparation rapide et des images nourries. Le réactif le plus commode à employer est le chromate jaune de potasse; on laisse évaporer sur une plaque de verre une goutte d'émulsion, et l'on verse dessus une petite quantité de solution de bichromate

jaune de potasse; s'il y a excès d'argent, l'émulsion se colore en rouge, et cela avec d'autant plus de rapidité que le nitrate d'argent est en excès plus considérable; la coloration doit se faire assez lentement si le dosage est bon.

Si, au contraire, cet essai démontre qu'il n'y a pas de nitrate d'argent libre dans la préparation, on ajoute par très petites quantités du collodion à l'argent, et après avoir fortement agité le flacon, on recommence l'essai au chromate de potasse.

Vingt-quatre heures après, il convient de transformer cet excès de nitrate d'argent en chlorure, ce qui s'obtient au moyen de 9cc d'eau régale; celle-ci étant composée de 1 partie d'acide azotique pur et de 2 parties d'acide chlorhydrique; le mélange est d'abord incolore, mais il devient au bout d'un certain temps d'un beau rouge orangé : c'est alors seulement qu'il convient de s'en servir.

L'émulsion ainsi préparée pourrait être immédiatement employée, mais elle s'améliore en vieillissant; il faut la laisser *mûrir* pendant quelques jours, huit jours en été, un mois quelquefois en hiver.

Un essai préalable ayant démontré que l'émulsion a acquis toutes ses qualités, on procède à son étendage sur les plaques de verre.

Celles-ci auront été préalablement lavées et talquées, comme nous l'avons indiqué plus haut.

On étend l'émulsion à leur surface, en opérant avec lenteur, de façon à obtenir une couche assez épaisse; quand elle a fait prise, on la plonge dans une cuvette

d'eau distillée et on l'agite jusqu'à ce que toutes les veines huileuses aient disparu; on passe dans deux autres cuvettes, et l'on étend sur la couche de collodion le préservateur suivant :

Eau	100cc
Albumine	10gr
Acide acétique	2gr

Fortement agité et laissé en repos pendant douze heures, ce mélange est filtré et appliqué à deux reprises différentes sur les plaques.

Celles-ci sont mises à sécher contre le mur en les faisant porter sur plusieurs doubles de papier buvard; elles se conservent fort bien, et se développent au moyen des solutions alcalines que nous avons déjà mentionnées. Le temps de pose est plus court que pour les glaces à l'albumine, à peu près égal à celui des plaques au tannin.

Emploi des plaques isochromatiques et des plaques orthochromatiques.

Il y a déjà longtemps que l'on a remarqué que la Photographie était impuissante à rendre dans leurs valeurs réelles certaines couleurs, telles que le rouge, le jaune, le vert, que celles-ci exerçaient une action peu marquée sur les plaques sensibles ordinaires, tandis qu'au contraire le bleu et le violet impressionnaient presque autant que les blancs ces mêmes surfaces photographiques.

Des recherches approfondies, et dans le détail desquelles il n'y a pas lieu de s'arrêter ici, ont appris qu'il était possible d'atténuer ces défauts en ajoutant aux surfaces sensibles certaines matières colorantes; les composés ainsi obtenus ont été appelés *isochromatiques*, ou bien encore *orthochromatiques*.

Dans la reproduction des tableaux, l'emploi de ces plaques s'explique tout seul, et aujourd'hui il n'est plus permis de tenter une reproduction de ce genre sans faire usage des procédés orthochromatiques : tous les résultats que l'on obtient avec eux sont supérieurs aux autres.

Dans le paysage, on arrive aussi, mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent, à rendre aux grandes masses de verdure leur véritable valeur, leurs diverses teintes. Enfin les lointains, qui disparaissaient trop souvent, les nuages, que l'on n'obtenait que par accidents, peuvent être rendus avec la plus grande facilité.

Il est donc important pour le photographe de connaître ces procédés; ils sont devenus faciles aujourd'hui, et l'on trouve déjà dans le commerce d'excellentes préparations orthochromatiques.

Ces plaques s'emploient tantôt comme les plaques ordinaires, tantôt en interposant sur le trajet des rayons lumineux un verre coloré en jaune; celui-ci a pour effet d'atténuer la trop grande intensité des teintes bleues et violettes, point important dans les paysages dans lesquels les arrière-fonds sont éloignés, et lorsque l'on tient à obtenir les ciels avec nuages.

Des expériences concluantes à ce sujet ont été faites

par M. Boissonas. Cet opérateur habile a remarqué qu'il obtenait de meilleurs résultats dans le modelé des chairs, que les taches jaunes de la peau se marquaient moins sur le négatif, enfin que les cheveux blonds étaient beaucoup mieux rendus par les plaques orthochromatiques que par les plaques ordinaires. Pour toutes les poses courantes et pour la plus grande généralité des poses de costumes, il n'interpose aucun médium jaune dans l'objectif. Le temps de pose semble alors être légèrement diminué. Dans des cas très rares, pour des costumes, par exemple, une pellicule jaune très claire est placée dans l'objectif.

Pour les instantanéités, les plaques orthochromatiques conviennent aussi bien que les plaques extra-rapides du commerce. Pour les photographies de paysages, les essais de M. Boissonas ont porté sur différents points.

Il a constaté, en premier lieu, que, lorsqu'on a à reproduire un paysage sans lointain ni nuages, une plaque orthochromatique rendra mieux les différents tons du feuillage qu'une plaque ordinaire, même si l'on ne fait pas usage d'une pellicule jaune. En général, il est cependant préférable d'employer une pellicule de teinte moyenne.

Si le paysage comporte un premier plan de verdure, des seconds plans et des plans très éloignés (montagnes ou nuages), il est de beaucoup préférable d'interposer une pellicule foncée. Dans la grande généralité des cas, l'effet rendu sera le meilleur possible, les premiers plans restant à leur valeur et les lointains n'étant pas perdus dans l'atmosphère.

Si l'on se propose d'obtenir le relevé d'un point très éloigné (vue panoramique de montagne), sans attacher trop d'importance aux premiers plans, on pourra faire usage d'une pellicule encore plus foncée. Mais alors un inconvénient surgit, c'est que les verdures des premiers plans deviennent trop claires et paraissent neigeuses.

Si l'on essaie de photographier une surface bleue et blanche, on obtiendra avec une plaque ordinaire un négatif dans lequel les deux couleurs ne pourront se distinguer, car le bleu a une action presque aussi forte que le blanc.

Si l'on interpose une pellicule jaune, on obtient le résultat suivant :

Le bleu pâle du dessin coloré paraît vert si on le regarde à travers la pellicule jaune, le fond blanc paraît jaune. Or, la plaque orthochromatique est deux fois plus sensible au jaune qu'au vert; elle reproduira ces deux couleurs d'une manière bien distincte.

Étendons ce cas à la Photographie de paysage et supposons que la teinte bleu pâle de notre planche soit remplacée par le bleu du ciel, et la couleur blanche par une montagne neigeuse se détachant sur le ciel bleu. Évidemment la plaque ordinaire reproduira ce paysage comme elle l'aurait fait de notre planche bleue et blanche, c'est-à-dire d'une manière confuse; on ne distinguera donc pas la montagne neigeuse sur le négatif. Tandis qu'au moyen de la plaque orthochromatique et d'une pellicule jaune placée dans l'objectif les deux teintes seront reproduites d'une manière bien distincte, et par conséquent la montagne sera visible

sur la photographie absolument comme elle était visible en nature.

Plus la pellicule jaune sera foncée, plus le ciel deviendra vert foncé par rapport à la montagne neigeuse qui restera jaune clair, plus par conséquent la plaque orthochromatique sera capable de la reproduire : c'est pour cette raison qu'il est convenable d'employer une pellicule jaune foncé pour l'obtention des vues très éloignées.

Il est bon d'ajouter encore que, dans le cas de photographie de montagnes éloignées couvertes de neige, l'emploi du médium jaune est excellent, même avec les plaques bromurées ordinaires; la rapidité de la pose est très peu diminuée, le bromure d'argent étant assez sensible aux rayons jaunes.

En effet, le maximum de sensibilité des plaques orthochromatiques se trouve dans le bleu et le violet; conditions qu'exagère la difficulté d'obtenir les horizons, surtout ceux de montagnes dans lesquels le bleu et le violet dominent. Il faut donc ralentir l'action des bleus et des violets et aider en même temps la venue des couleurs, le vert (le feuillage, les herbages), le jaune et le rouge (les roches). On arrive à ce résultat en interposant un verre coloré sur le parcours des rayons lumineux formant l'image photographique.

La couleur jaune est celle qu'il faut employer : une glace jaune plane et *polie*, à surface aussi parallèle que possible, se fixe en avant de l'objectif à la place de l'obturateur; les opticiens exécuteront facilement ce petit accessoire.

On peut également employer pour le même usage des pellicules de gélatine colorée par l'aurantia. Voici la formule donnée à ce sujet par M. Boissonas.

Pour obtenir ces pellicules jaunes, que j'emploie en quatre teintes, je prépare d'abord les deux solutions suivantes :

A.	Eau	950cc
	Gélatine	75gr
	Glycérine	10cc
	Solution d'aurantia à 5 pour 1000	50cc
B.	Eau	1000cc
	Glycérine	10cc
	Gélatine	75gr

Celles-ci, filtrées, seront coulées dans les proportions données plus loin sur des glaces préparées comme suit :

Les glaces (le verre ne convient pas à cause de son manque de planimétrie) ayant séjourné deux heures dans l'acide nitrique, sont soigneusement lavées à l'eau courante, puis essuyées avec un linge propre. On les frotte alors vigoureusement avec un tampon de laine imbibé d'une solution de cire dans la benzine (5 pour 100) de manière à les en couvrir uniformément.

On chauffe les glaces sur un fourneau à gaz et on les polit avec un tampon de laine, les réchauffant deux ou trois fois. Cette opération répétée permet à la cire de pénétrer dans les pores de la glace. On polit alors soigneusement les glaces avec un tampon de laine propre, jusqu'à ce que l'on n'apercoive plus de traînée de cire.

Quoique, en apparence, on ait enlevé toute la cire de la surface de la glace, il en restera suffisamment pour permettre le détachement de la pellicule. Les glaces polies, on enlève le long des bords, sur tout leur pourtour, environ 5cm de la couche de cire, au moyen d'une touffe de coton imbibée de benzine ou d'éther, et l'on passe sur cette bordure de verre laissée à nu un pinceau trempé dans l'albu-

mine. Cette opération a pour but d'assurer l'adhérence de la gélatine jusqu'à sa complète dessiccation.

Pour couvrir une glace 13 × 18, on prend :

Pellicule n° 1.

Solution	A	10cc
—	B	30

Bien mélanger, filtrer les bulles d'air à travers un peu de coton hydrophile, verser le liquide sur la glace préalablement nivelée et l'étendre en s'aidant d'un morceau de bristol.

Pellicule n° 2.

Solution	A	20cc
—	B	20

Pellicule n° 3.

Solution	A	30cc
—	B	40

Pellicule n° 4.

Solution	A	40cc

Avec la pellicule n° 1, une plaque orthochromatique exige le même temps de pose qu'une plaque ordinaire de sensibilité égale, exposée sans interposition de pellicule jaune.

La pellicule n° 4 donne un orthochromatisme parfait; par son emploi, les bleus et les violets sont suffisamment retenus et les couleurs peu réfrangibles prennent leur valeur. Le temps de pose devient alors quatre fois plus long.

On peut également faire usage de plaques de verre mince; le meilleur verre est celui qui sert à confectionner les porte-objets de microscopie, que l'on recouvre d'une couche de collodion à l'aurantia. Mais ces couches sont plus délicates que celles à la gélatine, elles sont cependant plus faciles à faire et, dans certains cas, elles peuvent être fort utiles.

Voici la formule de collodion jaune proposée par Vogel :

A 100cc de collodion contenant 1gr,5 de coton-poudre soyeux, on ajoute 0gr,3 d'aurantia, ce qui donnera la teinte la plus foncée. Il est bon de faire également un autre collodion ne contenant que 0gr,2 d'aurantia, pour obtenir une pellicule plus claire.

Ces verres à l'aurantia doivent être conservés à l'abri de la lumière, car ils pâlissent alors assez rapidement. Il faut donc faire provision de pellicules, et les conserver dans des boîtes fermées; et il est prudent de renouveler souvent celles dont on fait usage.

Deux méthodes peuvent être employées pour l'obtention des plaques isochromatiques : dans la première, on mélange la substance sensibilisatrice à l'émulsion avant de l'étendre sur les plaques; dans la seconde, on se contente d'immerger des plaques émulsionnées sèches dans une solution isochromatique. Les deux méthodes sont également bonnes, mais l'immersion dans le bain donne des surfaces qui ne se conservent pas longtemps (quinze jours environ), tandis que les plaques préparées avec une émulsion orthochromatique se conservent comme les plaques ordinaires.

On trouve dans le commerce plusieurs espèces de plaques de ce genre : en France, M. Attout-Tailfer fabrique des plaques orthochromatiques excellentes et d'une très grande régularité; elles peuvent suffire à tous les besoins du photographe. En Angleterre et en Allemagne, on trouve également des préparations de ce genre, mais elles ne sont en rien supérieures à celles de M. Attout-Tailfer. Tout récemment, M. Van Monckhoven vient également de fabriquer des plaques orthochromatiques excellentes.

Il est quelquefois fort commode de préparer ces plaques isochromatiques, et la méthode des bains colorants est devenue aujourd'hui très simple, grâce aux préparations à l'éosinate d'argent qui se trouvent dans le commerce et que l'on doit à M. Mathet. Ce sel, que l'inventeur obtient très pur par des cristallisations successives, se vend en solution, dans des flacons rouges.

Suivant la nature du sujet à reproduire, on prépare des bains de sensibilisation plus ou moins concentrés, en se basant sur ce principe, que plus l'objet est vivement coloré, plus le bain doit être riche en matière colorante.

La dose moyenne de 20gr de solution (soit la pleine mesure qui accompagne chaque flacon) pour 150gr d'eau distillée suffit dans la plupart des cas, pour le paysage notamment.

On pourra diminuer la dose de moitié pour les portraits, les vues de monuments.

Après avoir préparé un volume de bain suffisant pour

bien recouvrir les glaces, on procède à la sensibilisation.

Dans le laboratoire, très faiblement éclairé à la lumière rouge, on plonge une première glace dans la cuvette, en ayant soin que la solution recouvre uniformément et sans temps d'arrêt toute la surface de la glace; celle-ci séjourne deux minutes dans le bain, qu'on agite en balançant légèrement la cuvette; après quoi, la plaque est retirée, égouttée et plongée dans une seconde cuvette à moitié pleine d'eau distillée, durant vingt à trente secondes, et enfin lavée encore à l'eau distillée dans une troisième cuvette.

On place ensuite les glaces sur un égouttoir à rainures de verre ou de porcelaine, rigoureusement propre, et on les laisse sécher dans une obscurité complète; il est prudent de faire adhérer à l'angle inférieur un morceau de papier buvard blanc qui absorbe le liquide en excès.

Les seuls insuccès que l'on pourrait constater tiennent à ce que la solution n'aurait pas recouvert uniformément et d'un coup toute la surface de la glace; c'est là un point qui demande quelque attention de la part de l'opérateur. Il sera facile d'éviter tout accident de ce genre en faisant usage des cuvettes à recouvrement. De même on constaterait des zones et des irrégularités si, le volume du bain étant insuffisant, quelques parties restaient sans être recouvertes.

Si l'on sensibilisait plus de huit ou dix glaces dans le même bain, les dernières présenteraient des piqûres, et leurs propriétés orthochromatiques seraient moins marquées.

La solution s'altérant à la lumière par réduction du composé sensible qu'elle contient, elle deviendrait bientôt inutilisable si elle y restait longtemps exposée; on la conservera donc dans l'obscurité, et l'on tiendra le flacon droit et non couché, pour éviter l'absorption de la matière colorante par les pores du bouchon de liège. Le bain ne doit enfin être préparé qu'au moment de s'en servir.

Tous les révélateurs conviennent à ces plaques; mais les bains devront être cependant moins concentrés que ceux que l'on utilise pour les glaces ordinaires, car les couches orthochromatiques donnant des clichés très intenses, même avec des révélateurs faibles, il pourrait y avoir excès si l'on se servait des bains aux doses généralement indiquées.

M. Mathet donne la préférence à l'acide pyrogallique, qu'il emploie de la manière suivante :

On mélange dans une cuvette, pour une plaque 13 × 18 :

Eau..... ...	80^{cc}
Sulfite de soude à 25 pour 100.....	5^{cc} à 6^{cc}
Bromure de potassium.....	2 gouttes.

mélange auquel on ajoute quelques centigrammes d'acide pyrogallique solide; la glace exposée, plongée dans ce bain, commence généralement à montrer l'image; quelquefois même elle prendra, sans autre addition, toute la densité nécessaire. Dans tous les cas, ce n'est que lorsque le développement paraît s'arrêter, qu'on ajoutera peu à peu une solution de carbonate de soude

à 25 pour 100; on continue ensuite comme à l'ordinaire, mais en ayant toujours soin de ne retirer la glace du révélateur que lorsque l'image paraît voilée par réflexion. Ce n'est que peu à peu qu'elle doit arriver à se présenter ainsi; dans le cas contraire, elle aurait reçu trop de pose.

Les glaces fixées présentent une légère coloration rose qui est sans inconvénient pour le tirage; un lavage prolongé permet d'ailleurs de la faire disparaître à peu près complètement.

III. — RÉDUCTION DES CLICHÉS.

Il arrive quelquefois que, par suite d'inadvertance, les clichés sont trop poussés au développement; pour les agrandissements surtout, c'est là un défaut capital.

Mais il est facile de ramener au point voulu ces clichés trop épais en les plongeant dans l'une des solutions suivantes :

Eau.....	1000cc
Chlorure de fer cristallisé.....	50gr

Il faut surveiller avec attention l'effet de cette dissolution et l'arrêter par un lavage abondant.

La formule suivante est peut-être d'un emploi plus facile; elle agit plus lentement.

Eau.....	100cc
Hyposulfite de soude.....	1
Cyanure rouge.....	2

IV. — RENFORCEMENT DES CLICHÉS.

Il peut arriver quelquefois qu'à la suite d'une erreur de développement, un cliché manque de force; il faut alors le renforcer pour lui donner toute sa valeur.

Après un lavage très soigné, on le plonge dans le bain suivant :

Eau	1000cc
Bichlorure de mercure.....	15

Sous l'influence de ce bain, le cliché devient blanc; quand cet effet a pénétré la couche dans toute son épaisseur, on le lave de nouveau et on le soumet à l'action d'un bain d'eau ammoniacale à 5 pour 100. Il ne tarde pas à tourner au brun, puis au noir; on lave et met à sécher.

V. — RETOUCHE DES CLICHÈS.

Les différentes opérations nécessaires à l'obtention d'un cliché ne se font pas toujours sans qu'il se produise quelque accident, et il est souvent nécessaire de faire des retouches.

D'une manière générale, il faut être sobre de retouches pour les clichés destinés à l'agrandissement, et se contenter de boucher les trous qui donneraient des taches noires sur la positive; ou de donner plus

d'épaisseur aux parties trop peu venues dans les ombres, en appliquant au dos du cliché du collodion rouge ou jaune. Enfin, ce n'est qu'à la dernière extrémité qu'il faudra se résigner à enlever tout le ciel, en

Fig. 52.

le couvrant d'une teinte opaque. Nous verrons cependant qu'il est possible, lors du tirage à la lanterne, d'atténuer le mauvais effet produit par un ciel tout blanc.

Pour les portraits, il faudra se contenter d'atténuer très légèrement les rides trop fortes, les taches de la peau trop accentuées; la retouche se fera beaucoup

plus aisément sur l'épreuve positive, surtout si elle est tirée sur papier grenu.

Ces diverses opérations se feront sur un pupitre à retouche (*fig.* 52), qui se trouve dans tous les ateliers de Photographie.

On fera usage de couleurs au miel en pastilles; celles en tubes, dites couleurs moites, ne sèchent pas facilement, car elles contiennent souvent trop de glycérine. On peut employer soit les teintes jaunes, soit les teintes rouges; mais il nous semble cependant préférable de faire usage de noir d'ivoire; on se rend mieux compte de ce que l'on fait.

Nous possédons ainsi les petits clichés qui nous étaient nécessaires; il nous reste maintenant à les agrandir, ce que nous décrirons dans la Deuxième Partie de cet Ouvrage.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE

TABLE DES MATIÈRES.

III. — Objectifs.

Pages.

IV. — Accessoires divers.

CHAPITRE II.

PROCÉDÉS NÉGATIFS.

I. — Gélatinobromure.

II. — Collodion.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DE LA PREMIÈRE PARTIE.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, 55, quai des Grands-Augustins.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

TRAITÉ PRATIQUE
DES
AGRANDISSEMENTS
PHOTOGRAPHIQUES,

Par E. TRUTAT,
Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse.

SECONDE PARTIE :
AGRANDISSEMENTS.

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

1891

TRAITÉ PRATIQUE

DES

AGRANDISSEMENTS

PHOTOGRAPHIQUES.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

TRAITÉ PRATIQUE
DES
AGRANDISSEMENTS
PHOTOGRAPHIQUES,

Par E. TRUTAT,
Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse.

SECONDE PARTIE :
AGRANDISSEMENTS.

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

1891

TRAITÉ PRATIQUE
DES
AGRANDISSEMENTS
PHOTOGRAPHIQUES.

SECONDE PARTIE.

AGRANDISSEMENTS.

CHAPITRE I.

DES MÉTHODES D'AGRANDISSEMENT.

Plusieurs méthodes permettent d'obtenir des images agrandies d'après de petits négatifs : on peut, avec le matériel ordinaire de l'atelier, opérer à l'aide de la lumière diffuse : *Agrandissements à la chambre noire;* ou bien l'on emploie la lumière solaire concentrée par une grande lentille : *Agrandissements à la chambre solaire;* ou bien encore on fait usage d'une sorte de lanterne magique : *Agrandissements à la lanterne.*

Chacun de ces procédés peut donner de bons résultats, mais chacun d'eux est plus spécialement utilisable dans certains cas particuliers.

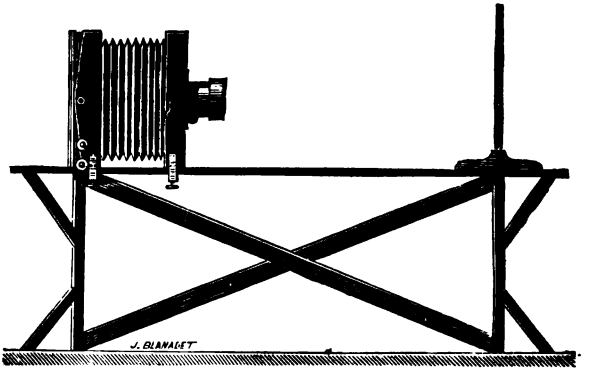
I. — AGRANDISSEMENTS A LA CHAMBRE NOIRE.

Ce système est celui que l'on met en œuvre le plus souvent lorsqu'il s'agit d'obtenir un agrandissement modéré d'une épreuve positive sur papier, ou lorsque l'on veut obtenir un grand cliché négatif pour un tirage considérable.

Agrandissements des positifs sur papier.

Le format de l'épreuve qu'il faut agrandir indiquera tout d'abord de quel objectif il faut se servir ; ce sera

Fig. 1.

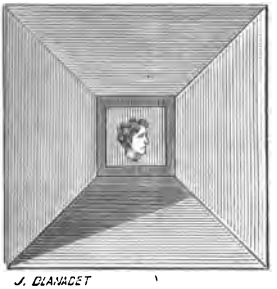


celui qui donne, lorsqu'on le dirige sur des objets éloignés, une image nette de la dimension que l'on veut agrandir. Ainsi, veut-on agrandir une carte album ? on

fera usage d'un objectif à portrait propre à produire directement les cartes album. Il faut, de plus, retourner l'objectif de telle façon, que la lentille qui regarde ordinairement le sujet à reproduire regarde le verre dépoli ; mais, si l'on veut faire usage d'objectifs symétriques (les meilleurs à employer dans ce cas), ce retournement est inutile.

L'épreuve positive est placée verticalement sur un châssis vivement éclairé (*fig.* 1), en cherchant à faire venir la lumière de face ; en avant de l'épreuve, on établit un cône en papier végétal, qui empêche les reflets tout en n'interceptant pas trop la lumière (*fig.* 2). En

Fig. 2.



face de l'épreuve et à égale hauteur, on place la chambre noire du format de l'agrandissement que l'on veut obtenir ; cette chambre aura un très long tirage, car celui-ci est proportionnel à l'agrandissement désiré.

