

BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE DE PHOTOGRAPHIE

MANUEL PRATIQUE

DES

PROJECTIONS LUMINEUSES

(LE LIVRE DE LA LANTERNE DE PROJECTIONS)

AVEC DES INDICATIONS PRÉCISES ET COMPLÈTES POUR OBTENIR & COLORIER  
LES TABLEAUX TRANSPARENTS POUR LA LANTERNE

ET SOIXANTE-QUINZE ILLUSTRATIONS

PAR

T.-G. HEPWORTH F. C. S.

Lecteur pendant de longues années à l'Institut Royal Polytechnique de Londres  
Lecteur pour la Photographie à l'Institution de Birkbeck, etc., etc.

TRADUIT DE L'ÉDITION ANGLAISE

Par C. KLARY



PARIS

SOIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

1892



MANUEL PRATIQUE

DES

**PROJECTIONS LUMINEUSES**

## AVIS AUX AUTEURS

---

La Société d'Éditions Scientifiques, établie sur les bases de la MUTUALITÉ, a pour principe de partager par moitié, entre les Auteurs et elle, *tout bénéfice* résultant de la vente des ouvrages.

*Plus de 200 livres ont été édités en 1891 par ce système d'association avec les auteurs, entre autres :*

- BINGER (le capitaine). — Esclavage, islamisme, christianisme en Afrique.
- BLANCHARD, R. (le Dr). — Histoire zoologique et médicale des Téniaïés (genre hymenolepis).
- BOULANGIER, Edgar, ingénieur. — Voyage en Sibérie. (Cent gravures sur bois.)
- BOULOUMIÉ (le Dr). — Manuel du Candidat au grade de médecin de réserve.
- BROCCQ (le Dr), médecin des hôpitaux. — Leçons de l'hôpital Saint-Louis.
- BUGUET, agrégé des sciences physiques et naturelles. — Plusieurs livres de Photographie.
- CHARCOT (le professeur). — Sciences biologiques.
- FLEURY (Maurice de). — Nos grands médecins d'aujourd'hui.
- GUYOT, Yves, ministre des travaux publics. — Budget. Suppression des octrois.
- HARMAND, Jules, ministre plénipotentiaire. — L'Inde.
- KLARY, C. — Plusieurs ouvrages de Photographie.
- LABORDE, membre de l'Académie de médecine. — Plusieurs ouvrages de Physiologie.
- LEGROS (le commandant). — Plusieurs ouvrages de Photographie.
- LETULLE, médecin des hôpitaux, professeur agrégé. — Guide pratique des Sciences médicales.
- MONIN (le Dr E.). — Formulaire de médecine pratique.
- PAULIER (le Dr). — Manuel de l'externat.
- QUINQUAUD, professeur agrégé à l'École de médecine. — Thérapeutique clinique et expérimentale.
- REGAMEY, Félix. — Panorama de Port-Blanc et profils coloniaux.
- SABATIER, Camille, député de l'Algérie. — Touat, Sahara, Soudan.
- TROUSSEAU (le Dr). — Ophtalmologie.

BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE DE PHOTOGRAPHIE

MANUEL PRATIQUE

DES

PROJECTIONS LUMINEUSES

(LE LIVRE DE LA LANTERNE DE PROJECTIONS)

AVEC DES INDICATIONS PRÉCISES ET COMPLÈTES POUR OBTENIR & COLORIER  
LES TABLEAUX TRANSPARENTS POUR LA LANTERNE

ET SOIXANTE-QUINZE ILLUSTRATIONS

PAR

T.-G. HEPWORTH F. C. S.

Lecteur pendant de longues années à l'Institut Royal Polytechnique de Londres  
Lecteur pour la Photographie à l'Institution de Birkbeck, etc., etc.

TRADUIT DE L'ÉDITION ANGLAISE

Par C. KLÁRY



PARIS

SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

1892



## PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

---

Un auteur a l'habitude de dire quelques mots à ses lecteurs, comme introduction, avant qu'ils se connaissent davantage. Permettez-moi donc, de vous exposer très brièvement les raisons pour lesquelles j'ai écrit cet ouvrage ; les confidences que je vais vous faire, vous feront comprendre le but de mon travail.

La lanterne magique, a été de tous les temps un des instruments les plus populaires, elle l'est tellement, que c'est par milliers qu'elle enchante les enfants.

Beaucoup de personnes, plus avancées en âge, en ont en secret la plus grande envie, envie qu'ils sont bien aises de ne pas laisser reconnaître. « C'est un jouet, disent-ils, et nous avons laissé

derrière nous l'âge des jouets, puisque nous sommes des hommes. »

Laissez-moi, pour mon compte, sympathiser avec ces sentiments, car j'ai une faiblesse pour les pantomimes et les feux d'artifices, faiblesse qu'il faut excuser, car c'est pour faire plaisir à mes enfants. Laissez-moi vous dire aussi que, de nos jours, la lanterne magique n'est plus un jouet, mais qu'elle est reconnue de tous côtés, pour être un aide précieux à l'enseignement. Il n'est pas besoin d'en aller chercher les raisons bien loin. D'abord, l'instrument en lui-même a été perfectionné d'une façon considérable. Pendant longtemps, c'est l'huile de lampe, graisseuse et de mauvaise odeur, qui a été la seule lumière utile. Des peintures grossières, exécutées avec des couleurs ou vernis, sur des plaques de verre, étaient les seules œuvres d'art (?) qu'on pouvait acheter pour l'emploi avec la lanterne. Les lentilles étaient très mal construites, et très peu supérieures en qualité aux « yeux de bœufs », dont font usage les hommes de la police pendant leurs rondes de nuit.

Mais, lorsque l'éclatante lumière oxhydrique fut adaptée à la lanterne, c'est sans limites que les applications de l'instrument furent accrues. Il est bien difficile, de dire exactement combien de personnes ont visité l'Institut Royal Polytechnique, pendant les quarante années qu'il est resté ouvert au public; mais il est à ma connaissance que, pendant le temps de *l'Illusion des spectres*, deux mille personnes tous les jours venaient assister à ce spectacle. Il n'y a donc pas de doute: l'Institut Polytechnique a rendu populaire ce genre de spectacle, parce que des lecteurs affiliés à l'Institut voyagèrent à travers la province, en donnant des représentations similaires de toutes parts.

Il y a plusieurs branches de sciences pour lesquelles la lanterne de projections, est très utile pour l'usage de démonstrations. Ce fait est très connu, et chaque école du royaume devrait en posséder une.

Dans toute lecture publique, dans un théâtre, digne de ce nom, l'instrument est constamment

## VIII PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

prêt dans le but d'illustrer des sujets variés, et je ne crains pas de constater, que son usage est grandement accru aujourd'hui, qu'on donne la plus sérieuse attention à l'art de la micrographie, au moyen duquel des épreuves agrandies d'objets microscopiques, peuvent aisément être rendues utiles pour des projections, au moyen de la lanterne. Une nombreuse réunion d'étudiants peut ainsi, au même moment, se rendre compte de la structure de certains organismes, qui en réalité est invisible à la vue qui n'est pas aidée, à cause de ses infiniment petites dimensions.

Mais, depuis quelques années, le nombre de personnes qui s'intéressent à la lanterne et à ses applications, s'est considérablement accru par l'étude populaire de la photographie. Il y a des amateurs photographes dans toutes les localités du royaume ; ceux-ci commencent à s'apercevoir qu'il n'y a pas de meilleure méthode, pour montrer à leurs amis les épreuves qu'ils ont faites, que de les projeter au moyen de la lanterne. Le même instrument, donne aussi à l'amateur la

possibilité de produire des copies agrandies et permanentes de ses petites photographies. L'instrument a donc un double but.

L'emploi des éclairages aux hydrocarbures, connus sous le nom de pétrole, paraffine, kérosène, etc., a aussi contribué au récent développement de la lanterne, et, de nos jours, pour quelques livres sterling, on peut acheter un instrument meilleur, que celui qu'on pouvait se procurer à quelque prix que ce soit il y a vingt ans.

En constatant ces faits, j'ai la ferme opinion, qu'un guide complet pour employer la lanterne de projections, expliquant la préparation des dessins et tableaux, à projeter, leurs coloris, la production de micrographies, et de tout ce qui est du ressort général de la lanterne, doit remplir une place vacante dans la littérature technique. En dehors de certains manuels de deux ou trois shellings qui ont paru, il n'y a pas d'ouvrage dans ce genre qu'on puisse se procurer et, dans l'étendue utile de ces manuels, il est clair que

X PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

les sujets variés dont je viens de parler, ne sont pas traités avec les soins qu'ils méritent.

Quelques-uns des chapitres imprimés dans cet ouvrage, ont déjà paru dans *l'Amateur photographe* et dans *La Camera*. L'auteur rend hommage à la courtoisie des propriétaires de ces deux journaux, qui lui ont permis de reproduire ici et le texte et les illustrations.

T.-C. HEPWORTH,

45, St-Augustine's Road, Camden Square,  
London, N. W.

Janvier 1889.

## PRÉFACE DE LA TROISIÈME ÉDITION

---

Cet ouvrage a été apprécié par la presse, en Angleterre et en Amérique, avec tant de bienveillance, que deux éditions successives ont été publiées, pendant l'année qui vient de s'écouler. J'ai reçu plusieurs lettres très élogieuses de sources privées à son sujet; j'ai donc quelque droit de me féliciter de son succès, et je dois remercier cordialement, tous ceux qui ont été assez aimables pour apprécier mon ouvrage d'une façon aussi bienveillante. Une critique hostile cependant en a été faite dans le *Manchester Guardian*. Je répondis à cette critique, dans une lettre qui a été publiée dans les colonnes de ce journal. Comme cette lettre, traite quelques questions qui concernent cet ouvrage, questions que d'autres

personnes peuvent se poser à côté de mon critique, je crois qu'il est utile de la reproduire.

« LE LIVRE DE LA LANTERNE »

à l'éditeur du *Manchester Guardian*

« MONSIEUR,

Je dois vous remercier, d'avoir consacré beaucoup d'espace au compte rendu de mon ouvrage, qui a paru dans le numéro du 9 courant de votre journal. Mais, votre critique s'est mépris sur son intention et sur son utilité ; je dois donc vous demander la permission d'attirer l'attention sur quelques-unes de ses remarques. Il me blâme, parce que je ne m'étends pas sur ce qu'on appelle généralement *des effets* dans les projections. En quoi consistent ces effets ? Ce sont simplement des tableaux de projections, qui montrent les pittoresques changements d'un soleil brillant avec un clair de lune ; des navires sur l'eau calme, contrastant avec les mêmes pendant une furieuse

tempête ; des volcans au repos, avec d'autres dans l'enfancement d'éruptions imaginaires, etc. etc. ; en un mot, des représentations qui plaisent aux enfants. Il est vrai, que j'ai donné peu d'attention à ce genre de tableaux, pour la très bonne raison, que le but principal de mon livre, est de faire remarquer que la lanterne de projections, est capable de rendre des services plus importants et de plus grande valeur au point de vue de l'enseignement. Votre critique observe en outre que, dans mon ouvrage, je ne donne aucun conseil facile à mettre en pratique pour l'exécution des dessins. Comment a-t-il pu formuler une semblable assertion, alors que, dans mon livre, je consacre un chapitre entier à ce sujet particulier ?

Alors, je ne comprends plus.

Il est décidément par trop extraordinaire, lorsqu'il affirme que les anciennes exhibitions au Polytechnique étaient des moyens de rendre la lanterne populaire aux dépens de la vérité — il écrit en outre, — que c'est Manchester qui a montré le chemin à l'Institut Polytech-

nique. Ce jugement m'embarrasse beaucoup. Il est équivalent à dire : « John Smith a commis un meurtre, mais, comme James Brown lui a montré de quelle manière on emploie un pistolet, on ne peut vraiment pas dire que John Smith ait commis cette action. » Votre critique me tient encore grandement en défaveur, parce que je ne donne pas certaines dates, certains noms, qui se rattachent aux premiers temps de la lanterne. Ma réponse est que mon livre n'a pas été écrit pour faire l'histoire de cet instrument, mais pour guider les travailleurs de nos jours. Ces renseignements, du reste, ont été publiés dans un ouvrage qui a paru après le mien. Cet ouvrage est écrit par un monsieur de Manchester, et c'est apparemment de lui, que votre critique s'est inspiré, pour présenter les faits et les idées, au moyen desquels il cherche à me réduire en poussière.

Je suis, etc. »

T.-C. HEPWORTH,  
Auteur du *Livre de la Lanterne*.

MANUEL PRATIQUE  
DES  
PROJECTIONS LUMINEUSES

---

CHAPITRE I

LA CONSTRUCTION DE LA LANTERNE DE PROJECTIONS

Dans l'extraordinaire autobiographie de Benvenuto Cellini, qu'Horace Walpole dit être *plus amusante qu'un roman*, nous trouvons la description de la scène d'incantation du destin, qui se passa dans le Colosseum de Rome. Cellini nous raconte, qu'il fit la connaissance d'un prêtre sicilien, qui s'offrit volontairement à l'initier dans quelques-uns des secrets de la nécromancie. Un rendez-vous fut pris au Colosseum. « Là le prêtre, après s'être revêtu d'une robe de nécromancien, commença à décrire des cercles sur la terre, avec les cérémonies les plus étonnantes qu'on puisse imaginer. Il faut dire, qu'il nous fit apporter des parfums de grand prix, du feu et des drogues d'une odeur fétide. Lorsque tous ces préparatifs furent terminés, il nous fit entrer dans le cercle. En nous prenant par la main, il nous y introduisit l'un après l'autre. Il nous assigna ensuite nos

diverses fonctions : deux de nous devaient veiller sur le feu et les parfums ; il commença ensuite ses incantations. Elles durèrent plus d'une heure et demie. C'est alors, que différentes légions apparurent et le Colosseum fut rempli de diables. »

On peut penser, que ces effets furent produits par quelque sorte de lanterne, projetant des images sur la fumée des drogues qui brûlaient. Cette conjecture peut être correcte, car l'usage de l'instrument remonte au commencement de la moitié du xvi<sup>e</sup> siècle. Cellini est né à Florence dans l'année 1500, et l'événement, que nous venons de relater, survint dans le commencement de son âge viril.

Mais, de l'examen attentif du récit de ces merveilles surnaturelles, je suis presque convaincu qu'aucune espèce d'instrument optique n'a dû être employée, car, pour produire des effets remarquables dans une étendue aussi grande que l'amphithéâtre de Vespasien, il faudrait certainement utiliser les pouvoirs de la meilleure lanterne de projections moderne.

En outre, Cellini était un homme remarquablement adroit et observateur ; il aurait probablement découvert l'emploi d'un appareil semblable. Il est plus probable, que le prêtre Sicilien était aidé par un certain nombre de compères qui étaient, en réalité, les légions de diables, qui ont impressionné l'esprit superstitieux du sculpteur et orfèvre florentin. Avec beaucoup plus de raisons, devrions-nous suspecter l'emploi de la lanterne,

dans ces manifestations, qui souvent se produisent avec les spirites et les médiums de nos jours.

La source d'origine est plus certaine, si nous attribuons la conception première de l'instrument à Athanasius Kircher, le savant jésuite du xvii<sup>e</sup> siècle, qui nous a laissé plusieurs ouvrages, qui prouvent les grandes capacités qu'il possédait.

Dans un de ces livres, *Ars magna Lucis et Umbrae*,

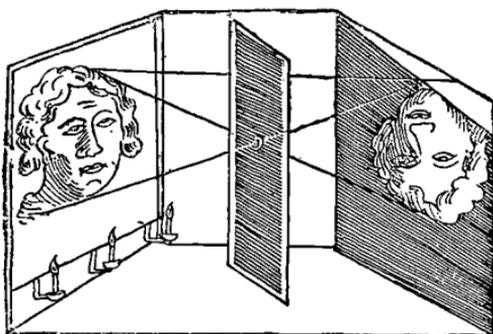


FIG. 1

non seulement il donne des descriptions et des dessins de beaucoup de combinaisons optiques (notons en passant que beaucoup de ces dessins, sont arrangés ou dénaturés dans des ouvrages modernes et présentés comme de nouvelles idées), qui démontrent que Kircher, comprenait le principe capital sur lequel est basée la lanterne.

Nous donnons ici, la reproduction d'un de ces grossiers dessins (fig. 1). On remarque que le dessin, qui

doit être projeté par la lentille, est éclairé par trois chandelles, la plus brillante espèce de lumière artificielle connue à cette époque, et qu'une image renversée est projetée sur un écran à distance.

Nous avons ici pratiquement l'embryon de l'aphengoscope ou forme de lanterne opaque. Mais des auteurs modernes, en écrivant sur ce sujet, (en se référant à Kircher), ont très curieusement observé ce dessin

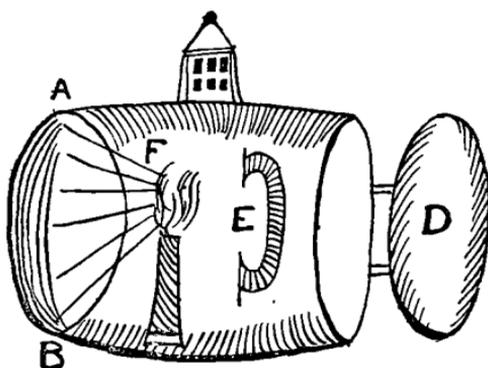


FIG. 2

très intéressant. Ils en ont donné un autre, tiré de son ouvrage qu'ils présentent, à tort, comme étant la première forme de lanterne magique. Nous reproduisons ce dessin figure 2. La description de ce dessin ne peut en aucune façon justifier cette opinion. Elle démontre plutôt, le moyen d'accroître la lumière de toute lanterne possible, en employant un réflecteur parabolique, derrière la flamme d'une lampe ou d'une chandelle. Voici la traduction du passage de l'ouvrage :

« Pour avoir une lanterne ingénieuse, qui peut faire voir des choses écrites à une très grande distance, de façon qu'on puisse les lire :

« Construisez une lanterne d'une forme cylindrique, telle qu'elle est représentée ici. Placez à sa base un miroir concave ayant autant que possible une forme parabolique. Au foyer de ce miroir, fixez la flamme d'une chandelle et vous obtiendrez ce qui est nécessaire, pour que cette lanterne brille avec un éclat extraordinaire ; vous verrez, sans difficulté, pendant la nuit, les plus petites lettres d'un livre, aussi bien que si vous les examiniez avec un télescope. Les personnes qui verront cette flamme à distance, pourront penser que c'est un grand feu. Si les côtés intérieurs du cylindre sont garnis avec de l'étain poli en forme d'ellipse, ils augmenteront la lumière. La figure ci-jointe démontre suffisamment l'invention : E représente la poignée et l'ouverture (ou fenêtre); C, la cheminée ou le tuyau. »

Il faut noter que sir David Brewster, dans son ouvrage *Natural Magic*, raconte tout au long la scène d'incantation de Cellini, et qu'il émet sa conviction, que les apparitions étaient produites par un appareil d'optique, bien qu'il admette que le pouvoir des miroirs et des lentilles était peu connu avant le temps de Kircher.

Il est évident, que ces instruments primitifs étaient de nature grossière et ne doivent être considérés que comme de très intéressantes curiosités. De nos jours, les lanternes pour projections sont en mêmes relations avec

ces instruments anciens que l'aiguille en os des hommes qui habitaient des cavernes est avec la machine à coudre. Semblable à beaucoup d'instruments de précision, la lanterne n'est arrivée à sa perfection qu'après de nombreuses années d'un travail patient et opiniâtre ; elle est le résultat des efforts de beaucoup d'intelligences. On ne peut attribuer à personne cette invention ou découverte. L'idée mère a été, comme nous l'avons vu, trouvée dans le livre de Kircher ; un perfectionnement a été apporté ici par l'un, là par un autre, jusqu'au moment où nous avons eu entre les mains un instrument optique parfait.

Les progrès successifs de l'instrument, concordent naturellement avec l'emploi de lumières perfectionnées, pour des applications plus générales. La lampe à l'huile a été remplacée par le brûleur à gaz d'Argand ; celui-ci a été, à son tour, remplacé par la lumière plus blanche et meilleure qu'on obtient avec l'huile minérale ; à son tour, pour les lanternes perfectionnées, c'est la lumière éclatante oxhydrique du lieutenant Drummond, qui a été rapidement adoptée comme étant supérieure pour l'usage. Toutes ces évolutions nous prouvent, qu'il sera possible, dans l'avenir, d'utiliser pour la lanterne l'éblouissante lumière électrique à arc <sup>1</sup>. Mais l'emploi de l'huile minérale, ainsi que l'adaptation à la lanterne des épreuves photographiques, ont été de puissants fac-

<sup>1</sup> Depuis de longues années la lumière électrique est utilisée en France pour les projections.

teurs pour donner à l'instrument sa popularité actuelle.

La première lanterne de projections brûlant de l'huile minérale appelée *sciopticon*, nous vient d'Amérique. Elle est construite sur des principes scientifiques, et bien supérieure à tout ce qui avait été imaginé avant elle. Cet instrument, possède de bonnes lentilles et une lampe puissante ; les deux grosses mèches de cette lampe sont placées, côte à côte, près du condensateur. La lampe est

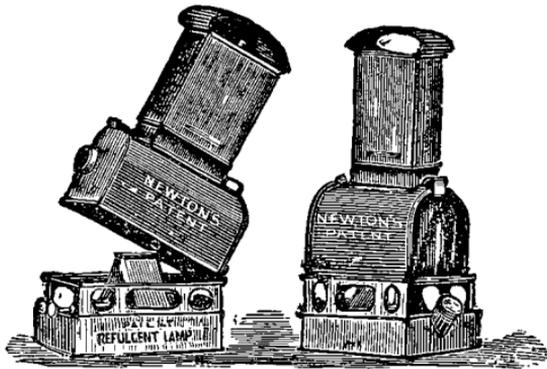


FIG. 3

fermée de telle sorte, qu'elle devient une chambre de combustion, et l'huile brûle dans les meilleures conditions possibles. Toutefois, cet instrument a des défauts : la face antérieure de la lampe est en verre, elle est facile à briser ; de plus, une ligne verticale noire est toujours remarquée sur l'écran. Cette ligne, en réalité, est l'image de l'espace obscur qui se trouve entre les deux mèches. En ajoutant une mèche centrale et en faisant certains

changements dans la ventilation de la chambre de la lampe, MM. Newton ont vaincu ces inconvénients ; ils ont ainsi réussi à établir une lanterne perfectionnée. Les mêmes fabricants, ont également rendu la lampe distincte et séparée de la lanterne, de telle façon que, si cela est nécessaire, elle peut être immédiatement enlevée et remplacée par un chalumeau de lumière oxyhydrique.

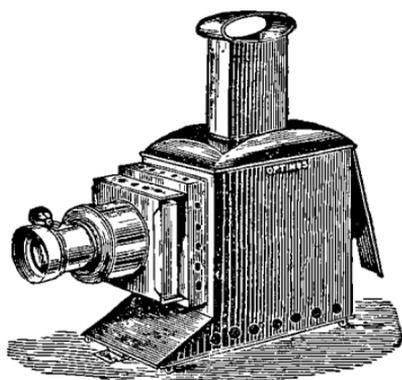


FIG. 4

La forme de lampe dont nous venons de parler est représentée dans la figure 3 ; une est ouverte pour montrer son aménagement, l'autre est fermée quand elle est en usage. Une autre lanterne de projections, à huile minérale, de la forme adoptée par plusieurs

autres fabricants, est représentée figure 4<sup>1</sup>. Le maniement des lanternes à huile est simple, en réalité, mais il comporte la nécessité d'entretenir les mèches en combustion à une hauteur correcte et de placer les tableaux à projeter dans une coulisse établie pour eux ; mais, pour le moment, je ne veux pas m'étendre davantage sur ce sujet.

<sup>1</sup> Pour les prix des appareils consulter, à la fin du volume, l'extrait du catalogue de la maison Molteni.

Il y a un grand avantage à faire usage de deux lanternes, car, pendant le temps qu'un tableau est projeté par une lanterne, un autre tableau peut être préparé dans l'autre : donc, pas d'interruption ; l'écran n'est jamais vide lorsqu'on désire produire un changement.

Les vues fondantes, qui sont obtenues en faisant lentement ce changement, firent une grande sensation au début, car peu de personnes comprenaient ou connaissaient la manière employée pour produire cet effet. Mais, aujourd'hui, elles sont si ordinaires, que beaucoup de personnes les considèrent plutôt comme fastidieuses. Cependant, elles procurent à l'opérateur des moyens convenables et prompts, pour varier la présentation de son travail, si cet appareil à vues fondantes est employé avec jugement. Ainsi, on peut obtenir de charmants effets dans les paysages, spécialement dans les vues de la mer, en employant des épreuves photographiques de nuages ; la fusion graduelle d'un ciel nuageux dans un autre, produit des effets aériens très naturels. Dans une série de tableaux que j'ai préparée, pour démontrer les beautés du pays des nues, en rapport avec une lecture sur l'aérostation, un lever de soleil est représenté se confondant avec le coucher ; à un moment voulu, ce dernier cède la place à un clair de lune. Je suis convaincu qu'on peut obtenir de charmants effets dans cet ordre d'idées, si on prend le temps de préparer ses tableaux.

Dans le principe, pour produire ces effets, on

employait deux lanternes distinctes placées côte à côte ; mais, de nos jours, on fait usage d'une lanterne à projection double, dont les systèmes optiques sont placés l'un au-dessus de l'autre, (voyez fig. 5). L'arrangement moderne est bien plus utile pour l'opérateur, parce que l'appareil est uni et que chaque ajustement est, par cela même, beaucoup mieux sous la main. Une lan-

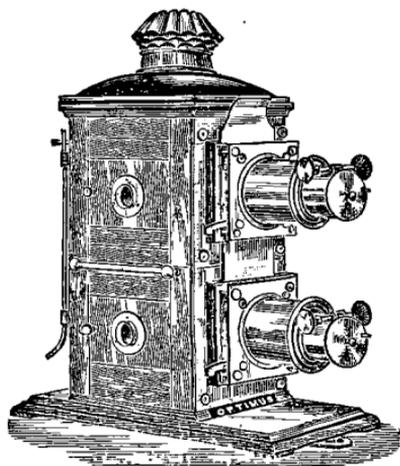


FIG. 5

terne, construite dans ce genre consiste généralement en un corps solide en bois garni de métal, avec compartiments pour la réception des lentilles condensatrices. Des ouvertures à l'arrière en forme de  $\perp$  permettent les mouvements en avant et en arrière des chalumeaux oxhydriques et de leurs supports. Entre ces ouvertures, sur le côté en dehors du corps de la lanterne, est fixé le robinet distributeur, en communication avec des tuyaux en caoutchouc avec les deux chalumeaux, (voyez fig. 6). Sur la partie antérieure de l'instrument, se trouvent les deux coulisses, pour la réception des tableaux transparents et les plaques de métal sur lesquelles sont fixés les tubes télescopiques,

terne, construite dans ce genre consiste généralement en un corps solide en bois garni de métal, avec compartiments pour la réception des lentilles condensatrices. Des ouvertures à l'arrière en forme de  $\perp$  permettent les mouvements en avant et en arrière des chalumeaux oxhydriques et de leurs supports.

qui supportent les objectifs. Ces plaques sont articulées et leur inclinaison en haut et en bas, pour obtenir les deux disques concentriques sur le drap ou l'écran, est réglée par des vis à têtes moletées. Par ces moyens, les deux objectifs peuvent se rapprocher légèrement l'un de l'autre, tandis que les condensateurs restent fixes. Il est évident, qu'il serait préférable que les lentilles condensatrices puissent aussi être mises en mouvement avec l'objectif, de telle sorte que l'axe optique de l'un puisse être en accord avec l'autre. Ceci peut être obtenu, si on construit la lanterne du dessus de façon à pouvoir se mouvoir sur un pivot fixe retenu par un écrou également fixe; mais le plan le plus mauvais a été adopté par les fabricants, ils le conserveront probablement très longtemps encore <sup>1</sup>.

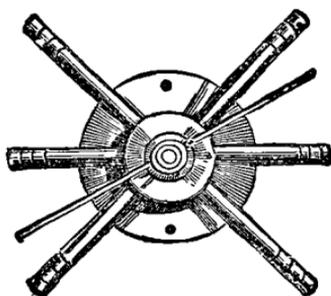


FIG. 6

C'est aussi un genre, poussé à l'excès, d'ornementer les lanternes avec une masse de cuivre d'un poids excessif. Un autre ornement aussi, c'est le cuivre verni qui fait très bon effet, mais qui représente à mon avis un matériel de fabrication qui vient grandement augmenter le prix d'un instrument, sans rien ajouter à son utilité. De

<sup>1</sup> Dans les lanternes Molteni les condensateurs se déplacent en même temps que les objectifs.

plus, tout ce cuivre jaune est positivement désavantageux, lorsque la lanterne doit être emportée de ville en ville par un lecteur pressé. Il constitue, non seulement un notable inconvénient, mais une dépense qui se traduit sous forme d'excédent de bagages. Tout ce métal superflu, doit être considéré comme une habitude professionnelle, avec laquelle il est bien difficile de rompre. C'est le même cas avec le microscope. Ces montures délicates en cuivre, coûtent souvent plus que les lentilles elles-mêmes. Cependant, tout ce travail en métal, représente certaines convenances pour employer l'instrument, mais on pourrait en éliminer beaucoup sans diminuer aucunement son effet utile.

Nous pouvons, je pense, pour la construction d'une lanterne de projections idéale, tirer profit de l'examen de la chambre noire photographique moderne en usage chez les touristes ; la plus grande rigidité est combinée avec une extrême légèreté, le métal est employé, mais modérément. En étudiant soigneusement un de ces instruments, nous remarquerons qu'il peut être allongé pour les besoins de la mise au foyer, et que cette partie qui peut s'étendre, est fabriquée en cuir replié en forme de soufflets. Pourquoi ne pas employer ce système pour la lanterne ? Elle exige une extension semblable en avant de l'instrument, extension appropriée au foyer des différents objectifs employés, suivant la distance et les dimensions du tableau à projeter sur l'écran. Certainement, un semblable arrangement devrait être appliqué

à la lanterne. Si un changement de cette nature, était adopté dans la construction de la lanterne ainsi, que d'autres modifications analogues dans d'autres parties, le poids d'une double ou triple lanterne, serait certainement réduit d'un tiers sur les appareils en usage. Mais, mon idée mettra probablement beaucoup de temps à être appréciée dans ce sens par les opticiens ; de plus, ils ont probablement d'excellentes raisons de commerce pour ne pas faire de changements d'une nature aussi radicale. Je ne suis pas dans les coulisses ; aussi je ne puis en parler. On pourrait aussi dire, avec beaucoup de raisons que, sans se hâter d'altérer le type actuel de la lanterne, on devrait certainement la rendre plus légère en construction, par la substitution de quelque autre métal à la place du cuivre. Il existe certains métaux, qui, au point de vue de la difficulté de provenance, ont été longtemps considérés comme rares, mais qui sont aujourd'hui entrés dans la pratique. Ce sont des alliages précieux ; on n'en peut trouver, au point de vue du métal, qui soient beaucoup plus légers en poids que le cuivre et qui conservent ses autres bonnes qualités.

Lorsqu'une lanterne est utilisée dans le but de l'enseignement, elle exige certaines additions, qui sont tout à fait inutiles pour des instruments de séances de projections ordinaires. D'autre part, certains accessoires d'ornements, qui sont admissibles avec cette dernière classe d'instruments, peuvent être mis de côté dans un instrument simplement affecté à la lecture dans une

salle d'école. Dans un autre chapitre, je ferai remarquer comment un simple arrangement de lampe et de lentilles, peut être utile pour le travail de l'enseignement.

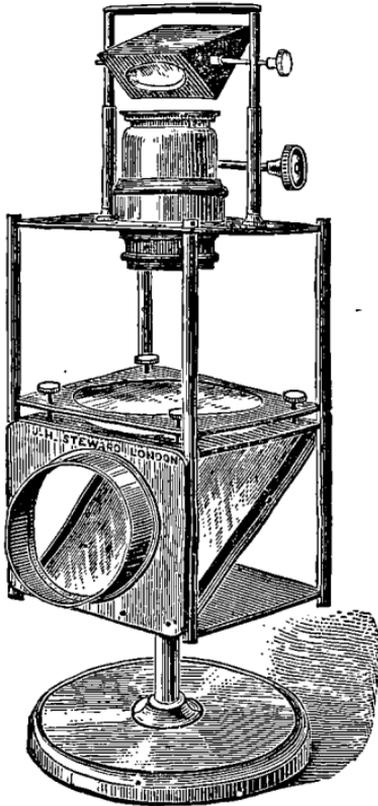


FIG. 7

figure 7. L'ouverture ronde sur la partie antérieure de 4 inch de diamètre, est la place où l'appareil s'adapte à la lanterne, aux objectifs, etc. etc.; ces derniers ne

Une des additions les plus importantes à un instrument destiné à l'enseignement, est celle qui est connue sous le nom d'attachement vertical. Le but de cet arrangement, est de montrer certaines préparations ou certains objets, qui doivent être tenus dans une position horizontale pendant la projection. *Attachement horizontal*, serait certainement une dénomination plus raisonnable pour cet appareil. Sa construction peut être facilement comprise, en examinant la

sont pas représentés dans la figure pour une compréhension plus complète. La lumière de la lanterne est reçue par le miroir en pente et réfléchi dans le haut par une lentille condensatrice, qui est placée horizontalement. Cette lentille, forme une table sur laquelle diffé-

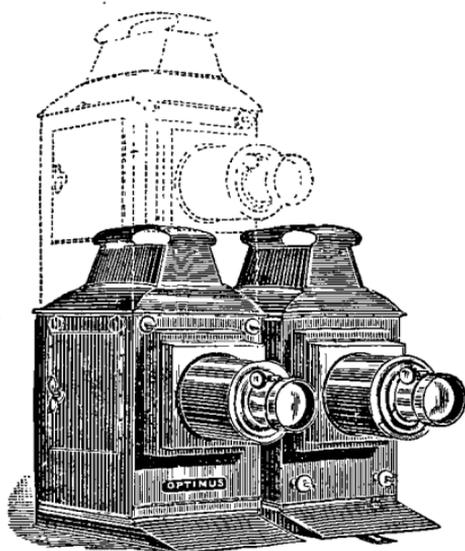


FIG. 8

rents tableaux à projeter peuvent être placés. L'image est formée par la lentille ci-dessus et par le prisme au dessus, c'est-à-dire dirigé de nouveau sur l'écran. Il est évident que, dans l'emploi de cet appareil, il y a perte de lumière résultant du passage des rayons à travers ces différents milieux, mais on peut y remédier.

• Dans le chapitre traitant des expériences possibles

avec la lanterne, l'usage de cet arrangement vertical sera décrit, lorsque sa valeur aura été mieux appréciée.

Les lanternes qui brûlent de l'huile sont d'ordinaire placées côte à côte. La figure 8 représente un genre de lanterne convenable qui a été récemment présentée. Elle est construite de telle sorte, qu'une lanterne peut être détachée de sa compagne. De plus, lorsque la lumière oxhydrique est employée, ces deux lanternes sont placées l'une au-dessus de l'autre. Lorsqu'on fait usage de la lumière à huile, elles sont placées côte à côte. M. Tyler a encore simplifié la chose, en inventant une lanterne à projection double qui brûle de l'huile, bien que les deux lanternes soient l'une au-dessus de l'autre. Il obtient ce résultat par l'emploi d'une cheminée courbe qui émane de la lanterne inférieure, et conduit au dehors l'air chaud, de façon à ne pas l'entraîner dans la lampe au dessus.

Dans la triple lanterne (fig. 9), nous avons trois systèmes optiques et naturellement trois lumières oxhydriques. Celle-ci est l'instrument de projection *par excellence*; elle est généralement employée par ces lanternistes qui doivent être considérés plutôt comme des personnes qui amusent, que comme des lecteurs ou conférenciers. La troisième lanterne n'est pas souvent mise en usage; elle est tenue en réserve pour produire des effets de circonstance, tandis que les deux autres travaillent.

Sous bien des rapports, la lanterne de projections

ressemble au roi des instruments de musique, pour les effets qui peuvent être produits, par cela même qu'ils sont dépendants et limités par le nombre de ses parties. Si un orgue possède seulement un rang de touches, l'instrument donnera peu de chose en dehors d'un simple

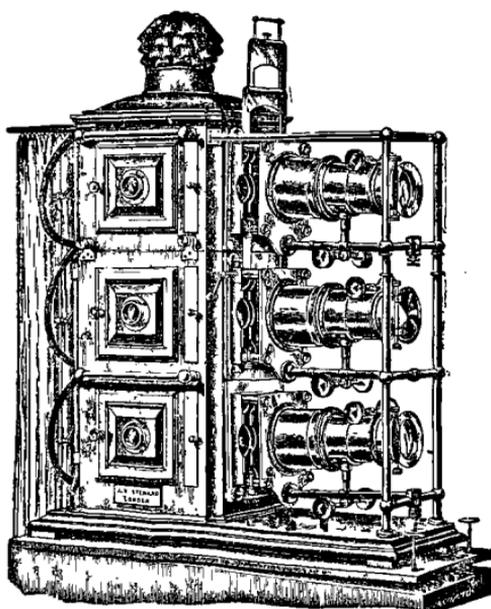


FIG. 9

accompagnement. Avec deux rangs, ses capacités sont beaucoup accrues, parce que l'organiste peut les employer alternativement en contraste l'un avec l'autre, ou les combiner ensemble. Avec trois claviers superposés, ses pouvoirs sont encore plus nombreux, car on peut produire ces changements *de couleur musicale*, que notre

langage ne peut décrire. De même avec la lanterne. Si elle ne possède qu'un seul système optique, l'opérateur ne peut en faire usage que pour exhiber de simples tableaux ou dessins. Si elle possède deux systèmes optiques, elle peut produire les vues fondantes populaires. Si elle est pourvue de trois objectifs, elle peut produire avec ces vues des *effets*. C'est ainsi qu'on les nomme. Ceux-ci seront toujours bien accueillis par un auditoire de jeunes gens et très souvent même par les grands enfants.

---

## CHAPITRE II

### LE SYSTÈME OPTIQUE DE LA LANTERNE

Les trois parties essentielles d'une bonne lanterne de projections sont : la lumière, le condensateur et l'objectif ; les deux dernières, forment le système optique de l'instrument. Pour donner théoriquement les meilleurs résultats, la lumière doit être à son plus haut point d'éclat, mais, malheureusement, pour le moment, ce haut point d'éclat ne peut presque pas être obtenu. Je dis presque, car je crois qu'il est tout à fait hors du possible, de construire une lumière électrique à arc, qui puisse remplir toutes les conditions de fixité, d'uniformité d'action et de conservation de position fixe, qui sont nécessaires pour le travail de la lanterne. On n'a pas encore trouvé une semblable lumière ; mais, comme la lumière électrique, devient tous les jours d'un usage plus général, comme moyen d'éclairage dans nos villes, il est certain qu'une lumière électrique à arc, ou un régulateur de construction convenable doit, j'en ai la confiance, bientôt être trouvé, aujourd'hui qu'on a sous

la main, le courant nécessaire pour alimenter une combinaison semblable. La lumière électrique à arc a été employée avec la lanterne plus qu'expérimentalement, et les résultats donnent les plus grandes espérances.

La meilleure source de lumière pour la lanterne (nous mettons de côté la lumière électrique pour les raisons que nous venons d'émettre), est la lumière oxyhydrique. Elle possède les excellentes qualités d'être intense, blanche, fixe, facile à employer, portative, bien que sa surface de rayonnement ne soit pas plus grande que l'espace couvert par un pois, ce qui n'est pas une qualité. Je décrirai plus loin, en détail, la méthode de sa production, ainsi que sa réglementation.

Nous avons donc entre les mains une espèce de lumière convenable et intense ; nous allons considérer les moyens de l'employer dans les meilleures conditions possibles. Constatons d'abord, avec franchise, qu'en agrandissant l'image d'un tableau quelconque, nous devons sacrifier une grande quantité de la lumière. Mais, en employant des lentilles convenablement construites, nous pouvons faire que cette perte soit la moins grande possible. Nous l'avons déjà dit, le système optique de la lanterne consiste dans deux parties distinctes : le condensateur et les objectifs.

Comme plusieurs de mes lecteurs, peuvent ne pas être familiarisés avec la chose qui nous occupe, je désire expliquer pourquoi ce double système est nécessaire, et décrire le travail qui est accompli par chaque assem-

blage de lentilles. Dans le dessin ci-dessus (fig. 10), L représente le cylindre de chaux avec les rayons de lumière qui en émanent, éclairant le tableau P, qui est destiné à être vu dans une dimension agrandie. O est l'objectif au moyen duquel cet agrandissement est obtenu. Nous supposons que le drap ou écran sur lequel le tableau doit être projeté, est placé plus loin à droite. Avec un arrangement semblable de toutes ces parties, que devons-nous voir sur l'écran ? D'abord, nous devons obtenir une très faible lumière, car, en examinant le

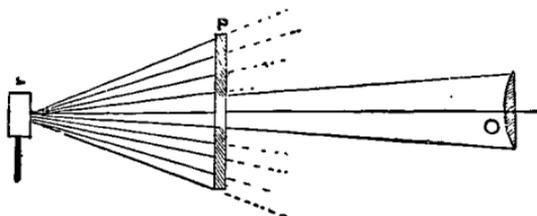


FIG. 10

dessin, nous remarquerons que beaucoup des rayons lumineux sont entièrement perdus. Les rayons centraux seuls pénètrent à travers la lentille O. On doit remarquer aussi, que ces rayons passent à travers la partie centrale du tableau, et que c'est cette partie seulement qui peut être projetée sur l'écran à distance. Ainsi donc, le résultat de nos premiers efforts pour projeter avec la lanterne, nous donne seulement une partie indistincte, mal éclairée du tableau présenté devant nous. Comment remédier à cet état de choses ? Evidemment, il nous faut

obtenir plus de rayons de notre source de lumière, pour les utiliser. Nous y arriverons, en plaçant entre cette lumière et ce tableau une lentille qui condensera la lumière sur ce même tableau, et cette lentille est connue sous le nom de condensateur.

Dans la figure 11, nous voyons la répétition de la figure 10 avec l'addition d'un condensateur qui, dans le cas présent, pour plus grande compréhension, est une simple lentille. En nous reportant une fois encore au tableau imaginaire qui doit se trouver sur l'écran, nous

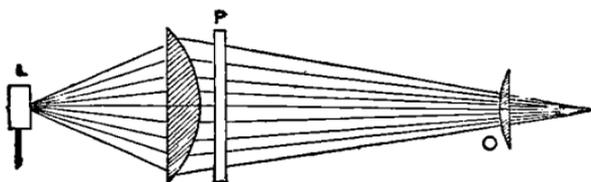


FIG. 11

verrons maintenant qu'il est complet. Ici, nous n'avons plus un fragment central du dessin, mais il couvre complètement l'écran ; il est également éclairé. Nous pouvons aussi observer la raison de cet heureux changement, en examinant une fois encore le dessin modifié de la figure 11. Les rayons de lumière, au lieu d'être perdus en éclairant les côtés intérieurs de la boîte de la lanterne, sont réfractés par la lentille que nous avons ajoutée et sont dirigés à travers l'objectif.

Dans mes dessins, pour plus de simplicité, j'ai représenté chaque lentille consistant dans une seule pièce de

verre de forme plano-convexe. De semblables lentilles sont utilisées dans les lanternes-jouets à bas prix ; mais elles sont, il faut s'y attendre, extrêmement mauvaises dans la pratique. Dans le tableau agrandi, elles donnent, à cause de leur manque de correction totale, des bords mal définis, des lignes courbes et des côtés colorés.

Maintenant, que nous avons compris la nécessité de la lentille condensatrice dans la lanterne, laissez-nous considérer sa forme la meilleure, et permettez-nous de signaler une erreur, dans laquelle les acheteurs tombent vraisemblablement. J'ai souvent entendu le possesseur d'une lanterne, parler un peu avec orgueil de son instrument, parce qu'il possédait un condensateur de 5 inch ou de 6 inch ; la dimension la plus ordinaire étant de 4 inch ou, le plus souvent, seulement de 3 inch  $1/2$ . Pour la lanterne de projections, toute dimension au-dessus de 4 inch est positivement un désavantage : au lieu de représenter un gain, il y a réellement une grande perte de lumière. La raison est évidente. Le type-modèle de dimension pour un tableau de lanterne est de 3 inch au diamètre (le tableau transparent entier avec ses bords mesurant 3 inch  $1/4$ ). Si le tableau est entouré par une cache circulaire de 3 inch, un condensateur de 3 inch  $1/2$  sera suffisant pour l'éclairer complètement. Si toutefois la cache est carrée ou à coins ronds, un petit condensateur de cette dimension coupera infailliblement les coins de l'image

projetée: donc, pour ces tableaux, un condensateur de 4 inch sera nécessaire. Mais un plus petit condensateur transmet plus de lumière, parce qu'il a un foyer plus court et que le cylindre de chaux est placé plus près de lui. Quelques *lanternistes* bien connus, connaissant la grande importance qu'il y a de projeter toute la lumière sur l'écran (autant qu'il est possible), n'emploient que des condensateurs de 3 inch  $\frac{1}{2}$ ; mais, pour cette raison, ils s'obligent eux-mêmes à ne projeter que des tableaux ronds. Pour tout le travail, en général, je préfère un condensateur de 4 inch, bien que je perde un peu de lumière, mais je puis employer toute espèce de tableaux ou dessins. (Si la lanterne doit être utilisée pour des besoins d'agrandissements *photographiques*, un condensateur de grande dimension est une chose très nécessaire, il faut en avoir un de dimension assez grande, pour pouvoir couvrir le négatif qui doit être agrandi). Un négatif quart de plaque nécessite un condensateur de 5 inch et ainsi de suite. Mais, dans ce cas, le brillant de l'image est une chose complètement secondaire, car il est compensé par un temps de pose plus long affecté à l'opération. On doit aussi se pénétrer, qu'en dehors de la question de longueur de foyer de la lentille condensatrice, il y a une limite pour rapprocher le cylindre de chaux incandescent de ce condensateur, parce qu'une lumière intense est naturellement accompagnée d'une chaleur excessive, qui brisera certainement la lentille si on la place trop près. Dans le chapitre

traitant de la lumière oxhydrique, nous décrivons les précautions qu'il faut prendre pour éviter cet accident.

Il y a deux formes de condensateurs, elles sont l'une ou l'autre communément fournies dans les lanternes du commerce. La première forme, consiste en deux lentilles de verre plano-convexe montées dans un tube, leurs surfaces courbes se touchant presque. Cette forme a été, je crois, d'abord utilisée dans le sciopicon américain. Elle est représentée dans la figure 12.

L'autre forme de condensateur, a été imaginée

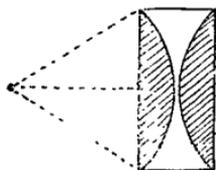


FIG. 12

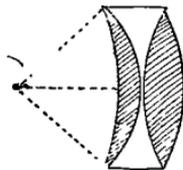


FIG. 13

pour l'usage de la lanterne, par sir John Herschell. Elle consiste dans une lentille double convexe, accouplée avec un ménisque, le côté concave de cette dernière se trouvant rapproché du point de rayonnement, ainsi qu'on peut le remarquer dans la figure 13. Dans un bon condensateur, nous désirons non seulement la quantité de lumière, mais aussi la bonne qualité ; ces deux avantages ne peuvent être obtenus que par l'attention très grande apportée à certains points de la construction. La quantité de lumière, est régie par la dimension et la longueur focale, ainsi que nous l'avons déjà fait

remarquer. Il est donc utile, d'indiquer ici comment les lanternes pourvues de condensateurs de grandes dimensions, (dont j'ai recommandé l'usage), doivent être construites pour transmettre une plus grande quantité de lumière, par l'interposition d'une autre lentille. Il y avait à l'Institut Polytechnique certaines vieilles lanternes avec des condensateurs de 10 inch. Cette grande dimension était nécessaire pour couvrir des transpa-

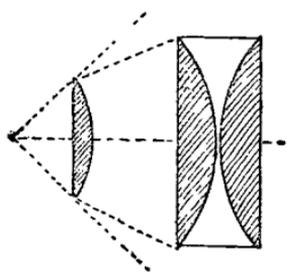


FIG. 14

avants peints à la main de 8 inch, qui étaient en usage avant que la photographie eût fait révolution dans ces choses. Naturellement, un aussi grand condensateur était la cause d'une grande perte de lumière, comme nous l'avons dit. C'est alors, qu'on pensa à interposer une petite lentille entre la lumière et le condensateur. Ceci fut appliqué et ce fut un grand

bien pour l'effet utile dans les vieilles lanternes. La figure 14, démontre comment cette lentille additionnelle produit cet effet. Plusieurs autres formes de lentilles condensatrices ont été, de temps à autre, imaginées et expérimentées. Quelques-unes consistaient en trois combinaisons de lentilles ou davantage, mais, de tous ces modèles variés, bien qu'un ou deux semblaient donner des espérances dans la pratique, aucun n'a été appliqué par les fabricants en général. La raison est proba-

blement une question de dépense, ou bien encore à cause de cette hésitation, de cette paresse, commune à la nature humaine, qui nous force presque tous à suivre les sentiers battus.