La mise au point se fera en appliquant contre l'épreuve une page imprimée ; il sera alors beaucoup plus facile

de trouver le point sur les caractères d'imprimerie que sur l'épreuve elle-même. On opère d'abord sans diaphragme, mais, dans ce cas, les angles seront flous; on introduit un diaphragme dans l'objectif en diminuant graduellement son ouverture jusqu'à ce que la netteté des bords devienne suffisante.

On place dans le châssis une plaque au gélatinobromure, et l'on fait poser. On obtient ainsi un grand cliché que l'on retouche avec soin, et qui donnera d'excellents positifs par contact si l'agrandissement n'est pas trop considérable, et si le retoucheur a su donner un peu d'effet au cliché toujours un peu gris que l'on obtient ainsi.

La grande difficulté de ce procédé est d'éviter le grain du papier, et il est assez difficile de remédier complètement à ce défaut. On peut cependant atténuer cet effet désagréable en usant du procédé indiqué par M. Abney. L'épreuve positive que l'on veut agrandir est collée avec de la gélatine sur une glace propre, le côté albuminé qui porte l'épreuve étant placé contre la glace. L'image est alors posée en face de l'objectif; l'épreuve étant en contact absolu avec le verre, le négatif agrandi ne montrera pas le grain du papier.

C'est là une méthode des plus rationnelles qui donne d'excellents résultats lorsqu'il est possible d'effectuer ce collage sur verre. Si cette opération n'est pas possible, on peut encore atténuer l'effet du grain du papier en appliquant l'épreuve préalablement trempée dans l'eau et suffisamment imprégnée de liquide sur une glace talquée et couverte de collodion; cette couche de

collodion, dégraissée dans l'eau, fera corps avec l'épreuve. On met en presse jusqu'à complète dessiccation; l'épreuve se détache alors facilement du verre et elle est brillante, unie, comme si elle avait reçu une couche de gélatine.

Le cône de papier végétal que nous avons conseillé ne suffit pas toujours dans le cas où l'épreuve n'a pas été mise sous verre gélatiné. Mais M. Vogel a remarqué que, par l'emploi des plaques orthochromatiques, il est facile d'annihiler complètement le mauvais effet du grain.

Voici ce que dit à ce sujet ce savant observateur :

Un phénomène bien remarquable, c'est que le grain du papier, si gênant en général, ne produit plus que peu d'effet quand on se sert de couches orthochromatiques; j'ai pris plus d'une fois le négatif d'une même épreuve sur plaque ordinaire et sur plaque orthochromatique. Avec les premiers, les clichés ont présenté un grain accusé, du plus fâcheux effet; tandis que, avec les secondes, dans des conditions d'éclairage absolument identiques, on n'apercevait pas trace de grain. J'ai si souvent constaté ce phénomène qu'il ne peut plus y avoir de doute à cet égard. On peut l'expliquer, en disant que les ombres du grain du papier ne sont éclairées que par la lumière réfléchie, jaunâtre, de l'atelier. Cette lumière agit comme du noir sur les plaques ordinaires; elle s'y marque d'une façon très intense. Sur la couche sensible, elle agit comme du blanc; c'est pourquoi les ombres, au lieu d'être foncées, sont claires et, par conséquent, disparaissent.

Malgré tout, il est toujours difficile d'obtenir par ces procédés des épreuves parfaites, mais c'est le seul possible quand on ne possède qu'une épreuve sur papier

du sujet que l'on veut reproduire. C'est là un cas qui se présente surtout pour des portraits, et c'est là aussi que la méthode est le plus facilement applicable, car la figure seule demande de la netteté, et l'on peut toujours, par quelques artifices de retouche et de tirage, amener à bien les fonds ou les accessoires.

Agrandissements des positifs sur verre.

Lorsqu'on possède le négatif original, il vaut mieux tirer une épreuve positive transparente et, de ce petit positif, obtenir à la chambre noire un grand négatif, comme dans la méthode précédente; les résultats seront bien meilleurs, le grain du papier n'existera plus, et les épreuves seront plus brillantes.

Obtention des positifs sur verre. — On peut user de plusieurs méthodes :

1° *Emploi de la chambre noire,* d'après M. P. Petit fils [1].

Nous appliquons le cliché, le côté opposé à la couche, contre un verre dépoli de même grandeur. Nous disposons d'une chambre noire dite à transparent (*fig.* 3). Une des faces, A, est vide; l'autre, B, est formée par une série d'intermédiaires pouvant contenir dans leurs rainures les différentes grandeurs usitées en Photographie. Les faces A et B sont reliées par un soufflet permettant de les écarter ou de les rapprocher suivant les besoins. Nous plaçons le cliché et la glace dépolie

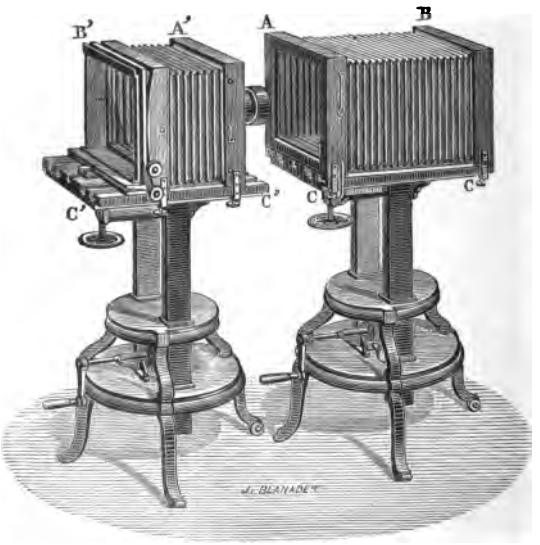
[1] Pierre Petit, *La Photographie industrielle*, p. 7. In-18 jésus, avec figures dans le texte (Paris, Gauthier-Villars; 2 fr. 25 c.).

Fig. 3.

dans l'intermédiaire de grandeur voulue, la glace dé-

polie à l'extérieur, le cliché à l'intérieur de la chambre. Le côté de la chambre qui contient le cliché doit être orienté vers la plus grande lumière. Si nous regardons par le côté A, nous verrons l'image seule du négatif apparaître en transparence sans que la lumière extérieure vienne en atténuer l'éclat, protégés que nous sommes par les parois de la chambre.

Fig. 4.

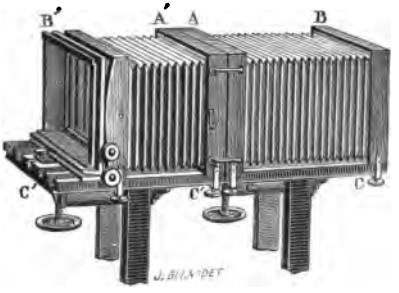


Le cadre A de la chambre à transparent est muni de chaque côté vertical de deux crochets, l'un dans la partie supérieure, l'autre dans la partie inférieure (*fig.* 4).

Nous approchons alors la chambre d'atelier ordinaire qui est de la même grandeur que la chambre à transparent; nous appliquons le côté A qui est muni d'un objectif à portrait diaphragmé, ou d'un aplanat, à l'aide duquel nous pourrons obtenir une épreuve de format identique à celle à reproduire, ou bien la diminuer ou l'agrandir légèrement.

Les deux côtés verticaux de la face A′ sont munis de

Fig. 5.



têtes de vis correspondant exactement aux crochets placés en A. Au moyen de ces crochets nous faisons adhérer les côtés A et A′. Il va sans dire que l'accord n'est parfait que lorsque les deux chambres sont placées parfaitement en ligne droite, et que les chariots C et C′ dont les rainures sont identiques, permettent le glissement facile des cadres A et A′, qui n'en forment alors plus qu'un seul, supportant l'objectif. La face B′ est la place de la glace dépolie de la chambre d'atelier (*fig.* 4).

Les deux chambres étant ainsi en parfaite jonction, nous procédons à la mise au point, en coordonnant, par le glissement alternatif sur les chariots C et C′ des cadres AA′ et B′, les points que doivent occuper l'objectif AA′ et la glace dépolie B′.

La mise au point étant faite, nous plaçons dans le châssis une plaque préparée soit au collodion humide (c'est le procédé le plus employé dans ce cas), au collodion sec, ou bien au gélatinobromure, ou encore au gélatinochlorure; et après développement et fixage, nous aurons le positif nécessaire aux agrandissements.

2° *Positifs par contact.*

On peut encore obtenir d'excellents positifs sans le secours de la chambre obscure en opérant par simple contact. On opère alors comme si l'on voulait tirer une épreuve positive sur papier; mais il y a lieu de prendre certaines précautions.

Le cliché sera posé sur une feuille de papier opaque dans laquelle on aura découpé exactement une ouverture un peu plus petite que le cliché, et cela, pour éviter que la lumière ne passe sur les côtés, à travers la tranche du verre, ce qui produirait un voile tout autour de l'épreuve.

Sur le cliché ainsi encadré et posé sur le verre épais du châssis positif, on met une plaque sèche, on pose quelques secondes, et l'on développe.

On peut employer pour cet usage plusieurs sortes de préparations :

Collodion préservé au tannin, d'après les formules que nous avons déjà données [1]. — Il faut seulement modifier le développement, et faire usage de solutions acides.

Eau	300cc
Acide pyrogallique	3gr
Acide citrique	2gr

Ce bain devra être chauffé légèrement en hiver, tiédi, ce qui permettra de développer rapidement les épreuves.

On ajoute, au moment de s'en servir, quelques gouttes de la solution suivante :

Eau	100cc
Nitrate d'argent	5gr
Acide citrique	2gr
Acide acétique	5cc

Le fixage se fera au moyen d'une solution de cyanure de potassium à 2 pour 100. Après lavage, on passera sur l'image une couche de gomme à 1 pour 100 et l'on mettra à sécher.

Collodion albuminé. — Les images obtenues par ce procédé seront peut-être un peu plus fines que celles données par le collodion au tannin. Ici également il faudra employer le développement acide, mais le fixage doit se faire à l'hyposulfite.

Gélatinobromure. — Les préparations ordinaires donnent facilement des images grises; mais on arrive

(1) *Voir* Ire Partie, p. 123.

à atténuer ce défaut en faisant usage de plaques lentes (rouges de Lumière), en posant très peu et en développant à l'hydroquinone faible ou vieux.

Gélatinochlorure. — On trouve aujourd'hui dans le commerce des plaques au gélatinochlorure; les unes s'emploient comme le papier ordinaire (glaces Cowan), se virent et se fixent comme les positifs. Les autres (glaces Tondeur), se développent comme les glaces au gélatinobromure, mais avec des formules spéciales.

Solution A.

Oxalate de potasse	100gr
Citrate de potasse	12
Bromure	1 à 10
Eau tiède	1000

Filtrer après dissolution.

Solution B.

Sulfate de fer	150gr
Eau tiède	1000

Cette solution B a tout d'abord une couleur jaune de rouille; on ajoute alors goutte à goutte, en agitant, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce qu'elle s'éclaircisse et prenne une couleur vert émeraude; du reste, ce bain, qui doit être placé à la lumière, et non dans le cabinet noir, devient meilleur en vieillissant.

Mettre dix parties de A pour une partie de B, et verser toujours B dans A; balancer la cuvette pour favoriser le développement. Si l'image tardait à venir, sor-

tir le cliché du bain et l'exposer un peu à l'air; l'image doit apparaître en quelques minutes.

Cette formule donne des tons d'un violet brun, très chauds et très agréables. Pour obtenir un coloris plus foncé, il suffit d'ajouter un peu plus de fer dans le développateur.

Si l'on veut obtenir des tons plus rouges, on force la quantité d'acide sulfurique, et l'on obtient plus tard des agrandissements avec plus d'effets : il faut donc employer ce moyen lorsqu'on a un cliché gris. Pour avoir des tons tirant au bleu, on remplace l'acide sulfurique par 4gr d'acide citrique, et, par ce moyen, on obtiendra des clichés plus doux; il faudra donc employer ce développement avec des clichés durs; enfin, avec 6gr d'acide tartrique, on aura des épreuves de couleur violette rose, intermédiaire entre les deux précédentes.

On peut donc, par le développement, corriger les défauts du cliché primitif: le temps de pose, plus ou moins prolongé, aidera encore à ce résultat. Avec un cliché dur, posez longtemps, le positif viendra moins accentué; avec un cliché trop doux, posez très peu, le positif aura de l'effet.

Positifs au charbon. — Un papier spécial au charbon, très chargé en couleur (que l'on trouve chez tous les fabricants), sera sensibilisé à l'ordinaire, posé et appliqué contre un verre qui servira de support à la pellicule; le développement se fera à l'eau chaude selon la méthode courante.

Transferrotype paper (papier gélatinobromuré). — La Compagnie Eastman fabrique une sorte de papier à couche réversible, d'un usage très commode pour l'obtention des positives transparentes : *transferrotype-paper* ou papier photo-décalque.

Ce papier se place derrière le cliché comme dans les cas précédents, et se développe dans un bain de fer dont nous donnerons la formule en traitant des agrandissements à la lanterne.

L'épreuve étant lavée et fixée, appliquer ce papier dans l'eau sur le verre qui doit recevoir l'image et qui aura été préalablement nettoyé, suivant l'usage. Laisser le tout sous une légère pression, entre buvards, pendant environ une demi-heure, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que le papier soit sec.

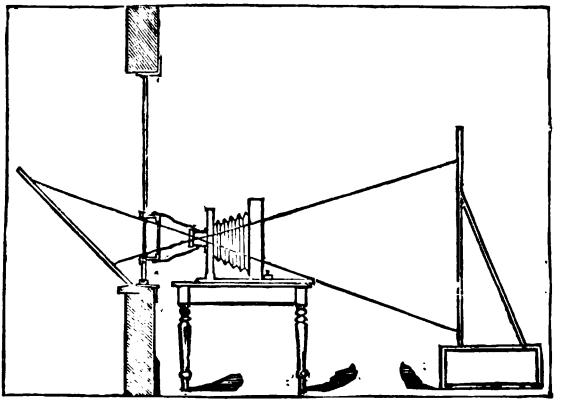
Tremper ensuite dans l'eau chaude à 35°, et après quelques instants, le papier se séparera facilement de la couche de gélatine sur laquelle l'image est imprimée. Si le papier ne se décolle pas immédiatement, l'aider, en ajoutant de l'eau légèrement plus chaude et en soulevant un coin avec la pointe d'un canif.

Retouche du cliché. — Le cliché obtenu par l'une ou l'autre des méthodes est retouché s'il y a lieu, mais il faut être très sobre de retouches sur le positif; il faut se contenter de boucher les trous, les éraillures, et accentuer tout au plus les parties un peu molles dans les ombres; ce sera sur le grand cliché que se feront beaucoup mieux les retouches nécessaires.

Obtention du grand négatif. — L'agrandissement pourra se faire dans l'appareil précédemment décrit et figuré, page 6 ; mais la pose sera alors extrêmement longue ; et il vaudra beaucoup mieux modifier l'éclairage, comme nous allons l'indiquer.

Dans la fenêtre du laboratoire ou d'une pièce absolument sombre, on pratique une ouverture de la dimension du plus grand cliché que l'on compte employer.

Fig. 6.



Il est bon de choisir, autant que possible, l'exposition au nord, pour éviter que le soleil ne vienne éclairer directement le cliché ; dans cette ouverture, on fixera un verre dépoli, très fin, le côté mat en dehors.

A l'extérieur (*fig.* 6), est placée une glace, fixée en bas par deux charnières, et formant réflecteur, pour

qu'il soit possible, avec un cordon passant par une poulie, de lui donner une inclinaison plus ou moins grande, afin d'envoyer sur le verre dépoli la plus grande somme possible de lumière réfléchie par le ciel.

Avant toute opération, il sera bon de s'assurer que la lumière est dirigée convenablement, en la projetant sur le verre dépoli. Derrière l'ouverture ainsi disposée, on place une table de hauteur convenable sur laquelle on dispose une chambre obscure à long tirage, munie d'un objectif symétrique de foyer convenable. Le cliché est placé contre le verre dépoli, et cette ouverture est reliée à la chambre noire par un manchon d'étoffe noire, afin d'éviter toute lumière latérale.

Si l'agrandissement était trop considérable pour le format de la chambre noire employée, on enlèverait le verre dépoli, et l'on fixerait la plaque sensible sur un chevalet placé à la distance voulue.

Tout étant ainsi disposé on fait poser comme dans le cas précédent, mais beaucoup moins de temps, la lumière étant beaucoup plus intense.

Par cette méthode, on arrive à obtenir de grands clichés, qui, moyennant quelques retouches, donnent d'excellentes épreuves; mais les opérations sont longues et coûteuses, lorsqu'on n'a besoin que d'une seule épreuve positive agrandie; aussi est-il ordinairement préférable d'avoir recours aux méthodes dans lesquelles l'éclairage est plus vif et permet de produire directement de grandes épreuves d'après le cliché négatif.

II. — AGRANDISSEMENTS A LA LUMIÈRE SOLAIRE.

Éclairage direct.

L'appareil que nous avons décrit et figuré page 15, peut être employé avec la lumière solaire; mais, dans ce cas, il est indispensable de laisser une distance de quelques centimètres entre la glace dépolie et le cliché, afin d'obtenir un éclairage bien égal. La glace réflecteur pourra être enlevée; installée comme nous l'avons indiqué, elle ne servirait guère. On s'arrangera de façon que le soleil vienne éclairer directement la glace dépolie; il est donc de première nécessité de disposer l'appareil sur une fenêtre orientée convenablement; l'exposition au nord, excellente pour opérer à la lumière diffuse, est, au contraire, dans le cas présent, absolument défectueuse.

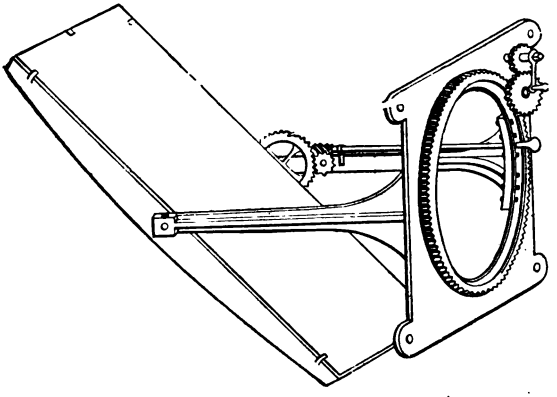
Porte-miroir simple. — Si l'on veut obtenir des résultats complets avec la lumière solaire, il faut avoir recours à l'emploi d'un porte-lumière : miroir fixé sur un appareil mécanique qui permet de renvoyer les rayons solaires dans l'axe de l'appareil.

Le porte-miroir combiné par M. Van Monckhoven (*fig.* 7), est un des meilleurs modèles : il est entièrement métallique et très robuste. L'inspection de la figure en fait facilement comprendre le mécanisme. A l'aide d'une manivelle et d'un pignon, on donne très

facilement au miroir réflecteur une position telle que le faisceau de rayons solaires se réfléchisse horizontalement.

M. Derogy construit également un instrument de ce genre, dont la manœuvre est très facile.

Fig. 7.



Le maniement de l'un ou l'autre de ces miroirs n'est pas difficile, mais il faut avoir toujours le soin d'enlever la poussière qui peut s'être déposée sur la glace ; les pignons doivent être huilés de temps en temps, afin de faciliter les mouvements de toutes les parties de l'appareil.

Héliostats. — Lorsqu'on opère avec des procédés rapides, tels que ceux au gélatinobromure, le mouvement du soleil est ordinairement réduit à si peu de

chose pendant la durée de la pose, qu'il peut être négligé.

Mais, dans certains cas, celui d'un agrandissement considérable, par exemple, il est indispensable de maintenir les rayons lumineux très exactement dans l'axe de l'appareil, et le mouvement donné à la main est insuffisant. Il faut alors actionner le miroir par un mouvement d'horlogerie. Mais, pour atteindre ce but, il faut que les axes des pièces qui constituent le porte-miroir tournent avec une vitesse déterminée et se trouvent dans des positions assignées par les lois qui président au mouvement de la Terre autour de son axe. Les *héliostats*, ou miroirs à mouvements d'horlogerie, permettent de maintenir dans une même direction les rayons solaires.

Il existe plusieurs systèmes de ce genre, mais, en Photographie, on n'use guère que de ceux de Van Monckhoven et de Derogy.

Héliostat de Van Monckhoven. — L'héliostat de Van Monckhoven n'est qu'une modification de l'héliostat de Fahrenheit.

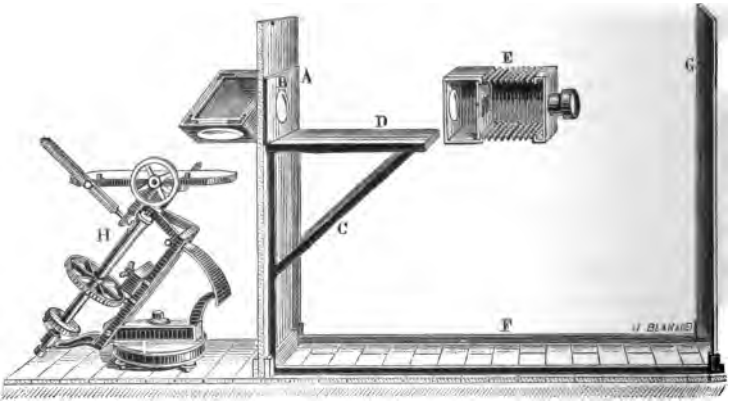
Cet héliostat (*fig.* 8), assez simple dans sa construction, marche très régulièrement; mais la position horizontale de son miroir oblige à employer une seconde glace réfléchissante pour renvoyer les rayons lumineux dans l'axe de l'appareil d'agrandissement.

Un plateau en fonte porte tout l'héliostat, qui peut tourner autour d'un axe vertical et être solidement fixé à la place voulue au moyen d'un boulon qui termine

cet axe. Une pièce coudée, en fer, porte l'axe principal du miroir, ou axe polaire, et un arc muni d'une rainure permet de donner à cet axe une inclinaison qui varie de 30° à 60°, suivant la latitude.

L'axe polaire est terminé à sa partie inférieure par une pointe en acier qui repose sur une crapaudine en

Fig. 8.



bronze. Cet axe porte un cercle d'heures et une roue dentée de trois cent soixante dents. Un mouvement d'horlogerie agit sur cette roue dentée, de manière à faire faire à l'axe un tour complet en vingt-quatre heures. Le pignon moteur peut devenir libre à volonté, et alors on peut faire tourner librement l'axe polaire.

Un support en forme de T termine au bout l'axe polaire et porte le miroir; une glissière à vis de serrage permet de placer le miroir à l'inclinaison voulue.

Tout l'instrument est en bronze, en cuivre ou acier; le miroir est rectangulaire, à coins coupés, et argenté avec soin. Pour l'orienter, on rend d'abord le plateau support horizontal, à l'aide d'un niveau. On tourne l'axe polaire jusqu'à ce que le cercle des heures porte l'heure vraie en face de l'index. On fait marquer la déclinaison du jour au cercle que porte l'axe horizontal du miroir. Dans cette position, les rayons solaires entrant dans la pinnule évidée doivent former une image ronde au centre de la pinnule opposée; et si cela n'a pas lieu, on tourne tout l'instrument sur son plateau, jusqu'à ce que cet effet se produise; on serre alors la vis de l'axe, et l'instrument est orienté.

L'héliostat est alors mis en marche, et désormais, toute la journée les rayons solaires resteront en place, malgré la marche apparente du Soleil.

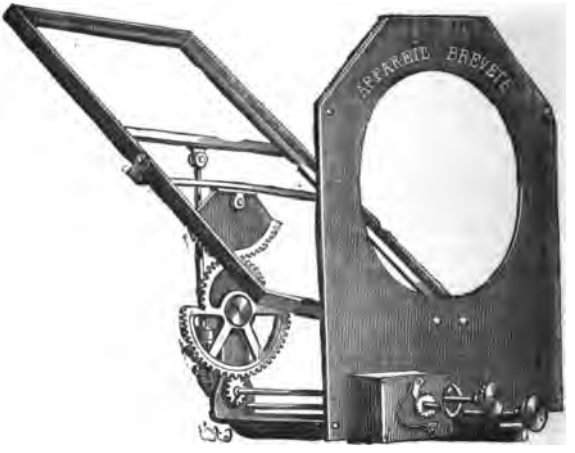
Une légère déviation se produit-elle? Sans arrêter la marche de l'appareil, on peut modifier les vis de rappel, de manière à ramener les rayons solaires réfléchis dans leur position normale.

L'instrument du Dr Van Monckhoven est excellent, sa marche, d'une régularité parfaite; mais il est assez difficile à bien mettre en position, et son prix est élevé. Aussi pourrait-on lui substituer celui de M. Derogy, moins précis, peut-être, mais très suffisant dans la pratique, et moins coûteux.

Héliostat de Derogy. — Cet instrument (*fig.* 9), se place verticalement dans une ouverture, une fenêtre placée au sud. Pour déterminer exactement cette posi-

tion, à midi précis *vrai*, on tend un fil à plomb près de l'emplacement choisi, et l'on trace sur le sol une ligne est-ouest, coupant perpendiculairement l'ombre projetée

Fig. 9.



par ce fil. C'est parallèlement à cette ligne est-ouest que doit être placé le volet porte-miroir.

Afin de connaître le midi vrai du jour où l'on fait cette opération, c'est-à-dire l'heure précise à laquelle le Soleil passe au méridien, on avance ou l'on recule l'heure de midi indiquée par une montre bien réglée, de la quantité déterminée par les Tables d'équation du temps, contenues dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

La marche apparente du Soleil étant continuellement variable, il est nécessaire de lui subordonner la marche du réflecteur, afin de maintenir les rayons réfléchis dans une direction unique. Ce résultat s'obtient avec toute la précision désirable en abaissant graduellement la lentille du balancier dans la période pendant laquelle le temps qui s'écoule entre le lever et le coucher du soleil croît, c'est-à-dire du solstice d'hiver (21 décembre) au solstice d'été (21 juin); et, au contraire, en élevant la lentille dans la période pendant laquelle le temps qui s'écoule entre le lever et le coucher du soleil décroît, c'est-à-dire du solstice d'été au solstice d'hiver.

Le réflecteur étant ajusté et disposé conformément aux prescriptions qui viennent d'être indiquées, on amène exactement dans l'axe le faisceau lumineux, en faisant agir les boutons adaptés aux tiges du miroir; le mouvement d'horlogerie étant alors mis en marche, l'instrument fonctionne très régulièrement. S'il se produisait quelque incorrection, avance ou retard, on corrigerait l'erreur ainsi produite par les boutons des tiges.

De toute façon la lumière du Soleil va éclairer le cliché, et la surface sensible sera plus rapidement impressionnée que dans le cas d'un éclairage par la lumière diffuse. C'est là une condition à peu près indispensable lorsqu'on veut obtenir des agrandissements considérables, car l'image devient d'autant plus grande qu'on éloigne le chevalet de l'appareil amplifiant, et alors il ne faut pas oublier que l'intensité lumineuse décroît comme le carré de la distance.

Agrandissement simple. — En avant du miroir mobile et dans l'ouverture placée au sud, on place un verre dépoli, à grain très fin et d'une dimension un peu supérieure à celle du cliché; ce verre dépoli deviendra la source lumineuse.

L'appareil amplifiant se placera comme nous l'avons indiqué en traitant de l'emploi de la lumière diffuse. En usant de la lumière solaire, il arrive souvent que l'intensité de l'éclairage est telle qu'il est difficile, avec les procédés au gélatinobromure, de poser assez rapidement : il faut alors diminuer cette intensité en interposant au delà de l'objectif un verre légèrement coloré en jaune. De cette façon, il sera possible de prolonger le temps de pose, et quelques essais préalables donneront rapidement toutes les indications nécessaires.

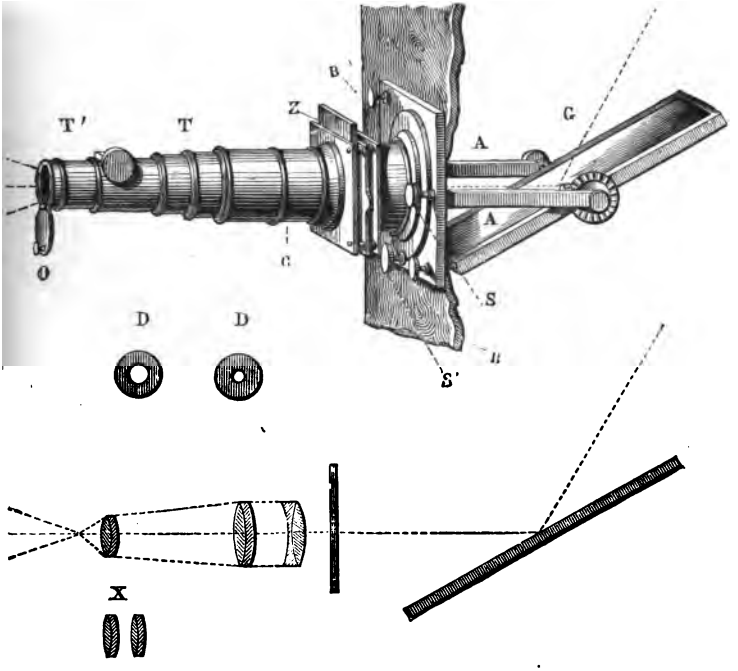
Mégascopes. — Nous pouvons faire entrer dans cette catégorie d'appareils à la lumière solaire les mégascopes de Chevalier et de Bertsch. Ces deux combinaisons ont bien le défaut de ne pouvoir servir que pour de très petits clichés, 4^{cm} ou 6^{cm} de côté, mais ils donnent d'excellents résultats; aussi croyons-nous utile de les décrire.

Le mégascope de Chevalier se compose de deux parties distinctes : le réflecteur et l'appareil optique (*fig.* 10).

Le miroir ou réflecteur G est tenu par les pièces AA à un large plateau en cuivre qui se fixe au volet d'une fenêtre à l'aide de deux boutons BB'. (Il va sans dire que le volet a déjà reçu deux écrous capables de les

arrêter.) Un engrenage circulaire et un pignon de rencontre, communiquant aux deux boutons S, S', permettent à ces derniers de donner au miroir toutes les

Fig. 10.



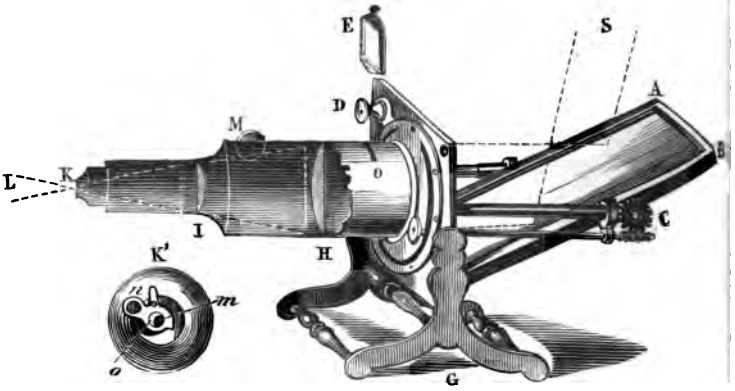
inclinaisons, et, par conséquent, d'amener l'image réfléchie du soleil dans l'axe de l'appareil.

Le tout étant ainsi mis en place, on visse sur la platine le mégascope proprement dit, ou tube contenant

les lentilles. Le cliché est alors glissé entre les plaques Z, qui peuvent s'écarter en pressant sur l'une d'elles. Ces plaques étant réunies par des ressorts hélicoïdes, il s'ensuit que le cliché se trouve maintenu de telle sorte qu'il ne peut se déplacer.

La face impressionnée du cliché sera placée du côté

Fig. 11.



des lentilles; on pourra la mettre dans un cadre en bois mince, ou simplement coller sur les bords de l'épreuve des lames de carton mince et d'égale épaisseur.

Immédiatement après le cliché, se trouve, dans le premier tube C, une première lentille à convexité, tournée du côté du cliché, puis une seconde lentille biconvexe, maintenue à une distance fixe d'un diamètre semblable à celui de la première; enfin, une

lentille plus petite, également biconvexe, est placée en avant de ce système. Cette dernière est mobile et sert à effectuer la mise au point. Avec deux lentilles de rechange, on peut obtenir tous les agrandissements nécessaires. Enfin, quand on veut obtenir le maximum de netteté, on substitue à cette dernière lentille un système de deux lentilles accouplées.

Le mégascope de Bertsch est plus simple et peut être meilleur encore : l'inspection de la *fig.* 11 en fera aisément comprendre le mécanisme.

A la condition de n'employer que de très petits clichés, cet appareil est peut-être le meilleur de tous ceux qui ont été combinés dans le but d'obtenir des agrandissements à la lumière solaire : mais, venu trop tôt, il est tombé dans l'oubli alors qu'il méritait mieux.

Éclairage par condensateurs.

Les premiers agrandissements réussis ont été faits au moyen de la chambre solaire, appareil dans lequel les rayons solaires étaient concentrés par une grande lentille au foyer de laquelle était placé l'objectif amplifiant.

Chambre de Woodward. — Le premier modèle venu d'Amérique, chambre solaire de Woodward, donna lieu à une interminable discussion pour savoir quelles étaient les meilleures conditions à remplir pour obtenir de bonnes épreuves. Effectivement, toutes les

chambres solaires ne donnaient pas de résultats semblables, et le manque de netteté était le défaut le plus ordinaire.

Diverses modifications furent alors proposées, mais les dispositions adoptées par le Dr Van Monckhoven donnèrent des résultats tellement supérieurs, qu'elles seules furent désormais employées.

On opérait alors sur papier au chlorure d'argent, et il était indispensable de concentrer le plus de lumière possible sur le cliché; malgré cela, les poses étaient encore fort longues.

L'apparition des papiers au gélatinobromure a fait abandonner beaucoup trop tôt, à notre avis, cette excellente méthode; et il y aurait lieu d'y revenir, car elle donne des épreuves incontestablement supérieures à toutes les autres.

Rien de plus facile, du reste, que de modérer la lumière, soit par l'interposition, en avant du cliché, d'une glace dépolie, soit par celle d'un verre jaune après l'objectif.

Appareil dialytique du Dr Van Monckhoven. — Nous empruntons au Dr Van Monckhoven la description de son appareil dialytique.

Une des imperfections les plus graves de la chambre de Woodward réside dans la lentille collectrice, ou condensateur, qui n'a pas la forme qu'elle devrait avoir. Woodward, sans doute conseillé par un opticien de mérite, avait adopté un plan-convexe en flint, d'un diamètre de huit pouces seulement. Or, cette forme plan-

convexe est précisément celle qu'il faut pour réduire l'aberration de sphéricité au minimum. Les imitateurs de cette chambre solaire de Woodward, trouvant le flint trop coûteux, lui substituèrent le crown, mais sans soupçonner qu'ils auraient dû changer aussi la forme de la lentille. Enfin, vu l'insuffisance de cette lentille pour opérer rapidement, ils l'augmentèrent de diamètre, toujours sans réfléchir que l'aberration sphérique devenait aussi très forte, et sans remarquer que l'image obtenue avec un appareil muni d'une grande lentille était complètement trouble sur les bords, résultat dû aux bourrelets de diffraction dont nous aurons à nous occuper tout à l'heure.

Ici l'on fait également usage d'un condensateur puissant, mais toute son aberration sphérique est détruite à l'aide d'un ménisque divergent.

On peut alors employer toute la surface du collecteur; de là une grande vitesse d'impression et une plus grande netteté dans l'image agrandie.

Les défauts de l'objectif dont se servait Woodward (objectif double ordinaire), étaient considérables. D'après Monckhoven, un pareil objectif tend à former deux images sur la feuille sensible et ces deux images ne concordent pas, ce qui produisait un manque de netteté dans les contours et une teinte désagréable des grands blancs, salis pour ainsi dire par la lumière répandue sur l'image.

Dans le système dialytique, on emploie des objectifs expressément construits pour agrandir, et formés de deux lentilles : une, très large, qui regarde le cliché,

l'autre, très étroite, qui, tout en laissant passer tous les rayons solaires, arrête les rayons diffus provenant des points du ciel avoisinant immédiatement le Soleil.

Mais le défaut capital de l'appareil américain résulte de ce que les rayons solaires ayant une marche très irrégulière à leur sortie du condensateur, tombent en partie sur les bords de l'objectif. Ce défaut est d'autant plus grave que cela a lieu pour les rayons bleus et violets qu'on voit à peine dans l'éblouissant cône de rayons solaires, mais qui sont précisément ceux qui agissent sur les surfaces photographiques. De là des phénomènes de diffraction dont le résultat visible pour le photographe est le doublement de tous les contours nettement terminés de l'image.

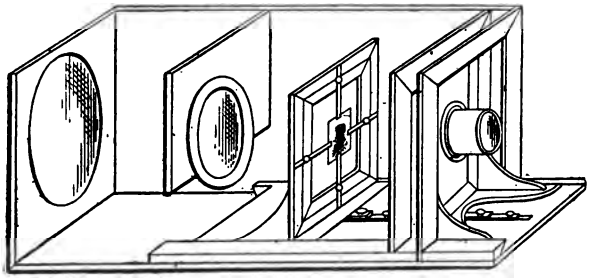
Dans l'appareil dialytique, au contraire, les rayons solaires ayant, au sortir du condensateur, une marche rectiligne jusqu'au foyer, les rayons traversent tous l'objectif, sans se heurter aux diaphragmes et sans produire de bourrelets de diffraction.

La chambre solaire se compose d'une longue caisse en bois, terminée à l'avant par le condensateur, à l'arrière par l'objectif amplifiant (*fig.* 12 et 12 *bis*).

La lentille condensatrice AB varie de diamètre avec la puissance de l'appareil. Ses courbures sont telles que son aberration sphérique est réduite au minimum. A une distance de cette lentille égale à son diamètre, se trouve une seconde lentille très mince, ayant la forme d'un verre de montre, et qui a pour objet d'enlever complètement l'aberration sphérique du système en-

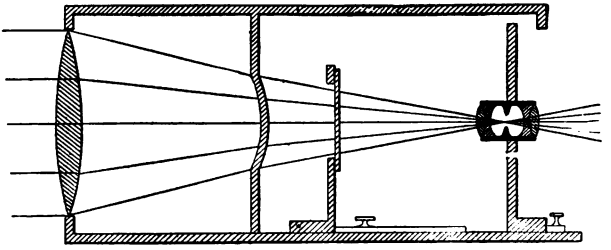
tier. Il en résulte d'abord que le champ d'éclairage, au lieu d'être plus puissant sur les bords du cliché qu'au centre, est parfaitement uniforme sur toute la surface

Fig. 12.



du cliché. De plus, les bords de ce dernier sont traversés par des rayons lumineux uniques émanés du bord

Fig. 12 *bis*.



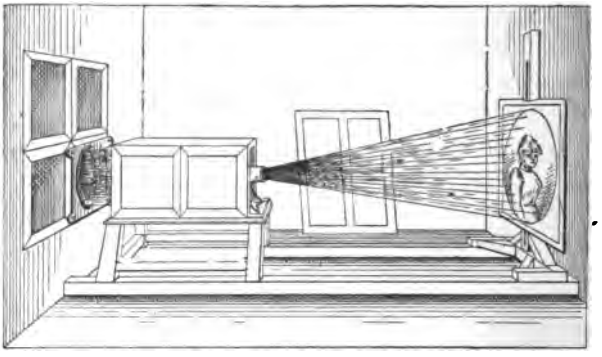
du système éclairant, ce qui donne une très grande finesse aux épreuves.

L'organisation de la pièce où se font les agrandisse-

ments doit être faite avec soin si l'on veut obtenir des résultats absolument complets, surtout avec des poses un peu longues.

La première chose à faire est de s'assurer de la solidité du plancher; s'il manque de stabilité, il est bon de faire encastrer dans les deux murs, et à 5cm ou 6cm du plancher, sans contact avec lui, deux poutrelles HF (*fig.* 13). C'est là-dessus qu'on placera le pied de l'ap-

Fig. 13.



pareil et le chevalet destiné à recevoir le papier sensible. On peut alors opérer sans faire vibrer aucune des parties du système employé.

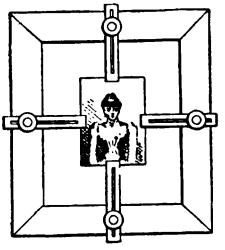
La chambre solaire sera placée bien horizontalement, en ayant soin de faire coïncider l'axe de la chambre avec celui du miroir. On voit très facilement si ces conditions sont exactement remplies en réfléchissant le soleil sur la lentille collectrice. Celle-ci doit être en-

tièrement couverte, en même temps que la pointe du cône lumineux passe par l'objectif.

L'appareil étant installé, voyons maintenant quel en est le maniement. On commencera d'abord par couper au diamant toutes les parties du cliché qui ne doivent pas se trouver sur l'épreuve agrandie ; c'est la seule manière d'éviter le bris du cliché sous l'action des rayons solaires.

Ce cliché, ainsi préparé, est placé entre les pattes en cuivre du porte-cliché (*fig.* 14). La surface qui porte

Fig. 14.



l'image est tournée du côté de l'objectif; dans le cas contraire, l'image serait à l'envers. Maintenant, à l'aide du bouton et de la crémaillère, on fait mouvoir le cliché d'avant en arrière, de telle sorte que le bord rouge qui termine le cercle de lumière que l'on voit sur le cliché en le regardant par derrière, tombe presque sur les bords du cliché, mais en tous cas touche positivement ses angles.

Il s'agit maintenant de la mise au point. On remar-

quera tout d'abord (en ne se préoccupant pas pour le moment de la mise au point) qu'en avançant et en reculant l'objectif, et en examinant la trace de l'image solaire sur la petite lentille de l'objectif, il y a une place où cette image est la plus petite possible. C'est la place que l'objectif doit occuper pour opérer dans les meilleures conditions. Si l'on avance ou recule le châssis porte-épreuve, l'image devient bientôt nette. Mais ce serait un pur effet de hasard que cette image occupât juste la dimension de la feuille de papier sensibilisée; il faut donc changer de place ou le cliché ou l'objectif. Mais nous avons vu qu'il ne fallait pas toucher au cliché, que si ses bords n'étaient pas éclairés, ils étaient exposés à casser. Donc, une fois le cliché mis en place, il est bon de le déranger le moins possible : l'objectif changera donc de place.

Il est bon d'ajouter cependant que lorsqu'on interpose un verre dépoli entre la lentille condensatrice et le cliché, on peut faire mouvoir le cliché en avant sans inconvénient. On peut alors laisser l'objectif exactement à la place voulue, et les agrandissements n'en seront que meilleurs.

Les objectifs de l'appareil dialytique peuvent recevoir des diaphragmes; mais il ne faut se servir de ceux-ci que lorsqu'il y a des nuages qui obscurcissent momentanément le soleil; dans le cas contraire, il ne faut pas user de diaphragmes.

Quel que soit le système employé, la mise en œuvre est toujours la même; l'image agrandie du petit cliché est projetée sur une feuille de papier convenablement

étendue sur une planchette. La mise au point étant effectuée, on met à la place de l'écran une feuille de papier préparée, ou une glace sensible et l'on fait poser.

Nous verrons un peu plus loin la suite des opérations nécessaires à l'obtention de cette positive agrandie; pour le moment, contentons-nous de faire remarquer que les poses au soleil sont toujours très courtes, et qu'il est indispensable quelquefois d'interposer un verre jaune pour atténuer l'intensité de la lumière.

III. — AGRANDISSEMENTS. A LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE.

Appareils.

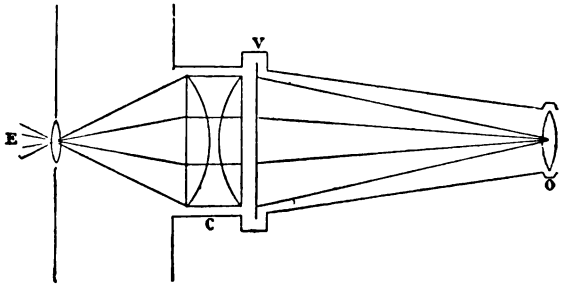
Les procédés d'agrandissements ne sont réellement entrés dans la pratique que du moment où l'on a eu recours à la lumière artificielle; mais cette méthode n'était possible qu'avec des procédés extrêmement sensibles. Aussi peut-on dire que c'est surtout à l'apparition des procédés au gélatinobromure qu'il faut attribuer cette renaissance des agrandissements.

Les appareils, dans leurs dispositions générales, rappellent la lanterne magique, mais ils diffèrent en bien des points de l'instrument primitif.

L'appareil de projection ou la lanterne d'agrandissement se compose essentiellement d'un objectif achromatique (*fig.* 15), simple ou double, d'une courte distance focale, 12^{cm} à 15^{cm}, qui donne sur un écran plus ou

moins éloigné une image réelle, renversée et agrandie, d'une épreuve sur verre placée un peu au delà de la distance focale de l'objectif. Mais, comme cette image est vue, non directement comme dans une lunette, mais par diffusion, une grande quantité de lumière est absorbée par l'écran. Aussi, pour que cette image ne soit pas trop sombre, il faut éclairer très vivement l'image

Fig. 15.



originale, cliché ou dessin. On emploie à cet effet la lumière électrique, la lumière de Drummond, ou une lampe au pétrole E.

Mais comme une lentille de 12cm à 15cm de distance focale ne peut dépasser 4cm ou 5cm de diamètre sans que les aberrations de sphéricité ne viennent troubler profondément la netteté de l'image, il faut que les rayons qui ont passé à travers le cliché convergent vers l'objectif O, afin qu'ils puissent tous le traverser. Pour cela, le dessin V est placé contre un système convergent C (un concentrateur formé par deux lentilles de grand diamètre

que les rayons traversent avant de tomber sur lui). Le foyer du système éclairant doit être tel qu'il forme sur l'objectif une image de la source lumineuse qui est près de l'accumulateur.

Nous allons examiner successivement les différentes parties de l'appareil et voir quelles sont les conditions que chacune d'elles doit remplir.

Tout appareil d'agrandissement se compose de trois parties distinctes : la lanterne, la source de lumière, le système optique. Enfin nous dirons un mot des chevalets.

LANTERNE.

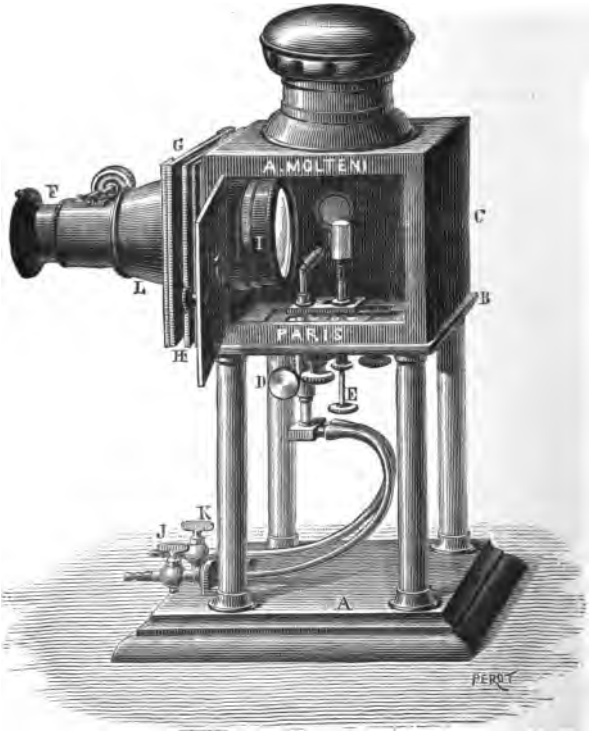
La lanterne, ordinairement faite en tôle, doit contenir la source lumineuse et donner attache à sa partie antérieure au système optique. Une des conditions essentielles de toute bonne lanterne est de laisser pénétrer à son intérieur une masse d'air suffisante pour assurer un bon éclairage et empêcher un échauffement trop considérable de tout l'appareil. De plus, cette ventilation doit être obtenue sans que le moindre filet de lumière puisse s'échapper de la lanterne.

Celle-ci se pose tantôt directement sur une table, tantôt elle est supportée par quatre colonnes qui permettent une manœuvre plus facile du chalumeau employé pour la lumière Drummond (*fig.* 16). La cheminée qui surmonte la source lumineuse ne doit pas laisser échapper de lumière, et cependant assurer un tirage facile.

On trouve aujourd'hui dans le commerce divers mo-

dèles de lanternes à agrandissements qui donnent d'ex-

Fig. 16

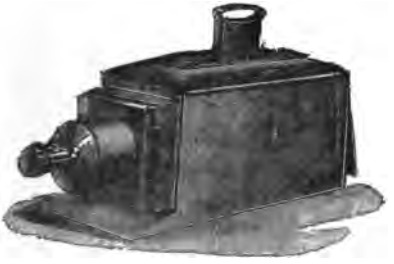


cellents résultats, et qui ne diffèrent les uns des autres que par quelques détails de construction.

Lanterne d'Eastman.

Cette lanterne (*fig.* 17), entièrement construite en tôle, tient peu de place, ne coûte pas cher, et son sys-

Fig. 17.



tème optique est excellent. C'est le modèle le plus employé en Amérique et en Angleterre; il n'est pas encore très connu en France.