Mais, il y a quelques années, la question des lentilles appliquées à la lanterne a été reprise dans un mémoire lu, par feu J.-H. Dallemeyer, devant la Société Photographique de la Grande-Bretagne. Le lecteur de cet excellent mémoire expliqua, en principe, qu'un fabricant de lanternes bien connu avait attiré son attention

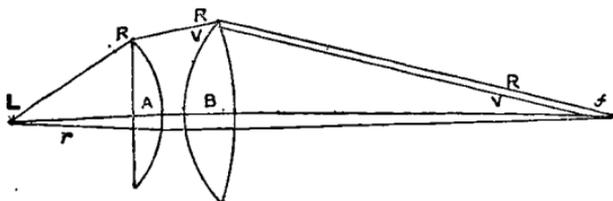


FIG. 15

sur le grand désidératum d'obtenir des lentilles parfaites pour les employer avec l'instrument. M. Dallemeyer prit la détermination de s'occuper de ce sujet, produisit de nouvelles formes de lentilles condensatrices et d'objectifs, dont il fit la description devant la Société photographique. Je ne puis mieux faire que de donner la description de ce nouveau condensateur en la copiant dans son mémoire, en reproduisant en même temps un des dessins à l'appui de ses remarques (voyez fig. 15):

« Le condensateur est réellement de 4 inch de dia-

mètre et de 2 inch  $\frac{3}{4}$  de longueur focale équivalente. Il permet à la lumière, de se trouver *sans danger* à la distance de 2 inch  $\frac{3}{4}$  de la surface unie de la première lentille. Ce condensateur rassemble un faisceau angulaire d'environ 66 degrés, c'est-à-dire environ vingt pour cent plus lumineux que le plus court foyer symétrique. Il consiste en deux lentilles non symétriques, A et B. A est une lentille plano-convexe de flint, de 3 inch  $\frac{5}{8}$  de diamètre, et B est une lentille double convexe de crown glass de 4 inch de diamètre. Les lentilles sont montées séparément à une certaine distance, et leurs côtés les plus convexes se font face. Une correction approximative de l'aberration chromatique des faisceaux centraux est obtenue, par une juste répartition de leurs longueurs focales et par la distance à laquelle ils sont placés. Ainsi, le rayon L, R, après réfraction à travers la lentille A, diverge en un rayon prismatique; les rayons tombent ensuite sur différentes parties de la lentille B, qui bien qu'agissant sur les deux extrêmes, le rouge et le violet, en directions contraires à A, les oblige à sortir parallèles, la condition de l'achromatisme, tandis qu'ils convergent ensuite au foyer perpendiculaire  $f$  éloigné à 9 inch environ de B. L'aberration sphérique est réduite au minimum par les formes de lentilles employées, c'est-à-dire que le rayon  $Lr$ , réfracté par les parties centrales des lentilles, rencontre l'axe au même point  $f$  que les rayons des bords ou à peu de chose près. Je me suis arrêté au condensateur de 4 inch (effectif), en diamètre,

parce qu'il éclaire pleinement les bords d'un tableau pour projection de 2 inch  $\frac{3}{4}$  carrés. Naturellement, un tableau pour projection circulaire de 3 inch seulement, exigera un condensateur de 3 inch  $\frac{1}{2}$  de diamètre et d'une longueur focale plus courte en proportion.

Je puis hardiment affirmer, que le verre composant ce condensateur a été choisi avec un soin tout spécial. Il est parfaitement limpide et incolore, il doit rester ainsi. Il ne contient pas de bulles d'air ni de stries, il est parfaitement poli. Dans le fait, c'est du meilleur verre de Chance ; son seul défaut, c'est qu'il est d'un prix élevé. »

M. Dallemeyer insiste sur la remarque, que les défauts dans le verre des condensateurs pour lanternes, ont de beaucoup plus d'importance que ceux qui peuvent se trouver dans l'objectif, en ce qui concerne la pureté et la qualité d'un disque éclairé. Ces défauts sont des raies, des bulles d'air ou autres de même nature. Une bulle d'air dans un objectif n'est réellement d'aucune importance. J'ai vu un objectif photographique, d'une qualité splendide, mis de côté parce qu'il avait une petite bulle d'air sur les bords ; l'acheteur était absolument satisfait de l'échanger contre un objectif de qualité bien inférieure, qui ne possédait pas cet insignifiant petit défaut. Une bulle d'air de ce genre, n'est d'aucune importance dans l'objectif, lorsqu'il est employé avec la chambre noire, ou comme objectif pour la lanterne, en supposant qu'il soit convenable pour

cette dernière application. Mais une bulle d'air dans le condensateur choque l'œil, et les défauts seront énormément amplifiés sur l'écran. C'est pour cette raison, que les personnes qui possèdent des condensateurs, doivent prendre les plus grands soins pour les préserver d'être rayés, car une raie, visible sur le verre, sera fatalement apparente sur l'écran.

D'après ce que nous venons de dire, on remarquera que les fonctions d'une lentille condensatrice, sont de prendre et d'utiliser un faisceau de rayon de lumière aussi grand que possible, afin d'éclairer d'une façon brillante le tableau à projeter placé près d'elle. L'autre partie du système optique de la lanterne est l'objectif, qui est destiné à amplifier l'image du tableau transparent. Nous allons attirer l'attention du lecteur sur cette importante partie de l'appareil.

De même, que les fonctions du condensateur sont de procurer la plus grande quantité de lumière possible au tableau transparent de la lanterne, de même aussi les fonctions de l'objectif sont de former une image amplifiée, aussi parfaite que possible, de ce tableau, sur l'écran ou drap placé à distance, pour recevoir la projection. Les lanternes-jouets sont fréquemment munies d'un objectif double convexe, (c'est la plus mauvaise combinaison de toutes), ou d'un objectif convexe ordinaire, ce qui est meilleur. Quant aux lanternes de plus grande prétention, nous voyons que certains fabricants adoptent différentes formes ou combinaisons pour leurs

objectifs. Quelques-uns emploient deux objectifs plano-convexes achromatiques, en conjonction avec un diaphragme, les côtés unis de ces objectifs se trouvant près de la lumière. C'est une très bonne forme en vérité, pourvu que ces objectifs soient d'un diamètre suffisant pour prendre le cône entier des rayons émanant du condensateur. C'est toujours une pierre d'achoppement, en ajustant des objectifs à court foyer à une lanterne et la raison, c'est que, plus court est le foyer, plus près doit se trouver la lentille condensatrice si le diamètre de l'objectif est petit, une grande partie des rayons ne passeront pas à travers.

La question du foyer de l'objectif, doit être considérée avec le plus grand soin par tous ceux qui veulent employer la lanterne. Beaucoup de personnes sont persuadées, que la longueur focale de l'objectif employé doit être assez courte, pour que la distance de la lanterne à l'écran, soit environ la même que le diamètre de cet écran.

Dans les projections exécutées dans des chambres particulières de petite dimension, ceci peut être nécessaire, sinon avantageux; mais, dans de grandes salles de lecture, un objectif qui triplera ou quadruplera cette distance est désirable. Beaucoup de lectures faites en public, m'ont fait conclure qu'un objectif de 8 inch de foyer, est plus avantageux que tout autre comme objectif de lanterne. On fera bien cependant d'en avoir un de 10 inch en réserve, dans le cas où la longueur

de la salle l'exigerait. Laissez-moi vous dire les raisons de ce choix. Je pense que la dimension de l'écran, la plus généralement nécessaire dans les salles affectées à des lectures publiques, est de 15 pieds. Quelques salles exigent un écran de 18 pieds, très peu exigent un écran plus grand que ce dernier. Un écran de 15 pieds, est celui qu'on emploie le plus généralement. Nous supposons maintenant, que l'opérateur a adapté à sa lanterne un objectif de 4 inch  $\frac{1}{2}$  de foyer. Pour couvrir l'écran de 15 pieds, il doit placer sa lanterne à moins de 20 pieds de cet écran ; à cette distance, il se trouvera lui-même au milieu des sièges de face ; son appareil, dans ce cas, masquera la vue à toutes les personnes qui se trouvent placées derrière la lanterne ; en outre, ceci causera un plus grand dérangement dans les sièges. Mais, qu'il emploie un objectif de 8 inch, sa lanterne sera éloignée de 35 pieds de l'écran. Dans cette situation, la lanterne se trouvera probablement au bout de la salle. Une autre raison, qui milite en faveur de cette dernière position, est que, si ses deux objectifs sont du même diamètre, il en sera probablement ainsi, les objectifs à long foyer admettent plus de lumière, nous l'avons expliqué ci-dessus. Il est certain, qu'ils produiront une netteté plus grande et moins de distorsion que des objectifs à court foyer. De plus, une circonstance en faveur des longs foyers, c'est que la lanterne est tenue dans une position plus horizontale. Lorsque l'instrument est près de l'écran, à moins que le

plancher de l'auditorium soit incliné, comme dans une lecture ordinaire dans un théâtre, la lanterne doit être très élevée à son extrémité, de façon que le disque sur l'écran puisse être placé plus haut encore. Cette élévation de la lanterne, produit une distorsion, à moins que l'écran ne soit incliné vers l'objectif, ainsi que la distance le comporte. Avec un objectif à long foyer, la distorsion provenant de cette cause est grandement réduite, et très souvent elle est si faible qu'il est inutile d'incliner l'écran. Mon opinion, est qu'un bon objectif simple achromatique à long foyer, n'est pas sans valeur pour le travail de la lanterne, bien qu'un objectif demi-plaque pour portrait doive lui être préféré. Un objectif simple, peut seulement être employé pour le travail à grande distance. S'il est absolument nécessaire que la lanterne soit rapprochée aussi près que possible de l'écran, l'habitude est généralement d'employer en France un objectif quart de plaque <sup>1</sup>. Je présume que c'est à cause de son prix peu élevé. Il est très difficile de choisir un objectif de cette espèce, parce qu'il donnera un champ plat et que la lentille arrière de l'objectif d'une telle combinaison, n'admettra pas tous les rayons provenant du condensateur. Dans ce cas il y a perte de lumière et très souvent les coins des tableaux carrés se présentent fort mal.

Pendant ces dernières années, des constructeurs ont remarqué ces désavantages, ils ont fabriqué des objec-

<sup>1</sup> On emploie aussi, en France, des séries d'objectifs variant de 15 à 35 centimètres de foyer.

tifs pour lanternes qui, bien que semblables en construction aux objectifs pour portraits, ont une plus grande ouverture à l'arrière. Nous prenons l'objectif pour lanterne de M. Dallemeyer comme prototype; nous savons qu'il consiste comme l'objectif pour portraits, en deux combinaisons; la lentille arrière seulement près de la lumière est convexo-concave en flint et l'autre est de crown glass, séparées par un court intervalle, les deux verres étant dissemblables dans leur courbure. La forme externe de cette combinaison est un ménisque, sa surface convexe regarde le condensateur. La combinaison en avant est d'un diamètre plus petit, sa surface externe est ménisque, mais elle consiste en deux verres comme sa compagne.

Il faut remarquer que les objectifs construits pour l'usage de la lanterne (pour l'usage des projections), ne sont pas convenables pour faire de la photographie, parce que les rayons visuels et chimiques ne coïncident pas. Je mentionne ce fait, pour ceux qui voudraient employer la lanterne comme un aide à leurs opérations photographiques, pour faire des agrandissements, et ainsi de suite. Il peut en outre, dans différents cas, être désirable pour l'acheteur, de posséder un objectif demi-plaque pour portraits pour sa lanterne. Il peut exécuter d'excellent travail, avec les réserves ci-dessus indiquées, tandis qu'en même temps il peut l'employer pour faire des portraits et pour des agrandissements. Cet objectif est très bien approprié pour ces deux usages.

La règle pour calculer la distance de la lanterne à l'écran dans le but d'obtenir une image d'une dimension voulue est décrite plus loin, mais dans la pratique j'ai trouvé qu'il était plus commode d'employer une mesure en ruban. Sur la boîte circulaire de cette mesure, j'ai inscrit certaines indications, pour l'usage de tels ou tels objectifs, suivant qu'ils demandent une distance de tant de pieds, pour obtenir un disque de 15 ou 18 pieds. La place de l'écran ayant été décidée, il est ensuite très facile de laisser filer du ruban en quantité nécessaire, et de fixer ainsi la véritable position de la lanterne.

---

## CHAPITRE III

### PRÉPARATION DU GAZ OXYGÈNE

La première condition requise pour la production de la lumière oxhydrique, c'est une quantité suffisante de gaz oxygène ; ce chapitre sera dévolu aux détails de sa préparation, ou, pour mieux dire, de sa séparation des substances avec lesquelles il est associé dans la nature. Bien que l'oxygène soit le plus abondant de tous les éléments, il ne se présente pas dans un état non combiné, et le chimiste est obligé de travailler pour le séparer de ses compagnons variés. Il existe différentes méthodes pour obtenir ce gaz, le plus grand nombre sont d'un intérêt purement expérimental, nous ne nous y arrêterons pas.

Le gaz oxygène a été découvert par Priestley en 1774, et presque à la même époque par le chimiste suédois Scheele. Priestley obtenait ce gaz en chauffant de l'oxyde de mercure dans une bouteille ; cette substance, sous ce traitement, se changeait en vapeurs de mercure et en gaz oxygène.

Il est évident qu'une semblable méthode n'est d'aucune utilité, lorsqu'on veut obtenir plusieurs pieds cubes de gaz pour la lumière oxhydrique.

Une autre méthode, qui est applicable lorsqu'on a besoin d'une grande quantité d'oxygène, méthode qui pendant longtemps n'a pas été appliquée commercialement, provient de l'action du cobalt sur la poudre de javelle, (l'hypochlorite de chaux). La chaux peut être sous la forme d'une solution concentrée ; l'opération est conduite à bonne fin, en mêlant une livre de poudre de javelle, communément appelée chlorure de chaux, avec un quart d'eau. Agitez ce mélange et laissez-le reposer pendant une heure, Décantez ensuite le liquide clair et versez-le sur une livre de chaux nouvelle. Agitez comme ci-dessus et filtrez le produit à travers un sac, en forme de poche, en calicot ou en flanelle. Placez ce liquide dans une grande bouteille, au bouchon de laquelle un tube est ajusté. Après avoir enlevé le bouchon, faites tomber goutte à goutte une petite quantité, soit deux onces, d'une forte solution de peroxyde de cobalt ; le gaz oxygène se dégagera promptement, et s'échappera à travers le tube que vous aurez remplacé. La formation du gaz oxygène sera accrue par la chaleur. Le même cobalt peut être employé encore, car il ne subit aucun changement permanent.

Le cobalt semble agir comme un conducteur de l'oxygène, en le prenant de la chaux, en la faisant passer à un état d'oxydation plus élevé, et de nouveau encore.

Toute solution de cobalt remplira le but. — Lorsque le gaz cesse de se produire, le résidu de la bouteille sera dilué avec de l'eau, mis au repos pendant quelques heures, et le cobalt tombera au fond de la bouteille. Ce résidu sera lavé, maintenu à l'état humide et employé aussi souvent qu'il sera nécessaire.

Mais la méthode dont on fait usage généralement pour préparer le gaz oxygène, est celle qui le produit par la décomposition du chlorate de potasse; nous allons la décrire en détail.

La lumière oxhydrique a jusqu'à un certain point la réputation d'être dangereuse, non pas par les accidents survenus pendant son emploi, mais plutôt par certaines catastrophes, provenant des opérations préliminaires destinées à préparer le gaz oxygène. Il n'y a aucun danger à courir pour cette opération, si les précautions ordinaires ont été prises. Mais, certaines personnes semblent être incapables de faire quoi que ce soit, si ce n'est par pur hasard, elles paient tôt ou tard la peine de leur insouciance.

Le point le plus important pour ce qui nous occupe, c'est d'abord de posséder des appareils convenables; ce n'est pas que je veuille dire qu'ils soient très coûteux, mais ils ne sont pas toujours excellents au point de vue de la construction. Les objets nécessaires sont: une cornue pour produire le gaz, un fourneau pour chauffer cette cornue, (de préférence un fourneau à gaz), une bouteille pour laver ou pour épurer, plusieurs pieds de

bons tuyaux en caoutchouc et un sac pour renfermer le gaz après sa production. La cornue que je préfère est le modèle d'Oakley, elle est fabriquée en fer forgé, brasé et rivé. Sa forme est représentée dans la figure 16. Remarquez que cette cornue est de forme conique et que sa

partie inférieure, celle qui repose sur le fourneau, est de forme convexe. Elle est munie à son orifice d'un pas de vis en cuivre.

Dans ce pas de vis, s'adapte un embranchement ou tuyau qui conduit le gaz au dehors à mesure qu'il se produit. Un point important de ce tuyau, c'est sa courbure cintrée, immédiatement au-dessus de la cornue, qui empêche les particules solides provenant de cette cornue,

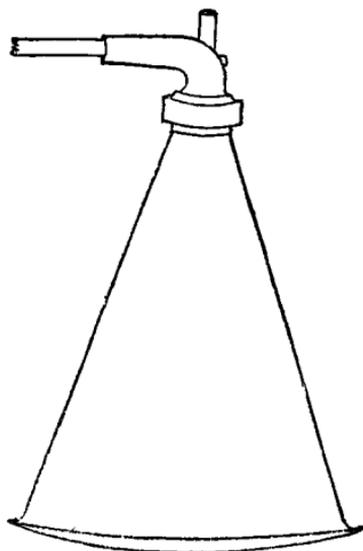


FIG. 16

de s'arrêter dans le haut du tuyau et de le boucher. Cette précaution évite une cause de danger. Un autre point important, c'est le petit tube ou tuyau vertical placé immédiatement au-dessus de cette courbure. C'est simplement un bout de tuyau, fixé sur cette courbure et dans l'orifice duquel un bouchon est placé. Ceci est en réalité une simple soupape de sûreté. Si la pression

du gaz devient trop forte, le bouchon sautera, il ne pourra arriver aucun accident, si ce n'est la perte d'une petite quantité de gaz.

Il existe d'autres différentes formes de cornues, elles sont employées et recommandées par différents opérateurs <sup>1</sup>. Celles qui sont en fonte sont naturellement plus solides, mais dans le cas d'une explosion accidentelle les éclats sont mortels comme ceux d'une bombe. De semblables explosions n'arriveront jamais, si on prend des précautions ordinaires. Beaucoup de personnes, familiarisées avec les plus dangereux agents, méprisent le danger et deviennent très vite insouciantes. C'est ce qui est arrivé, je le suppose, il y a quelques années, à un opticien, car il a été tué par l'explosion d'une cornue en produisant du gaz oxygène.

Quelques opérateurs vieux jeu, emploient une bouteille à mercure en fer comme cornue; c'est, je crois, le système invariable pour préparer l'oxygène avec le peroxyde de manganèse seulement.

La chaleur nécessaire est tellement forte, qu'un réceptacle épais et solide est absolument utile. Mais, de nos jours, le chlorate est si universellement employé que le gaz est formé au moyen d'une température plus faible; avec un peu de soin et une cornue peu épaisse, on peut en produire cinquante charges environ. Mon aide, pour

<sup>1</sup> Les cornues généralement employées en France, ont leur couvercle scellé au plâtre, ce qui permet à l'appareil de s'ouvrir en grand si la pression devient trop forte.

l'usage de la lanterne, préfère employer une marmite de cuisine qu'il a pourvue d'un tuyau et d'un couvercle de sûreté, qu'il considère comme le triomphe de l'art, parce que non seulement elle durera tout le temps de sa vie, mais aussi parce qu'il la transmettra à ses descendants comme un meuble de famille. Un mot encore au sujet des cornues. N'achetez jamais une cornue en cuivre, non seulement elle est très coûteuse, mais elle s'use promptement et ne possède aucun avantage particulier. Dans le cas où vous auriez besoin d'une cornue et qu'il vous soit impossible de vous la procurer, une bouilloire en fonte ordinaire la remplacera très bien. Placez le mélange de chlorate dans la bouilloire, et fixez le couvercle avec un lut de blanc de plomb ou d'argile. Coupez un morceau de bois d'une dimension correcte, pour l'ajuster étroitement entre le couvercle et l'intérieur de la poignée de la bouilloire, de façon que la pression ne le force pas à s'ouvrir. Faites usage du bec, comme tuyau de débit du gaz. Cette cornue improvisée sera chargée, avec un mélange de chlorate de potasse et d'oxyde de manganèse. Les proportions qui sont les plus en usage sont : 4 parties en poids de chlorate de potasse et une partie d'oxyde de manganèse.

C'est le mélange qui est donné dans beaucoup d'ouvrages sur la chimie, mais, en réalité, des proportions absolument exactes n'ont pas beaucoup d'importance. Les cristaux de potasse, sont mêlés aux cristaux noirs du

manganèse, de façon à donner au mélange un aspect sale, en cet état le mélange est convenable.

Le gaz oxygène peut être formé avec le chlorate seul, mais le résultat est tellement incertain, que ce sel doit toujours être mélangé avec du manganèse, de l'oxyde de fer ou du sable. L'action produite par le manganèse sur le mélange n'est pas connue. C'est un fait curieux à constater, qu'après l'opération, il reste sans changement ; il est donc possible, si on veut en prendre la peine, de le conserver et d'en faire usage plusieurs fois.

Lorsque le manganèse est difficile à se procurer, on peut adopter cette méthode, mais dans beaucoup de villes on peut l'acheter si bon marché, qu'une semblable manière d'agir, représente simplement une perte de temps et de l'ennui.

On doit prendre le plus grand soin, en se procurant à l'état non falsifié les deux composants du mélange destiné à produire le gaz oxygène. Le chlorate ordinaire du commerce est parfaitement bon pour l'usage, mais il a souvent le désavantage d'être mêlé avec une certaine quantité de chlore libre, qui se dégage dans la préparation du gaz. C'est une dépense inutile de faire usage de ce sel à l'état pur, comme il est employé dans les préparations pharmaceutiques. De plus, le chlore peut être éliminé, par les très simples moyens que nous allons décrire. Mais, dans beaucoup d'échantillons de chlorate du commerce, on trouve certains corps étrangers, des fétus de paille, de petits morceaux de bois, (provenant

des barils dans lesquels le chlorate est vendu), et autres spécimens de matières, qui ne sont pas à leur place, et qui peuvent porter préjudice à la préparation du gaz ; de plus, ils sont vraiment dangereux, car ces matières carboniques, mêlées avec le chlorate constituent un explosif très puissant.

Comme exemple de ce que j'avance, faisons mention de la plus puissante explosion de nos jours, lorsque 1,000 tonnes de matières explosives ont été employées pour détruire Hell-Gate Rock, à l'entrée du port de New-York. Une grande proportion des produits chimiques employés, consistait en chlorate de potasse combiné avec de la poudre de charbon.

Avant de mêler les produits ensemble, les cristaux de potasse doivent être triés à la main avec le plus grand soin, tous les riens qu'on y rencontre doivent être éliminés. Il faut prendre aussi quelques petites précautions avec le manganèse. Des accidents sont survenus provenant de noir de fumée, de noir animal, ou autres composés similaires, ajoutés, (par hasard sans doute), au manganèse.

En achetant du manganèse, il faut l'examiner soigneusement ; le meilleur moyen est de mêler une petite quantité de potasse avec le manganèse, dans les proportions données ci-dessus ; de mettre le mélange dans un tube à expérience, que vous placerez sur la flamme d'une lampe à alcool. Si le mélange pétille simplement, en produisant de l'oxygène à l'orifice du tube, (ce qui peut

être constaté en présentant à l'orifice de ce tube une allumette éteinte, mais encore en ignition ; elle doit se rallumer aussitôt), le mélange est sans danger. Mais, si quelque chose ressemblant à la moindre explosion est constaté, le manganèse est mauvais, il ne faut pas l'employer. Mais, l'opérateur n'est pas exposé à faire erreur en prenant du noir de fumée ou du noir animal pour du manganèse, parce que ces derniers sont, à *volumes égaux*, beaucoup plus légers que le manganèse.

Après avoir fait le mélange, placez-le dans la cornue, afin qu'il puisse fournir la quantité de gaz désirée. Il est admis, qu'une livre de chlorate produit 4 pieds cubes de gaz, et c'est la vérité. Un sac pouvant contenir 8 pieds cubes de gaz, est celui qui est le plus communément employé, exigera 2 livres  $1/2$  de mélange ; il est plus avantageux de perdre une petite quantité de chlorate, plutôt que d'avoir un sac qui n'est pas complètement rempli. Après avoir chargé la cornue avec le mélange, nous revisserons la partie supérieure portant le tube de dégagement, en prenant soin de placer une rondelle de cuir ou de toile d'asbeste, pour empêcher toute fuite de gaz entre la courbure et la cornue <sup>1</sup>.

En faisant usage d'une cornue neuve, on fera toujours bien de souffler dans l'intérieur, lorsque l'embranchement sera mis en position, afin de s'assurer qu'il n'y a

<sup>1</sup> La livre anglaise = 453 grammes.  
Le pied anglais = 30 centimètres.  
Le gallon = 4 litres 543.

pas de fuite dans les jointures, chose qui pourrait avoir échappé à l'attention du fabricant. Si vous constatez une fuite, bouchez-la avec un peu de blanc de plomb. La cornue sera ensuite placée sur le fourneau à gaz, pendant que sa tubulure reposera sur une chaise ou tout autre support. Un tuyau, long au moins de 4 pieds et d'un diamètre en rapport avec celui de la tubulure de la cornue, doit être engagé sur cet embranchement sur une longueur de 2 inch environ. L'autre bout de ce tuyau, doit être mis en connexion avec la bouteille laveuse, (le laveur). Le genre de bouteille laveuse que j'emploie et que je puis hautement recommander, est aussi fabriqué par Oakley et C<sup>ie</sup>, de Bermondsey, (fig. 17). Sa capacité est d'un demi-gallon, c'est en réalité une bouteille en verre, (winchester quart), avec un large col; on peut s'en procurer partout. Sur ce col, est fixé un disque de plomb, perforé de deux trous, dans lesquels sont soudés, à demeure fixe, deux tubes en étain courbés en sens contraire à leur extrémité. Le tube A, s'enfonce à peu près au fond de la bouteille; on remarquera que sur plusieurs inch de longueur, sa partie la plus basse est perforée de trous. C'est ce tube qui en est communication avec le tuyau en caoutchouc de la cornue, et la

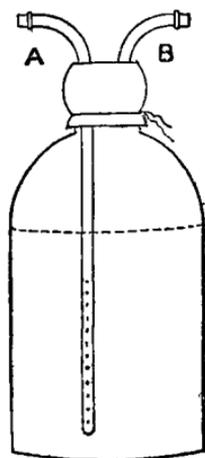


FIG. 17

ligne pointillée, (dans la figure), montre la hauteur à laquelle la bouteille peut être remplie avec de l'eau. Le tube le plus court B, est le tube de décharge de la bouteille, il est en communication avec le sac à gaz. Pour obtenir une fermeture hermétique entre le disque d'étain et la bouteille, une bande épaisse en caoutchouc est attachée autour de la bouteille au moyen d'une forte ficelle. Une vue en coupe du col de la bouteille, est représentée

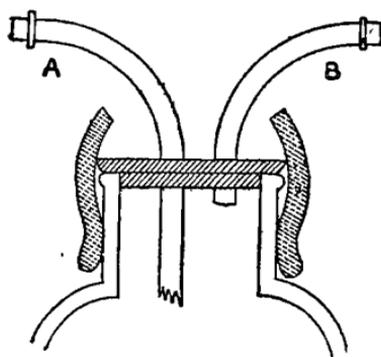


FIG. 18

dans la figure 18, elle démontre au lecteur les différents arrangements que nous venons de décrire. Afin d'empêcher l'eau d'entrer dans le sac à gaz, il est bon de le placer sur une table. Supposons maintenant que tout est en ordre et prêt pour faire le gaz.

Le fourneau doit être allumé, mais la flamme abaissée le plus bas possible, parce qu'il est bon de commencer avec une très faible chaleur, bien que certains opérateurs commencent avec une forte chaleur, en la diminuant, lorsque le gaz commence à se produire. Le tuyau est adapté à la cornue et à la bouteille à laver, mais le tuyau en communication avec le tube de sortie, est pour le moment laissé libre à son autre extrémité.

Au bout de cinq à six minutes, l'eau de la bouteille à laver indiquera par ses bouillons, que le gaz se forme. Mais ces bulles ne sont pas encore du gaz pur, elles sont en partie fournies par l'air que contient la cornue; cet air se dilate et sort rapidement à cause de la chaleur. Nous n'attendrons pas longtemps, avant que ces bulles se produisent avec régularité, pour adapter l'extrémité du tuyau libre au sac à gaz. Avant d'agir ainsi, il sera bon de faire l'épreuve avec une allumette encore en ignition, au bout du tuyau de caoutchouc libre. Si l'allumette se rallume aussitôt, nous pouvons être certains que le gaz se produit; nous devons alors attacher le tuyau au robinet du sac à gaz et en même temps l'ouvrir.

Tout peut ensuite marcher avec régularité, sans grande attention, jusqu'à ce que le sac soit rempli de gaz presque à moitié. Pendant ce temps, nous remarquerons que dans le tuyau allant de la cornue au laveur il se produit de petits bouillonnements. La cause en est à l'eau qui séjourne dans le tuyau, et cette eau provient des cristaux de potasse dans la cornue. En soulevant simplement ce tuyau, en le pinçant légèrement pendant une demi-seconde, la force du gaz dans la bouteille fera déverser l'eau qui se trouve dans ce tuyau.

Lorsque le sac sera à moitié rempli, il se produira généralement un moment de calme dans l'opération, on ne remarquera plus les bulles qui viennent agiter l'eau dans la bouteille laveuse; c'est ce moment qu'il faut saisir

pour donner un peu plus de chaleur, mais pas par trop, car l'oxygène se produira avec une violence redoublée, et, si nous donnons trop de flamme à la cornue, la pression peut devenir trop forte pour l'union des différentes parties de l'appareil et, sans doute, le bouchon de la soupape de sûreté sera projeté en l'air. En réglant avec soin la quantité de gaz du fourneau, la production de l'oxygène peut être régularisée avec beaucoup de soin. Ce réglage devient encore plus facile, si une certaine quantité de sel ordinaire a été ajoutée au mélange destiné à produire le gaz dans la cornue. Ceci doit être fait au moment même où la cornue est chargée. Voici les proportions :

Chlorate de potasse. ....	8 parties
Manganèse. ....	3 »
Sel ordinaire. ....	1 1/2

le tout en poids. Lorsqu'on ajoute du sel, le chlorate de potasse doit être réduit en poudre.

Lorsque le sac à gaz est rempli, il est tendu comme une peau de tambour. C'est alors que les différentes parties de l'appareil employé pour la formation du gaz doivent être séparées, mais il faut prendre quelques précautions. La première chose à faire, est d'enlever le tuyau attaché au sac à gaz et de tourner la clef qui le ferme en même temps. Ensuite, enlevez le tuyau attaché à la cornue et enfin éteignez le gaz du fourneau. Pourquoi dis-je que des précautions sont ici nécessaires?

Parce que, si le gaz est éteint avant que la cornue soit séparée de la bouteille laveuse, l'eau de cette dernière s'élançera du bas de la bouteille dans la cornue, et produira une petite explosion de vapeur. Cet accident ne m'est jamais arrivé, mais je connais des cas où cet événement est survenu, et, bien qu'il ne puisse produire de sérieux résultats, il en résultera certainement de l'ennui, et surtout du gâchis.

La cornue sera laissée jusqu'à ce qu'elle soit refroidie ou, tout au moins, jusqu'à ce que la chaleur soit assez peu intense pour pouvoir la prendre avec la main. Le tuyau de dégagement sera dévissé et la cornue bien lavée avec de l'eau, de préférence avec de l'eau chaude. On doit laver la cornue avec soin au moyen de plusieurs changements d'eau, jusqu'à ce que la dernière soit parfaitement claire. Si la cornue est abandonnée avec le résidu du mélange qu'on y a introduit pour préparer le gaz oxygène, le métal sera promptement rongé à l'intérieur, et ce réceptacle ne durera pas la moitié du temps que s'il avait été bien lavé. Le tube de dégagement, les tuyaux en caoutchouc qui mettent les différentes parties en communication entre elles, doivent être aussi très soigneusement lavés.

J'ai dit plus haut, que le chlorate de potasse du commerce était mélangé avec une certaine quantité de chlore libre. L'opérateur en aura la preuve certaine, s'il approche son nez du tube de décharge de la bouteille laveuse, lorsque le gaz y pénètre, car le chlore a une

odeur suffocante. Le chlore est non seulement un désavantage pour la formation du gaz destiné aux besoins de la lanterne, mais il agit sur le caoutchouc du sac et les cuivres qui y sont attachés sont promptement détériorés. On peut placer dans la bouteille laveur de l'eau qui, quelquefois, contient des traces de ce chlore ou en détient; on obvie à cette dernière difficulté, en ajoutant de la soude ou de la potasse caustique à l'eau. Si vous n'en possédez pas, de la soude à laver commune remplira le même but. La soude caustique est une chose un peu désagréable en voyage, car sa nature est très corrosive; mais elle doit être employée de préférence à tout autre produit, lorsque le gaz est fait à la maison. Des fragments de chaux hors d'usage peuvent aussi produire un bon effet.

Le chlore agit véritablement sur le sac et ses accessoires. Pour s'en convaincre on remarquera que le gaz oxygène, lorsqu'il est fait nouvellement, est fortement chargé de chlore, il occasionne la toux et autres déplaisantes sensations s'il est respiré; mais, après être resté dans le sac pendant une heure ou deux, il est respiré impunément.

M. Fleuss, dont les appareils à plongeur et de sauvetage consistent, en grande partie, dans un approvisionnement de gaz oxygène comprimé, attirait mon attention sur le fait ci-dessus; il me disait avoir employé le gaz oxygène pour la respiration, débarrassé qu'il était de chlore, après être resté quelques heures dans le sac à gaz, ainsi que je viens de l'expliquer.

Je puis dire aussi que les résidus laissés dans la cornue, qui doivent être lavés et rejetés sans délai, consistent en chlorure de potasse et en manganèse, ce dernier sans changement aucun. Il doit être avantageux de faire remarquer que la différence entre le chlorate et le chlorure est aisément observée, en examinant les cristaux de chacun d'eux au microscope. Si un peu de chlorate mélangé avec de l'eau est placé sur un morceau de verre et

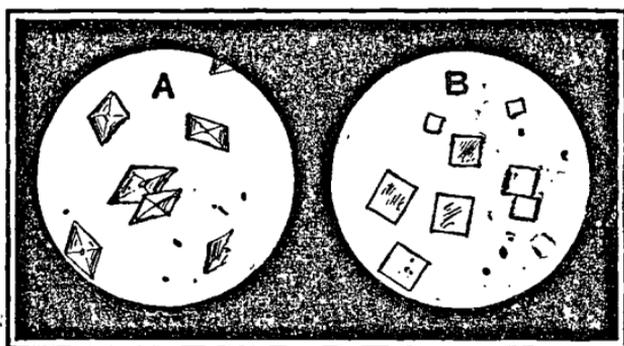


FIG. 19

qu'on laisse le tout s'évaporer, ces cristaux seront en forme de rhombes (voyez A, fig. 19). Mais si, d'autre part, une solution de chlorure de potasse est examinée de la même manière, les cristaux seront carrés comme B, dans la figure 19. Si on veut employer de nouveau le manganèse, le chlorure doit être éliminé par des lavages successifs. Le chlorure sera dissous, tandis que le manganèse restera sous la forme d'une boue noire. Ce dernier pro-

duit doit être séché, avant d'être employé de nouveau dans la cornue.

La préparation du gaz oxygène est maintenant abandonnée par beaucoup de *lanternistes*, c'est une vieille manière ; ils préfèrent l'acheter tout prêt. Pendant quelques années, ce gaz a été fourni par un ou deux fabricants à l'état comprimé, dans des cylindres d'acier ou de fer. Mais son prix, (8 pences <sup>1</sup> par pied cube), était trop élevé, pour décider les consommateurs à abandonner l'habitude de le faire eux-mêmes. Depuis quelques mois, ce gaz peut être acheté à moitié prix, et le résultat est que beaucoup de personnes préfèrent l'acheter que de le préparer. Une manufacture de gaz oxygène représente donc, une *nouvelle et curieuse industrie* ; sous ce titre, j'en ai parlé, il y a peu de temps, dans un article paru dans le *Chambers Journal* ; je donne les extraits suivants de cet article :

« Tous les manuels de chimie, nous apprennent que l'oxygène est l'élément le plus grandement répandu dans la nature. Il entre dans la composition de l'air, de l'eau ; on le trouve dans presque toutes les terres et les rochers ; il forme plus que la moitié de la vie du monde animal et végétal. Il n'est pas exagéré de dire, que l'oxygène constitue la moitié du globe, mais il est combiné avec d'autres éléments. Les chimistes peuvent nous dire, qu'il y a une douzaine de méthodes différentes pour

<sup>1</sup> 0 fr. 80.

isoler ce gaz, mais la méthode la plus généralement employée est de soumettre un sel de potasse à la chaleur (chlorate de potasse), parce qu'il est extrêmement riche en oxygène. Dans une cornue, celui-ci fournit promptement ce gaz, qui peut être recueilli dans un récipient convenable pour l'usage. Pour prouver combien ce sel est employé pour la production de l'oxygène, nous pouvons dire que nous avons dernièrement été informé par un marchand de Londres qu'il vend annuellement 100 tonnes de chlorate de potasse ; c'est avec raison, qu'il suppose que cette énorme quantité est employée pour la production du gaz oxygène. Cette quantité de chlorate de potasse peut fournir, *grosso modo*, 900,000 pieds cubes d'oxygène. Il ne faut pas oublier que c'est la quantité vendue par un marchand seulement. La question naturelle qui se pose à l'esprit, est de savoir à quel besoin ce gaz est appliqué ; nous pouvons le dire. Nous allons d'abord examiner combien grande est cette consommation d'oxygène, de façon à pouvoir d'abord apprécier l'importance de cette nouvelle industrie.

« L'oxygène forme le cinquième de l'air que nous respirons ; les autres quatre cinquièmes consistent en un gaz inerte appelé nitrogène. Il est aussi important de se rappeler que le mélange de ces deux gaz est strictement mécanique et non chimique. Ce que nous nous proposons est ceci : nous est-il possible par quelque moyen de rendre visibles et d'amplifier les particules de l'air, et serons-nous capables de distinguer les atomes

d'oxygène et de nitrogène, côte à côte, dans la proportion de 1 pour 4 ? Ceci peut être comparé à un mélange de sel et de poivre, qui paraît gris à la vue non aidée, mais qui, avec l'aide du microscope, nous montrera les grains indépendants de ces deux constituants. (Il est curieux de constater qu'un mélange *chimique* des deux gaz, dans lequel leurs atomes sont combinés pour former un nouveau composé produit les gaz anesthésiques, oxyde nitreux, gaz hilariant.) Longtemps, les chimistes ont rêvé que l'oxygène pouvait être produit directement de l'atmosphère, en séparant ses atomes des atomes de nitrogène, avec lesquels il est associé, mais non combiné. Il est vrai, qu'un moyen à l'aide duquel ce que nous venons de dire pouvait être accompli était connu depuis longtemps ; mais il semblait être une de ces nombreuses méthodes, qui en théorie sont parfaites, mais qui en pratique sont hérissées de difficultés. Mais, comme une nouvelle industrie est fondée sur le procédé dont nous parlons et que son succès est assuré par la conquête patiente de nombreuses difficultés pratiques, nous ne pouvons faire mieux que de la décrire ici.

« Il a été depuis longtemps démontré par Boussingault que, si la substance appelée baryte, autrement dit oxyde de barium, est chauffée au rouge faible, elle absorbe l'oxygène. Il a été en outre constaté que, si ce composé est soumis ensuite à une plus haute température, l'oxygène ainsi absorbé l'abandonne et la baryte

est ramenée à sa première condition, prête de nouveau à répéter la première expérience. On remarquera, que nous avons ici entre les mains un procédé pour obtenir de l'atmosphère une provision infinie de son essence. Ceci est une manière de parler. Mais, comme nous l'avons dit, la théorie et la pratique sont deux choses différentes. Il est impossible que ce procédé soit appliqué commercialement. Tout marche bien au début, mais, pour différentes raisons, la baryte perd son pouvoir de reprise, il lui est impossible de répéter son pouvoir en absorbant de l'oxygène.

« Il y a quelques années, deux élèves de M. Boussingault, MM. A. et L. Brin, prirent la résolution de se livrer à une série d'expériences, pour découvrir, si cela était possible, pourquoi, dans ce cas, la théorie ne répondait pas à la pratique. Ils découvrirent, que la raison pour laquelle la baryte perdait son pouvoir d'absorber l'oxygène, était due à un certain changement moléculaire, qui cesse de se produire si l'air employé est absolument libre d'impureté et si la chaleur, employée pour réduire la baryte à sa première condition, est maintenue dans certaines limites. Ils découvrirent, en outre, que la température nécessaire doit être beaucoup réduite, si le matériel est chauffé dans un vide partiel. Un autre avantage a été trouvé, en employant l'air sous pression ; dans ce cas, l'absorption de l'oxygène est beaucoup accrue. Ces nouvelles conditions furent rapidement réalisées au moyen d'un appareil qui fut construit à Paris, et pen-

dant trois années il produisit de l'oxygène de la plus pure qualité, sans aucun renouvellement de la baryte avec laquelle les cornues furent chargées au commencement des opérations. Cet appareil fut exposé à l'Exposition des Inventions à South-Kensington, il y a quelques années.

« Le procédé ayant été reconnu pratique, l'inévitable compagnie fut créée, et l'oxygène peut maintenant être obtenu en toute quantité, au plus bas prix, par ceux qui en ont besoin. La Brin's Oxygen Company a établi de grandes usines à Westminster. Là, par un système de cornues et de pompes à air, les moyens d'obtenir l'oxygène de l'air sont continuellement appliqués ; le gaz est conduit dans un réservoir et comprimé dans des cylindres en acier pour l'usage des clients de la Compagnie. Ces cylindres sont tellement solides, qu'un seul, ayant la capacité d'un peu plus qu'un pied cube de gaz, peut en contenir 40 pieds lorsqu'il est comprimé. Ces bouteilles placées dans des caisses en bois sont maintenant expédiées dans tout le royaume par chemins de fer ou par voitures. »

Le gaz est de la plus grande pureté, et sert à oxygéner de l'eau qui ainsi chargée est employée comme boisson ou comme remède dans certaines maladies.

La table suivante donne les dimensions des cylindres fournis avec leurs dimensions et leur poids.

## Cylindres d'acier chargés à 120 atmosphères

CONTENANCE en PIEDS CUBES	DIAMÈTRE en INCH <sup>1</sup>	LONGUEUR en INCH	POIDS Caisse comprise
3	3	7	6 1/2 livres.
6	3 1/2	11	9
12	4	20	15
40	5 3/8	30	43
80	5 3/8	60	72
100	5 3/8	78	84

## Cylindres à basse pression chargés à 10 atmosphères

CONTENANCE en PIEDS CUBES	DIAMÈTRE	LONGUEUR	POIDS
10 pieds.	10 inch.	20 inch.	39 livres.
14 »	10 »	36 »	68 »

Chaque cylindre est muni d'une fermeture pour régulariser l'écoulement du gaz, elle affecte la forme d'un tétin auquel on peut adapter facilement un tuyau en caoutchouc.

<sup>1</sup> Un inch ou pouce anglais = 0<sup>m</sup>,0254.

L'avantage de l'emploi d'une bouteille sur un sac, au point de vue du volume, est remarquable, ainsi qu'on peut le constater en consultant les tables ci-dessus. Ainsi, 6 pieds cubes qui sont suffisants pour une heure et demie de projections avec la lanterne, sont contenus dans un

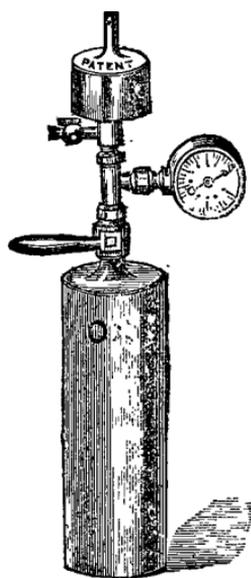


Fig. 20

réceptacle d'environ la dimension d'une bouteille de champagne, qui peut être placé dans la partie vide de la boîte de la lanterne, pendant qu'on en fait usage. La quantité de gaz que contient la bouteille peut être constatée immédiatement par l'emploi d'un manomètre. Dans la figure 20, un de ces cylindres est représenté avec le régulateur et le manomètre.

Le manomètre est de la forme communément employée dans les machines à vapeur, il porte le nom de manomètre Bourdon. Dans ce manomètre, un tube oval, enroulé sur lui-même, tend à se redresser, sous l'influence de la pression intérieure; l'effet produit est transmis à l'aiguille qui se meut devant le cadran divisé.

La table suivante sera utile pour ceux qui emploient le gaz comprimé.

Table montrant la quantité de gaz dans les cylindres de dimensions variées comme l'indique le manomètre. — L'indication du manomètre est en gros chiffres et la quantité de gaz correspondante en petits chiffres.

3 PIEDS	6 PIEDS	12 PIEDS	40 PIEDS	80 PIEDS	100 PIEDS
Pieds 1800 — 3 1500 — 2 1/2 1200 — 2 900 — 1 1/2 600 — 1 300 — 0 1/2	Pieds 1800 — 6 1500 — 5 1200 — 4 900 — 3 600 — 2 300 — 1	Pieds 1800 — 12 1650 — 11 1500 — 10 1350 — 9 1200 — 8 1050 — 7 900 — 6 750 — 5 600 — 4 450 — 3 300 — 2 150 — 1	Pieds 1800 — 40 1710 — 38 1620 — 36 1530 — 34 1440 — 32 1350 — 30 1260 — 28 1170 — 26 1080 — 24 990 — 22 900 — 20 810 — 18 720 — 16 630 — 14 540 — 12 450 — 10 360 — 8 270 — 6 180 — 4 90 — 2	Pieds — 80 — 76 — 72 — 68 — 64 — 60 — 56 — 52 — 48 — 44 — 40 — 36 — 32 — 28 — 24 — 20 — 16 — 12 — 8 — 4	Pieds — 100 — 95 — 90 — 85 — 80 — 75 — 70 — 65 — 60 — 55 — 50 — 45 — 40 — 35 — 30 — 25 — 20 — 15 — 10

## CHAPITRE IV

### CHALUMEAUX, SACS A GAZ. — RÉGULATEURS, PRESOIRS, ETC., ETC.

Il y a trois formes de chalumeaux pour la lumière oxhydrique, à savoir : le chalumeau oxycalcique, le chalumeau à gaz indépendant ou de sûreté et le chalumeau à gaz combinés. Le plus simple de tous est le premier nommé.

Le chalumeau oxycalcique consiste dans une lampe à alcool, qui est alimentée par un petit réservoir à la partie arrière de la lanterne. L'alcool remplace l'hydrogène nécessaire, à travers sa flamme on fait passer un jet d'oxygène, qui vient frapper sur un cylindre de chaux placé exactement à l'autre côté de la mèche.

Cette lampe peut éclairer convenablement un disque de 10 pieds de diamètre environ, avec une éclatante lumière blanche. Il a l'avantage de la simplicité, mais il présente une certaine difficulté dans ce fait, que la lanterne doit être tenue parfaitement de niveau. Si elle est inclinée en arrière, l'alcool ne peut pas s'écouler

au contraire ; si elle est inclinée en avant <sup>1</sup>, l'alcool s'écoule trop rapidement vers la mèche. Dans certaines formes de lampes oxycalciques, on obvie à cet inconvénient par une construction spéciale du réservoir à alcool, qui lui est fourni par une soupape automatique, destinée à distribuer l'alcool à la mèche. Mais cette mèche se carbonise rapidement si le gaz oxygène vient la frapper, elle doit donc être disposée de telle sorte, que l'oxygène passe au travers sans rencontrer les fils de coton dont elle est formée. Cette forme de lampe est souvent munie d'une mèche en asbeste, qui résiste parfaitement à la plus haute température à laquelle elle peut être amenée. La lampe oxycalcique est précieuse, quand on ne peut se procurer du gaz hydrogène ; et, comme son pouvoir éclairant est plus grand que celui d'une lampe à huile minérale, on peut l'admettre comme suffisante pour l'employer dans une salle de lecture publique. On en fait usage aussi dans beaucoup d'hôpitaux en la plaçant dans une simple lanterne, pour projeter la lumière sur les malades pendant certaines opérations.