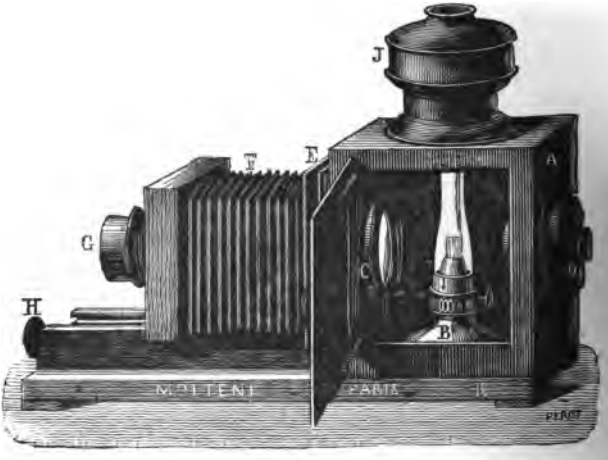
L'objectif et le condensateur sont placés aux extrémités d'une boîte en tôle qui s'engage dans une rainure que porte à l'avant la lanterne. C'est là une disposition spéciale à ce modèle et qui rend le nettoyage des lentilles très commode. L'objectif est à crémaillère, et il est enchâssé à l'extrémité d'un tube de fort diamètre, qui peut s'allonger par frottement doux sur un autre tube soudé à la boîte du condensateur. La lampe est à trois mèches plates avec réflecteur en cuivre argenté.

Il existe trois modèles de lanterne américaine pour les clichés 9 × 12, 13 × 18 et 18 × 24.

Lanterne de Molteni.

L'appareil de M. Molteni (*fig.* 18) se compose d'une lanterne en tôle, munie à sa partie postérieure d'un réflecteur en verre argenté. Une lampe à bec rond four-

Fig. 18.



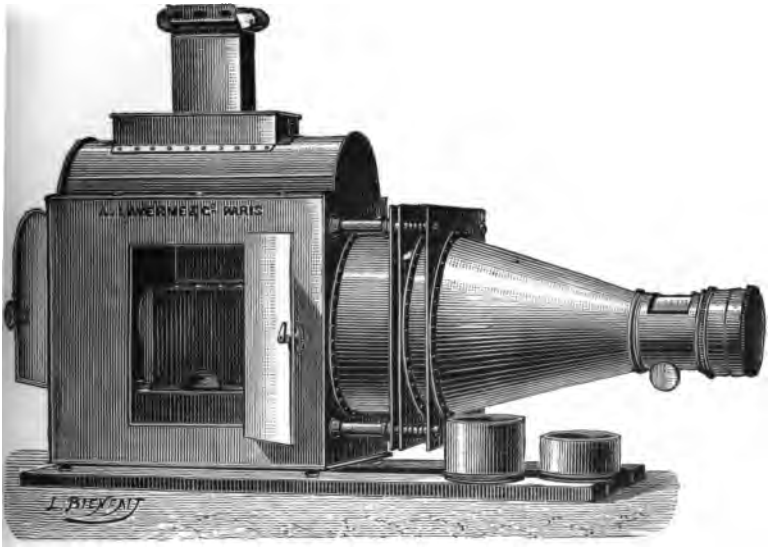
nit la lumière et éclaire les deux condensateurs fixés à la face opposée à celle qui porte le réflecteur. L'objectif est porté par une sorte de chambre à soufflet à vis de rappel, qui permet une mise au point fort exacte, quel que soit l'agrandissement qu'on désire obtenir.

Les clichés s'introduisent dans l'appareil au moyen d'un châssis de bois, entre deux plaques à ressort qui font appuyer le cliché contre les condensateurs.

Lanterne universelle de MM. Clément et Gilmer.

Cet appareil (*fig.* 19), tout en tôle pleine, est construit avec tout le soin désirable; il est monté sur une planchette en bois, et les plaques supportant le cliché,

Fig. 19.



solidement maintenues par des colonnes, assurent un centrage parfait. Des barillets de rechange permettent d'allonger le tube porte-objectif lorsqu'on veut faire des agrandissements peu considérables. La lampe est à mèches multiples.

Il existe trois modèles de ce genre : l'un, à condensa-

teur de 10cm, pour clichés de 7 × 8 ; l'autre, à condensateur de 15cm, pour les 8 × 9; le troisième, à condensateur de 22cm, pour les plaques 13 × 18.

MM. Clément et Gilmer construisent encore une petite lanterne spécialement destinée à l'amplification des petits clichés de 4 × 4 (*fig.* 20).

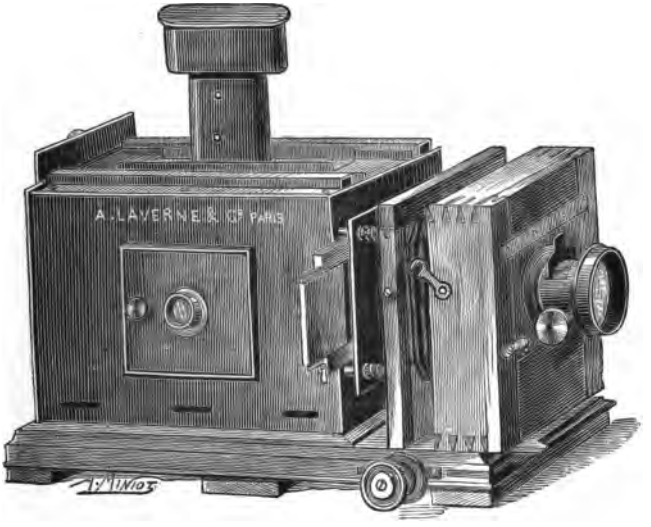
Fig. 20.

Le corps de cet appareil est en tôle vernie, et il est monté sur une planchette en acajou. Il renferme une lampe à bec rond, avec verre et cheminée en métal, et munie d'un réflecteur en cuivre argenté.

Le condensateur est composé de deux lentilles planconvexe de 6cm de diamètre. L'objectif est de combinaison double, à portrait, de 12 lignes de diamètre, monté à crémaillère, et muni d'un diaphragme central fixe.

L'appareil possède deux porte-épreuves placés à l'avant du condensateur, l'un pour recevoir les clichés de toutes dimensions, jusqu'à 6cm de diamètre, l'autre spécialement destiné à la plaque ronde de la chambre

Fig. 21.



invisible, qui donne six clichés ronds sur la même plaque.

La *grande lanterne à agrandissement* (*fig.* 21) du même constructeur, est un appareil très perfectionné. Il est muni de deux portes, l'une en arrière, l'autre sur le côté, disposition qui permet d'employer à volonté l'éclairage au pétrole, qui se règle par la porte de der-

rière, ou bien la lumière Drummond, qu'il est plus facile de surveiller par une porte latérale.

La lampe est à trois mèches, avec chapeau coulissant, de telle sorte que, quel que soit le déplacement

Fig. 22.

qu'il faille donner à la lampe, il ne s'échappe aucun filet de lumière.

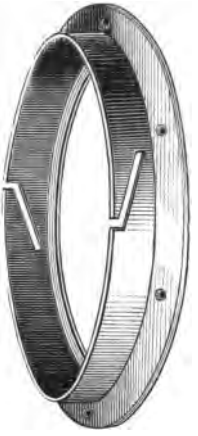
La lanterne ainsi constituée, est montée sur un socle en bois de chêne, supportant à l'avant un soufflet à double bouton de crémaillère, à l'extrémité de laquelle est fixé l'objectif. La mise au point s'effectue ainsi avec la plus grande facilité, et le volume de l'appareil est extrêmement réduit.

Le n° 1 est muni d'un condensateur de 15cm, d'un objectif tiers de plaque, et peut recevoir des clichés 9 × 12; le n° 2 porte un condensateur de 22cm de diamètre, un objectif demi-plaque, et peut agrandir des clichés 13 × 18.

Ces divers objectifs portent des diaphragmes centraux (*fig.* 22), mais il est quelquefois préférable d'appliquer le diaphragme à la face de sortie des rayons

Fig. 23.

Fig. 24.

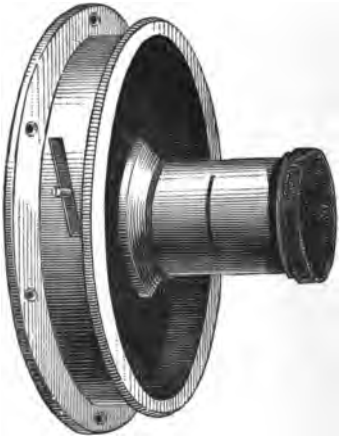


lumineux; un simple carton noir percé d'un trou au centre, et placé dans le parasoleil de l'objectif, suffit amplement à l'effet cherché.

Enfin, il est quelquefois très utile de changer d'objectif, suivant la grandeur du cliché et suivant celle de

l'agrandissement que l'on cherche à obtenir; dans ce cas, il sera bon de munir la planchette porte-objectif

Fig. 25.



de la bague universelle de M. Molteni (*fig.* 23, 24, 25).

SOURCE LUMINEUSE.

Celle-ci peut être une lampe électrique, un chalumeau pour la lumière Drummond, une lampe au pétrole.

Lumière électrique.

La lumière électrique et la lumière Drummond donnent les résultats les plus parfaits, non seulement à cause de leur intensité, mais surtout à cause du peu d'étendue du point lumineux; les images sont alors

plus nettes sur les bords, condition difficile à remplir avec les lampes à large foyer lumineux.

La lumière électrique est excellente, mais elle nécessite un outillage dispendieux : piles ou machines électromagnétiques, à moins que l'on habite une ville où l'éclairage électrique est installé. Dans ce cas, il suffit d'un fil d'abonnement, et il n'y a plus à s'occuper de la production du courant électrique.

Mais ce n'est encore là qu'une exception, et il n'y a que peu de villes en France qui possèdent ce genre d'éclairage.

Deux méthodes peuvent être employées pour la production de l'électricité : la pile ou les machines.

Pile de Bunsen. — Il faut de trente à quarante couples Bunsen grand modèle pour obtenir une bonne lumière. Malgré les ennuis que donne le montage de cette pile, c'est encore la meilleure pour la production de la lumière; elle est d'une régularité très suffisante, et il est rare qu'elle ne fonctionne pas du premier coup. Je ne pourrais en dire autant des piles au bichromate, malgré toutes les réclames faites à leur sujet. Ces dernières ne peuvent être utilisées que pour actionner des lampes à incandescence; tandis que pour des lampes à arc la pile Bunsen est indispensable.

Machines électrodynamiques. — Les machines d'induction sont beaucoup plus commodes, mais elles nécessitent l'emploi d'un moteur, condition qui n'est pas toujours facile à remplir. Dans une installation spéciale,

un moteur à gaz est excellent. Il a l'avantage de tenir peu de place et de pouvoir être mis en marche sans préparatifs. Mais moteur et machine électrodynamique sont encore d'un prix élevé et entraînent toujours une forte dépense.

Accumulateurs. — On peut encore user, comme source lumineuse, des accumulateurs, réservoirs dans lesquels on emmagasine l'électricité, que celle-ci soit produite par une pile ou par une machine. Mais ce n'est que dans des cas tout particuliers que les accumulateurs peuvent être employés avec succès, lorsque, par exemple, on peut profiter d'une force motrice intermittente.

Il ne faut pas oublier que, jusqu'à présent, les accumulateurs sont des instruments lourds, encombrants, et qui se détériorent assez facilement. Un accumulateur parfait est encore à trouver.

Régulateurs. — Les modèles de lampes sont assez nombreux ; les unes sont à régulateur et maintiennent le point lumineux en place, grâce à un mouvement d'horlogerie actionné par le courant lui-même.

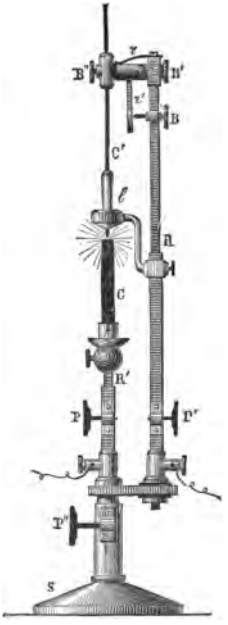
Mais, à notre avis, il est préférable, pour les agrandissements, d'employer des lampes plus simples, sans régulateurs automatiques, et dans lesquelles les charbons se meuvent à la main.

Le modèle que représente la *fig.* 26 est dû à M. Boudréaux, et construit par M. Ducretet.

Le charbon supérieur C′ s'applique légèrement sur le charbon inférieur plus gros C, quand on desserre la

vis B″. Le charbon supérieur est guidé par un anneau *l* évasé en dessus et contenant un peu de mercure, qui ne peut s'échapper par les joints, trop étroits, et qui

Fig. 26.



lui apporte l'électricité négative par P′R*l*. Les boutons B, B′ servent à régler la direction du charbon C″; les pignons à crémaillère P, P′ permettent de changer la distance des supports des charbons, et le pignon P″, de

déplacer verticalement tout l'appareil, pour mettre le foyer lumineux à la hauteur voulue.

On peut encore utiliser le régulateur de Duboscq. Celui-ci est monté sur un pied à crémaillère qui permet le centrage du point lumineux. Le rapprochement des charbons s'effectue au moyen d'un seul bouton, dont l'axe porte deux pignons isolés, l'un ayant un diamètre double de l'autre. Les porte-charbons sont mobiles, et les charbons peuvent être remplacés sans être obligé d'enlever le régulateur de la lanterne.

Les régulateurs à main sont peut-être préférables en toutes circonstances aux régulateurs automatiques; avec ces derniers, on compte trop sur leur bon fonctionnement, et si un accident survenait, il est quelquefois difficile de porter remède immédiatement au mal. Avec les régulateurs à main, on est toujours maître de sa lumière. De plus, on évite avec eux ce bruit désagréable qui se produit souvent avec les appareils automatiques, et qui dépend tantôt d'un défaut de réglage, tantôt d'une variation dans l'intensité du courant.

L'emploi de la lumière électrique pour les agrandissements n'est réellement utile que dans le cas des forts grossissements, car elle a une puissance photogénique considérable, et permet des temps de pose relativement courts.

Les lampes à incandescence ne sont pas à conseiller pour le cas qui nous occupe; leur surface lumineuse est trop grande; elles nécessitent un réflecteur, et il est presque impossible, avec elles, d'obtenir une surface éclairée uniformément.

Lumière oxyhydrique.

Le meilleur, surtout le plus commode, de tous les éclairages artificiels est celui que l'on obtient par l'incandescence d'un cylindre de chaux au moyen d'un mélange de gaz hydrogène et oxygène; lumière Drummond, lumière oxyhydrique. Ici le foyer lumineux est réduit à une surface très petite, et, de plus, il est très facile d'obtenir un éclairage intense et d'une très grande fixité.

Le seul inconvénient de cette méthode est l'obligation de préparer le gaz oxygène, opération facile, il est vrai, mais qui peut devenir dangereuse entre les mains d'un opérateur inexpérimenté ou peu soigneux. A Paris, on peut éviter tous ces ennuis, car on trouve aujourd'hui à l'usine de MM. Blin de l'oxygène comprimé dans des tubes d'acier.

La lumière oxyhydrique se produit en brûlant un mélange d'hydrogène et d'oxygène; cette flamme est peu éclairante par elle-même, mais elle possède une puissance calorifique considérable (1400° à 1500°), et elle porte facilement à l'incandescence certains corps; mais les uns se volatilisent alors, l'acier, par exemple, et donnent bien une lumière éblouissante, mais de courte durée. La chaux vive, au contraire, malgré cette température énorme, ne se volatilise pas et demeure incandescente.

Un chalumeau sert à opérer la combustion des deux gaz; ceux-ci ne doivent pas être en proportions quelconques : pour obtenir le maximum d'effet, ils doivent

être mélangés dans la proportion de 1vol d'oxygène contre 2vol d'hydrogène.

Hydrogène. — Lorsque l'on peut faire usage du gaz d'éclairage, hydrogène carburé, il suffit de relier par un

Fig. 27.

tube de caoutchouc le chalumeau à une olive fixée au lieu et place d'un bec de gaz, ou sur une prise spéciale. Il est important de ne pas fixer le tube en caoutchouc sur un bec papillon, par exemple, le débit serait beaucoup trop faible; il faut donc dévisser ce bec et le rem-

placer par une olive; on cherchera aussi à placer horizontalement ou verticalement en bas cette olive, afin d'éviter un coude trop brusque du tube de caoutchouc qui intercepterait le passage du gaz.

Dans le cas où l'on ne pourrait changer la direction de l'olive de prise, il faudrait remplacer le tube de caoutchouc par les tubes métalliques flexibles que l'on fabrique à cet effet (*fig.* 27). Par une disposition très simple, que l'on voit sur la figure, on relie rapidement ce tube à l'olive.

Si l'on n'avait pas d'olive à sa disposition, il faudrait dévisser le bec papillon et fixer le tuyau de caoutchouc, ou le tube flexible, sur le pas de vis qui termine le tube d'arrivée du gaz. Si l'on emploie le caoutchouc, il sera prudent de poser une ligature.

Mais il peut arriver que l'on ne puisse utiliser le gaz d'éclairage; il faut alors fabriquer de toutes pièces l'hydrogène.

Si l'on a besoin d'une petite quantité d'hydrogène, on peut utiliser la méthode des laboratoires.

On prend deux flacons de quatre à cinq litres de capacité (*fig.* 28); chacun d'eux porte une tubulure dans le bas, et on les réunit l'un à l'autre par un fort tube de caoutchouc.

Dans l'un des flacons on met d'abord des fragments de verre ou de charbon, jusqu'au-dessus de la tubulure, puis des rognures de zinc ou du zinc en grenailles, jusqu'aux trois quarts environ; on bouche le goulot avec un bon bouchon de liège dans lequel passe un tube muni d'un robinet que l'on ferme.

Dans l'autre flacon, on verse, jusqu'aux trois quarts environ, un mélange ainsi composé :

Eau	1000cc
Acide sulfurique	100gr
Acide chlorhydrique	300gr

Bien que les deux flacons communiquent ensemble

Fig. 28.

par le tube de caoutchouc qui relie leurs tubulures, le liquide acide ne peut arriver sur le zinc, parce qu'il en est empêché par l'air retenu dans le flacon; mais, dès que l'on ouvre le robinet, l'air s'échappe, la solution acide touche le zinc et l'hydrogène se dégage par le tube; lorsqu'on ferme le robinet, le gaz qui se forme

refoule le liquide dans l'autre flacon, et le courant d'hydrogène est interrompu, pour reprendre avec la même facilité lorsqu'on tourne de nouveau le robinet.

Comme on le voit, cet appareil peut être monté à l'avance, il est toujours prêt à fonctionner; il suffit pour cela de tourner le robinet.

M. Molteni a construit un appareil plus robuste que celui que nous venons de décrire, mais qui fonctionne d'après le même principe (*fig.* 29).

Il se compose d'une cloche en plomb en forme de bouteille, dont le goulot se termine par un robinet de dégagement C. Le fond F peut s'enlever et se mettre en place rapidement par une fermeture à baïonnette; il est percé de trous sur toute sa surface et sur les côtés. Pour mettre en marche l'appareil, on renverse la bouteille, on enlève le fond, et on la remplit aux trois quarts de rognures de zinc sur lesquelles on ajoute un lit de verre cassé, ou mieux de menu charbon, charbon de bois ou coke. On remet en place le fond et l'on retourne la bouteille pour la placer dans un baquet rempli de la solution acide dont nous avons donné la formule. Lorsqu'on ouvre le robinet, le liquide pénètre, agit sur le zinc, et l'hydrogène se dégage aussitôt; lorsqu'on le ferme, l'acide est refoulé par le gaz hors de la bouteille, et la production du gaz cesse.

L'appareil en plomb de Molteni est préférable à celui en verre des laboratoires parce qu'il ne peut causer d'accidents en cas d'explosion, explosion qui peut se produire si la solution acide arrive trop vite sur le zinc, et si le dégagement de gaz a lieu brusquement.

Avec les flacons de verre, lorsque cet accident se produit, les récipients éclatent et peuvent blesser l'opéra-

Fig. 29.

teur; avec la cloche en plomb, pas d'explosion possible; celle-ci est soulevée hors de l'eau et se renverse le plus souvent.

Comme il est difficile d'obtenir par l'une ou l'autre

de ces méthodes un débit de gaz sous pression suffisante, il faut emmagasiner l'hydrogène dans des sacs en caoutchouc. A la rigueur, cependant, on peut attacher directement le tube du chalumeau sur le robinet de l'appareil Molteni; mais il sera toujours préférable d'employer le sac.

L'hydrogène mélangé à l'air forme un mélange détonant des plus dangereux; aussi est-il important de prendre certaines précautions.

1° Laisser échapper l'air qui était contenu dans les appareils produisant le gaz avant de les relier au chalumeau ou au sac de caoutchouc.

2° Bien purger d'air le sac, en le roulant, et, au besoin, en aspirant soit avec la bouche, soit avec un fort soufflet l'air qu'il peut contenir. Par les temps froids, assouplir le tissu caoutchouté en l'approchant d'un foyer de chaleur.

3° Ne pas remplir le sac trop longtemps à l'avance, car l'hydrogène traverse peu à peu par endosmose le tissu de caoutchouc le plus serré; chaque molécule de gaz ainsi échappé est remplacée par une molécule d'air, et alors le sac contient un mélange détonant des plus dangereux. Cet effet se produit en quelques jours.

Si l'on est obligé de renoncer à l'emploi de l'hydrogène, on peut avoir recours à une simple flamme d'alcool, comme nous le verrons tout à l'heure, ou bien employer l'air carburé.

Air carburé. — Celui-ci se produit à l'aide de l'appareil suivant :

Dans un seau cylindrique (*fig.* 30), on introduit par l'entonnoir A deux litres de gazoline : le robinet de trop plein B indique le moment où le carburateur est plein ; le bouchon revissé à la place de l'entonnoir, on agit sur le soufflet H, qui remplit d'air les deux poches régulatrices F et G, munies intérieurement de soupapes pour empêcher tout retour d'air en arrière. L'air pénètre sous pression par le robinet D dans le carburateur, se charge de vapeurs de pétrole, et sort en E pour brûler dans le chalumeau aux lieu et place de l'hydrogène. En C est une soupape de sûreté destinée à régulariser la pression intérieure.

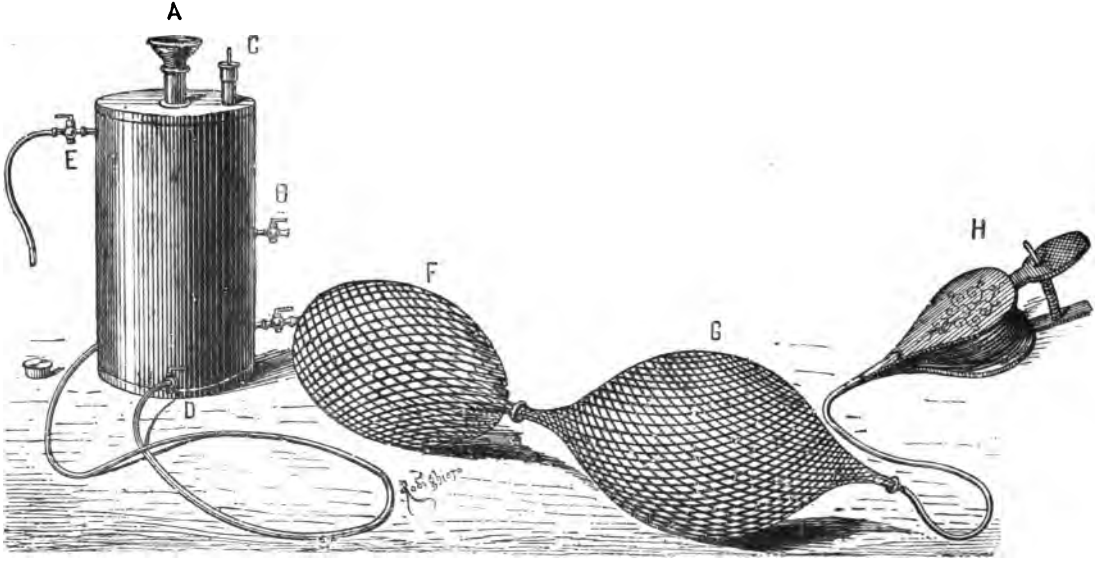
On arrive par ce moyen à produire une flamme très active, qui devient suffisamment chaude par son mélange avec l'oxygène pour rendre incandescent le cylindre de chaux.

Vapeurs d'éther. — L'air carburé peut être encore remplacé par les vapeurs d'éther, et la lumière ainsi produite est peut-être plus intense que par les procédés que nous venons de décrire.

La vaporisation de l'éther se fait au moyen de l'appareil ci-dessous (*fig.* 31).