Avant d'arriver à l'âge de douze ans, je produisais le gaz oxygène par des méthodes vraiment primitives. J'ai employé, pour cette opération, des pots de cirage, des

<sup>1</sup> Les chalumeaux oxycalciques de la maison Molteni sont montés sur rotule, ce qui permet de toujours les ramener à la position horizontale ; la mèche est cylindrique, l'oxygène arrive par le centre, ce qui facilite le réglage.

bouteilles de ginger-beer, des canons de fusils, des tuyaux à gaz et comme sac à gaz j'utilisais des vessies que j'achetais chez le boucher.

Je suis vraiment étonné de ne pas avoir sauté en l'air bien souvent. C'est maintenant mon tour de parler comme un père sévère, mais en agissant ainsi je serai indulgent pour les jeunes expérimentateurs au souvenir de mes propres méfaits. La description du premier chalumeau de lumière oxhydrique que j'ai construit au prix de 10 pences, (le prix de deux tuyaux à gaz), viendra probablement, mieux que toute autre chose, démontrer le principe d'un chalumeau de sûreté, qui, en fin de compte, est la meilleure forme de brûleur que les amateurs puissent adopter (voyez fig. 21.)

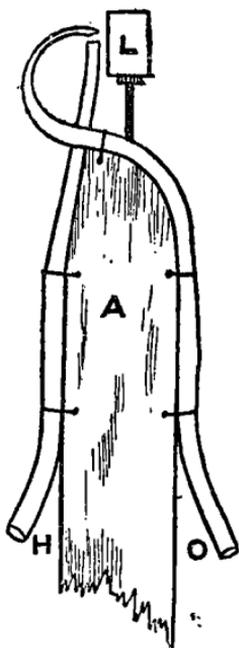


FIG. 21

A est un morceau de bois arrondi d'un côté à son extrémité supérieure, de façon à accommoder cette forme au chalumeau courbé indiqué en O. Celui-ci est le conduit de l'oxygène. Il est maintenu en position par des tenons en fil de fer, passant à travers des trous dans le support en bois. De l'autre côté de ce support est fixé d'une semblable manière un autre conduit dont

le bout est coupé à ras. Il est indiqué en H ; il est affecté au gaz hydrogène. Il est mis en communication, lorsqu'il est en usage, au moyen d'un tuyau en caoutchouc avec le conduit de gaz de la maison. Les extrémités supérieures de ces deux tuyaux sont ajustées de telle sorte que le gaz oxygène peut être chassé à travers la flamme provenant du tuyau hydrogène, sur le cylindre de chaux L. Un chalumeau construit dans ce principe, est bien certainement un chalumeau de sûreté, parce que les deux gaz sont maintenus absolument séparés, jusqu'à ce qu'ils se rencontrent au point de combustion. Séparément, ils ne peuvent causer aucun désastre, mais, mêlés sans certaines précautions, ils forment un mélange explosif à peine inférieur à la poudre à canon.

Il serait absurde, de vouloir démontrer que l'arrangement ci-dessus indiqué n'est rien moins que très mauvais comme construction, mais je veux dire que beaucoup de chalumeaux, vendus avec beaucoup de prétention, ne donnent pas une lumière meilleure et coûtent plusieurs florins, tandis que celui-ci ne coûte que quelques pences.

Mais, j'ai décrit cet arrangement primitif, pour expliquer le principe de chalumeaux à gaz indépendants ou de sûreté. J'ai expérimenté plusieurs modèles de ce genre de chalumeaux et j'ai choisi celui qui est représenté figure 22, comme étant de beaucoup plus parfait que toute autre espèce de chalumeau de sûreté.

En choisissant un chalumeau similaire, l'acheteur

doit prendre soin de voir si l'orifice du tuyau O, est enfoncé dans l'intérieur de celui qui fournit l'hydrogène, comme il est indiqué en M. Dans beaucoup de chalumeaux, les deux tuyaux sont amenés au même niveau, mais la forme que j'ai représentée dans la figure 22, donne une lumière bien meilleure, probablement parce que les deux gaz sont mieux mêlés avant d'atteindre

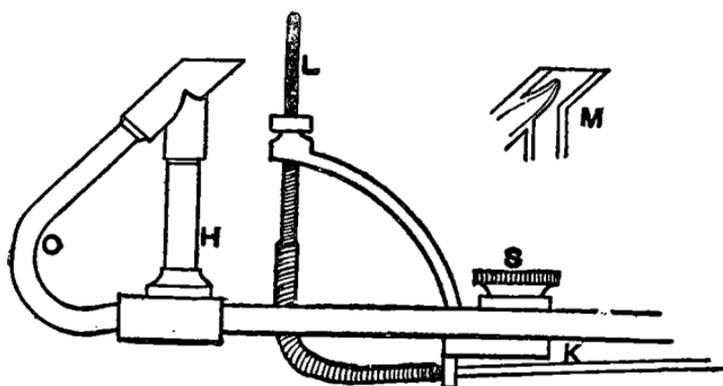


FIG. 22

la chaux. L est la broche sur laquelle repose le cylindre de chaux percé, elle peut être mise en mouvement, rapprochée ou éloignée du chalumeau, au moyen de la vis mobile S. K, est une tringle qui s'étend à l'extérieur de la lanterne, sa fonction est de tourner le cylindre de chaux. Cette construction est communément adoptée. Elle consiste en une tringle en connexion avec un fil de fer courbé en spirale. Il y a longtemps que j'ai abandonné cet arrangement, parce que ses mouvements sont

incertains et saccadés. Le cylindre de chaux ne se meut pas graduellement. La forme du tourne-chaux représenté dans le chalumeau (fig. 23) doit être choisie.

Cette forme est celle qu'on appelle chalumeau à gaz combinés. Son usage permet d'obtenir la lumière oxhydrique la plus puissante, mais, comme je l'ai fait remarquer ci-dessus, elle n'est pas aussi convenable que celle

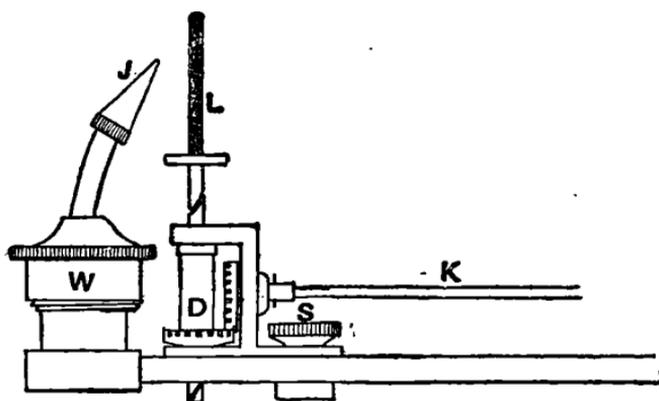


FIG. 23

que j'ai précédemment décrite pour l'usage de l'amateur. Les deux gaz doivent être sous la même pression ; c'est pour cette raison que les deux sacs contenant l'hydrogène et l'oxygène, doivent être placés tous deux sous le même pressoir. Ce chalumeau est de sûreté entre des mains adroites, mais il ne peut l'être à moins de grands soins dans chaque détail. Les deux gaz sont amenés dans la chambre W, où ils se mélangent ; ils viennent ensuite frapper sur la chaux en un seul jet J.

D, représente un perfectionnement nouveau qu'a imaginé, ou tout au moins perfectionné, M. Place de Birmingham. Il consiste dans la manière de tourner le cylindre de chaux, de façon qu'il ne soit pas creusé par l'action continue du chalumeau sur un même point. Les moyens primitifs, étaient d'ouvrir la porte de la lanterne à différents moments, et de donner à la chaux surchauffée une touche rapide avec le doigt, ou bien la tige supportant la chaux était pourvue d'une vis, qu'on pouvait faire mouvoir hors de la lanterne, de telle façon qu'elle était tournée ou haussée par la même action. Mais, la vis était d'un pas si fin (voyez la fig. 22), que par une révolution la partie creuse de la chaux était conduite davantage sous l'influence du chalumeau. Dans l'arrangement de M. Place, que j'ai adopté depuis longtemps, la vis est une spirale qui, au moyen d'une révolution, hausse la chaux entièrement d'un quart d'inch. Cet arrangement, a été encore nouvellement perfectionné par l'addition d'une roue dentée, qui empêche la chaux d'être tournée par l'opérateur, plus qu'il n'est nécessaire. Cette addition est connue sous le nom de : *Newtons improved check-action Lime-movement*. Les mêmes opticiens, ont construit encore nouvellement un autre perfectionnement imaginé par M. Andrew Pringle. Il consiste en ce qu'on appelle *cut-off*, applicable seulement au chalumeau à gaz combinés. Ceci donne à l'opérateur les moyens d'employer son chalumeau de telle façon, que les gaz donnent la meilleure

lumière possible, en tournant un robinet particulier qui les coupe, à l'exception d'une petite quantité d'hydrogène, qui, lui, reste en ignition. Ce perfectionnement permet en outre d'ajuster les lumières d'avance, et d'être certain que, par un simple tour de clef, on peut les rendre encore plus éclatantes à certains moments.

Il y a certainement matière à perfectionnement, dans la façon dont les chalumeaux oxhydriques sont supportés dans la lanterne. Un plateau métallique, glissant dans des rainures, forme la base, au bout de laquelle se trouve une tige droite en fer, qui pendant l'emploi se trouve derrière la lanterne. Au moyen de cette tige verticale, tout le chalumeau peut être mis en mouvement en haut et en bas; il peut en outre être fixé dans la position voulue, au moyen de deux vis à têtes moletées. Ce n'est pas un bon arrangement, mais il est très simple, et les fabricants l'ont adopté sans penser, bien certainement, combien il est peu convenable dans la pratique. D'abord le chalumeau peut glisser en bas, ou d'un côté ou de l'autre, s'il vient à être heurté involontairement par la main de l'opérateur. Dans l'un et l'autre cas, un changement semblable de la lumière hors de l'axe optique, produit l'obscurcissement du disque, jusqu'au moment où le chalumeau est réajusté, ce qui ne peut s'obtenir qu'en ouvrant la porte de la lanterne, ce qui vient projeter un filet de lumière dans la salle qui est obscure. Il y a un autre inconvénient, en replaçant le chalumeau dans une

position centrale ; on peut facilement l'éviter par un arrangement plus rationnel. M. Pumprey, de Birmingham, a inventé dans ce but un mouvement à crémaillère, de beaucoup semblable à celui qui est appliqué à la coulisse mécanique du microscope ; il est seulement d'un prix un peu élevé, il ajoute de plus un poids assez considérable à la lanterne. Mais il n'y a pas à douter en même temps de ses qualités, pour produire un effet con-

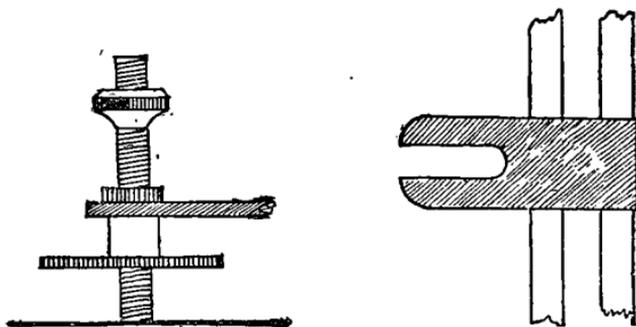


FIG. 24

venable et utile. Un moyen plus simple a été récemment imaginé par M. Stewart. Il est représenté figure 24. Ici, une languette métallique est fixée aux tuyaux fournissant le gaz du chalumeau. Cette languette a une fente dans son centre, qui s'engage dans une tige verticale, sur le plateau de la lanterne. Cette tige est traversée de telle sorte que deux disques peuvent solidement assujettir cette languette métallique lorsque le chalumeau a été placé au centre ; elle est assujettie de telle

façon que le chalumeau ne peut être mis en mouvement, jusqu'à ce qu'elle soit desserrée par les deux disques, lorsque ceux-ci sont dévissés.

Un autre perfectionnement est le cylindre protecteur de Wood, ajusté au chalumeau représenté figure 25. Il consiste en un cylindre de métal un peu plus large que le cylindre de chaux, dans lequel ce der-

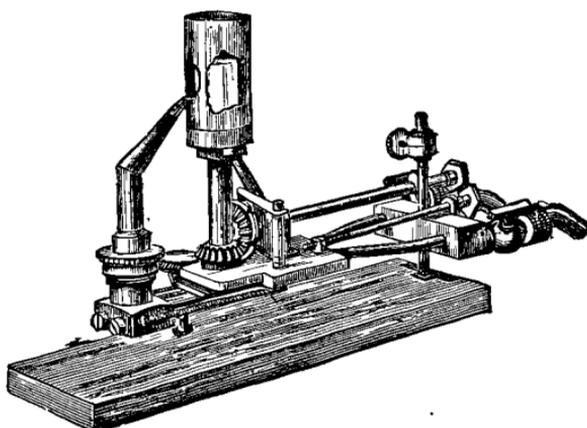


FIG. 25

nier peut tourner librement. Ce cylindre métallique, possède une ouverture à sa partie antérieure à travers laquelle la chaux incandescente peut projeter sa lumière vers la lentille condensatrice (généralement dans les chalumeaux, la chaux est entièrement exposée; à moins d'être graduellement échauffée, souvent elle se brise en morceaux, par suite de l'inégale expansion qu'elle éprouve). Ce protecteur empêche cet effet de se produire,

en confinant la chaleur dans l'intérieur, en laissant un petit espace autour de lui et en maintenant la lanterne elle-même comparativement froide. M. Wood pense qu'il y a certainement une augmentation de lumière, provenant de cette conservation de la chaleur dans et autour du cylindre de chaux. Le protecteur, toutefois, doit empêcher l'accident peu commun de la rupture d'un condensateur de valeur, provenant d'une flamme déviée près de lui par un cylindre de chaux fendu ou profondément creusé.

La méthode la plus généralement adoptée, pour emmagasiner les gaz nécessaires pour la production de la lumière oxhydrique, est d'employer des sacs, ils doivent être d'excellente qualité. Il est nécessaire que le débutant porte toute son attention sur ce point, car j'ai vu des sacs absolument neufs, sortant des mains du fabricant, avoir des fuites, alors qu'on essayait de s'en servir. Je ne puis pas dire que ce désagrément me soit arrivé personnellement, parce que je m'adresse à un fabricant sur lequel je puis entièrement me reposer. Les inconvénients peuvent aussi provenir de la faute de l'opérateur, qui n'a pas pris la précaution de chauffer le sac avant d'en faire usage. Les sacs sont employés davantage pendant l'hiver, ils deviennent raides et durs, et, s'ils ne sont pas de bonne qualité, ils peuvent craquer bien que très soigneusement chauffés avant de s'en servir.

Les meilleurs sacs sont fabriqués avec du caoutchouc

non vulcanisé, recouverts sur le côté extérieur avec une étoffe croisée. Les côtés intérieurs, sont recouverts de toile forte de chanvre. Cette toile de chanvre a un double but. Non seulement elle donne de la solidité au sac, mais encore elle empêche les côtés intérieurs de se coller ensemble, lorsque le sac est vide. Après avoir servi pendant quelque temps, la présence de cette toile se manifeste elle-même par une certaine quantité de matières fibreuses qui sortent hors du chalumeau. A ce sujet, je me souviens qu'un opérateur ignorant me fit très gravement remarquer que ces matières fibreuses, étaient un dépôt abandonné par le gaz oxygène.

Chaque sac est muni d'un robinet d'arrêt en cuivre, qui lui aussi peut devenir très dur à ouvrir. C'est pour cette raison que la vis retenant le conduit de la canelle doit être fréquemment détaché et ce conduit graissé avec un peu d'huile, de vaseline ou du suif. Cette dureté a pour cause le chlore libre, dont nous avons expliqué la présence dans le chapitre sur la fabrication de l'oxygène.

L'acheteur d'un sac est grandement à la merci du marchand. Beaucoup de mauvais sacs sont vendus sans garantie aucune. Mais quelques renseignements, pris près des personnes qui savent en quoi consiste un bon sac, démontreront bientôt à l'acheteur celui qui est de bonne qualité. Il ne faut pas être par trop économe pour cette partie du matériel de projection. Les

sacs sont cunéiformes, de cette façon ils peuvent être placés entre les pressoirs en biais, et chargés avec des poids. J'ai entendu dire que certains opérateurs insouciants, se confient au hasard pour trouver des pressoirs convenables pour leurs sacs à gaz, lorsqu'ils arrivent sur le théâtre de leurs opérations. Je considère que c'est une très mauvaise manière de procéder. Mais un lanterniste peut se trouver dans le cas de ne pas avoir de pressoir, il peut en ce cas se servir du tableau noir, qui se trouve dans toutes les écoles, pourvu qu'il soit attaché au sol au moyen de crampons de fer. Il doit avoir une tablette sur le côté le plus élevé afin de pouvoir y placer les poids. Mais, ceci n'est qu'un expédient auquel on ne doit avoir recours que dans des circonstances difficiles. Dans quelques-unes de mes lectures expérimentales, lorsque j'ai besoin occasionnellement de la lumière oxhydrique sur la plate-forme, j'emporte avec moi un petit sac contenant seulement 3 pieds de gaz et une forme spéciale de pressoir que j'ai imaginée pour cet usage. Il consiste simplement en deux parties de planches d'un inch. Chaque planche est percée d'un côté avec des trous correspondants de  $3/4$  d'inch de diamètre obtenus avec une mèche. Dans ces trous viennent s'adapter une demi-douzaine de tiges rondes en sapin. Deux morceaux de bois sont vissés sur un des côtés de ses parties, pour supporter un poids de 28 livres. La partie inférieure de cette construction de pressoir, est munie de deux

tiges en fer qui s'emboîtent dans deux pitons fixés sur le sol. Tout cet arrangement est rendu compréhensible par le dessin ci-dessus (fig. 26). Je le décris simplement, dans l'espoir qu'il pourra être utile aux autres, comme il a été utile pour moi-même.

Pour le chalumeau à gaz indépendant ou de sûreté, un seul presseur est nécessaire; on ne peut employer de

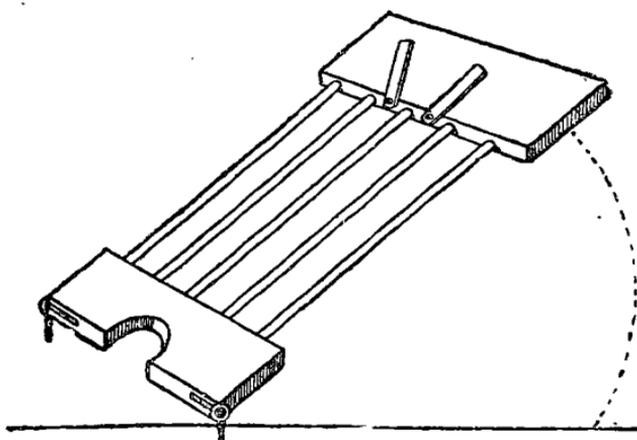


FIG. 26

meilleure forme que celle qui est composée de deux planches peu épaisses, assemblées ensemble au moyen de charnières, avec une tablette mobile au-dessus pour la réception des poids. Mais, pour un chalumeau à gaz combinés, un autre arrangement est nécessaire. Dans ce dernier cas, les deux gaz doivent se trouver sous égale pression. Deux planches semblables à celles que nous avons décrites doivent être employées côte à

côte, mais, occupant un plus grand espace, un double approvisionnement de poids devient nécessaire. Cette recommandation a son importance, aujourd'hui que les bascules brevetées sont à la mode, et que l'emploi de la vieille forme de balance devient de plus en plus rare. Il est bien préférable de faire usage d'un pressoir ainsi construit, qu'il maintient les deux sacs ; dans ce cas, une série de poids est suffisante pour les deux gaz. Un autre avantage de cet arrangement, c'est que les deux sacs sont sous la même pression ; les poids additionnels placés pendant la séance de projection ne peuvent affecter un des deux sacs au préjudice de l'autre. Des accidents très dangereux sont survenus, il n'y a pas très longtemps, résultant d'une pression exercée sur deux pressoirs indépendants. Des poids avaient été enlevés par mégarde sur un pressoir, tandis que l'autre avait été laissé sous pleine pression.

C'est M. Madden, qui, le premier, a imaginé l'usage d'un pressoir devant maintenir les deux sacs sous une série de poids. Cet arrangement est celui qui est adopté généralement par les opticiens et représenté dans leurs catalogues. J'emploie, moi-même, une forme modifiée de ce genre de pressoir et, comme j'ai beaucoup étudié la question, avant de la construire, comme elle répond parfaitement à son utilité, je vais la décrire.

Ce pressoir consiste en deux cadres munis de toile à voile. Cette façon de le construire, le rend moins pesant. Les deux cadres sont en bois de sapin de

1 inch 1/4 d'épaisseur et mortaisés à chaque jointure. En examinant la figure 27, on remarquera que le cadre supérieur est muni de deux barres entre lesquelles les poids sont placés. Ces barres sont en bois dur, elles ne peuvent se briser. Le cadre inférieur, (fig. 28), contient lui-même un cadre plus petit qui, lorsque le presseur n'est pas en usage, est enfermé au

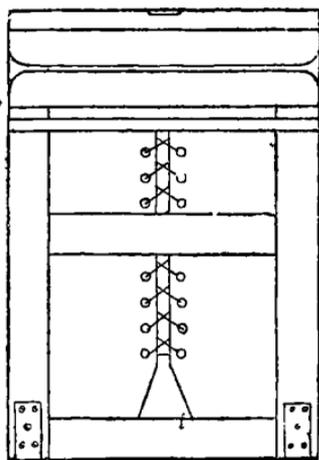


FIG. 27

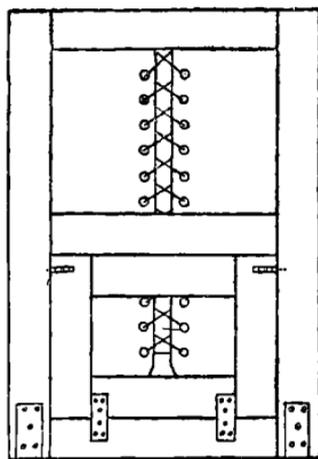


FIG. 28

moyen de verrous dans le cadre principal pour le voyage. Mais, quand on l'emploie, ce cadre inférieur tombe en bas, il agit aussi comme support au presseur en le maintenant à angle droit. Les charnières qui unissent les deux cadres sont en fer forgé et d'une construction très solide, car elles doivent supporter une fatigue assez considérable. On doit remarquer aussi, que la toile à

voile est faite de deux morceaux, avec des trous à œillets le long des bords, pour être joints par le moyen d'une corde solide ; ces morceaux de toile peuvent donc être lacés et tendus comme une peau de tambour.

Entre les deux cadres, se trouve un morceau de toile à voile cloué à la partie inférieure de la planche dans le bout muni de charnières. Au centre de l'autre extrémité est cousu un anneau aplati en fer galvanisé. Pour assujettir la toile à voile au bois, on emploie les clous dont on fait usage pour clouer le zinc sur les toitures, parce qu'ils ne se rouillent jamais. Au bout du cadre inférieur, le plus éloigné des charnières, on cloue une forte courroie en cuir d'environ six pieds de longueur. Lorsque les sacs sont en position, cette courroie passe à travers l'anneau aplati cousu à la toile à voile, ensuite dans une ouverture correspondante sur le cadre de dessus. Là elle est assujettie avec une boucle. Au moyen de cette courroie, les deux sacs sont maintenus en place, tandis que la toile à voile, placée entre eux, les empêche de glisser en arrière.

Il est d'habitude de placer le sac d'hydrogène au dessous et le sac d'oxygène au dessus, mais je ne crois pas qu'il y ait avantage à agir ainsi. J'ai rencontré des opérateurs qui préfèrent renverser cette position, sans aucun désavantage apparent.

Les robinets des sacs doivent être d'un calibre convenable ; les tuyaux servant à les mettre en communication avec la lanterne doivent aussi avoir des dimensions

en conséquence. La quantité de poids à placer sur les sacs est aussi en rapport, jusqu'à un certain point, avec la dimension du disque qu'on veut obtenir. Pour un disque de 15 à 18 pieds de diamètre, le lanterniste fera bien de commencer, lorsque les sacs seront pleins, avec deux poids de 56 livres sur le pressoir. Mais, lorsque les gaz auront été consommés de telle sorte, que la planche du dessus sera presque horizontale, la pression sera amoindrie et l'éclat de la lumière en souffrira un peu. Lorsque cet effet se produira, l'opérateur expérimenté devra placer en position un autre poids de 56 livres. Le brillant du tableau sera promptement accru et viendra démontrer l'avantage de cette addition de poids. .