Pour se servir de cet instrument, on dévisse un des couvercles qui ferment les deux tubes, et l'on verse dedans de l'éther méthylique jusqu'au moment où les deux tubes sont pleins : un demi-litre environ. On bouche alors l'appareil et, au bout de quelques minutes, on dévisse de nouveau le couvercle et l'on renverse tout l'instrument, de façon à laisser égoutter au

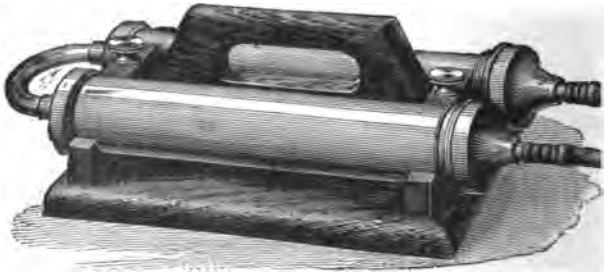
Fig. 30.



dehors tout l'excès d'éther; on visse alors fortement le couvercle, et l'appareil est chargé.

Pour le mettre en marche, on place le tuyau de caoutchouc venant du sac à oxygène sur la tubulure du T qui communique d'une part avec le vaporisateur, d'autre part avec le tube qui va aboutir au robinet oxygène du chalumeau. La seconde tubulure est mise en

Fig. 31.



communication avec le robinet hydrogène du chalumeau, et c'est par là que viennent brûler les vapeurs d'éther poussées et mélangées à l'oxygène.

Il ne faut pas oublier que cet appareil peut devenir dangereux lorsqu'il se produit un retour de pression; les vapeurs d'éther pénètrent alors dans le réservoir à oxygène et forment un mélange détonant. Il faut donc faire la plus grande attention, charger le sac à oxygène avant d'allumer, et fermer le *robinet du sac* avant de décharger le sac.

Oxygène. — Il existe plusieurs moyens pour produire

l'oxygène; le meilleur, sinon le moins cher, consiste à décomposer par la chaleur le chlorate de potasse. Dans les laboratoires, on se contente de chauffer du chlorate de potasse dans une cornue de verre jusqu'à ce que l'oxygène se dégage; mais on n'arrive par ce moyen qu'à produire de petites quantités de gaz; il faut chauffer avec beaucoup de précaution pour éviter un dégagement brusque qui pourrait faire éclater la cornue.

Lorsqu'on veut, au contraire, obtenir une quantité d'oxygène plus considérable, 100 litres ou 200 litres, on emploie une marmite en fonte, dans laquelle on introduit un mélange de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse. On obtient ainsi un dégagement beaucoup plus régulier et les explosions ne sont plus à craindre; mais il ne faut négliger aucune des précautions que nous allons indiquer.

Le chlorate de potasse devra être en paillettes cristallisées et non en poudre, ce dernier se décomposant avec une trop grande rapidité, ce qui peut amener des accidents ou tout au moins faire perdre une certaine quantité de gaz.

Le bioxyde de manganèse doit, au contraire, être réduit en poudre; et il est bon de le calciner au rouge sur une plaque de tôle, dans une poêle à frire, par exemple. On élimine ainsi toutes les substances étrangères, dont les unes pourraient, par leur mélange avec le chlorate de potasse, former un mélange détonant, ou qui en brûlant dans l'appareil produirait de l'acide carbonique qui souillerait l'oxygène.

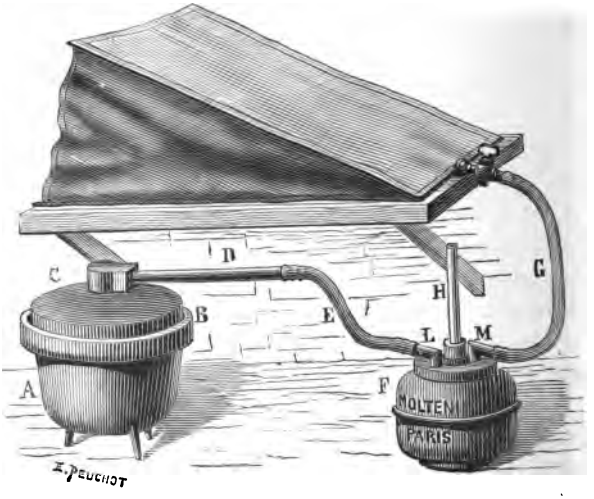
Les auteurs varient sur la quantité du bioxyde de

manganèse à mélanger au chlorate de potasse ; mais il n'y a aucun inconvénient à élever la dose de manganèse, et comme cette substance sert indéfiniment, la question d'économie n'existe pas. Dans notre pratique, nous employons parties égales en poids de l'un et de l'autre.

Le mélange doit être fait à l'avance, et l'on remue avec une spatule jusqu'au moment où la masse a pris une teinte uniforme.

On installe alors l'appareil (*fig.* 32) de la manière

Fig. 32.



suivante : A est une marmite en fonte, dont le bord libre porte une rigole B dans laquelle entre le couvercle C, terminé par un tube en fer D. On met dans la

marmite le mélange de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse, et l'on a le soin de relever vers les bords la masse noirâtre, de façon à lui faire former un cône renversé; le dégagement se fera mieux, et l'on évitera par là que des portions du mélange échappent à la décomposition.

Dans la rigole B on coule du plâtre de Paris gâché avec soin; on pose le couvercle et l'on achève de garnir de plâtre les parties libres de la rigole. Pour préparer le plâtre, on met dans une sébille en bois ou dans une assiette creuse 200cc d'eau environ, puis, à l'aide d'une cuiller, on verse du plâtre en l'éparpillant en quantité telle que l'eau disparaisse. Si le plâtre est frais, n'est pas éventé, le mélange prendra rapidement, et acquerra bien vite la densité voulue. Si le plâtre est vieux, il faudra forcer la dose. On mêle bien à la cuiller et l'on coule dans la rigole, de façon à la remplir à moitié. On pose alors le couvercle, après s'être assuré que le tuyau D n'est pas bouché; on achève de remplir la rigole de plâtre, on lisse avec la main, et au bout de quelques minutes la marmite peut être placée sur le feu.

Le fourneau à gaz que construit à cet effet M. Molteni est le meilleur appareil pour chauffer la cornue. Au commencement de l'opération, on chauffe doucement pour éliminer l'eau et l'air qui peuvent être contenus dans la cornue. Pendant le temps de l'opération, on réunit le tube D au flacon laveur F par un tube en caoutchouc d'un diamètre assez fort, et l'on s'arrange de façon que la marmite soit plus élevée; de cette manière, s'il se produit de l'eau pendant l'opération,

elle tombe naturellement dans ce flacon et n'engorge pas le tube d'amenée. Dans le flacon laveur on met de l'eau jusqu'à moitié, et l'on ajoute un peu de carbonate de potasse pour neutraliser les traces d'acide qui pourraient se produire et être entraînées avec le gaz.

On a grand soin de relier le tube E avec la tubulure L qui porte le mot *entrée;* celle-ci conduit le gaz au fond du laveur; sur la tubulure M qui porte le mot *sortie*, on place un tube de caoutchouc que l'on relie au sac, après s'être assuré que le robinet est bien ouvert. Mais il faut attendre que le dégagement d'oxygène ait commencé, chose dont il est facile de s'assurer en approchant de la tubulure M une allumette enflammée; si c'est encore de l'air qui s'échappe, la flamme ne change pas d'aspect; si, au contraire, c'est de l'oxygène, elle prend un éclat tout particulier. Le bruit que fait le gaz en barbotant dans le flacon laveur, permet de suivre le dégagement du gaz; si celui-ci se produit trop rapide, l'eau s'élève dans le tube de sûreté H, qui doit plonger jusqu'à une petite distance du fond ; on baisse alors le gaz du fourneau. Si l'on veut se rendre mieux compte de la marche de l'opération, on peut remplacer le flacon laveur en métal par un flacon de verre de trois ou quatre litres de capacité portant trois tubulures, l'une pour le tube d'entrée du gaz qui plonge dans l'eau, l'autre pour la sortie qui descend à peine au-dessous du bouchon. La troisième tubulure, celle du centre, sert à introduire un tube de sûreté.

L'appareil, ainsi monté, pourrait encore présenter quelque danger dans le cas où, le feu diminuant et la

production du gaz cessant, il se ferait une moindre pression; l'eau du flacon laveur F serait alors aspirée, et en pénétrant dans la marmite très chaude, elle pourrait occasionner une explosion. On obvie à cette éventualité par l'interposition d'un flacon vide à deux tubulures; on monte l'extrémité L du tube de caoutchouc sur l'une, on réunit la seconde au laveur par un autre tube, de sorte que, s'il se fait une absorption, l'eau reste dans le flacon interposé, et c'est l'oxygène ou l'air qui entre dans la marmite.

Mais cet accident ne pourrait se produire que par défaut de surveillance, si l'on avait abandonné l'appareil, ce qu'il est toujours imprudent de faire. Lorsque le dégagement du gaz a cessé, on ferme le robinet du sac et on laisse refroidir la cornue. Il est important de ne pas laisser en communication le sac et l'appareil producteur quand le dégagement d'oxygène s'est arrêté, car il se produirait alors le phénomène d'absorption dont nous avons déjà parlé.

La marmite refroidie, on démonte le couvercle, on la remplit d'eau, on agite la bouillie noire qui se produit, on laisse déposer le bioxyde de manganèse, on décante, et l'on change l'eau de même manière deux ou trois fois. On élimine ainsi le chlorure de potassium qui s'est produit; le bioxyde de manganèse nettoyé est desséché et servira pour une nouvelle opération.

On peut encore effectuer ce lavage de la manière suivante : On détache au moyen d'un ciseau à froid et d'un marteau la masse noire et dure qui reste dans la marmite, et on la met dans un entonnoir de verre bouché

par un tampon de coton. On verse sur le tout de l'eau chaude qui dissout rapidement le chlorure de sodium; un deuxième et un troisième lavage avec de nouvelle eau chaude laisseront le manganèse parfaitement pur.

Sac à gaz. — Le gaz ainsi produit s'emmagasine dans des sacs en caoutchouc, ou bien encore dans des gazomètres. Ce dernier instrument est excellent pour conserver le gaz, car il ne se fait plus alors de déperdition par endosmose; mais il est difficile de donner une pression suffisante sur un gazomètre, et en dernière analyse il faut toujours en terminer avec le sac. Ceux-ci se composent de feuilles de caoutchouc vulcanisé, laminées entre deux fortes toiles, et réunies sous forme de soufflet carré; un robinet est placé sur la charnière, comme on le voit sur la *fig.* 32.

Les sacs sont de deux dimensions : 125 et 250 litres environ. Le premier peut alimenter le chalumeau pendant une heure ou une heure et demie; le second donne de deux à trois heures de lumière.

En hiver, ces sacs deviennent durs et cassants, et ils ne pourraient servir en cet état. On leur rend leur souplesse en introduisant par le robinet quelques litres d'eau chaude à la température de 30° ou de 40°. Aussitôt l'effet produit, on vide l'eau et l'on fait égoutter avant de remplir de gaz.

Ces sacs sont d'un prix élevé; il est donc important de veiller à leur conservation, et avec un peu de précautions, ils peuvent faire un long usage. En été, il faut veiller à ce que le soleil ne puisse les atteindre;

ils se ramolliraient outre mesure, et s'ils étaient suspendus par le robinet, ce que l'on fait trop souvent, celui-ci pourrait être arraché de sa place. Un excellent moyen de conservation consiste à garder les sacs dans une cave, de façon à obtenir une température uniforme. Cette précaution est surtout utile en été.

S'il se produit une fissure dans un sac, il est quelquefois difficile de trouver le point où l'accident s'est produit. On peut employer, pour cette recherche, deux moyens : le premier consiste à remplir à moitié le sac percé de gaz ou plus simplement d'air. On le plonge alors dans l'eau, et en le comprimant, on voit l'air ou le gaz sortir en petites bulles; avec un crayon rouge, on marque le point où apparaissent les bulles.

Il faut, dans ce cas, avoir à sa disposition un baquet assez grand, et c'est là une condition qui n'est pas toujours facile à remplir.

La seconde méthode consiste à remplir d'air le sac que l'on suppose défectueux et à verser dans l'intérieur une certaine quantité d'eau ; en comprimant alors le sac, ou simplement en forçant l'air qu'il contient avec un fort soufflet, on voit l'eau suinter au dehors par les fissures; on marque celles-ci au crayon rouge, comme dans le cas précédent.

Il faut alors boucher ces fentes; un raccommodage complet nécessitera les opérations suivantes : avec un canif on fend la toile extérieure au-dessus du point à réparer, on la relève de droite et de gauche, de façon à mettre à nu le caoutchouc sur une certaine étendue. On imbibe alors cette surface avec de la benzine; après

quelques minutes on passe une couche de caoutchouc dissous que l'on trouve chez tous les fournisseurs d'articles de cette espèce, et l'on colle par ce moyen un morceau de caoutchouc en feuille ou de toile caoutchoutée; on rabat ensuite les bords de la toile et on les fait adhérer avec la solution de caoutchouc.

Ces opérations sont assez longues, difficiles, et elles demandent beaucoup de soins pour réussir.

Plus simplement, on peut se contenter d'imbiber de benzine le point marqué, sans enlever la toile, et de coller à la surface ainsi préparée un morceau de toile

Fig. 33.

caoutchoutée, ou de cuir que l'on recouvre d'une couche de solution de caoutchouc.

Le sac rempli d'oxygène doit être soumis à une certaine pression. On fait alors usage d'un compresseur (*fig.* 33). Celui-ci se compose de deux plateaux de bois de la dimension du sac, et réunis sur un des côtés par une double charnière; une large encoche laisse passer

le robinet. Le plateau inférieur est placé bien horizontalement sur le parquet; le plateau supérieur porte une traverse à charnière destinée à retenir les poids employés pour mettre le gaz en pression.

Oxygène comprimé. — La fabrication de l'oxygène, quoique facile, est toujours une opération longue et ennuyeuse, et elle peut présenter quelque danger. Il ne faut pas oublier également que le gaz ne peut se conserver pur dans les sacs que peu de temps; par suite des phénomènes d'endosmose, l'oxygène s'échappe peu à peu et est remplacé par de l'air. Enfin, dans le gazomètre, surtout dans ceux faits en zinc, il peut se faire de l'hydrogène par la décomposition de l'eau, et une explosion se produira lorsqu'on voudra faire usage du gaz conservé dans ces conditions. Cet accident s'est déjà produit dans un laboratoire. Il y avait donc à rechercher le moyen d'éviter ces divers inconvénients. L'emploi de l'oxygène comprimé dans des tubes d'acier obvie à tous ces défauts.

MM. Brin frères, à Paris, livrent aujourd'hui de l'oxygène pur enfermé soit dans des tubes en acier, soit dans des récipients en tôle, éprouvés les uns et les autres à la presse hydraulique.

Le procédé industriel employé pour la production de l'oxygène pur consiste à faire passer de l'air sec, débarrassé de son acide carbonique, sur de la baryte caustique chauffée vers 500° dans des cornues en fer disposées dans un four chauffé à l'oxyde de carbone. A 500° la baryte absorbe l'oxygène de l'air par une sorte de

suroyxdation, et il se dégage de l'azote qu'on laisse perdre dans l'air ou qu'on recueille suivant le besoin.

Lorsque la baryte a atteint son maximum d'absorption, on pousse la température vers 800°, en interrompant l'arrivée de l'air, et à l'aide d'une pompe d'aspiration, on recueille l'oxygène, car, et c'est là la partie la plus curieuse du procédé, il a été reconnu qu'à cette température la baryte abandonnait tout le gaz absorbé à la température inférieure.

Le four comporte deux batteries identiques, dont

Fig. 34.

l'une sert à la suroxydation, tandis que l'autre travaille à la désoxydation : la manœuvre consiste donc simplement à agir sur un robinet à double voie, et à élever et à abaisser la température à intervalles réglés pour

que les batteries fournissent de l'oxygène d'une manière continue.

La baryte sert indéfiniment, et son pouvoir absorbant semble augmenter par un travail continu; à chaque opération il se produit 50 litres d'oxygène par kilogramme de baryte.

Le gaz ainsi produit est amené dans un vaste gazomètre et ensuite comprimé dans des récipients en acier. Les uns ont la forme d'un seau cylindrique avec anses (*fig.* 34), et contiennent de 200 litres à 500 litres.

Le petit modèle mesure 53^{cm} de hauteur sur 25^{cm} de large; il pèse 8^{kg} et contient 200 litres d'oxygène à une pression de 8 atmosphères. L'autre modèle de réservoir consiste en un tube d'acier, d'une seule pièce, terminé à une extrémité par une calotte sphérique (*fig.* 35), et à l'autre par un ajutage à vis sur lequel se monte le régulateur chargé de régulariser la pression du gaz.

Ici la résistance des parois est beaucoup plus considérable, et la pression est ordinairement de 65 atmosphères, mais elle peut aller jusqu'à 120 atmosphères; dans ce cas, un tube de 80^{cm} de long et de 15^{cm} de diamètre contient 600 litres de gaz à 65 atmosphères, et 1100 litres à 120 atmosphères.

Dans tous ces réservoirs, la fermeture est obtenue au moyen d'un bouchon conique fileté, placé sur le côté, et que l'on ne peut manœuvrer qu'avec une clef. Suivant que l'on desserre la vis plus ou moins, on fait varier l'ouverture de sortie et le débit. Avec un peu de soin et d'habitude on peut arriver par ce moyen, très simple, à régulariser la sortie du gaz, mais il faut sur-

veiller constamment la marche du chalumeau, car la pression diminue graduellement avec la sortie du gaz, et il faut ouvrir peu à peu la vis de réglage.

Pour assurer un débit uniforme, il vaut mieux faire

Fig. 35.

usage d'un régulateur automatique, que l'on interpose entre le tube et le chalumeau. Deux modèles ont été proposés, et tous deux fonctionnent avec une régularité très suffisante.

Le premier consiste en une tête de cuivre fixée par un contre-écrou sur le goulot du réservoir; le gaz, en sortant de ce dernier, pénètre dans un soufflet de caoutchouc muni d'un fort ressort qui le maintient fermé, et il s'échappe au dehors par un ajutage métallique que l'on rejoint par un tube de caoutchouc au robinet du chalumeau. En desserrant la vis-bouchon et en ouvrant plus ou moins le robinet du chalumeau, on arrive à obtenir le débit convenable. Disons dores et déjà que le chalumeau est à point lorsqu'il brûle sans bruit tout en donnant le maximum de lumière; un léger sifflement indique un excès d'oxygène. Mais nous aurons à revenir tout à l'heure sur cette question du réglage du chalumeau, car elle a son importance.

Si la pression vient à monter, le soufflet se gonfle, et, dans ce mouvement, il entraîne le ressort qui agit par rotation sur une pièce contenue à l'intérieur du régulateur; celle-ci agit à son tour sur l'orifice de sortie du gaz et rétrécit cette ouverture à mesure que le soufflet s'ouvre, c'est-à-dire que la pression augmente. Cette disposition a de plus ce grand avantage, c'est que, lorsqu'on ferme le robinet du chalumeau, le réservoir se trouve fermé automatiquement par le soufflet.

Malgré tout, cette sorte de régulateur a besoin d'être surveillé; il peut suffire dans la plupart des cas, mais, pour obtenir une marche absolument régulière, il vaut mieux avoir recours au second modèle (*fig.* 35).

Dans celui-ci, une cloison en caoutchouc divise le régulateur en deux chambres. Le gaz pénètre dans la première par un ajutage dans lequel s'engage de bas en

haut une soupape conique soutenue par la cloison et manœuvrée du dehors par une clef. Le gaz sort de cette chambre par un bec latéral, et son débit reste uniforme tant que la pression reste la même; si elle vient à augmenter, la membrane se gonfle du côté de la chambre supérieure et entraîne le cône de réglage qui diminue l'arrivée du gaz jusqu'à ce que la pression revienne au degré précédent. Une fois le cône réglé par la clef, le réservoir se vide avec une régularité de débit absolue.

Si l'on tient à savoir quelle est la quantité de gaz consommée, ou plutôt celle qui reste dans le réservoir, il faut placer sur la tête du tube un manomètre préparé à cet effet; on ouvre peu à peu le robinet, et l'aiguille marque la pression du gaz contenu dans le tube. Un petit calcul donne alors la quantité cherchée : étant connue la capacité du tube, en multipliant celle-ci par la pression indiquée on a le volume du gaz qui reste dans le réservoir. Une fois le bouchon à vis refermé, on dévisse le manomètre, et il est bon d'être prévenu qu'il se produit alors un petit sifflement qui pourrait faire croire que le réservoir est ouvert; ce sifflement provient tout simplement de la petite quantité de gaz comprimé qui était restée dans le tube du manomètre.

L'oxygène contenu dans ce réservoir métallique est très pur, comme nous l'avons dit, ce qui offre un double avantage : le chalumeau brûle sans produire de sifflement, et le gaz n'attaque plus aucune des pièces avec lesquelles il est mis en contact. Avec l'oxygène obtenu par la décomposition du chlorate de potasse, il n'en est pas ainsi : presque toujours vers la fin de l'opération,

surtout si l'on pousse trop le feu à ce moment, il se dégage une certaine quantité de chlore que le flacon laveur ne retient pas toujours. Celui-ci attaque les sacs de caoutchouc, et dans le chalumeau il donne naissance à de l'acide chlorhydrique qui attaque fortement les appareils.

Chalumeau. — Dans le système primitif de Drummond, on effectuait à l'avance le mélange des deux gaz et on les projetait dans un tube métallique terminé par un ajutage en platine à orifice très étroit. Au-dessous de ce brûleur, le tube d'arrivée présentait un renflement dans lequel étaient placées un nombre considérable de rondelles en toile métallique, destinées à empêcher un retour de flamme et une explosion du réservoir. Malgré ces précautions, un accident était toujours à craindre; aussi la lumière Drummond était-elle employée rarement, et toujours avec appréhension.

Plus tard, on eut l'idée de n'effectuer le mélange qu'à une très petite distance de l'ajutage d'inflammation, et tout danger fut ainsi écarté.

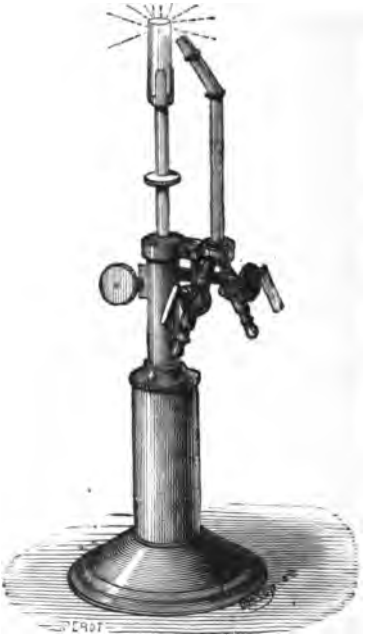
Le modèle que représente la *fig.* 36 est construit d'après ce principe.

Une crémaillère permet de mettre le point lumineux à la hauteur voulue, et au moyen d'une tige butante à vis on peut incliner plus ou moins l'orifice du chalumeau, de façon à éloigner ou à rapprocher le jet de flamme du cylindre de chaux.

La manœuvre de ce chalumeau est un peu délicate: il se produit facilement des explosions : celles-ci sont

sans danger aucun, mais elles éteignent la flamme. Il faut, pour éviter cet accident, baisser le plus possible

Fig 36.



l'hydrogène avant de donner l'oxygène, et ouvrir lentement les deux robinets.

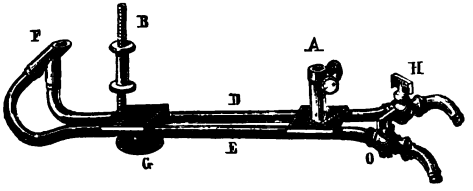
En France, on a abandonné presque complètement ce modèle; mais, en Angleterre, il est devenu à la mode dans ces derniers temps; il donnerait une flamme plus

régulière que celui que nous allons décrire, et avec un peu d'habitude le réglage s'obtiendrait facilement.

Dans le modèle habituellement en usage, les deux tubes d'amenée sont placés concentriquement l'un dans l'autre, le jet de gaz hydrogène formant une sorte de couronne au milieu de laquelle est lancé un étroit fil d'oxygène (*fig.* 37).

L'examen de la figure en fera facilement comprendre

Fig. 37.



les dispositions : le tube O est mis en communication avec la prise de gaz d'éclairage, ou bien avec le sac plein d'hydrogène, au moyen d'un tube de caoutchouc, ou mieux d'un tube métallique flexible. Un robinet permet d'en régulariser le débit au point voulu; par le tube E le gaz arrive à l'orifice F qui est relevé obliquement et taillé en biseau, de façon à projeter sa flamme en haut, et cela, afin que l'ajutage ne fasse pas ombre devant le cylindre de chaux. L'oxygène est envoyé de même manière par le tube H et D, il pénètre dans l'ajutage de sortie de l'hydrogène et se termine par une très petite ouverture effilée placée exactement au centre de l'ouverture en sifflet.

La tige B est destinée à supporter le cylindre de chaux qui est percé dans son axe. Cette tige est filetée et porte une pièce mobile qui peut monter et descendre de façon à mettre le cylindre de chaux à la hauteur voulue. Toute cette partie est mobile d'avant en arrière et glisse sur les deux tubes d'amenée des gaz D, E. Elle est maintenue à la place voulue par l'écrou de serrage G. Ce mouvement d'avant en arrière est nécessaire pour mettre la chaux à une distance telle que le jet de gaz la touche en son milieu et laisse à la flamme une largeur de 1^{cm} à 2^{cm} environ.

Dans un modèle plus perfectionné, le tube à hydrogène se termine par un ajutage à large débit, et sa tête en cône s'infléchit à 45° vers le cylindre de chaux. Le tube à oxygène pénètre au milieu de cet ajutage et se termine un peu en arrière de l'ouverture par une petite buse en cuivre rouge percée d'un grain assez fin.

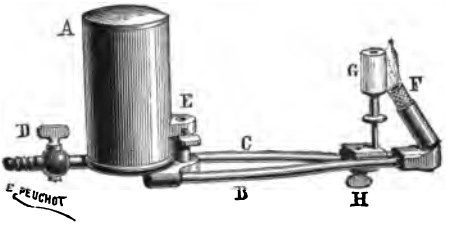
Une tige à pignon permet de faire tourner le cylindre de chaux sur son axe et de changer la surface de chauffe, ce qui est souvent nécessaire. Enfin, une tige à crémaillère donne la possibilité de centrer en hauteur le point lumineux.

Ces différents modèles de chalumeaux peuvent servir soit avec l'hydrogène pur, obtenu au moyen du zinc et de l'eau acidulée, soit avec le gaz d'éclairage avec l'air carburé, ou enfin avec les vapeurs d'éther.

Mais si l'on ne peut employer aucun de ces moyens, on peut remplacer ces différentes flammes par celle d'une lampe à alcool : la lumière ainsi produite est appelée lumière *oxycalcique*.

Le chalumeau est alors modifié comme on le voit sur la *fig.* 38. Une douille à vis de serrage E permet de fixer sur une tige à la hauteur voulue tout l'appareil. Le tube D donne entrée à l'oxygène qui pénètre dans l'ajutage F par le tube B. A l'arrière, un réservoir A à niveau constant renferme de l'alcool qui arrive dans l'aju-

Fig. 38.



tage d'inflammation F. Celui-ci contient une mèche de coton au centre de laquelle vient se placer l'ajutage en cuivre de l'oxygène. En G est le cylindre de chaux, mobile en hauteur par l'écrou sur lequel il s'appuie, et mobile en avant ou en arrière par la coulisse que forment les deux tubes d'arrivée ; ici l'écrou H le maintient en place.

La mèche doit être coupée très nettement; elle ne doit pas être trop serrée autour du bec à oxygène.

Un autre modèle, moins perfectionné, est celui que représente la *fig.* 39.

Dans celui-ci le dard d'oxygène n'est plus contenu dans la mèche de la lampe à alcool, il passe au-dessus; le réglage est alors plus facile que dans le modèle précédent.

La préparation de la mèche est le seul point délicat de l'opération : avec de petites pinces d'horloger (brucelles) on soulève légèrement la mèche, de manière à lui faire dépasser un peu l'ajutage de l'oxygène, puis on écarte légèrement les brins, de manière à leur donner la forme d'un V. Le jet d'oxygène se glisse dans ce

Fig. 39.

couloir et, s'entourant de toutes parts de la flamme de l'alcool, projette sur le cylindre de chaux un jet de flamme extrêmement chaude, sous l'influence de laquelle la chaux devient incandescente. Il est important de couper avec soin tous les fils qui peuvent dépasser le corps de la mèche. Le sac ne doit recevoir qu'un poids de 20^{kg} à 50^{kg}.

La lumière ainsi produite est certainement moins brillante que celle obtenue au moyen de l'hydrogène (moitié environ), mais elle donne encore de très bons résultats pour les agrandissements photographiques.

Cylindres de chaux. — On fait usage, avec ces divers appareils, de cylindres de chaux vive. Les fabricants de lanternes à projection fournissent ces cylindres très bien préparés, taillés sur le tour au moyen d'une molette, et percés en leur centre d'un trou dans lequel doit passer la broche du support. On les conserve dans des flacons bouchés avec soin, et remplis de chaux vive en poudre. Il est important de mettre ces flacons à l'abri de l'humidité, car la chaux vive ne tarderait pas à s'hydrater et ne pourrait plus servir.

M. Molteni fabrique une boîte en cuivre à fermeture hermétique, qui permet de conserver les cylindres de chaux à l'abri de l'humidité.

Il est quelquefois nécessaire de faire soi-même ces cylindres de chaux, et si l'on ne tient pas à une forme absolument régulière, l'opération est très facile.

On se procure dans un four à chaux des morceaux de chaux vive, récemment cuite, que l'on choisit le plus exempts de fentes. On les découpe à la scie en plaques de 3^{cm} d'épaisseur environ, puis on les refend ensuite par un nouveau trait de scie, de façon à obtenir des parallélépipèdes de 3^{cm} de côté sur 5^{cm} ou 6^{cm} de hauteur. On peut laisser les arêtes vives ou les abattre au moyen d'une râpe à bois. On perce ensuite, dans toute sa longueur, le cylindre ainsi obtenu, soit en faisant usage d'une mèche à cuiller actionnée par un vilebrequin, soit en montant une mèche à biseaux sur le tour. Ce dernier moyen est sans contredit le meilleur. Dans tous les cas, il faut agir avec lenteur et dégager souvent la mèche, sinon le cylindre de chaux éclaterait.

Pour faire toutes ces opérations, il est bon de se frotter les mains avec de l'huile d'olive, afin d'éviter les brûlures que pourrait occasionner la chaux vive.

Lampes au pétrole.

La lumière la plus facile à se procurer, la moins chère en même temps, est celle que donnent les lampes alimentées par l'huile de pétrole. Mais, pour obtenir de ces appareils des effets satisfaisants, il faut ne négliger aucun des détails que nous allons énumérer.

Essai du pétrole. — Le choix du pétrole est de première importance, et trop souvent ce produit est sophistiqué par son mélange avec des essences de qualité et de prix très inférieurs.

On reconnaît que l'huile de pétrole est de bonne qualité aux caractères suivants :

Elle doit être très fluide, incolore, et, vue par réflexion, présenter une légère teinte opalescente. A la température de 35°, elle ne doit pas donner de vapeurs inflammables. Pour faire cette épreuve, on chauffe le pétrole dans une capsule en porcelaine, en se servant pour cela d'un bec Bunsen ou d'un fourneau à gaz brûlant à bleu. On plonge le réservoir d'un thermomètre dans le liquide, et quand la température atteint 35°, on promène à la surface du liquide une allumette enflammée; si les vapeurs qui se produisent alors prennent feu, l'huile doit être rejetée ; elle a été mêlée frauduleusement avec de l'essence, ou la rectification a été mal faite.

Le pétrole, une fois essayé et choisi, on fait dissoudre dans ce liquide du camphre à la dose de 12gr par litre ; la flamme devient alors plus brillante et plus blanche. Mais, si l'on dépassait la quantité indiquée, la lampe fumerait.

Dans ces derniers temps, on a mis dans le commerce un pétrole rectifié après mélange à l'essence de térébenthine ; ce produit, connu sous le nom de *luciline,* donne une lumière très blanche, analogue à celle produite par le pétrole camphré.

Une recommandation importante, et qui s'applique aux différents modèles de lampes que nous allons étudier, est celle-ci : lorsque les opérations sont terminées et que la lampe est refroidie, il faut vider avec soin le réservoir. Sans cela, le pétrole continuerait à monter dans la mèche par capillarité, et n'étant pas brûlé, il se répandrait sur la lampe et formerait avec les poussières qui voltigent toujours dans l'air une sorte d'enduit des plus désagréables. Lorsqu'on allumerait de nouveau la lampe, cette huile se vaporiserait bientôt et répandrait alors une affreuse odeur. Dans tous les cas, avant d'allumer une lampe au pétrole, il est important de l'essuyer avec le plus grand soin, et si l'on accuse trop souvent ces sortes de lampes de répandre une odeur désagréable, cet effet est dû uniquement au manque de soins.

Les lampes utilisées dans les lanternes à projection ou à agrandissements sont de deux sortes : les unes à plusieurs mèches plates, les autres à mèche unique, ronde.

Lampes à mèches multiples. — Les lampes à mèches plates ont de deux à cinq mèches; mais, quel que soit ce nombre, la construction générale de la lampe est la même (*fig.* 40).

La base forme le réservoir de pétrole; c'est une sorte

Fig. 40.

de boîte rectangulaire plate, contenant 500gr de pétrole environ. A l'une des extrémités se trouve un bouchon à vis qui permet de remplir le réservoir.

Au centre de cette boîte s'élèvent les porte-mèches; celles-ci sont en coton tressé, et elles ont de 4cm à 5cm de large. Elles sont commandées par des crémaillères dont les boutons viennent faire saillie à l'arrière de la lampe.

L'espace compris entre les mèches et les bords du chapeau qui recouvre le tout est formé d'une plaque

de fer-blanc percée de trous nombreux, destinés à régulariser l'arrivée de l'air à la flamme.

Au-dessus, une chambre à combustion vient encapuchonner les mèches et se termine en haut par une cheminée d'appel en tôle. La partie inférieure de la chambre en question est formée par la lame percée dont nous avons déjà parlé; les côtés se joignent en haut pour former une sorte de demi-cylindre dont l'axe, parallèle aux mèches, coïncide avec l'axe lumineux : deux plaques de verre trempé ferment ses deux extrémités.

Dans certains modèles, le verre postérieur est remplacé par un réflecteur concave argenté au centre duquel est ménagée une ouverture fermée par un verre bleu et qui permet de surveiller le réglage des mèches.

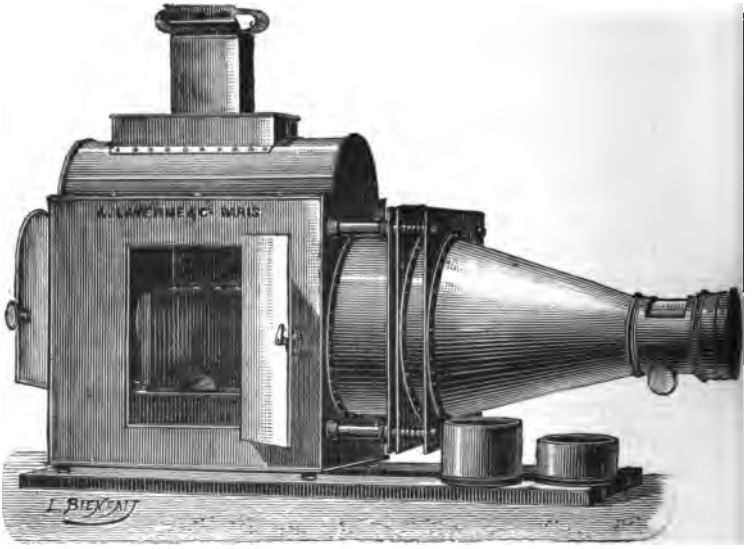
Dans le modèle à cinq mèches (*fig.* 41), la chambre à combustion est enchâssée dans une caisse rectangulaire en tôle; l'air circulant facilement dans la double paroi ainsi formée, l'échauffement de la lampe se trouve diminué de beaucoup. Un capuchon métallique rassemble les cinq mèches en un seul foyer lumineux et régularise le tirage. Le devant de la lampe est formé, comme dans le modèle précédent, par une plaque de verre trempé, maintenue en place par un anneau métallique à ressort. L'arrière se ferme par une porte contenant le réflecteur métallique, et celui-ci est protégé par une lame de verre trempé.

Des trous convenablement disposés assurent la ventilation et le refroidissement de la lampe. Quel que soit le modèle employé, il est important que les mèches brûlent toujours à blanc. Si elles rougissent sur les

bords, c'est qu'elles sont trop levées; il faut aussitôt agir sur le bouton de la crémaillère pour les abaisser. Faute de ce soin, la lampe fume et remplit la salle d'une odeur fétide et d'une fumée qui salit tout.

Si la flamme se dentelle et sautille, c'est que la ven-

Fig. 41.



tilation est insuffisante; le plus ordinairement cet accident provient d'un défaut de nettoyage; la paroi percée n'a pas été frottée avec le soin nécessaire, les trous sont bouchés, et l'air ne peut pénétrer en assez grande quantité.

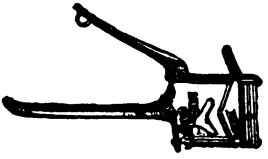
Avant toute opération, il est important de mettre la lampe en état dans toutes ses parties.

Les mèches doivent être coupées nettement, et il ne doit pas passer le moindre fil; elle fumerait immanquablement. Après avoir ouvert la caisse supérieure, on baisse les mèches jusqu'à ce qu'elles affleurent au ras du tube porte-mèche, et, d'un seul coup de ciseau, on enlève la partie charbonnée, mais en laissant toutefois un léger rebord charbonné qui facilitera l'éclairage. On les relève ensuite de 3mm à 4mm, et l'on abat les angles, en les arrondissant un peu.

Les mèches latérales charbonnent davantage sur leur face interne; aussi, après les avoir coupées, est-il utile de les râcler légèrement sur cette face avec le dos des ciseaux.

Quelque soin que l'on apporte à cette opération, il est quelquefois difficile d'obtenir une section nette avec

Fig. 42.



des ciseaux ordinaires; et, cependant, il faut absolument éviter que le moindre brin de fil reste sur les côtés de la mèche, car alors il se produit un sautillement désagréable, et la lampe fume. Le coupe-mèche (*fig.* 42), sorte de tondeuse mécanique, donne sans difficulté une

coupe nette et franche. Cet instrument se compose d'une plate-forme en acier, munie de deux gouttières latérales destinées à saisir les bords du bec et à assurer la position de la plate-forme le long d'un des côtés de la mèche. Sur cette plate-forme vient glisser un couteau de section triangulaire, en forme de V très ouvert, et qui se porte en avant lorsqu'on agit sur la branche inférieure de l'appareil. La mèche est ainsi coupée des bords extrêmes vers le centre, et la section est très nette. Un ressort fixé sur le couteau ramène celui-ci en arrière lorsqu'on cesse d'agir sur la branche qui les manœuvre.

Les mèches étant mouchées, et cette opération doit être faite avec beaucoup de soin, car la moindre inégalité fait fumer la lampe ou empêche d'élever la mèche à une hauteur suffisante pour donner le maximum d'effet, on essuie avec soin toutes les parties de la lampe, et l'on s'assure que les trous de la lame percée sont tous libres.

Il est indispensable enfin d'allumer la lampe à l'avance, et de la laisser brûler à très petite flamme pendant dix minutes. Le corps de la lampe s'échauffe alors progressivement et le tirage s'établit régulièrement, puis on lève graduellement les mèches, et l'on obtient une lumière éclatante.

Dans ces diverses lampes l'intensité lumineuse est considérable, surtout dans celles à cinq mèches, car ici la quantité de pétrole vaporisée en même temps est énorme. Aussi les lampes à mèches multiples sont-elles employées avec succès pour l'éclairage des appareils à

projections; mais elles ont un défaut capital pour les agrandissements : c'est de présenter une série de bandes verticales obscures, produites par l'écartement des mèches. Lorsqu'on veut faire usage de ce mode d'éclairage pour les agrandissements, il faut employer une lampe modifiée pour parer à ce défaut. Dans celles-ci les deux mèches centrales sont inclinées en forme de W de façon, à empêcher la production de ces raies obscures.

Toutes les lampes à mèches multiples ont besoin, pour donner des résultats convenables, d'être fabriquées avec le plus grand soin; si toutes les pièces ne s'emboîtent pas exactement, il se produit des appels d'air irréguliers, la flamme n'éclaire pas, la lampe fume, et les verres cassent avec une facilité désespérante, même les verres trempés dits incassables.

Il sera donc toujours prudent de vérifier avec soin toutes les parties d'une lampe à mèches multiples et de ne s'adresser, pour leur achat, qu'à des fabricants de réputation assurée.

Lampes à bec rond. — Les lampes à mèche ronde donnent moins de lumière que les précédentes, mais elles sont de *beaucoup préférables* pour les agrandissements. Avec elles il est possible d'obtenir un champ d'éclairage très uniforme et sans zones obscures; enfin leur réglage est beaucoup plus facile, et l'on évite, sans la moindre difficulté, l'odeur et la fumée.

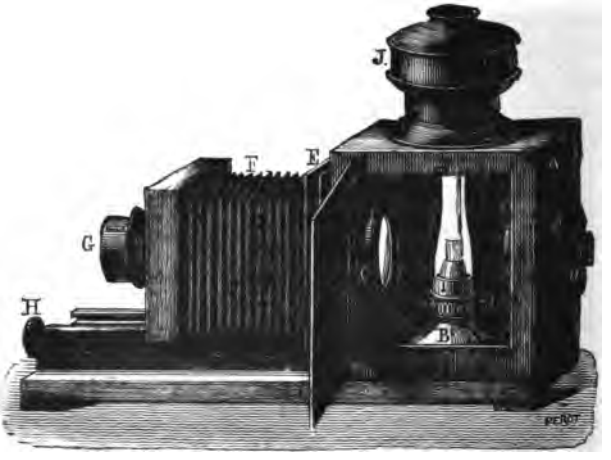
Mais toutes les lampes à mèche ronde ne sont pas également bonnes; les meilleures sont celles à verre

cylindrique sans étranglement. Cet étranglement, lorsqu'il se trouve devant la partie lumineuse de la flamme, produirait une zone obscure transversale.

Si l'on était cependant obligé de faire usage d'une de ces lampes dites à bec prussien, il faudrait abaisser la lampe de telle sorte que la portion de flamme supérieure à cet étranglement fût seule utilisée.

En usant de pétrole camphré, on peut aisément obtenir de ces lampes une flamme très allongée, très

Fig. 43.



blanche, et qui ne fume pas. Mais il est essentiel de remplir complètement le réservoir; et celui-ci doit être très rapproché de la mèche. Avec du pétrole impur, la flamme devient rougeâtre, et l'on ne peut l'allonger sans que la lampe fume

Le modèle anglais de la Compagnie Silbert, qui se trouve dans l'appareil de M. Molteni (*fig.* 43), est muni d'un verre droit, sans étranglement, et il donne des résultats parfaits. Seulement l'intensité lumineuse de ce modèle est peu considérable et presque insuffisante lorsqu'on veut obtenir une amplification considérable, car les temps de pose deviennent alors extrêmement longs.

Le bec autrichien de Sonnenbrunner donne un éclairage plus puissant, surtout si l'on emploie le calibre de 34^{mm}. Dans ce système, une lame métallique ronde, une sorte de tête de clou, est interposée au milieu de la flamme et détermine un tirage puissant; en ce point, le cylindre lumineux se renfle et donne une boule de feu du plus vif éclat et d'une très grande blancheur.

De tous les systèmes que nous avons été à même d'essayer, c'est certainement celui qui nous a donné les meilleurs résultats.

Réflecteurs. — Les différents modèles d'appareils à agrandissement qui sont éclairés par une lampe à pétrole, portent en arrière du foyer lumineux un réflecteur concave chargé de ramener les rayons qui iraient se perdre en arrière. Nous avons déjà vu que certaines lampes à mèches multiples portaient ce réflecteur.

Les appareils à lampe à mèche ronde sont aussi munis d'un réflecteur, et celui-ci est souvent en verre argenté; c'est là effectivement le meilleur mode d'emploi du réflecteur.

Mais il est indispensable que celui-ci soit d'une

courbure calculée et en rapport avec le foyer des lentilles éclairantes; il doit avoir le même diamètre que ces lentilles. Il arrive au contraire, très souvent, que le réflecteur est plus petit que ce diamètre, que sa courbure n'est pas suffisante, et alors il est plus nuisible qu'utile.

Nous engageons donc à n'user de réflecteur qu'avec les lampes à mèches plates, et à le supprimer totalement dans les lampes à mèches rondes; nous le remplaçons dans ce cas par une surface noire mate, soit vernis au noir de fumée, soit en papier velours noir.

De tous ces éclairages, le meilleur est sans contredit celui de Drummond, chaux et gaz hydrogène et oxygène; le foyer de lumière est alors réduit à un point, ce qui est la condition la plus parfaite pour un éclairage égal, et pour la netteté des épreuves. Dans ce cas, en effet, les lentilles ne sont traversées que par des rayons émis dans une seule direction; au contraire, avec les foyers lumineux à large surface, les rayons qui traversent les lentilles sont en séries multiples; de là un trouble profond dans la marche de l'appareil, et une difficulté extrême de mise au point lorsqu'on fait usage d'un cliché un peu grand.

Les lampes à pétrole, à bec rond, viennent après, et elles sont ordinairement suffisantes, à la condition de ne pas chercher à obtenir avec elles des grossissements considérables et en n'employant que des clichés à petite surface, 8 × 9 et 9 × 12 au maximum. Ceci est surtout applicable aux agrandissements de paysages;

lorsque, au contraire, il s'agit de portraits, les difficultés sont bien moindres, car il suffit que la tête soit bien nette. Les fonds, les accessoires peuvent, sans le moindre inconvénient, subir quelque déformation, quelque diminution de netteté. Avec les fonds blancs, tous les inconvénients disparaissent.

A titre de renseignements, voici quelques chiffres qui indiqueront quelle est l'intensité relative de quelques éclairages, la bougie de l'Étoile étant prise pour unité de lumière :

Lampe à pétrole à 3 mèches.....			18
Lampe à pétrole à 4 mèches.....			20
Lampe à pétrole à 5 mèches.....			25
Lumière oxycalcique (alcool oxygène)	150	à	200
Lumière oxyhydrique.....	300	à	500
Lumière électrique (40 Bunsen).....	600	à	700
Lumière électrique (machine).....	1000	à	2000

SYSTÈME OPTIQUE.

Le système optique comprend les condensateurs et l'objectif.

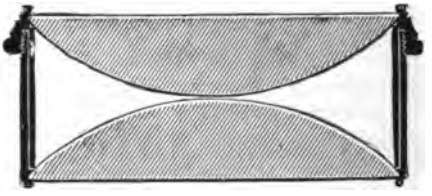
Condensateurs.

Le condensateur est formé de deux lentilles plan-convexe, enchâssées dans un barillet et se touchant presque par leurs faces convexes. Ces lentilles n'ont pas besoin d'être achromatiques ; les plus blanches sont les meilleures.

Sous l'effet de la haute température qui se développe dans la lanterne, les diverses pièces métalliques avoisinantes se dilatent assez fortement. Il est donc néces-

saire de ne jamais trop serrer les barillets vissés sur l'anneau, et il est prudent de faire percer deux trous dans la bague qui les contient, afin de permettre à l'air contenu dans l'intérieur du condensateur de se mettre en équilibre avec l'extérieur. De plus, s'il y a de l'humidité entre les deux lentilles (*fig.* 44), elle peut s'éva-

Fig. 44.



porer, et ne va pas faire de buée sur les verres, accident fréquent et qui se produit lorsqu'on lève trop vite les mèches de la lampe, ou qu'on n'a pas pris le soin d'allumer à l'avance le gaz d'éclairage du chalumeau dans le cas où l'on emploie la lumière Drummond.

Les condensateurs mesurent 12^{cm} de diamètre dans les appareils qui sont destinés à agrandir des clichés 8×9; ils ont 15^{cm} ou 16^{cm} pour les 9×12; les plaques 13×18 nécessitent des lentilles de 25^{cm}.

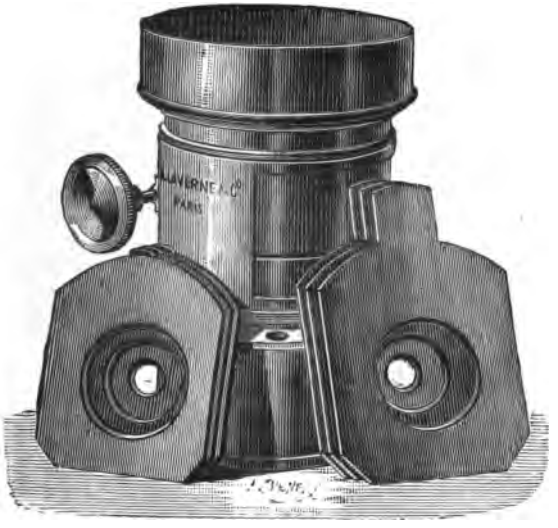
Lorsqu'on veut obtenir le maximum de netteté, pour les paysages par exemple, il est bon de placer immédiatement après le condensateur une glace dépolie sur les deux faces. Il se produit alors une sorte de diffusion des rayons lumineux, l'éclairage devient plus uniforme, et l'obliquité des rayons extrêmes provenant

des bords du condensateur est détruite. De cette façon, l'intensité lumineuse est bien un peu diminuée, mais le champ de netteté de l'image agrandie est de beaucoup augmentée. Il sera donc important d'user de ce moyen lorsqu'on fera usage d'un cliché un peu grand.