Quand le gaz ou les gaz sont conduits directement des cylindres d'acier, ou bouteilles, il faut adopter une certaine forme de régulateur, lorsqu'on fait usage d'une double ou d'une triple lanterne. La première forme de régulateur a été imaginée (c'est une très ingénieuse invention qui a été brevetée), par MM. Oakley et Beard.

Avant de décrire ce nouveau et très important perfectionnement pour le travail de la lanterne, je crois qu'il est utile d'attirer l'attention du lecteur, sur des difficultés qui peuvent survenir fortuitement dans la méthode ordinaire d'approvisionnement des gaz nécessaires dans les sacs en caoutchouc. Ces difficultés, l'auteur de cet ouvrage croit pouvoir l'assurer, n'ont jamais été reconnues dans aucun ouvrage imprimé, sur le sujet qui nous occupe. Elles sont basées sur ce fait, que le

gaz, quelle que soit sa nature, conservé dans un sac de caoutchouc, se détériore promptement. Par le phénomène connu sous le nom d'endosmose, deux gaz séparés par un diaphragme poreux tendent à accomplir un échange mutuel. Prenons, comme exemple, les tuyaux de caoutchouc ordinaires. Remarquez avec quelle rapidité une odeur particulière se manifeste. Ceci n'est rien autre que le gaz qui s'échappe à travers le caoutchouc, recherchant un échange avec un autre gaz, l'air qui est à l'extérieur. Il est extrêmement intéressant de reconnaître avec quelle rapidité cet échange s'effectue, dans le cas d'un sac rempli de gaz oxygène. Comme opérateur expérimenté, je n'ai aucune hésitation à dire qu'il survient un notable changement dans la qualité de la lumière oxhydrique, lorsque le gaz oxygène employé a été conservé seulement pendant vingt-quatre heures, dans un sac, au lieu d'être employé de suite. La même observation peut s'appliquer au gaz hydrogène, à un plus haut degré, parce que l'hydrogène passe à travers un diaphragme poreux bien plus rapidement que l'oxygène. Mais, dans la pratique ordinaire, le sac à gaz hydrogène est rempli à la prise de gaz la plus proche, aussitôt qu'on en a besoin.

Toutes ces difficultés, sont supprimées par l'usage des gaz comprimés dans des bouteilles, munies de régulateurs. La première forme de régulateur a été construite par MM. Oakley et Beard, de Bermondsey.

L'action de ce régulateur sera comprise sans difficulté,

en examinant le dessin en coupe de la figure 28. Un pas de vis  $d^3$ , au bas du dessin, se trouve à la partie en fonte D qui s'adapte sur la bouteille de gaz comprimé.  $d^1$  est un tuyau de décharge, muni d'un robinet d'arrêt

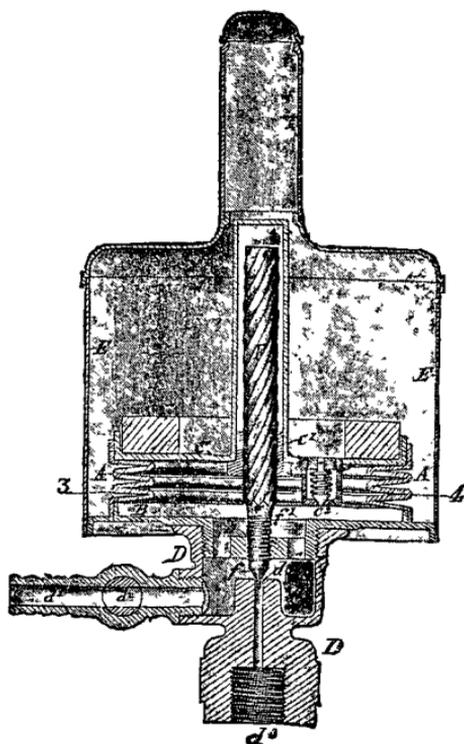


FIG. 28

$d^2$ . B, est une plaque de fond, supportant la partie la plus importante de l'appareil. E, E, au dessus, est simplement une enveloppe servant à protéger la partie enfermée de tout accident. A, A, sont des soufflets fabriqués

en caoutchouc de bonne qualité, et d'une forme à peu près semblable à ceux qui sont adaptés aux chambres noires photographiques ; seulement ils sont de forme circulaire. Le haut de ces soufflets est fortement chargé de façon que leur tendance naturelle est de rester comprimés. Ce haut est muni d'un collier C', possédant un pas de vis dans lequel le pilier fileté F peut tourner aisément. Il faut remarquer que ce filet de vis affecte la forme d'une vis d'Archimède. A sa partie inférieure est une vis délicate à mouvement lent, qui se meut dans le collier C. Laissez-moi vous démontrer maintenant avec quelle ingéniosité ce mouvement de double vis fonctionne, pour régulariser le débit du gaz fortement comprimé. Aussitôt que le gaz s'échappe de la bouteille, il passe entre l'espace qui est ouvert entre la soupape *f* et son siège *d*. Il vient ensuite frapper les soufflets au dessus. Ceux-ci se soulèvent, le pilier fileté F est rapidement tourné dans son coussinet et donne un mouvement lent à la vis du soufflet. L'effet de ce mouvement, est d'abaisser la soupape *f* sur son siège *d* et le gaz ne sort plus. Mais, dans la pratique, le gaz doit être envoyé dans le tuyau de débit *d'* ; il faut donc que les soufflets soient comprimés de nouveau. Comme les soufflets se meuvent en bas, la vis F est maintenant soulevée et une nouvelle quantité de gaz entre dans le soufflet. De cette façon ceux-ci s'abaissent et s'élèvent constamment.

Si on fait usage d'une seule lumière oxydrique, le

débit du gaz sera constamment régulier, les soufflets seront toujours stationnaires, parce qu'ils règlent automatiquement la soupape F, de telle sorte que juste assez de gaz, et non plus qu'il en faut, peut passer à travers l'ouverture.

Mais, si deux ou trois lumières oxhydriques sont en usage, quelquefois une seulement, et si immédiatement après les trois lumières sont nécessaires, alors les petits soufflets auront un mouvement plus rapide. Dans les deux cas, le régulateur fournira la quantité de gaz nécessaire, et celle-ci arrivera au moment voulu.

Cet appareil a été entièrement modifié par les inventeurs, qui ont construit un régulateur de plus petite dimension et d'une construction plus économique. Il est

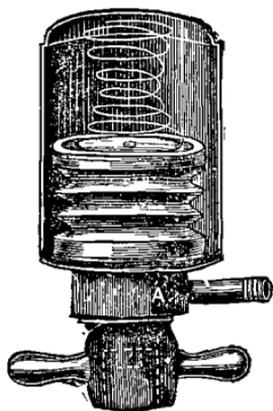


FIG. 28 A

tellement perfectionné dans ses mouvements que réellement c'est un prototype. Nous le représentons en coupe à la figure 28 A. Le lecteur remarquera que l'arrangement des soufflets est conservé, mais que le mouvement en bas est régularisé par un ressort. Dans l'intérieur des soufflets est un parallélogramme multiple qui, au moyen d'un excentrique, ferme l'orifice de la soupape lorsque les soufflets s'élèvent. La surface des soupapes est d'un dixième d'un inch carré et la pression initiale

du gaz dans les cylindres est de 1,800 inch carrés, de façon que la pression sur la petite soupape est actuellement de 18 livres. Cette pression doit être surmontée avant l'effort du gaz; elle peut être variée, elle peut être amenée sur l'une d'elles, en employant de grands soufflets, ou un levier multiple, ce qui existe dans l'occasion présente. La surface des soufflets est de 4 inch carrés; elle exige un poids de 2 livres et demie pour balancer la pression du gaz. Un poids semblable est incommode dans la pratique, mais la combinaison de leviers multiples en conjonction avec l'excentrique, accomplit le même but, d'une façon beaucoup plus parfaite. Cet appareil habilement construit peut être modifié dans ses détails, suivant les nécessités des personnes qui désirent travailler avec des pressions élevées de gaz.

M. Steward, de Strand, est l'agent accrédité pour le fournir. Les cylindres de gaz sont spécialement construits en trou de serrure lorsqu'on fait usage avec eux de ce régulateur. Les fabricants ont veillé à ce fait, que la pression doit être résistante à ce point, qu'ils ont muni la soupape d'une boîte à étoupes.

Il y a quelque temps, j'ai écrit pour le journal *La Camera* un article, illustré, pour démontrer comment, en employant un petit sac à gaz, la sortie du gaz provenant d'un cylindre peut être régularisée. Le sac, dans ce cas, est construit pour soulever un levier à mesure qu'il se remplit, puis en arrêtant le gaz provenant de la bouteille, jusqu'à ce que le sac soit partiellement

vidé, l'action est répétée ensuite. Peu de temps après la publication de cet article, on imaginait une soupape automotrice construite dans le même principe. Cette soupape est représentée dans la figure 29. A, est l'écrou au moyen duquel elle est attachée à la bouteille à gaz. B, est la soupape en question, qui est réglée par le levier-ressort D. La tendance de ce ressort est de tenir le sac fermé, et lorsqu'il est dans cette position, le robinet est ouvert. Mais la pression du gaz gonfle promptement le sac et ouvre la prise du gaz. Le tuyau de débit E, est en connexion avec le chalumeau. Cet appareil est petit, complet et fonctionne bien.

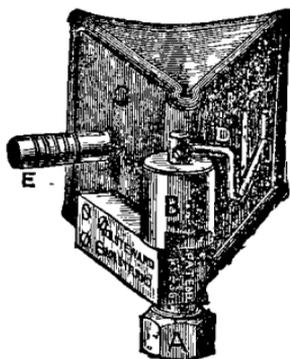


FIG. 29

Il faut noter ici, qu'il y a un avantage distinct à employer de l'hydrogène pur au lieu du gaz carburé provenant d'une prise ordinaire, bien que son emploi entraîne certainement un embarras et une dépense supplémentaire. Le moyen le plus convenable pour fabriquer ce gaz en petite quantité, est de traiter des morceaux de zinc par un acide dilué. Un appareil convenable est représenté dans la figure 30. Il a été imaginé, il y a quelques années, par M. Pumphrey et publié dans un des

Voir l'appareil Molteni à la fin de l'ouvrage.

PROJECTIONS.

3\*

annuaires photographiques. Il consiste en un vaisseau en cuivre, dans lequel se trouve une boîte métallique munie d'un tube de débit et d'un robinet pour recueillir le gaz à mesure qu'il se produit. Cette boîte intérieure possède un fond mobile. Elle est ainsi construite que ce fond peut être fixé solidement à sa place. Ce fond con-

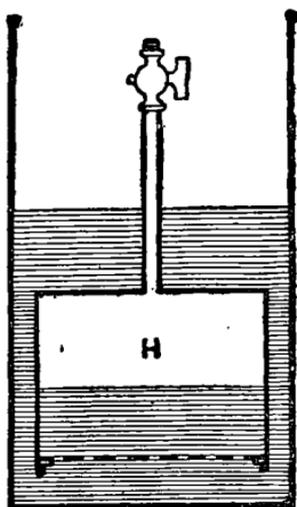


FIG. 30

tient la quantité nécessaire de morceaux de zinc, et comme l'eau acidulée attaque le métal, l'hydrogène est rapidement produit jusqu'à ce que l'eau soit forcée par la pression du gaz au-dessous du fond, et que son action cesse. Ceci se renouvelle encore lorsque le gaz est sorti par le moyen du robinet, parce que l'eau vient sur le zinc de nouveau et qu'une nouvelle quantité de gaz

est produite. Cet appareil est évidemment une modification de la lampe de Doberiner, dans laquelle le gaz formé de cette manière vient frapper sur une petite boule de mousse de platine en le portant au rouge incandescent.

Dans une récente séance de lanterne de projections au Crystal Palace, on fit usage d'un écran de 30 pieds. De l'hydrogène pur provenant d'une bouteille alimenta la lumière oxydrique à un certain moment. On remplaça ensuite l'hydrogène pur par du gaz d'éclairage. Des personnes ayant qualité pour apprécier la chose estimèrent que la perte de lumière pouvait être évaluée à vingt-cinq pour cent.

---

## CHAPITRE V

### MANIEMENT ET RÉGLAGE DE LA LUMIÈRE OXYDRIQUE

La lumière oxydrique a été découverte vers l'année 1826 par le lieutenant Drummond R.-E. pendant un voyage d'inspection de l'artillerie en Irlande, alors qu'on désirait trouver les moyens de produire des signaux entre des stations éloignées les unes des autres. Construite à l'origine, la lampe de Drummond était très différente des formes de chalumeaux qui sont actuellement en usage. Elle consistait, en un chalumeau dont le jet venait frapper sur une boule de chaux, grosse environ comme une bille. Celle-ci ne durait pas plus d'une demi-heure, mais, lorsqu'elle était cassée, une autre venait prendre sa place d'une façon automatique. Cette boule de chaux, était placée au foyer d'un réflecteur parabolique de cuivre argenté. Avec cet appareil, la lumière a été visible d'Antrim, en Irlande, à Ben-Lomond, en Écosse, c'est-à-dire à une distance de 95 milles à vol d'oiseau. Dans une autre circonstance, la lumière de la lampe Drummond a été visible à la distance de 112 milles.

Lorsqu'on ne peut pas se procurer des chaux manufacturées, un morceau de pierre de chaux, sortant du four, peut être scié grossièrement en forme de cylindre et râpé avec une lime. Un morceau de bonne craie dure peut aussi servir, si on n'a rien de mieux sous la main. On a recommandé l'emploi du mélange suivant, qui peut être moulé de façon à former un corps dur, il peut remplir le même but qu'un cylindre de chaux ordinaire.

Craie précipitée.....	4 parties
Carbonate de magnésie.....	1 »

Mélangez de façon à faire une pâte et moulez dans la forme utile.

Depuis quelques années, de nouvelles chaux ont été manufacturées avec la marque de fabrique « Excelsior ». Celles-ci s'appliquent admirablement au jet de gaz indépendant, mais ne peuvent (en aucune façon entre mes mains), résister à l'attaque d'un jet puissant de gaz combinés. J'ai toujours regretté de ne pouvoir les employer, parce qu'elles sont uniformes en dimensions, exactement tournées et perforées; elles sont en outre empaquetées d'une façon fort commode. Un bon produit, solide, qui puisse durer quelques heures et qui ne puisse être affecté par l'humidité, est un grand desideratum pour la production de la lumière oxhydrique. L'extrait suivant d'un mémoire du lieutenant Drummond, paru dans les *Transactions philosophiques*, en

1826, est intéressant, car il démontre, que l'inventeur de la lumière oxhydrique, fit de nombreux essais avec des substances variées, mais trouva que la chaux était encore ce qu'il y avait de meilleur :

« Les résultats de différents essais, faits au début de mes expériences, donnent pour l'intensité d'un brûleur d'Argand :

Chaux .....	37
Zirconia .....	31
Magnésie.....	16

« J'ai aussi essayé l'oxyde de zinc, mais il se consume rapidement et se présente même inférieur à la magnésie.

« Sur toutes ces substances, et sur ces mêmes substances combinées les unes avec les autres, la chaux semble posséder une supériorité prononcée. Mes expériences subséquentes, furent donc limitées à la chaux seule, avec un ajustement plus parfait de l'appareil. En amenant le maximum de chaleur, en la concentrant dans les limites les plus étroites, exactement à la surface de la boule de chaux, et en employant de plus petites boules que celles dont j'ai fait usage dans mes premières expériences, j'ai obtenu un très grand accroissement de lumière. Le terme moyen de dix expériences, faites récemment avec beaucoup de soins et de précautions pour les lumières émanant de la chaux, donne, lorsqu'elle est exposée à cette chaleur intense, quatre-

vingt-trois fois l'intensité de la plus brillante partie d'un brûleur d'Argand, de la meilleure construction possible et alimenté avec une huile d'excellente qualité. La chaux qui provient de la craie, celle qui est connue aux wharfs de Londres sous le nom de *flame-lime*, (chaux de flamme), semble produire une lumière plus brillante que toute autre que j'ai obtenue. Lorsque du marbre de Carrare bien brûlé, est transformé en pâte avec de l'eau et graduellement séché, il donne des résultats presque égaux à ceux qui précèdent; lorsqu'il est fortement comprimé ou très poreux, le résultat est inférieur. »

Les meilleures chaux qu'on puisse obtenir sont de l'épèce connue comme dure, ou chaux de Nottingham. Ces dernières sont meilleure que toutes autres à mon avis. Elles sont vendues dans des boîtes peu épaisses, qui en contiennent une douzaine chacune. Elles sont enveloppées de poudre de chaux, à l'abri de l'air autant que possible. Rappelez-vous, que ces chaux seront gâtées si vous les exposez à l'air humide. Dans cet état, elles grossissent du double de leur dimension normale et brisent la plus forte boîte dans laquelle elles sont enfermées, et finalement tombent en poussière. En d'autres mots, elles sont faites de chaux vive et l'humidité doit les éteindre. Les cylindres de chaux sont difficiles à conserver, car l'air humide vient les affecter en dépit des précautions ordinaires. J'ai essayé de les préserver avec un certain succès, en plongeant chaque cylindre séparément, dans une solution de caoutchouc

dans de la benzine ou du chloroforme, ce qui produit une peau sur leur surface. Un auteur américain, a publié un moyen de beaucoup préférable. Il fait fondre un peu de paraffine ou de cire d'abeilles dans un récipient en métal, en ayant soin que la chaleur soit juste assez forte pour rendre la substance liquide, rien de plus. Il plonge ensuite chaque cylindre dans la cire, à moitié hauteur ; il laisse ensuite refroidir. En prenant ensuite chaque cylindre du côté enduit de cire, il plonge l'autre moitié dans le liquide. Cet enduit qui est rapidement enlevé lorsque la chaux doit être employée dans la lanterne, donne de bons résultats pourvu que la chaleur dont on a fait usage en fondant la cire, ne soit pas trop élevée, lorsque les cylindres y sont plongés. Chaque chaux est cylindrique et d'environ 1 inch 1/2 de longueur, avec un trou central pour la réception de la tige ou broche sur le chalumeau. Ce trou doit être soigneusement débarrassé de toute poudre de chaux, en faisant passer une mèche dans l'intérieur. Le cylindre peut ensuite être placé sur la broche où, pour le moment, nous allons la laisser.

Comme nous l'avons déjà indiqué, la forme de chalumeau la plus communément employée est le chalumeau à gaz indépendant ou de sûreté. S'il est construit convenablement, il éclairera bien un tableau de 15 pieds de diamètre. Dans cet appareil, l'hydrogène est fourni par la prise de gaz la plus rapprochée, au moyen d'un tuyau en caoutchouc. Ici, nous constatons un seul désavantage. Dans une maison ordinaire, la connexion est chose

facile, mais dans ces grandes salles qui sont maintenant éclairées ordinairement par un ou deux appareils éclairants en forme de soleils, placés très haut, au plafond, l'opérateur se trouve lui-même dans une situation difficile. Dans ce chalumeau, les deux gaz ne doivent pas être mêlés avant d'atteindre le point de combustion, c'est pour cette raison que cet appareil est appelé chalumeau de sûreté. Lorsque l'hydrogène et l'oxygène sont mêlés ensemble, ils forment un mélange explosif d'un terrible pouvoir, qu'il est difficile de contrôler. Si vous voulez en avoir la preuve, remplissez une bouteille de soda water, avec ces deux gaz sous une cloche pneumatique, dans les proportions de deux volumes d'hydrogène pour un d'oxygène. Bouchez ensuite la bouteille, avec un bouchon bien graissé, après l'avoir enveloppée dans une serviette, pour le cas où elle viendrait à se briser, enlevez le bouchon et placez l'orifice de la bouteille devant la flamme d'une bougie ; la détonation causée par l'explosion du gaz doit être égale, exactement, à celle d'un fusil de chasse fortement chargé. Mais, lorsque les deux gaz sont employés en conjonction avec le chalumeau de sûreté, il n'y a pas risque d'explosion, parce que le mélange ne s'opère qu'au moment où les deux gaz se rencontrent sur le cylindre de chaux. Je sais, que des accidents sont arrivés en employant ce chalumeau, mais on n'en peut constater les causes que par un usage peu convenable de l'appareil. Récemment, un cas semblable vint à ma connaissance. Un opticien, avait

employé un nouvel aide, pour conduire la préparation du gaz oxygène et pour remplir les sacs avec ce gaz. Cet homme avait été laissé seul pendant quelque temps ; trouvant que le sac n'était pas bien rempli, il l'attacha au bec de gaz le plus rapproché, jusqu'au moment où il fut dilaté d'une façon convenable. Ce sac fut employé en public le même soir ; quelques minutes après le commencement des opérations, il fit explosion, abîma la lanterne et brisa en morceaux toutes les fenêtres de la salle. La cause de cet accident se reconnut plus tard.

Mais, avec des soins convenables, ce chalumeau est certainement un chalumeau de sûreté ; je l'ai employé bien souvent pour des démonstrations dans une grande quantité de salles d'écoles. Comme la majorité de mes lecteurs, désirera très probablement adopter cette forme de lumière oxhydrique, plutôt qu'une autre, je désire leur donner des instructions particulières pour en faire usage. Afin de rendre la chose plus claire, nous supposons que l'opérateur possède une simple lanterne, pourvue de cette forme de chalumeau.

En plus de cette simple lanterne et de ses accessoires, il faut avoir quelques tuyaux en caoutchouc, une boîte de chaux et une bouteille <sup>1</sup> ou un sac à gaz. Les meilleurs tuyaux en caoutchouc sont ceux de couleur rouge, mais ils sont un peu coûteux. Il est cependant économique d'adopter la manière dont je fais usage moi-même avec avantage. Deux longueurs de tuyaux sont néces-

<sup>1</sup> Bouteille ou cylindre contenant de l'oxygène comprimé.

saies, un pour chacun des deux gaz employés. Un tuyau de 6 pieds de longueur, est suffisant pour attacher au côté oxygène du chalumeau, avec la bouteille en fer ou le sac à gaz. La longueur de l'autre tuyau, qui doit s'attacher au côté hydrogène du chalumeau avec la prise de gaz la plus rapprochée, dépend naturellement de la distance de cette prise de gaz avec l'endroit où la lanterne est installée. Si une prise de gaz se trouve dans une autre chambre plus rapprochée, il est plus avantageux d'employer une longueur de tuyau en plomb, car celui-ci est d'un prix peu élevé. Je me rappelle que, dans une certaine occasion, j'ai pu me procurer le gaz provenant d'une autre maison ; pour ce moyen de communication, le tuyau passait entre deux fenêtres. Mais c'est seulement dans de rares occasions, que cette manière de procéder sera nécessaire, car l'opérateur peut généralement trouver une prise de gaz toute prête sous la main. Si c'est le cas, je recommande l'emploi de deux espèces différentes de tuyaux. L'une est dure et de couleur noire, et est en usage en France ; on peut aisément se la procurer dans ce pays. Cette espèce de tuyau conduit le gaz beaucoup mieux que l'autre espèce ordinaire de couleur grise. Elle est peu coûteuse, bonne et bien fabriquée. Une partie seulement du tuyau semble se détériorer à l'extrémité, qui est constamment attachée au chalumeau en métal. Il devient mou et rugueux au bout de quelque temps, mais on peut remédier à ce défaut très facilement par une amputation judicieuse. Employez

pour chaque gaz, une longueur suffisante de ce tuyau noir ; attachez soigneusement à chacune de ses extrémités une courte longueur de tuyau rouge, plus élastique, au moyen de laquelle vous établirez aisément la communication avec la bouteille et la prise de gaz de la maison. Pour joindre les deux qualités de tuyaux ensemble, servez-vous de 2 inch environ de tuyaux de plomb pour les réunir. D'abord appliquez le tuyau noir mi-chemin sur le tuyau de plomb et, si cela est possible, faites couvrir les deux avec le tuyau rouge, en assujettissant le tout avec une ficelle. Après avoir fait tous ces préparatifs, le tuyau hydrogène sera attaché à la prise de gaz la plus proche, et le tuyau oxygène à la bouteille ou au sac à gaz. Nous allons ensuite commencer à travailler. La broche qui doit supporter la chaux, doit être ajustée de telle sorte que celle-ci se trouve environ à un seizième d'inch du bec du chalumeau. Abaissez le gaz jusqu'à ce que la flamme atteigne un inch de longueur environ, laissez-la ainsi pendant cinq minutes, pour donner à la chaux le temps de s'échauffer partout. Sans cette précaution, si le gaz oxygène est lâché de suite, la chaux pourra certainement se fendre par l'effet d'une chaleur soudaine.

Au bout de cinq minutes de repos, il faut s'occuper de la prise de l'oxygène. Si ce gaz est contenu dans une bouteille ou un cylindre, *ouvrez d'abord la clef oxygène du chalumeau, en plein, et laissez-la ainsi.* Ceci est une chose très importante, en voici la raison.

La prise d'oxygène, doit être réglée seulement par le robinet de la bouteille, parce que la pression du gaz est tellement forte, que, si nous ouvrons le robinet de cette bouteille, et qu'ensuite nous essayons d'arrêter son flux, en faisant mouvoir le robinet du chalumeau, le tuyau en caoutchouc en connexion, supportera un violent effort et pourra se fendre. Il y a aussi un autre avantage : en laissant brûler le jet de l'hydrogène, pendant quelque temps avant d'employer la lanterne. Les verres s'échaufferont, et on évitera ainsi le dépôt d'humidité qu'on remarque toujours, plus ou moins, surtout dans une salle où il y a foule. Tournez le robinet hydrogène, jusqu'à ce qu'il se forme une bonne flamme sortant du chalumeau, et, à ce moment, très graduellement tournez le robinet (levier), de la bouteille contenant le gaz oxygène. Si vous agissez trop brusquement, le mélange soudain d'oxygène et d'hydrogène se produira au chalumeau et la lumière se manifestera avec un crépitement désagréable. Ici il n'y a réellement aucun danger, mais le bruit effraie le public nerveux ; il est tout disposé à associer avec l'usage des projections l'idée qu'il peut sauter en l'air. Le réglage des deux gaz, est une chose qui est bientôt apprise par l'expérience, car elle est régie par l'aspect du disque de lumière projeté sur l'écran. Faites mouvoir les deux robinets, jusqu'à ce que vous obteniez le meilleur effet possible. Vous acquerrez bientôt l'habitude nécessaire.

Après avoir remarqué que le jet de gaz brûle bien

tranquillement, ce qui est la preuve que tout est en ordre, il faut s'assurer que la lumière est parfaitement centrée par rapport au système optique. Veillez à ce que le plateau sur lequel le chalumeau est placé, soit assez retiré pour laisser un espace de 4 inch environ entre la lumière et la lentille condensatrice. Élevez ou abaissez le chalumeau au moyen de la tige conductrice qui le supporte, faites le mouvoir soit à droite, soit à gauche, jusqu'à ce que la lumière brillante observée sur l'écran soit aussi centrale que possible. Lorsqu'il en sera ainsi, serrez la vis, ou les vis, (deux sont meilleures qu'une), qui supporte le chalumeau sur la tige conductrice, de façon qu'il soit maintenu solidement en position. Poussez maintenant le plateau en avant, de façon que la lumière s'approche du condensateur, ceci aura pour résultat de bien éclairer l'écran avec une nette définition sur les bords du disque. Placez à ce moment un tableau dans la coulisse de la lanterne et mettez-le au foyer aussi net que possible. Le meilleur moyen pour y arriver, est de placer la crémaillère à mettre au foyer de telle façon, qu'elle soit au milieu, et de la faire mouvoir en avant et en arrière dans le tube dans lequel l'objectif est vissé. Mettez au foyer le mieux possible et donnez ensuite une légère touche pour finir avec la crémaillère.

Si vous employez une double lanterne, les opérations nécessaires seront un peu plus compliquées, parce que, ici, vous avez deux lumières et deux systèmes optiques à contrôler au lieu d'un. Mais, lorsqu'une fois vous

aurez bien compris la manœuvre d'une double lanterne, tout sera simple et facile ; c'est si vrai, que dans beaucoup d'occasions, lorsqu'un bon aide me faisait défaut, j'ai conduit tout le travail de la lanterne moi-même, en faisant la lecture en même temps. Les deux lanternes sont mises en communication au moyen d'un robinet distributeur qui est représenté figure 32. C'est un modèle

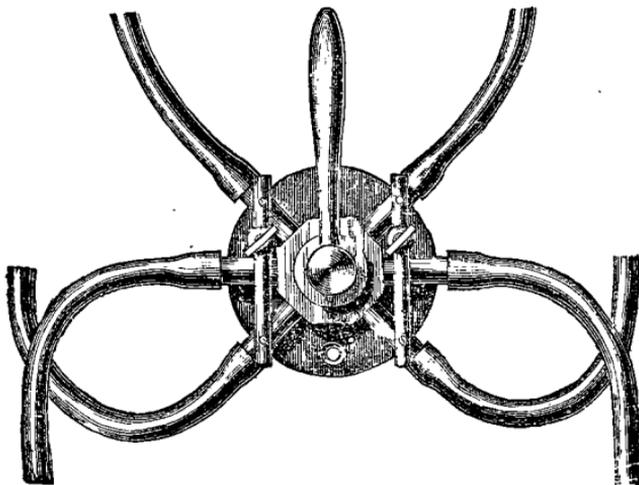


FIG. 32

excellent. Ce robinet est organisé de telle sorte que, si le levier est droit, les deux lanternes ont pleinement leur débit de gaz. Lorsque le levier est tourné en dessus du côté gauche, la lanterne inférieure seulement en est pourvue ; si, au contraire, il est tourné dans la direction contraire, c'est seulement la lanterne du haut qui est pourvue de gaz. Le premier moyen pour obtenir les

vues fondantes a été de faire mouvoir un couple d'écrans dentelés en avant et en arrière, devant la partie antérieure des objectifs, les deux chalumeaux continuant à brûler pendant la projection entière. La méthode moderne, qui est bien préférable, consiste à couper le débit de gaz de chaque lanterne alternativement ; elle a en outre le grand mérite d'économiser presque la moitié de la dépense du gaz. Il faut observer, dans la figure représentant le robinet distributeur, qu'il est pourvu de deux petits robinets d'arrêt qui sont fixés sur des tuyaux verticaux près du centre. Ces tuyaux permettent à une petite quantité de gaz de passer dans chaque brûleur, bien que le levier ait fermé le débit principal. La nécessité de cet arrangement est évidente. Sans lui, la lanterne serait complètement éteinte lorsqu'elle ne travaille pas. En faisant usage du chalumeau à gaz indépendants, ces deux tuyaux doivent être employés, mais avec le chalumeau à gaz combinés le tuyau hydrogène est seulement nécessaire. La première chose qu'il faut observer, en opérant avec une double lanterne, c'est d'allumer l'hydrogène dans les deux lanternes et d'ajuster les deux tuyaux, de telle sorte qu'ils admettent encore assez de gaz dans la lanterne pour produire une flamme d'un demi-inch de hauteur environ. Lorsqu'on fait usage du chalumeau à gaz indépendants, le robinet correspondant à l'oxygène doit être manœuvré, pour fournir juste assez de ce gaz pour donner une teinte légère à la flamme hydrogène. Si on ne prend pas cette précaution, l'abon-

dance soudaine d'oxygène arrivant dans une trop faible quantité d'oxygène, produirait un claquement, et éteindrait la flamme.

Le chalumeau à gaz combinés, est aussi aisément manœuvré que le chalumeau de sûreté, il est absolument sans danger entre des mains soigneuses. Dans quelques formes de chalumeaux à gaz combinés, on a imaginé d'em-

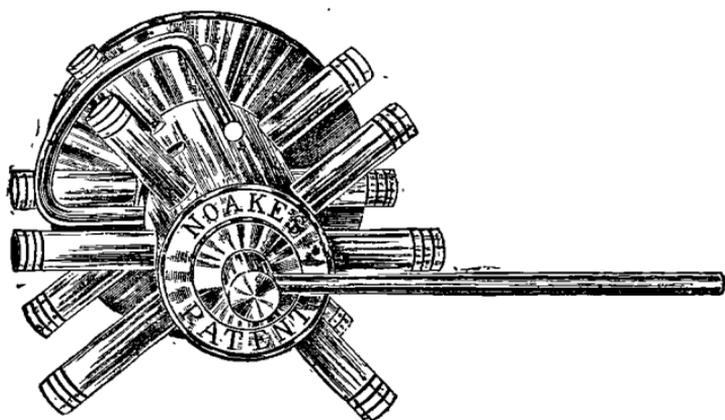


Fig. 33

ployer des réceptacles de pierre ponce munis de disques en toile métallique et autres arrangements, qu'on a supposés utiles pour empêcher la flamme de passer derrière à travers les tuyaux. Dans de semblables inventions je remarque des obstacles au libre passage du gaz et, bien que certains de mes chalumeaux aient été pourvus dans le principe de ces arrangements, je m'en suis débarrassé le plus vite possible. Le robinet distributeur

pour la triple lanterne, est naturellement plus compliqué, mais les robinets ont été disposés et arrangés de telle sorte, que chacune des trois lanternes peut être mise en action, ou non, à volonté. Un robinet de ce genre est représenté figure 33. Un autre modèle, d'une très bonne forme, est représenté dans la figure 34 Ici, les dérivations sont réglées par des robinets qui sont ajustés

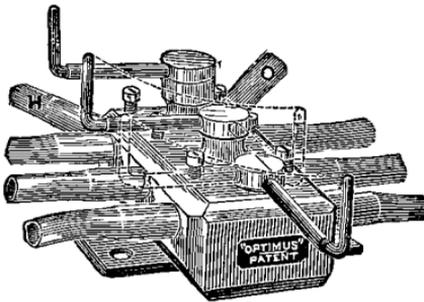


FIG. 34

par l'opérateur au moyen de vis. Ceci me semble être un excellent arrangement, car ici il n'y a pas possibilité de les ouvrir ou de les fermer accidentellement par mégarde.

Il existe une ou deux méthodes, pour produire le gaz oxygène pour la lumière oxydrique, à mesure qu'il est consommé. Bien que, pour des raisons que je puis donner, je ne recommande pas cette manière de procéder, les méthodes sont assez ingénieuses pour justifier leur description. Dans l'appareil Chadwick, nous avons un réservoir à gaz en fer qui forme le support de la lanterne. Ce réservoir est mis en communication avec une cornue, chauffée par un brûleur de Bunsen, chargée avec du chlorate de potasse et du manganèse mélangés, et préparés d'avance en forme de gâteau. L'opérateur,

peut remplir le réservoir de gaz en quinze minutes. Lorsque ce réservoir est presque vide, il allume le brûleur de Bunsen, et quelques minutes après il est rempli de nouveau. La cornue est chargée encore avec un nouveau gâteau du mélange prêt une fois pour toutes, et le réservoir se remplit à mesure que sa quantité diminue.

Une autre méthode a été imaginée, il y a quelque temps, par M. Beseler, de New-York, et publiée par lui dans un journal américain. Dans le cas présent, le mélange des produits chimiques est placé dans un tube en métal, avec un brûleur de Bunsen placé au dessous. A mesure que le gaz se forme, il remplit un petit réservoir qui alimente la lanterne. Une partie du tube seulement est soumise à la fois à la chaleur, de façon que, si on désire une nouvelle quantité d'oxygène, il est seulement nécessaire de placer le brûleur de Bunsen à un autre endroit du tube et le réservoir à gaz se remplit de nouveau. Cette dernière méthode est plus simple que celle de Chadwick. Je pense, cependant, que ces deux méthodes ne sont vraiment utiles que pour un travail expérimental à la maison. Dans l'une, on ne peut employer que le chalumeau à gaz indépendants; dans l'autre, un opérateur a déjà assez de soucis de s'occuper de ses brûleurs, et de changer ses tableaux, pour avoir encore celui de préparer le gaz qui lui est nécessaire.

On a beaucoup parlé, pendant ces dernières années de l'éther-oxygène ou lumière éthéro-calcique, ainsi nommée parce qu'au lieu et place du gaz ordinaire

hydrogène, ou gaz d'éclairage, on emploie les vapeurs provenant de l'éther sulfurique. J'ai essayé cette lumière, et bien que j'admire son brillant éclat qui est égal à tout genre de lumière oxhydrique, que j'aie pu voir, j'ai des doutes sur sa sûreté. Je suis certain, qu'on peut la produire sans danger, mais différentes explosions, qui sont survenues en en faisant usage, démontrent d'une façon concluante que le temps n'est pas encore arrivé de la mettre en pratique. Malgré les séduisants avantages de son extrême mobilité, du splendide rayonnement qu'elle peut procurer, j'estime que c'est un devoir positif de ne pas employer cette méthode, avant que de nouvelles expériences aient prouvé qu'elle est absolument sans danger. Quelques personnes pourront me faire observer qu'il n'y a pas de réel danger, et que le pire qui puisse arriver, c'est qu'un tuyau éclate en faisant explosion. Bien ; mais cette explosion inoffensive en apparence, causera une panique dans la salle où se trouve le public et de cette panique peuvent résulter des accidents. Ainsi, pour le présent, à quelque prix que ce soit, je ne travaillerai pas avec la lumière éther, mais en même temps, je fais des vœux bien sincères pour qu'elle arrive à sa perfection. Il faut cependant constater, que cette lumière est beaucoup employée en Amérique. Son plus grand défenseur, M. Ives, a puissamment contribué à la faire connaître, dans un mémoire lu à l'Institut de Franklin. M. Ives est un opérateur tellement habile, que ses paroles sont d'un grand poids dans le sujet qui nous occupe.

Je vais donner ici quelques extraits de son mémoire :

« Malgré le grand succès des moyens employés pour produire la lumière éthéro-calciqne et les avantages importants qu'elle offre, je lui ai reconnu toujours certains légers inconvénients, que j'ai tenté de vaincre dans la suite des temps. Mon but, dans le présent mémoire, est d'attirer l'attention sur certains perfectionnements nouveaux, que j'ai imaginés, qui doivent accroître grandement l'usage de cette lumière et sa popularité. Le premier perfectionnement, est dans la construction d'un *saturateur*, qui est réduit dans ses dimensions et dont les effets sont accrus. Le second, consiste dans l'emploi du pétrole-éther (rhigolène), qui produit la même lumière que l'éther sulfurique, mais se vaporise à plus basse température, est d'un prix moins élevé, et ne contient ni alcool ni eau qui s'accroissent dans le saturateur.

« Mon saturateur perfectionné, est un simple tube métallique de 2 inch de diamètre sur 13 inch de longueur avec une poignée au milieu et un robinet d'arrêt en saillie en haut et à chaque extrémité. Un goulot semblable à celui d'une bouteille est en saillie sur le robinet à un bout, il est fermé avec un bouchon pour le remplissage. Le passage pour l'oxygène, d'environ 20 inch de longueur, a la forme d'un canal en zigzag, à travers la partie supérieure du rouleau de matière poreuse, il assure la saturation complète du gaz avec la vapeur. Le saturateur peut être adapté à une bouteille<sup>1</sup> ;

<sup>1</sup> Tube contenant l'oxygène comprimé.

en une minute, il est prêt alors à fonctionner, celle-ci peut être remplie pour tout le temps qu'on désire.

« L'éther-pétrole, coûte seulement 30 cents la livre, ce qui est un prix inférieur à la moitié de l'éther sulfurique, il se vaporise à plus basse température, de façon que la lumière peut être employée avec succès, même dans une chambre très froide ; mais il a encore d'autres avantages. Il peut alimenter deux lanternes, en connexion avec un robinet distributeur, pendant deux heures consécutives. On peut le conserver dans un endroit froid, mais étroitement bouché.

« Il est nécessaire aussi, lorsqu'on en fait usage avec de l'oxygène provenant d'un cylindre, d'employer une soupape qui peut être ouverte très lentement, car une très petite quantité d'oxygène, en traversant le saturateur doit produire un jet de gaz ayant une flamme considérable. La soupape de Shaw, manufacturée par M. Shaw, un membre de cet Institut, satisfait toutes les exigences ; elle est d'un usage général dans cette ville. On peut aussi désirer quelques instructions pour régler cette lumière pendant les temps chauds.

« En conclusion, mon opinion est que ces moyens perfectionnés pour remplacer l'élément hydrogène sont plus simples et plus convenables que tous autres, qu'ils ne peuvent manquer de faire abandonner l'emploi de l'hydrogène et le gaz d'éclairage, lorsque ces moyens seront généralement plus connus et mieux appréciés. »

## CHAPITRE VI

### LES ÉCRANS

Dans ce chapitre, nous allons parler du drap blanc suspendu par des cordes, qui le supportent, dans une position voulue, et des écrans fixés sur des châssis.

Occupons-nous d'abord d'un simple drap blanc. Un drap mal tendu, est une abomination ; il doit être tendu en le tirant du centre sur les côtés et tout autour. On obtiendra de bons résultats, en suivant les indications que nous allons donner. Ce drap peut être en coton ou en toile. Je préfère le coton, parce qu'il est moins cher et plus opaque. Nous devons constater, dès à présent, que cette opacité possède certains avantages. Si le drap est de telle dimension, qu'il doive être plus grand que 10 pieds carrés, les coutures devront se trouver dans le sens horizontal et non dans le sens vertical. Un drap, dans lequel les coutures sont placées verticalement est sujet à se tendre en festons ressemblant à des plis, mais si la couture est placée horizontalement, il sera tendu droit, si le côté supérieur est convenablement maintenu. Le-

drap doit avoir, le long de ce côté, un large ourlet, dans lequel est passée une forte corde. Celle-ci, doit être solidement attachée aux coins du drap, de telle façon que, lorsqu'il est tendu, l'étoffe ne puisse pas goder. A chaque bout de cette corde, doit se trouver un tenon, fait en doublant la corde sur elle-même, en entourant le rond de corde qui en résulte avec du fil ciré. Le long des côtés du drap, doivent se trouver, à des intervalles d'environ 18 inch, des anneaux de fer galvanisé ou des anneaux de rideaux en cuivre. Le bas du drap doit rester libre.

Un écran de cette sorte, n'exige aucun appareil pour le suspendre dans la position désirée, en dehors de deux pitons, éloignés l'un de l'autre de telle façon, que le drap puisse aisément se mouvoir entre eux. Ces pitons doivent être vissés dans la corniche ou dans le toit de la salle de lecture. Deux autres pitons sont placés immédiatement au-dessous de ceux du haut, et vissés dans le plancher. Deux cordes solides et minces sont ensuite nécessaires ; il est mieux, dans le principe, de se les procurer de la meilleure qualité possible, car c'est de cette solidité, que dépend entièrement l'ajustement convenable du drap. Chaque corde doit être munie à un bout d'un porte-mousqueton mobile, semblable à ceux qui sont adaptés aux chaînes qui servent à attacher les chiens.

Après avoir fait tous ces préparatifs, la suspension et la tension d'un grand drap sont comparativement faciles, D'abord, passez les cordes à travers les pitons fixés au

toit, ou à la partie supérieure des murs, une corde dans chaque piton, insérées de telle façon, que les portemousquetons attachés aux cordes, soient à l'intérieur, c'est-à-dire se faisant face. Attachez ensuite le drap aux cordes au moyen des porte-mousquetons, en les passant dans les tenons des coins du haut, dont nous avons parlé. Le drap peut maintenant être hissé par le travers, de préférence par deux personnes à la fois, chaque personne tirant une corde. Insérez ensuite les bouts libres des cordes, dans les deux pitons du plancher, et tenez le drap aussi tendu que possible, en maintenant chaque corde par un simple nœud.

Nous allons démontrer l'avantage des œillets ou des anneaux placés sur les côtés du drap. Attachez une longueur convenable de ficelle à l'œillet du haut, à un côté (il est préférable de faire cette opération avant que le drap soit en position); passez la ficelle autour de la corde de support, faites-la passer ensuite dans l'œillet suivant, puis autour de la corde, et ainsi de suite, jusqu'à ce que vous atteigniez le bas du drap. Au moyen de ce laçage, on peut rendre le drap presque aussi uni qu'une planche; en cet état, il constitue le meilleur genre de surface qu'un drap puisse fournir, pour projeter les tableaux de la lanterne.

Un peu de jugement doit être employé pour donner aux deux pitons du haut la meilleure position possible. Naturellement, dans la pratique, il pourra se présenter des difficultés. La meilleure position sera celle où il ne

sera pas utile d'employer une échelle. Il arrive souvent aussi que les pitons sont déjà placés, et les propriétaires des salles publiques, ne sont pas toujours satisfaits des trous qu'on est obligé de faire alors même qu'ils seraient petits, en employant de nouveaux pitons.

Dans ce cas, le lanterniste doit se contenter des arrangements qui existent, Mais, s'il a libre carrière à ce sujet, il doit exercer son jugement en conséquence des

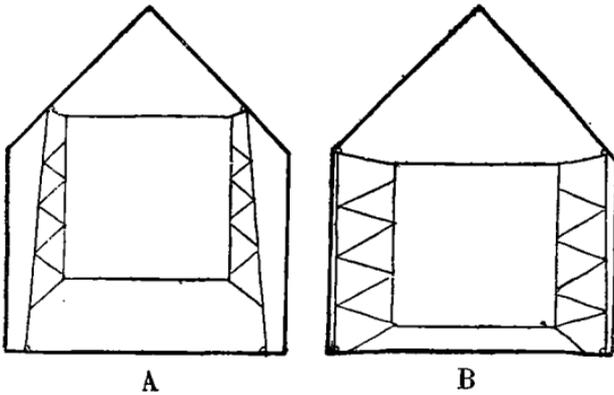


FIG. 35

dimensions de la salle, pour la meilleure position à donner au drap.

Par exemple : dans une salle, avec un toit en pointe, la position A (fig. 35), sera préférable à la position B. Dans certaines salles, les murs peuvent être éloignés l'un de l'autre, et le drap, lorsqu'il sera suspendu dans la position décrite, tombera considérablement par son propre poids, bien que les pitons soient à 20 pieds du

sol ; le haut côté du drap sera seulement à 14 ou 15 pieds au-dessus du sol. Le meilleur moyen pour obvier à cet inconvénient, est d'employer deux supports en bois, placés comme il est vu dans la figure 36. Dans ce dessin, les lignes pointillées indiquent la position dans laquelle le drap se trouvait avant l'emploi des deux supports.

L'étoffe, qui constitue l'écran ou drap, a une plus grande importance que pourrait le supposer un opérateur inexpérimenté. Un artiste soigneux, sait qu'une

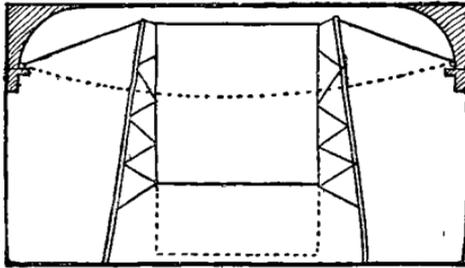


FIG. 36

bonne peinture ne peut être produite sur du papier froissé ou sale, et le lanterniste doit avoir le plus grand soin de projeter ses images, sur une surface unie et sans taches. Certainement, la meilleure chose de toutes est un simple mur peint en blanc. Pourquoi ? Laissez-moi vous l'expliquer en peu de mots.

Supposez que vous vous placiez derrière un drap ordinaire de toile ou de coton, pendant que les tableaux sont projetés sur sa surface. Non seulement vous verrez distinctement les images à travers le drap, mais aussi

il y aura de la lumière autour de vous en quantité suffisante, pour pouvoir lire de petits caractères imprimés, avec facilité. C'est toutefois le cas avec la lumière oxhydrique, mais à un moindre degré avec la lumière à huile. Mais, toute cette lumière qui provient du pouvoir éclairant de la lanterne, est complètement perdue pour les spectateurs placés en face. D'autre part, si la projection est faite sur un mur opaque, la lumière est presque toute reflétée sur les yeux des spectateurs, et bien qu'une certaine quantité doive être absorbée, nous savons qu'aucune n'est actuellement transmise à travers l'écran et complètement perdue, ce qui arrive en faisant usage d'un drap demi-opaque. Nous pouvons comparer ces deux cas à un récipient contenant de l'eau, qui possède un fond poreux qui doit naturellement laisser échapper une certaine quantité de liquide, tandis qu'un autre récipient avec un fond solide, conservera l'eau sans aucune transmission inutile.

Mais, un mur peint en blanc, ne se trouve pas souvent dans une salle de lecture, et la meilleure chose à employer à sa place, c'est un drap de toile rendu opaque par l'application d'une peinture blanche. Un drap semblable est transportable jusqu'à une certaine dimension, et si vous voulez l'employer à demeure fixe dans une salle, on peut le faire de toute grandeur désirée, dans des dimensions raisonnables.

Je n'en veux comme preuve que les toiles de fond sur rouleaux de nos grands théâtres et salles d'opéras,

dont la base est simplement de la toile blanchie. Un semblable arrangement fut adopté à l'Institut Polytechnique : là, l'écran ne mesurait pas moins de 25 pieds carrés.