Objectifs.

L'objectif employé le plus ordinairement est l'objectif double à portrait, à foyer assez court, de 9cm à 15cm

Fig. 45.

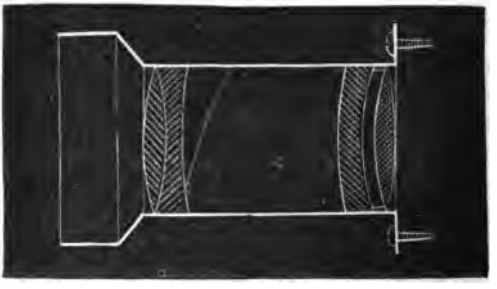


(*fig.* 45). Il est bon de choisir un modèle à diaphragme à vanne, afin d'éliminer les rayons trop divergents.

Pour obtenir le meilleur effet des diaphragmes, il faut les placer sur le parasoleil de l'objectif, on obtient alors des épreuves plus brillantes, tous les rayons inutiles à la production de l'épreuve étant éliminés; ainsi se trouve supprimée cette lumière diffuse qui grise les épreuves.

Il vaut infiniment mieux employer des objectifs construits spécialement à cet usage et que les Anglais appellent *Lantern lens;* ceux-ci sont corrigés en vue de l'agrandissement; ils donneraient de mauvais por-

Fig. 46.



traits, mais les épreuves agrandies qu'ils fournissent sont de beaucoup supérieures aux autres.

Nos opticiens français fabriquent maintenant des objectifs de ce genre (*fig.* 46).

Lorsqu'on s'occupe seulement de portraits, les objectifs ordinaires quart de plaque ou demi-plaque sont largement suffisants; ce n'est que dans le cas d'agran-

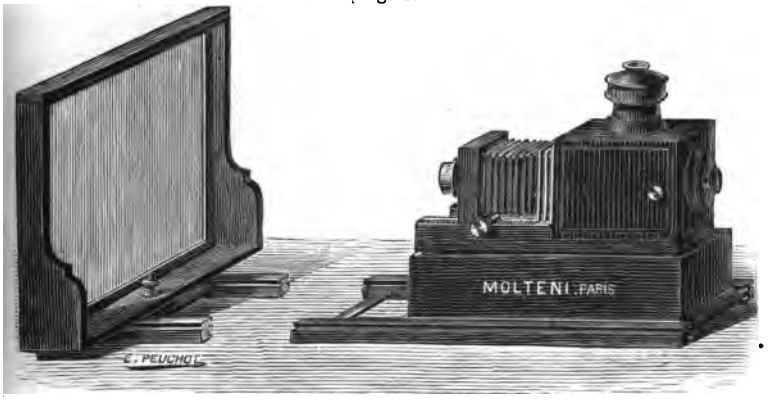
dissements de paysages qu'il faut employer des instruments combinés spécialement pour cet usage.

Enfin, dans les appareils qui travaillent sans condensateurs, les objectifs aplanatiques sont supérieurs à tous les autres; ils sont moins lumineux, car il faut toujours les diaphragmer, mais ils donnent plus de netteté que tous les autres. Avec la lanterne à pétrole, l'éclairage est tellement amoindri qu'ils nécessitent en général des poses trop longues.

CHEVALETS.

L'image amplifiée produite par l'un ou l'autre des appareils d'agrandissements que nous venons d'exa-

Fig. 47



miner, est projetée sur un écran, couvert de papier bien blanc, sur lequel se fait la mise au point.

Lorsqu'on ne veut obtenir que des amplifications peu

considérables, le chevalet peut être relié à la lanterne, et ne faire qu'un avec lui.

La *fig.* 47 représente la disposition adoptée par M. Molteni. L'image projetée par la lanterne est reçue sur une glace dépolie montée dans un porte-châssis mobile à crémaillère, ce qui permet de faire la mise au point, avec ou sans loupe, aussi exactement qu'elle se fait dans la chambre noire.

Avec cette disposition d'appareil, il est indispensable d'opérer dans une pièce obscure, condition qui n'est pas toujours commode.

Dans le cas contraire, il suffit de relier l'appareil et

Fig. 48.

le châssis au moyen d'un manchon en étoffe noire, c'est la disposition que représente la *fig.* 48.

Lorsque, au contraire, on veut obtenir de grandes épreuves, 40 × 50 par exemple, le chevalet doit être séparé de la lanterne et doit pouvoir s'éloigner à volonté; dans ce cas, on opère dans une pièce obscure, et l'on peut se servir d'un chevalet droit ordinaire de

peintre, sur lequel on fixe à demeure une planchette à dessin.

Mais si l'on doit faire une série d'épreuves, et si l'on veut employer le papier en rouleau, le chevalet East-

Fig. 49

man (*fig.* 49) sera préférable. Une boîte placée à la partie supérieure contient le rouleau de papier que l'on dé-

roule au fur et à mesure, et que l'on tend convenablement sur le chevalet au moyen de punaises.

M. Nadar a perfectionné cet instrument et produit

Fig. 50.

un chevalet universel extrêmement commode (*fig.* 50).

Le chevalet Eastman-Nadar est monté sur des roulettes, et il peut glisser sur des rails que l'on fixe sur le parquet de la pièce destinée aux agrandissements.

Il est muni d'une crémaillère à mouvement vertical et de glissières dans le sens horizontal, afin de pouvoir placer toujours son sujet à l'endroit déterminé. Deux vis de serrage l'arrêtent au point voulu.

Un système d'intermédiaires de toutes les grandeurs usitées, permet l'emploi des glaces sensibles ou des feuilles de papier au gélatinobromure. Celles-ci sont maintenues soit par des cadres extérieurs, soit par des punaises qui le fixent sur une planchette qui entre dans les intermédiaires, soit plus simplement en mouillant la feuille et en l'étendant sur un verre.

Lorsqu'on veut employer le papier en rouleau tel que le fabrique la Compagnie Eastman, on utilise la boîte-magasin qui surmonte le chevalet.

Cette boîte contient un axe en bois, mobile, destiné à entrer au milieu de la bobine de papier. Toutes les largeurs de papier de la Compagnie Eastman sont également enroulées sur un cylindre de carton du même diamètre, afin que l'axe en bois puisse recevoir également dans la boîte-magasin n'importe quelle dimension de papier. La mise au point se fait alors sur le fond du chevalet, et, une fois cette opération terminée, on déroule en dehors de la boîte, qu'un taquet laisse suffisamment entr'ouverte, la quantité de papier nécessaire; lorsque l'exposition est terminée, on coupe celui-ci au ras de la boîte.

Un frein permet de ne dérouler que la longueur voulue de papier sensible.

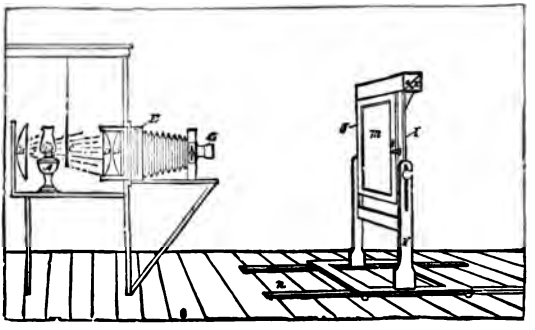
Mise en œuvre des appareils.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Quel que soit le modèle de lanterne employé, la mise en œuvre est à peu près la même (*fig.* 51).

La lanterne est d'abord placée sur un pied solide,

Fig. 51.



une table, ou un pied à appareil photographique. On s'assure qu'elle est bien horizontale.

En avant d'elle, et à une distance qui varie suivant l'amplification que l'on désire, on place le chevalet, et l'on s'assure, au moyen d'une ficelle et de deux longues règles, que la lanterne et le chevalet sont dans deux plans parallèles. On place donc à l'avant de la lanterne une règle de 1^m environ, et l'on cherche à la mettre bien parallèlement à la face antérieure de l'appareil;

on pose parallèlement une seconde règle contre la planchette du chevalet; au moyen d'une ficelle on vérifie alors si les distances entre les extrémités des deux règles sont égales à droite et à gauche, et l'on arrive facilement à rendre parallèles la lanterne et le chevalet.

Une disposition plus simple consiste à fixer contre le mur la planchette à dessin, et à rendre seulement mobile la lanterne. Celle-ci peut être alors placée sur un pied d'atelier ou sur une longue table, sur laquelle on pourra la faire avancer ou reculer.

ÉCLAIRAGE.

Ces dispositions étant prises, on passe à l'appareil d'éclairage.

Lumière électrique.

Si l'on emploie la lumière électrique, on met la lampe en communication avec la source d'électricité, et l'on centre l'appareil en cherchant une position dans laquelle le disque lumineux soit éclairé partout uniformément, et où les bords soient nettement terminés par une ligne arrêtée.

Lumière oxyhydrique.

Si c'est à la lumière de Drummond que l'on a recours, on allume d'abord le jet d'hydrogène, et l'on chauffe doucement le cylindre de chaux en le faisant tourner sur son axe, soit à la main et avec une pointe de fer,

soit avec le pignon que portent certains modèles. Quand la chaux est suffisamment échauffée, on ouvre doucement le robinet de l'oxygène. On a préalablement chargé le sac d'un poids de 60kg à 80kg. Le chalumeau siffle : c'est qu'il y a de l'air dans l'oxygène. On baisse alors l'hydrogène, et en ramenant peu à peu la flamme, on fait cesser le sifflement; la lumière émise par la chaux n'est à son maximum que lorsque les gaz brûlent sans bruit.

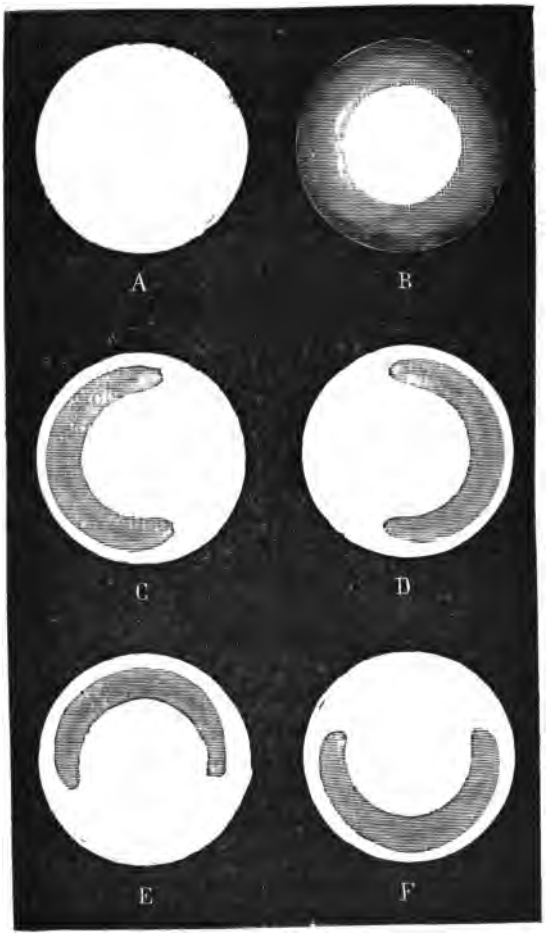
Avec le chalumeau à alcool, il faut surtout disposer la mèche jusqu'à ce que l'effet de l'oxygène produise son maximum d'action. Il suffira d'un poids de 40kg à 50kg sur le sac à oxygène.

On centre alors le point lumineux, en examinant le disque lumineux projeté sur l'écran; il doit être éclairé uniformément, sans taches obscures, sans zones d'irisation; en faisant avancer ou reculer le chalumeau, on obtient la netteté des bords du disque, en l'élevant ou l'abaissant; en le faisant mouvoir de côté, on fait disparaître les zones noires.

Voici quelques indications sur les mouvements nécessaires pour atteindre ce résultat (*fig.* 52) :

Si la position du point lumineux est bonne, le disque lumineux projeté sur l'écran est éclairé également dans toutes ses parties A; si le point lumineux, bien qu'en étant dans l'axe, est trop loin ou trop près des lentilles du condensateur, la circonférence est moins éclairée que le centre B; s'il est en dehors de l'axe, trop gauche, C, ou à droite, D, trop haut, E, ou trop bas, F la pénombre se forme du même côté, et il faut ramener le foyer lumineux vers le centre.

Fig. 52.



Eclairage au pétrole.

Dans le cas de l'éclairage au pétrole, on allume les lampes après les avoir mouchées, essuyées, ainsi que nous l'avons indiqué (p. 87), et l'on monte lentement les mèches des appareils à mèches multiples. On peut marcher plus vite avec les becs ronds à cheminée de verre.

Centrage du point lumineux.

On centre la lampe comme avec la lumière Drummond, mais ici la manœuvre se réduit à éloigner ou à rapprocher le point lumineux des condensateurs, car les appareils sont livrés, par le constructeur, centrés en hauteur et latéralement.

Si la lanterne porte un réflecteur mobile, on l'avance et on le recule jusqu'à ce qu'on ait obtenu le meilleur effet.

MISE AU POINT.

On introduit alors dans la coulisse le cliché à agrandir, en le plaçant dans un châssis en bois à rainure, en ayant soin de placer la couche qui porte l'image du côté qui regarde l'écran.

On avance ou l'on recule l'écran ou la lanterne jusqu'à ce qu'on ait obtenu la grandeur voulue, et l'on procède à la mise au point en faisant avancer ou reculer l'objectif.

Cette opération de la mise au point, qui paraît tout d'abord très facile, est au contraire très embarrassante quelquefois, et l'on est tout étonné de voir qu'on peut faire avancer ou reculer l'objectif de quantité assez notable sans arriver à se rendre un compte bien exact du point vrai où le maximum de netteté est obtenu. Cela tient la plupart du temps à ce que les lignes du cliché manquent de précision et sont un peu floues, dans les portraits surtout. Il faut alors substituer au cliché un réseau ainsi fait : sur un verre de la dimension du cliché on étend un morceau de gaze de soie noire très fine que l'on maintient bien appliquée contre le verre en la collant sur les bords et en bordant de papier verre et gaze. Sur ce réseau, très facile à mettre au point à cause de sa netteté et de sa finesse, on trouvera rapidement le point où l'objectif doit être arrêté.

Ce réseau permettra également de vérifier le parallélisme de l'écran et de la lanterne : si un côté est moins net que l'autre, c'est que l'écran est oblique; après quelques tâtonnements, on trouve à mettre l'écran dans la direction voulue.

Le réseau permet encore de reconnaître les qualités ou les défauts de l'appareil; si l'objectif est bon, toute la surface sera également nette; s'il est défectueux, le centre sera net et les bords flous. Si l'on veut ramener la netteté des bords, le centre devient flou; le meilleur objectif sera celui qui donnera le champ de netteté le plus étendu.

En général, il faut chercher une position moyenne où toutes les parties de l'image ont une netteté suffisante

Pour bien des opérations, il se rencontre à ce moment une difficulté toute particulière pour les portraits; et l'on se demande quelles doivent être les proportions à donner, et la place que doit occuper la tête.

Voici, d'après M. Klary, les règles à suivre à ce sujet :

La grandeur moyenne de la figure d'un homme, du bas du menton à la racine des cheveux, est de 20^{cm}; celle d'une femme de 18^{cm}, celle d'un enfant de 13^{cm} à 15^{cm} environ.

Si l'on doit obtenir des portraits de grandeur naturelle en simples vignettes, ils exigeront des épreuves de la dimension de 50^{cm} sur 60^{cm} ou plus grandes, à partir de la tête d'un adulte, et de 45^{cm} sur 55^{cm}, ou de 40^{cm} sur 50^{cm} pour la tête d'un enfant.

Lorsque, dans un agrandissement, au lieu de représenter la tête seulement, on désire avoir le personnage complet, voici une règle simple et facile, qu'on pourra suivre, pour déterminer immédiatement la grandeur de la feuille de papier nécessaire.

Mesurez exactement avec un compas la longueur du visage de la petite photographie originale, tirée directement sur le cliché, et assurez-vous combien de fois cette longueur est comprise dans le reste de l'image; convertissez le résultat obtenu en centimètres.

Citons un exemple : supposons que le sujet que nous avons à agrandir soit un portrait carte de visite, représentant un enfant assis sur une chaise, et que toute la photographie doive être complètement comprise dans l'agrandissement.

Mesurons d'abord la longueur du visage, du bas du

menton à la racine des cheveux. Ceci nous donne $1^{cm},25$. Déterminons ensuite combien de fois cette mesure est comprise dans le reste de la petite épreuve : opération qui se fait rapidement au compas : nous trouverons en général qu'elle y est contenue quatre fois. Il est généralement admis, en outre, que la partie des cheveux visible au sommet de la tête est équivalente au cinquième de la longueur totale de la tête.

Nous supposons qu'on nous demande la reproduction agrandie de l'enfant en donnant à la tête une longueur de 10^{cm}.

Nous constaterons que le restant du modèle aura quatre fois cette dimension, c'est-à-dire 40^{cm}, et les cheveux au sommet de la tête $2^{cm},5$. Le total de ces mesures nous donne déjà une longueur de $52^{cm},5$.

On doit laisser au-dessus du personnage une marge qui ne peut être moindre que la longueur du visage. La marge du bas doit être au moins moitié de la marge du haut. Ces dimensions ne pourraient être diminuées sans nuire à l'harmonie de l'épreuve.

En conséquence nous obtenons :

Pour la figure.....	10^{cm}
Pour le reste du corps.....	40
Pour les cheveux.....	2 ,5
Pour la marge supérieure.....	10
Pour la marge inférieure.....	5
Ce qui donne un total de.....	$67^{cm},5$

En considérant les proportions de la longueur et de la largeur d'une photographie carte de visite, nous de-

vons conclure qu'une feuille de papier de 55cm sur 67cm,5 est nécessaire pour cet agrandissement.

La mise au point étant effectuée, on masque l'objectif en plaçant en avant des lentilles un verre jaune ou rouge, et l'on met en place le papier sensible. Par ce moyen, on voit toujours l'image sur l'écran; elle est floue et peu visible avec le verre jaune, mais on ne commet pas d'erreur dans la mise en place du papier.

La feuille de papier étant choisie, on examine avec soin quel est l'endroit ou l'envers, et il est facile de se tromper en opérant dans l'obscurité; le côté sensible se reconnaît cependant assez aisément en le touchant avec le doigt mouillé; celui-ci colle du côté sensible, grâce à la gélatine qu'il porte.

On fixe le papier soit avec des punaises, ce qui est le moyen le plus simple, soit en le tendant dans un châssis extenseur. Mais nous préférons, pour notre compte, tremper le papier dans l'eau, et le mettre ainsi mouillé sur une grande glace préalablement fixée sur la planchette du chevalet. Il faut, dans ce cas, avoir le soin de marquer l'envers du papier avec une croix au crayon parce que, une fois mouillé, il est absolument impossible de distinguer l'endroit de l'envers.

On enlève alors le verre jaune, et l'on fait poser le temps voulu. Pendant cette opération de la pose, il est très important de ne pas marcher autour de l'appareil, car on doublerait certainement les lignes de l'épreuve.

Il est bien difficile d'indiquer le temps de pose : il peut varier de quelques secondes à plusieurs minutes, suivant l'intensité du cliché, suivant le mode d'éclai-

rage employé et suivant le grossissement. Quelques essais préalables donneront toutes les indications suffisantes.

Lorsqu'on opère sur des feuilles de très grandes dimensions, on doit toujours faire quelques essais préalables en usant de morceaux de papier de même fabrication et de petites dimensions; si l'on a à faire un portrait, on coupe un morceau de la grandeur de la tête et l'on cherche par tâtonnements le temps de pose exact.

CHAPITRE II.

MANIPULATIONS PHOTOGRAPHIQUES.

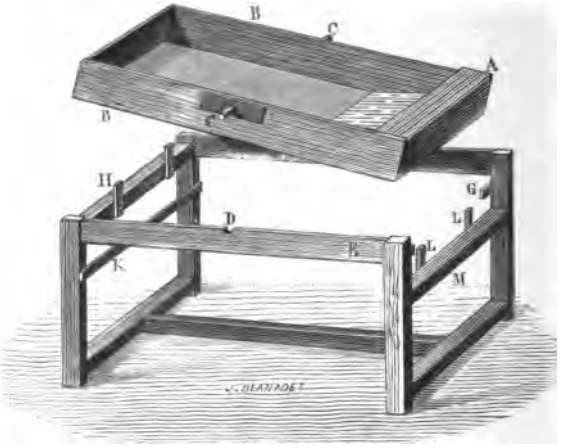
I. — CUVETTES.

Les grandes cuvettes sont souvent indispensables lorsqu'on fait des agrandissements, et nous conseillons l'emploi de celles qui sont formées par un cadre de bois dans lequel est encastrée une feuille de verre. Celles-ci se nettoient très facilement, et elles sont en somme moins coûteuses que les autres et plus faciles à manier si on les monte sur un chevalet comme le représente la *fig.* 53.

La cuvette pourra basculer et être munie d'un recouvrement A dans le sens de l'inclinaison, afin que le liquide ramené dans cette partie ne se déverse pas. La cuvette est portée sur un bâti en bois. Les deux côtés B sont munis de deux tourillons C qui portent dans une échancrure D, faite au milieu des traverses E du

bâti. La partie inférieure F repose sur deux taquets G,

Fig. 53.



et la stabilité sera maintenue à volonté à l'aide de deux taquets à charnière H placés à l'arrière du bâti.

II. — PAPIERS POSITIFS.

PAPIER POSITIF AU CHLORURE D'ARGENT.

On n'emploie guère aujourd'hui le papier chloruré pour les tirages au moyen des appareils d'agrandissement; ils ne sont possibles qu'avec les appareils à lumière solaire condensée par de grandes lentilles.

On peut diminuer le temps de pose, toujours très

long par cette méthode, en soumettant le papier albuminé sensibilisé aux vapeurs ammoniacales. Mais, en usant de ce système, il faut procéder immédiatement au virage et au fixage, le papier ne pouvant se conserver et noircissant rapidement.

On emploie les méthodes ordinaires de virage et de fixage que nous n'avons pas à décrire ici.

Les papiers à la gélatine chlorurée, que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce, sont peut-être les meilleurs à employer dans ce cas. Ils sont plus sensibles que les papiers albuminés ou salés, et ils donnent des noirs plus profonds. Le virage et le fixage s'opèrent à la manière ordinaire, et il est facile d'obtenir toutes les teintes désirables.

PAPIER AU CHARBON.

Comme pour le papier chloruré, l'on ne pourra employer que les appareils solaires pour les tirages au charbon; il faut avoir seulement le soin de n'user que de papiers préparés spécialement pour les agrandissements; ils sont plus rapidement impressionnés que les autres.

PAPIERS AU GÉLATINOBROMURE.

Les couches très sensibles de gélatinobromure sont les seules à employer dans les agrandissements à la lanterne, et, en opérant avec soin, on obtient facilement de très belles épreuves.

On trouve aujourd'hui dans le commerce des produits

photographiques plusieurs espèces de papier au gélatinobromure; nous décrirons les manipulations recommandées pour les deux fabriques d'Eastman et de Lamy, car ces deux papiers peuvent être regardés comme les deux types autour desquels viennent se ranger tous les autres papiers.

Papier Eastman. — Les papiers américains d'Eastman, qui se trouvent en France chez Nadar, sont excellents et d'une régularité de fabrication parfaite. Ils se conservent pendant des années sans rien perdre de leurs qualités. Enfin, le développement et le fixage se font avec une très grande facilité et sans aucune complication.

Pour les agrandissements, il faut employer les sortes notées B et C; le premier est à surface lisse, et convient surtout pour les paysages où il est nécessaire de conserver toutes les finesses. Le second est à surface rugueuse; il se retouche admirablement et fait surtout valoir les blancs. Il est à préférer pour les portraits, pour les reproductions de neige ou de glaciers.

On marque à l'avance l'envers des feuilles, en essayant avec le doigt mouillé quel est le côté qui colle : c'est l'endroit. On immerge la feuille dans une cuvette *très propre,* et dans laquelle on a mis par avance une certaine quantité d'eau. Au bout de quelques minutes, le papier est complètement distendu; on l'enlève alors en le prenant par deux de ses angles, et on le présente devant le verre du chevalet; il adhère par capillarité. On cherche à éviter les bulles d'air qui feraient goder

le papier. En soulevant les côtés, on parvient facilement à éliminer celles qui auraient pu se produire. On peut également se servir d'une éponge mouillée pour faire adhérer le papier à la feuille de verre.

Mais en tout ceci il faut avoir la précaution de se laver les mains avec soin au moment des manipulations, sinon on aura des taches.

La pose faite, on met de nouveau la feuille dans la cuvette d'eau, face en dessus; on l'immerge en remuant et après quelques instants on enlève cette eau et l'on jette à sa surface, d'un seul coup, le bain développateur.

Celui-ci est ainsi composé :

A. Eau	1000cc
Oxalate de potasse	250gr
Acide citrique, à 10 pour 100, en quantité suffisante pour rougir légèrement le papier bleu de tournesol.	
B. Eau	1000cc
Sulfate de fer	250gr
Acide citrique	25gr
C. Eau	100cc
Bromure de potassium	3gr

On mélange dans un verre à expérience de grandeur suffisante :

Solution A	100cc
Solution B	15
Solution C	2

L'image apparaît graduellement avec toutes ses valeurs *si le temps de pose a été exact;* elle devient

grise, se salit si l'exposition est dépassée; elle reste dure, les blancs et les noirs seulement apparaissent si l'exposition est insuffisante.

Lorsque l'épreuve est au point voulu, on rejette rapidement le bain de fer, et on le remplace *avant tout lavage* par la solution suivante :

Eau.....	1000cc
Acide acétique.....	2gr

Cette solution acide a pour but de dissoudre les sels de fer qui pénétreraient dans les fibres du papier et saliraient les blancs. Elle arrête en même temps le développement.

Il ne faut pas oublier que l'épreuve ne baisse pas au fixage; il faut donc arrêter le développement au point juste. On lave à plusieurs eaux et l'on fixe dans de l'hyposulfite de soude neuf à 15 pour 100.

Dans les premiers temps du fixage, les noirs prennent une teinte verte désagréable, mais elle ne dure pas, et elle est rapidement remplacée par de beaux noirs.

Enfin, on obtient une teinte brune en prolongeant longtemps (une heure ou deux heures) l'immersion dans l'hyposulfite.

On lave abondamment et l'on fait sécher par suspension, *sans éponger entre buvards.*

S'il se formait des ampoules, accident fort rare, on immergerait les épreuves dans un bain de sel de cuisine, en les retirant de l'hyposulfite avant de les laver.

Un négatif faible peut donner de meilleurs résultats si on le pose sur un verre à teinte jaune faible, que l'on

peut obtenir à l'intensité que l'on veut en employant des vernis à l'alcool colorés avec des jaunes d'aniline.

On peut appliquer ce vernis au dos du cliché et l'enlever dans les parties qui ont assez de force; on harmonise ainsi des clichés trop durs.

On peut encore empêcher les grands noirs de devenir trop intenses en faisant ombre devant ces parties pendant la pose, au moyen de découpages ou de tampons de ouate portés sur un bâton. On agite ces écrans afin de ne pas produire de lignes arrêtées.

Pour vignetter les agrandissements sur fond blanc, on se servira d'un carton percé d'un ovale, et qu'on approchera ou éloignera de l'épreuve, suivant la grandeur qu'on veut obtenir. Pour que le dégradé soit parfaitement fondu, il faut tenir le carton en mouvement pendant toute la durée de la pose.

Lorsqu'on a été obligé de rechampir complètement le ciel d'un cliché de paysage, on aura intérêt quelquefois à teinter légèrement ce ciel, afin d'éviter des effets d'une trop grande dureté. Au moyen d'un petit artifice, on peut arriver à ce résultat, mais il faut se faire aider par une autre personne; à soi seul la chose ne serait pas possible.

On prépare à l'avance une silhouette en carton ou en fort papier opaque, qui permette de couvrir tout le paysage, en laissant à découvert le ciel. Lorsque le temps de pose est écoulé, on prend cette silhouette, que l'on présente devant l'épreuve en la maintenant à une petite distance, mais sans toucher le papier. A ce moment, un aide projette un faisceau de lumière sur

le papier au moyen d'une lampe à réflecteur, il fait mouvoir la lampe de droite à gauche, de façon à répartir également la lumière. Pendant ce temps, le premier manipulateur fait mouvoir la silhouette de bas en haut, de façon à obtenir un fondu dans la partie inférieure du ciel. La pose est de quelques secondes si la lampe est à peu de distance du papier sensible, 50^{cm} : mais il vaut mieux éloigner le foyer lumineux à 1^{m} environ et poser plus longtemps, l'effet n'en sera que meilleur.

Papier Ilford. — On trouve chez M. Molteni un papier analogue à celui que nous venons de citer et qui demande les mêmes manipulations, et donne également d'excellents résultats ; c'est le papier Ilford.

Papier Lamy. — Le papier Lamy donne également de bons résultats, mais les manipulations sont un peu différentes, un peu plus longues qu'avec le papier Eastman.

Le bain révélateur se composera de :

Dissolution filtrée	d'oxalate à 30 pour 100.....	100^{cc}
» »	de sulfate de fer à 30 pour 100	25
» »	d'acide citrique à 30 pour 100	10

En immergeant le papier, s'il est sec, brosser de suite la surface, une seule fois, avec un pinceau en longues soies de porc.

Tourner et retourner sans cesse le papier, en le maintenant à l'action du bain révélateur jusqu'à l'obtention de noirs suffisamment intenses.

On lave ensuite rapidement et à plusieurs eaux, et l'on plonge dans le bain de durcissement suivant :

Eau	1000cc
Alun de potasse	40gr
Carbonate de soude	30
Soude ou potasse	5

Ce bain ne doit servir que pour quelques épreuves, il doit être renouvelé souvent; l'épreuve est laissée, face en dessous, pendant trois minutes, temps suffisant pour obtenir le durcissement de la gélatine.

Sans laver l'épreuve, après l'avoir simplement égouttée, on l'immerge dans le bain fixateur d'hyposulfite ainsi composé :

A.	Eau	1000cc
	Hyposulfite de soude	150gr
B.	Eau chaude	200cc
	Alun de potasse	60gr

Après dissolution séparée, mélanger A et B, laisser reposer douze heures, décanter et filtrer.

Lorsque l'épreuve est placée dans le bain fixateur, il faut la remuer, la retourner sans cesse jusqu'à disparition des marques graisseuses. On l'abandonne alors dans le bain, face en dessous, et en évitant les bulles, pendant quinze minutes en hiver, pendant cinq minutes en été.

Ce bain d'hyposulfite doit être fréquemment renouvelé, si l'on veut être assuré de la durabilité de l'épreuve.

Le fixage étant opéré, il faut encore procéder à un second alunage, en la plongeant dans le premier bain

de durcissement. L'épreuve reste encore quinze minutes dans ce bain, puis on procède aux lavages.

Il faut environ six heures d'immersion dans une eau renouvelée toutes les demi-heures pour que l'hyposulfite soit entièrement éliminé.

Pour sécher l'épreuve, on la placera à cheval sur un bâton rond, de 10cm de diamètre environ, et recouvert de papier buvard.

DÉVELOPPEMENTS DIVERS.

On peut encore développer les positifs sur papier au gélatinobromure en employant d'autres développateurs que l'oxalate de fer. Les tons sont différents et poussent au brun, ce qui est quelquefois préférable aux noirs purs que donnent les sels de fer.

Révélateur à l'iconogène. — Le bain se compose de

Eau bouillante	600cc
Sulfite de soude	100gr
Carbonate de soude	40
Iconogène	20

Pour le développement, on prendra

Eau	400cc

et

Développateur	100

Si l'image apparaît trop lentement, on ajoute de la solution mère.

Révélateur à l'hydroquinone. — Le bain que nous avons indiqué pour les négatifs, étendu de moitié d'eau,

donne également de bons résultats; et la teinte des épreuves est plutôt brune que noire.

Révélateur à l'hydroxylamine. — On prépare à l'avance les trois solutions suivantes :

A.	Eau	150cc
	Bromure de potassium	2gr
B.	Eau	100cc
	Alcool	50
	Hydroxylamine	4
C.	Eau	100cc
	Lessive de soude	50

On mêle

Eau	100cc
A	3
B	4
C	5

Ce bain donne facilement des tons noirs veloutés fort agréables.

Observations. — Lorsqu'il s'agit de développer un certain nombre d'épreuves de dimensions moyennes, on peut en immerger plusieurs dans le bain développateur, en les plongeant successivement dans le liquide, et en évitant avec grand soin les bulles d'air. Mais, lorsque les feuilles dépassent 30 × 40, il est toujours prudent de ne développer qu'une épreuve à la fois; tout au plus pourrait-on en placer deux dos à dos; et, dans ce cas, il faut continuellement changer de face

le paquet ainsi formé. Une condition essentielle alors est de se laver les mains avec le plus grand soin pour éviter les taches.

Si la feuille sensible est de très grandes dimensions, il faut user de la cuvette à pivots (*fig.* 53) et, pour ne pas la déchirer pendant le développement, le fixage et surtout le lavage, il faut placer au fond de la cuvette une grande toile cirée. Cette toile sert à retirer l'épreuve du bain de fixage, lorsqu'elle est au point voulu, et à la porter dans les cuvettes qui contiennent les bains qui doivent suivre.

Il est toujours utile de ramollir dans l'eau les très grandes épreuves avant de les soumettre au bain de développement; il serait difficile, sans cela, d'éviter des inégalités de développement.

L'épreuve plongée dans le bain de fer doit se développer rapidement, condition essentielle pour obtenir des teintes franches : et ce résultat dépend du temps de pose et surtout de l'état du bain.

Si les grands blancs se teintent, deviennent gris, c'est que l'exposition a été trop longue, dans ce cas le ton de l'image est noir-gris ou noir-verdâtre. Quelquefois on peut atténuer ce défaut par un virage : nous donnerons tout à l'heure quelques formules.

Si le modelé est insuffisant, malgré un développement poussé longtemps, c'est que l'exposition a été trop courte. Ici il n'y a pas de remède possible et il faut recommencer à nouveau.

Le meilleur ton est le noir bleu, qui ne peut s'obtenir que lorsque le temps de pose a été juste et que le

développement a été poussé jusqu'à intensité suffisante des noirs.

Il arrive quelquefois que le séjour trop prolongé de l'épreuve dans le bain de fer amène un léger dépôt, une teinte jaunâtre sur les blancs, et cet effet se produit surtout avec un bain qui a déjà servi à développer d'autres épreuves. En été, cet accident se produit rarement, mais en hiver il ne peut guère s'éviter qu'en chauffant le laboratoire à 15° au moins.

On peut, jusqu'à un certain point, faire disparaître cette teinte en lavant l'épreuve dans de l'eau acidulée, soit par l'acide sulfurique à 1 pour 100 ou à l'acide citrique; laver rapidement dans l'eau et immerger dans le bain d'alun.

En hiver, on peut se dispenser des bains d'alun lorsque les eaux de lavage sont très froides, mais il faut absolument en faire usage dès que le thermomètre s'élève au-dessus de 12°. Non seulement l'alunage évite les ampoules, mais encore en durcissant la couche de gélatine, il rend plus facile le maniement dans les bains; car, après alunage, la couche ne se laisse plus entamer par les doigts. Cet alunage est encore nécessaire pour faciliter le montage sur carton. S'il n'a pas été fait, lorsqu'on appliquera la colle au dos de l'image, celle-ci adhérera, surtout en été, à la surface sur laquelle elle est posée. Puis encore, lorsque l'image sera appliquée sur le carton, l'éponge et le papier buvard qu'on est obligé de passer à sa surface laisseront des marques si la gélatine n'a pas été préalablement durcie à l'alun.

Il est nécessaire de supprimer l'alun de chrome du

bain de durcissement lorsqu'on opère avec du papier gélatinobromure blanc, parce que cet alun teinte légèrement les blancs de l'image. Au contraire, la teinte ainsi produite est favorable lorsqu'on opère sur papier gélatinobromure rose.

VIRAGE.

Il arrive quelquefois, comme nous l'avons déjà dit, que, par suite d'une erreur dans le temps de pose, la couleur de l'épreuve est défectueuse, grise ou verdâtre. On peut atténuer en partie ce défaut et ramener au noir ces teintes désagréables, en immergeant l'épreuve convenablement lavée dans un bain de bichlorure de mercure à 5 pour 100; au bout d'un temps plus ou moins long, l'épreuve blanchit, et il faut prolonger l'immersion dans le bain jusqu'au moment où la couche de gélatine, regardée par transparence, est devenue entièrement blanche. On lave abondamment et l'on noircit par un bain d'eau ammoniacale, ou d'hyposulfite, ou mieux de sulfite de soude. Le noircissement s'opère inégalement et tout d'abord l'image semble se tacher partout; il faut agiter le liquide et ne cesser son action que lorsque le noircissement est bien uniforme, sans toutefois prolonger cette action au delà du temps nécessaire à cet effet, car la couche serait attaquée et les teintes se griseraient.

Par ce procédé, l'image prend un ton noir pourpré d'un effet agréable, mais elle devient un peu heurtée, à moins que le cliché employé ne soit un peu gris. C'est donc le moyen d'atténuer le mauvais effet d'un cliché de ce genre.

Il est bon d'ajouter que les épreuves ainsi traitées n'ont peut-être pas la même durabilité que celles simplement développées au fer.

On peut également modifier un peu les teintes trop bleues des bains de fer à l'acide citrique, en prolongeant pendant une heure l'immersion dans le bain d'hyposulfite; mais alors il faut employer un bain absolument neuf, sans cela les blancs pourraient un peu jaunir.

Le bain suivant peut également être employé pour atténuer le ton olivâtre que possède toujours une épreuve trop posée.

Eau	900cc
Hyposulfite	200gr
Chlorure de sodium	50
Sulfocyanure d'ammonium	12
Alun	24
Chlorure d'or à 1 pour 100	quelques gouttes.

On laisse l'épreuve dans ce bain jusqu'à coloration convenable, on lave et l'on fait sécher.

MONTAGE.

Le montage des épreuves ainsi obtenues peut se faire sur cartons ou sur châssis entoilés, ces derniers étant les seuls possibles pour les grandes dimensions et supérieurs dans tous les cas aux cartons.

L'épreuve, plongée dans l'eau jusqu'à ramollissement complet, est ensuite placée sur un verre *talqué,* ce qui évitera les accidents, enduite de colle d'amidon ou mieux de colle de pâte dextrinée, suivant la formule que nous donnons plus bas, et appliquée sur le car-

ton ou sur la toile du châssis enduits également d'une couche de colle. On applique l'épreuve en évitant les plis et les bulles d'air en s'aidant d'une éponge légèrement mouillée. Sur l'image ainsi appliquée, on étend une feuille de papier buvard qu'on fait toucher partout avec le plat de la main, sans trop appuyer, afin d'enlever les gouttes d'eau laissées par l'éponge et qui, sans cette précaution, laisseraient des marques sur l'épreuve.

On laisse sécher à plat, après quoi, si l'épreuve est sur carton, on passe au laminoir et l'on procède à la retouche.

Le montage sur châssis demande à être fait avec beaucoup de soin, mais les résultats qu'il donne sont infiniment supérieurs au montage ordinaire sur carton.

On fait préparer par un menuisier un cadre en bois assemblé à mi-bois dans les angles, pas trop épais pour ne pas l'alourdir trop. On se procure également de la toile de coton écrue bien lisse, à trame serrée, et surtout bien égale, sans nœuds, sans rugosités. On donne à la toile 8cm de plus que les dimensions du châssis, afin de pouvoir rabattre les bords. On mouille légèrement pour faciliter l'opération du tendage, et l'on pose le châssis sur la toile. Il faut maintenant la fixer convenablement avec de petits clous de tapissier dits semence. Un petit marteau d'horloger, ou mieux un marteau de tapissier, servira à enfoncer les clous.

Placez tout d'abord un clou au milieu d'un des bords du cadre (sur la tranche, bien entendu), puis un deuxième sur le milieu du bord opposé en tendant la

toile; faites de même sur les deux autres côtés. A 3cm environ de chacun de ces clous plantez-en un second à droite et un autre à gauche, faites de même au côté opposé, puis sur chacune des deux autres faces, et continuez de même en allant du centre vers les angles.

De cette façon seulement il est possible d'éviter les plis, condition essentielle pour obtenir une épreuve bien plane. Il faut quelque soin pour tendre également la toile, et surtout agir avec lenteur en vérifiant toujours l'égalité de la tension; si l'on voit les fils de la toile se dévier à droite ou à gauche, l'opération est mal faite, et il faut chercher à ramener la toile dans la direction voulue par une traction dans le sens opposé. Un peu de pratique en apprendra du reste plus que toutes les descriptions que nous pourrions ajouter.

L'épreuve, convenablement ramollie, est collée sur la toile comme nous l'avons déjà indiqué.

L'opération du collage faite, laissez sécher à plat, l'épreuve en dessus, sans jamais la placer devant le feu pour activer le séchage; elle se gondolerait infailliblement.

La colle de pâte dextrinée, de beaucoup supérieure à la colle d'amidon, parce qu'elle est beaucoup plus adhésive, se prépare ainsi : on fait un mélange de trois parties de farine de blé contre une partie de dextrine jaune; dans ce mélange placé dans une casserolle en tôle émaillée, de grandeur convenable, on verse une très petite quantité d'eau froide, et en s'aidant d'une cuiller, on fait une pâte épaisse que l'on bat fortement afin de la rendre bien homogène. Cet effet obtenu, on

ajoute de l'eau de façon à obtenir un liquide à consistance de crême. On met alors sur le feu, et l'on fait cuire en remuant sans interruption avec la cuiller, et jusqu'à ce que le tout prenne une consistance pâteuse.

La colle ainsi obtenue serait trop épaisse pour l'emploi, il faut l'étendre avec de l'eau en quantité convenable, ce que l'expérience apprend facilement.

La colle d'amidon se prépare ainsi :

Amidon	40gr
Eau froide	50cc

délayer et ajouter en agitant

Eau bouillante	450gr

Faire bouillir trois minutes, retirer du feu et ajouter

Alcool	10gr
Thymol	1

BRILLANTAGE DE L'ÉPREUVE.

Quelquefois il est bon d'augmenter le brillant de certaines épreuves; les détails prennent alors plus d'effet; les sculptures, les armes, par exemple, gagnent beaucoup, alors que les grands portraits, au contraire, ne peuvent supporter ce brillant.

Le moyen le plus simple consiste à recouvrir l'épreuve montée sur carton, et préalablement satinée à froid, d'une couche de collodion normal.

Mais l'emploi des vernis est préférable.

Première formule. — Préparer une dissolution de

gomme laque dans le borax en faisant bouillir jusqu'à complète dissolution :

Eau	1000cc
Borax	45gr
Gomme laque	250

La gomme laque doit avoir été blanchie nouvellement; dans le cas contraire, le vernis manquerait de brillant.

On laisse refroidir et reposer pendant vingt-quatre heures, on décante le liquide en rejetant d'abord la matière grasse qui surnage, on filtre au papier.

On verse cette solution dans une cuvette de porcelaine très propre, on enlève les bulles qui peuvent s'être formées à la surface, et l'on plonge l'épreuve dans le bain quelques secondes seulement. On enlève et l'on suspend par un angle. Mais, pour réussir complètement, il faut opérer dans un atelier très chaud, sinon le brillant ne se produirait qu'incomplètement.

Deuxième formule. — On peut encore préparer la dissolution de gomme laque en opérant comme il suit :

Eau ordinaire	1000cc
Gomme laque blanche concassée	250gr

On fait bouillir en ajoutant peu à peu ce qu'il faut d'ammoniaque pour dissoudre la gomme laque ; on décante et l'on filtre comme pour la solution au borax.

La couche ainsi obtenue est peut-être un peu moins dure que la première.

RETOUCHE.

La retouche des grands portraits agrandis demande à être faite avec soin, et surtout par un artiste qui puisse comprendre, interpréter le sujet qu'il a sous les yeux. Bien souvent il suffit de très peu de chose, quelques coups de grattoir sur les blancs, quelques coups de force dans les noirs pour changer du tout au tout une épreuve, alors qu'un travail minutieux et qui chercherait à corriger tous les petits détails ne donnerait qu'une œuvre dépourvue de toute valeur artistique.

Ici nous ne pouvons traiter ce côté artistique de la question, il doit être connu par avance de celui qui veut faire de la retouche; nous ne pouvons qu'indiquer les moyens d'exécution les plus usités, ceux qui permettent d'obtenir les meilleurs résultats.

D'une manière générale, la retouche demande comme outils : un grattoir à lame étroite, de la gomme à gratter, de la poudre de pierre ponce, plusieurs bons pinceaux de diverses grandeurs, une dissolution très épaisse de gomme arabique et les couleurs suivantes broyées à l'eau (couleurs en tube) : encre de Chine, teinte neutre, carmin et blanc de Chine.

Dans un portrait on s'occupe tout d'abord de la figure. Avec le grattoir, on fait disparaître tous les grains noirs provenant des défauts grossis du cliché, grains de poussière que, la plupart du temps, on n'a pas eu le soin d'enlever avant la pose, et qui font une multitude de trous sur le cliché. Enfin les pores de la peau produisent aussi cet effet de grains noirs.

Avec le grattoir on accentue vivement le brillant des yeux, les éclats de lumière qui se trouvent sur le nez, sur une partie du front, des joues, du menton, et qui peuvent se rencontrer aussi dans les lingeries : col, chemise, etc.

On enroule alors un morceau de vieux linge autour du doigt, on l'imbibe de salive, et l'on frotte toutes les parties qui ont subi l'action du grattoir. Puis, à l'aide du pinceau et d'un mélange de couleurs délayées et fortement gommées, dont la teinte doit être en harmonie avec le ton de l'épreuve, on bouche toutes les granulations blanches, cherchant à bien fondre ces retouches avec les parties avoisinantes.

On s'occupe ensuite du modelé, qui doit consister à harmoniser les parties les plus éclairées, à faire valoir les ombres portées, et à adoucir les éclats de lumière que le grattoir aurait trop accentués. Le modelé peut s'obtenir soit par un piquage, soit par une touche hardie de lignes larges ou fines, serrées ou écartées, suivant le goût du retoucheur.

Pour donner de la transparence à certaines ombres, on peut employer une solution de gomme ainsi faite :

Gomme arabique	30gr
Sucre candi	10
Eau	300cc
Acide acétique	15
Alcool	15

Quelquefois les couleurs prennent mal sur la surface de gélatine; il faut alors employer une solution de

gomme ammoniacale qui se prépare de la façon suivante :

Eau	100cc
Alcool	25
Gomme arabique	15gr
Ammoniaque.... quelques gouttes (10 à 12).	

On ajoute l'alcool et l'ammoniaque dans la solution de gomme dans l'eau; il se produit alors un précipité, mais en chauffant la solution au bain-marie le précipité se dissout de nouveau.

Nous ne pouvons entrer ici dans tous les détails que comporterait la question de la retouche artistique, et nous renverrons le lecteur aux excellents traités de M. Klary [1].

[1] C. Klary, *L'Art de retoucher en noir les épreuves positives sur papier*. In-18 jésus; 1888 (1 fr.). — *Les portraits au crayon, au fusain et au pastel obtenus au moyen des agrandissements photographiques*. In-18 jésus; 1889 (2 fr. 50). — *Traité pratique de la peinture des épreuves photographiques* avec les couleurs à l'aquarelle et les couleurs à l'huile, suivi de *différents procédés de peinture appliqués aux photographies*. In-18 jésus; 1888 (3 fr. 50). — (Tous ces Ouvrages sont édités à la librairie Gauthier-Villars et fils, Paris.)

FIN DE LA SECONDE PARTIE.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I.

DES MÉTHODES D'AGRANDISSEMENT.

I. — Agrandissements à la chambre noire.

AGRANDISSEMENT DES POSITIFS SUR PAPIER.

AGRANDISSEMENT DES POSITIFS SUR VERRE.

II. — Agrandissements à la lumière solaire.

ÉCLAIRAGE DIRECT.

ÉCLAIRAGE PAR CONDENSATEURS.

III. — Agrandissements à la lumière artificielle.

APPAREILS.

IV. — Mise en œuvre des appareils.

CHAPITRE II.

MANIPULATIONS PHOTOGRAPHIQUES.

I. — Cuvettes.

II. — Papiers positifs.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DE LA SECONDE PARTIE.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, 55, quai des Grands-Augustins.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars et fils, 55, quai des Grands-Augustins.

DATE	ISSUED TO