Il y a en outre un avantage à employer un drap de cette manière, car, quand il n'est pas en usage, il peut être roulé, il reste ainsi blanc et propre pendant des années. S'il est sali, une nouvelle couche de peinture peut y être appliqué avec peu d'ennui et de dépense. A la maison, un écran de cette nature est très utile. Laissez-moi vous décrire la méthode dont il faut faire usage, pour préparer une semblable surface, et le meilleur moyen pour la mettre en position. Les avis suivants sont extraits d'un article que j'ai écrit il y a quelque temps sur ce sujet.

Après avoir décidé les dimensions que vous voulez donner à l'écran, dimensions qui seront naturellement en rapport avec celles de la chambre où il doit être placé, il faut d'abord se procurer un châssis sur lequel la toile sera tendue avant d'être peinte. Tout genre d'étoffe à tissu serré répondra au but que vous vous proposez ; du bon calicot non blanchi, sera tout aussi convenable qu'autre chose. Ce châssis doit être solide par ce que l'étoffe, lorsqu'elle sera humide, se retrécira et viendra gauchir un châssis mal construit. Si le calicot est assemblé, il doit être proprement cousu et cloué de telle façon sur le châssis, que la couture ou les coutures se trouvent dans le sens horizontal. L'étoffe doit être

maintenue sur le châssis avec des clous, et cette opération, simple en apparence, doit être faite d'une certaine façon, sans quoi l'étoffe fera certainement de faux plis. Les quatre coins doivent d'abord être assujettis, et ensuite les côtés doivent être maintenus, en clouant d'abord un de ces côtés, avant de commencer à clouer l'autre. Ceci terminé produira une surface unie et égale.

A ce moment, l'étoffe doit recevoir une couche d'encollage. Il faut employer le meilleur double encollage, que vous mélangerez dans un récipient convenable, avec son propre poids d'eau. Cet encollage, placé sur le feu, doit être surveillé et remué de temps en temps, mais en aucune façon il ne faut le laisser bouillir. Cet encollage, bien fondu sera soigneusement étendu avec un pinceau sur le calicot; il faut le laisser sécher. Il sera ensuite; prêt à recevoir une couche de peinture blanche. Cette peinture est du blanc d'Espagne bien délayé dans l'eau, jusqu'à ce qu'il ait l'aspect d'une boue blanche, épaisse. Ajoutez-y de l'encollage, jusqu'à ce que le mélange prenne la consistance de la crème. Abandonnez le tout pendant quelques heures, jusqu'à parfait refroidissement. A ce moment, le mélange aura l'aspect d'une gelée très légère, gelée très aisément brisée avec un pinceau.

Le châssis sera ensuite placé debout, convenablement maintenu, et l'ouvrier commencera à peindre en haut, en faisant mouvoir de bas en haut, son pinceau bien imbibé de couleur et ensuite horizontalement, en ayant soin d'empêcher des lignes de se produire, jusqu'à ce

que toute la surface soit couverte de peinture. Si l'étoffe est d'une texture grossière, il étendra une autre couche sur la première, lorsque celle-ci sera sèche.

La peinture terminée, les clous seront enlevés des bords du châssis et l'étoffe peinte sera clouée sur un rouleau. Celui-ci doit être suspendu comme un store de fenêtre, au haut de la chambre, et manœuvrer au moyen d'une corde, manœuvre qui est bien connue.

Mais si l'étoffe est de grande dimension, soit 12 pieds carrés ou davantage, le rouleau sera mieux placé dans le bas de l'étoffe, et enroulée au moyen de cordes et poulies, comme les rideaux ou toiles de nos théâtres.

J'ai souvent déploré, que les salles où des lectures avec la lanterne sont fréquemment faites, ne soient pas pourvues d'un écran permanent, construit d'une semblable façon. Je connais beaucoup de salles de lectures en Angleterre, je n'en ai jamais rencontré une seule où cet arrangement existe.

Le lecteur, dans ses tournées, est obligé d'apporter avec lui ses écrans, et son aide doit les organiser. Cette opération est souvent très difficile et désagréable, eu égard à la construction de la salle. Un écran permanent, se roulant sur lui-même, préviendrait ces difficultés et

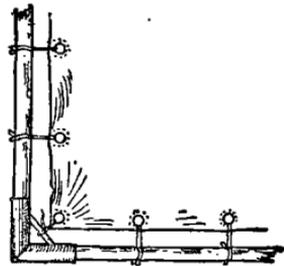


FIG. 37

viendrait augmenter le succès du spectacle, pour les raisons que j'ai données ci-dessus.

Je suppose, que ceci est une chose qui vient à l'esprit de tout le monde, mais personne n'y fait attention ni ne cherche à remédier à ce désagrément.

Nous allons maintenant expliquer, comment il faut tendre un drap sur un châssis portatif. Quelques lecteurs adoptent cette manière de faire et, s'ils ne craignent pas d'ajouter à leur bagage un énorme paquet de tiges de bois, ils ont certainement l'avantage de se passer d'échelles, de crampons de fer et de toutes autres choses qui sont nécessaires pour suspendre un drap de la manière ordinaire. Nous allons donner différentes descriptions de châssis construits spécialement pour cet usage; on peut les acheter chez les marchands; certains sont bons, d'autres mauvais et procurent beaucoup plus d'ennuis qu'ils ne valent en réalité.

La meilleure forme de châssis, est peut-être celle qui est faite avec des tiges rondes en bois, de sapin, de 4 à 5 pieds de longueur environ (semblables à des manches de balais), s'emboîtant les unes dans les autres, comme des cannes à pêche, au moyen de douilles en cuivre. Les coins du châssis sont des onglets métalliques soudés ensemble (fig. 37). Ce genre de châssis est certainement monté très facilement. D'abord, les pièces du haut sont emboîtées ensemble et munies de leurs pièces de coins et d'une longueur de tiges en bois. Les pièces de côté sont ensuite placées dans leurs douilles, et la

partie du haut du drap, est attachée avec des cordons. Cet arrangement est élevé un peu plus haut au moyen de deux pièces de côté ; à mesure que l'établissement du châssis augmente, les côtés du drap sont fixés avec les cordons. Les côtés du bas sont finalement attachés et le châssis est complet. Dans une chambre, cette opération de montage du drap sur son châssis sera mieux, faite lorsque tous deux seront étendus sur le plancher, autrement il faut employer la construction progressive du châssis, s'il se trouve dans une position verticale. A chaque coin du haut, il faut attacher des cordes, qui doivent être assujetties à des crampons de fer enfoncés dans le plancher.

Le châssis que nous venons de décrire a un avantage lorsque, d'après la nature de la salle, il doit être établi sur une plate-forme à un niveau plus élevé que celui de la lanterne. L'écran peut alors être incliné en avant, de façon à amener sa surface carrée avec l'objectif, car avec un écran strictement vertical, le tableau projeté dans ces circonstances serait hors de forme et hors de foyer.

Ce châssis peut être construit avec un bois quelconque, mais il doit être solide, car le drap est tendu fortement, ainsi que cela doit être ; il y a donc un violent effort produit sur le support. Le bambou est peut-être le meilleur bois qu'on puisse employer, car ses qualités sont d'être très solide et très léger ; je crois qu'on n'a pas encore construit commercialement des châssis en bambou.

La règle, pour trouver la distance correcte entre la lanterne et l'écran, est d'ajouter 1 au nombre de fois l'agrandissement désiré et de le multiplier par le foyer équivalent de l'objectif employé. Si par exemple un tableau pour projection mesure 3 inch et qu'il doive couvrir un écran de 40' pieds carrés ; la proportion est quarante fois, et quarante et une fois le foyer équivalent de l'objectif, donne la distance nécessaire entre l'objectif et l'écran.

Pour trouver le foyer équivalent d'un objectif, il est convenable, si l'on n'a pas sous la main un appareil spécial, de procéder comme il suit : mettez au foyer une image du soleil ou de tout autre objet à distance, sur une surface blanche, en prenant soin de placer l'axe de l'objectif exactement dans la direction de l'objet et perpendiculairement à la surface qui reçoit l'image. Lorsque l'image sera nettement mise au foyer, mesurez avec soin la distance entre l'image et la surface de l'objectif la plus rapprochée. Répétez cette opération avec l'objectif renversé, et mesurez la distance à partir de cette même surface comme ci-dessus ; dans ce cas, la surface la plus éloignée derrière.

Le chiffre moyen de ces deux mesures ainsi obtenues, est approximativement le foyer équivalent de l'objectif.

Je suis redevable à M. Taylor, de Leicester, de la table ci-dessous qui est très utile :

Table des distances entre l'objectif et l'écran pour différentes proportions d'agrandissements avec des objectifs de longueurs focales équivalentes variées

NOMBRE de fois d'agrandissement	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"	FOYER de l'objectif	Distance entre l'objectif et l'écran.
42	4'4"	5'5"	6'6"	7'7"	8'8"	9'9"	10'10"	11'11"	12'	13'	
18	6'4"	7'11"	9'6"	11'1"	12'8"	14'3"	15'10"	17'5"	19'	19'	
24	8'4"	10'5"	12'6"	14'7"	16'8"	18'9"	20'10"	22'11"	25'	25'	
30	10'4"	12'11"	15'6"	18'1"	20'8"	23'3"	25'10"	28'5"	31'	31'	
36	12'4"	15'5"	18'6"	21'7"	24'8"	27'9"	30'10"	33'11"	37'	37'	
42	14'4"	17'11"	21'6"	25'1"	28'8"	32'3"	35'10"	39'5"	43'	43'	
48	16'4"	20'5"	24'6"	28'7"	32'8"	36'9"	40'10"	44'11"	49'	49'	
54	18'4"	22'11"	27'6"	32'1"	36'8"	41'3"	45'10"	50'3"	55'	55'	
60	20'4"	25'5"	30'6"	35'7"	40'8"	45'9"	50'10"	55'11"	61'	61'	
66	22'4"	27'11"	33'6"	39'1"	44'8"	50'3"	55'10"	61'5"	67'	67'	
72	24'4"	30'5"	36'6"	42'7"	48'8"	54'9"	60'10"	66'11"	73'	73'	
78	26'4"	32'11"	39'6"	46'1"	52'8"	59'3"	65'10"	72'5"	79'	79'	
84	28'4"	35'5"	42'6"	49'7"	56'8"	63'9"	70'10"	77'11"	85'	85'	
90	30'4"	37'11"	45'6"	53'1"	60'8"	68'3"	75'10"	83'5"	91'	91'	
96	32'4"	40'5"	48'6"	56'7"	64'8"	72'9"	80'10"	88'11"	97'	97'	
102	34'4"	42'11"	51'6"	60'1"	68'8"	77'3"	85'10"	94'5"	103'	103'	
108	36'4"	45'5"	54'6"	63'7"	72'8"	81'9"	90'10"	99'11"	109'	109'	
114	38'4"	47'11"	57'6"	67'1"	76'8"	86'3"	95'10"	105'9"	115'	115'	
120	40'4"	50'5"	60'6"	70'7"	80'8"	90'9"	100'10"	110'11"	121'	121'	

## CHAPITRE VII

### PRÉPARATIONS DES TABLEAUX POUR PROJECTIONS, DESSINS ETC. ETC., SANS L'AIDE DE LA PHOTOGRAPHIE

Avant qu'il fût possible d'appliquer la photographie aux projections lumineuses, des tableaux peints à la main, étaient les seuls qu'on pût employer, parce qu'on ne pouvait en obtenir d'autres. A cette époque, on faisait usage pour les projections, de tableaux beaucoup plus grands que ceux que l'on emploie de nos jours. Ces tableaux, qui ont enchanté une ou deux générations à la vieille Institution Polytechnique, mesuraient 8 inch par 5 inch environ. Quelques-uns de ces tableaux, étaient certainement de véritables œuvres d'art ; c'est si vrai, qu'à la vente du matériel de l'Institut Polytechnique, en 1881, lorsque cet établissement fut supprimé comme lieu de réunion, plusieurs de ces tableaux furent vendus plus de cinquante shellings chacun. On peut dire assurément, que ces peintures sur verre, exécutées à la main, constituent un art perdu ; le public ne voudrait pas payer un prix rémunérateur à un artiste capable, aujourd'hui qu'on peut obtenir des représentations beaucoup plus

parfaites, par les moyens photographiques. Le peintre de tableaux pour projections, des temps passés, employait pour son travail la peinture à l'huile et la peinture à l'eau ; quelquefois même il combinait les deux méthodes dans un même tableau. Son premier procédé, consistait à dessiner son esquisse, avec une couleur noire, et un pinceau très fin. Ceux qui ne veulent pas se mêler de photographie, qui ont certain goût artistique, peuvent adopter la même méthode ; ils remarqueront, qu'après un peu de pratique, ils seront capables de dessiner avec un pinceau fin, et avec une couleur convenable, aussi délicatement qu'ils le peuvent sur du papier avec une plume. Les artistes japonais, nous le savons tous, font ainsi tout leur travail ; ils écrivent même avec un pinceau, et nous apprécions tous leurs tableaux, qui ne sont pas sans valeur. Il faut constater d'abord, qu'une esquisse est plus facile à exécuter, si le verre a été préalablement recouvert avec une couche de vernis. Quelques personnes, emploient une solution de gélatine dans l'eau, pour donner au verre la surface nécessaire pour accepter la couleur. Une solution de sucre a été aussi recommandée pour le même usage. Un moyen encore plus simple, pour produire des dessins au trait, sans l'aide de la photographie, est d'employer une feuille de gélatine qui est vendue pour cet usage. Cette feuille de gélatine, est placée sur une gravure ou tout autre dessin que l'on veut copier, et les lignes sont tracées avec une pointe fine et aiguë, semblable à une aiguille à graver.

Une poudre très fine de mine de plomb noire, est ensuite frottée sur la surface avec le bout du doigt ; la poudre noire entre dans les raies formées par la pointe, tandis qu'elle n'adhère pas à la surface lisse. On se contente de cette méthode, faute de mieux ; nous la mentionnons ici pour ce qu'elle vaut.

Une autre méthode, qui donne de meilleurs résultats, a été publiée, il y a quelques années, par le révérend D<sup>r</sup> Dallinger, l'éminent microscopiste, qui pendant longtemps a fait usage de tableaux pour projections produits par la méthode qu'il décrit. Voici brièvement quelle est cette méthode. Il emploie pour dessiner un crayon dur, sur un morceau de verre très finement dépoli. Dans les contours ainsi obtenus, il étend des couleurs à l'eau, enfin il applique sur le tout une couche de vernis, pour donner de la transparence au tableau. Il présenta cette méthode devant la Société royale microscopique, et l'extrait suivant de son mémoire démontre sa méthode si clairement, que tout le monde sera capable de suivre ses indications<sup>1</sup> :

« Beaucoup d'opérateurs microscopistes, ont senti la nécessité, en lisant leurs mémoires, de pouvoir obtenir des illustrations correctes. Tous ces dessins agrandis manquent dans les détails, à moins, toutefois, qu'on y consacre un travail et une habileté considérables. Même avec la lumière d'une salle de lecture ordinaire, la partie

<sup>1</sup> Il y a longtemps que cela se fait en France.

la plus éloignée des auditeurs ne peut les voir. C'est seulement au moyen de la lumière oxhydrique et de transparents, que ces illustrations peuvent être rendues utiles. Ici, nous sommes en présence de la difficulté de préparer ces transparents avec exactitude et à peu de frais. La photographie, ne peut pas être employée dans tous les cas, et si c'est possible, ceci exige beaucoup plus de travail que le microscopiste peut en fournir. D'autre part, dessiner et peindre sur verre avec les méthodes usuelles, est un art qui demande des années d'étude à acquérir ; et si on emploie un homme qui a appris à dessiner d'après nature, à produire des objets considérablement agrandis, il fera certainement de nombreuses erreurs d'interprétation, à moins que cet artiste ne soit microscopiste lui-même.

« J'ai obvié à toutes ces difficultés par la méthode suivante : dessiner avec un crayon de mine de plomb noire sur un verre très finement dépoli, est aussi facile que de dessiner sur du carton bristol. Je prends un verre de 4 inch carrés, approprié à ma lanterne optique ; ce verre est dépoli avec beaucoup de soin sur un côté, il est de la qualité de ceux qu'on emploie pour les verres dépolis des chambres noires photographiques. Sur le côté dépoli, on peut faire usage de la chambre claire, aussi bien que sur du papier à dessin, si un morceau de papier blanc est placé au dessous, et l'objet est dessiné à la manière ordinaire. Pour esquisser et ombrer délicatement, j'emploie les crayons HHHH et HHH ; pour

les ombres profondes, je fais usage du crayon HB. Par un maniement très délicat du crayon, je puis obtenir des ombres plus douces, que celles que produit la lithographie. La chambre claire n'est pas absolument nécessaire, et je puis dessiner seulement avec les yeux et la main. S'il est nécessaire de placer de la couleur, je l'étends avec soin sur les ombres, une couche de couleur suffit. Mais, nous avons ici un dessin parfait de l'objet, avec tous les détails rendus avec exactitude, mais il n'est pas transparent. Nous pouvons facilement obtenir cette transparence. Du bon baume de Canada, de couleur pâle, mélangé avec de la benzine, forme un vernis qui sera versé sur le côté dépoli du verre ; versez l'excédent jusqu'à ce qu'il tombe goutte à goutte. A ce moment, retournez le verre de façon que le coin par où le baume s'est écoulé se trouve en haut ; laissez le vernis venir vers le milieu, retournez encore le verre et faites-le mouvoir dans différentes directions, afin qu'il soit étendu en une couche égale partout. Avec un peu de pratique, on se rend maître de cette manipulation, si bien que la surface vernie ne pourra être distinguée de celle du verre. Nous aurons, à ce moment, un transparent parfait. Il faut laisser sécher cette couche de nouveau pendant vingt-quatre heures, pour qu'elle durcisse. Appliquez ensuite sur cette surface un autre morceau de verre, avec des bandes de papier collées autour, après avoir eu le soin d'isoler les deux surfaces par des petits morceaux de bristol aux

coins, pour qu'il n'y ait pas contact. Ceci constitue un admirable transparent pour la lanterne.

« Pour obtenir des pointes très fines avec mes crayons de mine de plomb, je les taille d'abord très longs et j'égalise la pointe, en la frottant sur du papier de verre, puis je termine, en la frottant sur un petit morceau de verre dépoli très finement ; j'obtiens ainsi, pour longtemps, une pointe très fine pour des dessins délicats. Mais, il est souvent difficile de se procurer du verre dépoli assez fin pour cet usage, et je conseille à ceux qui voudront employer cette méthode pour produire des tableaux de projections pour lanterne, de préparer eux-mêmes leurs verres dépolis <sup>1</sup>. Cette opération est fastidieuse, mais elle n'est pas difficile. Si on le préfère, on peut acheter du verre finement dépoli chez les marchands d'objets pour la photographie. Ce verre, est celui qu'ils emploient pour adapter aux chambres noires pour mettre au foyer, mais il coûte assez cher. Les explications suivantes, vous donneront les moyens de dépolir le verre vous-même. Procurez-vous avant tout un morceau de verre bien plan, tout à fait exempt de bulles ou autres défauts. Coupez-le à la dimension correcte à ce moment de procéder, afin d'éviter tous désagréments qui pourraient survenir en le coupant après qu'il sera dépoli. Ce verre sera ensuite fixé sur une table ou une planche, par le moyen de quatre petits morceaux de bois

<sup>1</sup> Ici, ces verres doux se trouvent dans le commerce.

cloués sur cette table ou sur cette planche, de façon à envelopper les quatre côtés. Ces morceaux de bois ne doivent pas être plus épais que le verre lui-même. Procurez-vous ensuite, un morceau de glace mesurant à peu près 3 inch carrés, pour agir comme dépolisseur. Si vous n'avez pas de glace sous la main, vous pouvez employer un morceau de verre ordinaire, mais, comme il ne sera pas assez épais pour donner prise aux doigts, il faudra l'attacher avec une ventouse en caoutchouc qui, elle, servira de poignée.

« Prenez ensuite un peu de potée d'émeri, mélangez-la avec de l'eau, à la consistance de la crème, versez un peu de ce mélange sur le verre que vous avez fixé sur la table, placez par dessus le dépolisseur. Frottez vigoureusement les deux surfaces par un mouvement circulaire, en prenant soin de frotter toutes les parties également en tournant. Il faut continuer ce frottement pendant dix minutes en ajoutant de l'eau. Si les deux surfaces semblent vouloir s'attacher par trop ensemble et si cela est nécessaire, il faut rassembler la boue dans le centre du verre avec la lame d'un couteau et frotter de nouveau.

« Au bout de dix minutes, le verre sera enlevé de la table, lavé avec de l'eau pendant quelques secondes sous un robinet, afin de le nettoyer. A ce moment, il sera très soigneusement examiné à la lumière transmise. Il possédera probablement un grain très fin, excepté dans certaines parties, qui seront claires comme avant. Ces

parties claires sont des dépressions dans la surface du verre que l'émeri n'a pas atteintes. L'opération du dépolissage sera reprise comme avant, jusqu'à ce que, par examen à la lumière transmise, ces parties claires aient disparu. »

Je crois que le système de M. Dallinger, de produire des tableaux de projections pour la lanterne, peut être modifié avec avantage comme il suit : couvrez un verre avec du vernis, qui, après une dessication, produit une surface mate, qui pratiquement produit le même effet que le verre dépoli lui-même. Il y a plusieurs formules pour faire ce vernis, elles sont employées par les photographes pour les besoins de la retouche. Voici une excellente formule :

*Vernis mat imitant le verre dépoli*

Sandarque .....	90 grains =	5 gr. 8
Mastic .....	20 » =	1 gr. 3
Elther .....	2 onces =	56 gr. 7
Benzine.....	1/2 à 1 1/2 once =	14 gr. 2 à 42 gr. 5

La proportion de benzine ajoutée, détermine la nature de la surface matte obtenue.

Ce vernis est simplement versé sur le verre. Il faut le sécher à froid, ce qui s'obtient dans quelques minutes. Lorsque la couche de vernis sera tout à fait dure, on pourra dessiner sur cette couche avec un crayon par les moyens qui viennent d'être décrits. Ce dessin peut ainsi être colorié avec des couleurs à l'eau, addition-

nées d'un peu de fiel de bœuf. Nous pourrons ensuite le rendre transparent, par l'étendage d'un autre vernis qui doit être de telle composition, qu'il ne puisse dissoudre ou agir en aucune façon, sur la surface du vernis étendu d'abord sur le verre. Tout vernis qui ne contiendra pas de benzine, qui elle, est un dissolvant de ces gommes, pourra être employé. Je n'ai pas essayé cette méthode moi-même, je ne puis donc en parler par expérience, mais je ne vois aucune raison pour qu'elle ne réussisse pas.

---

## CHAPITRE VIII

### TABLEAUX DE PROJECTIONS OBTENUS PAR LA PHOTOGRAPHIE AU MOYEN DU PROCÉDÉ AU COLLODION HUMIDE

Les tableaux de projections obtenus par le procédé au collodion humide, sont certainement plus faciles à produire que ceux qui sont faits par les procédés secs. Sont-ils meilleurs en qualité que leurs rivaux sur plaques à la gélatine ? Ceci est une affaire d'opinion. Je connais beaucoup de personnes, qui pensent qu'on obtient de meilleurs effets avec les plaques humides qu'avec les plaques sèches. Je suis, moi, d'une opinion contraire ; mais, comme certains de mes lecteurs, peuvent désirer essayer la vieille méthode au collodion, mon ouvrage serait incomplet, si je ne donnais pas les explications au moyen desquelles ces tableaux pour lanternes peuvent être exécutés.

Si les négatifs sont de la même dimension que les tableaux pour lanternes, c'est-à-dire si les négatifs sont des quarts de plaque, ils seront mieux reproduits par

contact, mais un véritable contact sur une plaque au collodion humide est naturellement hors de question.

Il y a une méthode au moyen de laquelle cette difficulté peut être évitée. Placez sur le négatif deux bandes de papier de 3 inch. 1/8, séparées l'une de l'autre. La couche de collodion humide pourra reposer sur ces supports, sur deux de ses côtés, pendant le temps de l'exposition nécessaire. C'est ici le cas d'avoir soin de bien laisser égoutter la plaque sensibilisée, car, si une goutte de bain d'argent tombe sur le négatif pendant le contact, celui-ci sera inévitablement taché.

Mais les partisans du procédé au collodion humide pour les tableaux de projections, les obtiennent presque toujours d'après des grands négatifs, au moyen de la chambre noire. Les explications suivantes vont vous prouver, qu'on peut obtenir dans cette voie d'excellents résultats.

Placez le négatif qui doit être copié, dans un cadre convenable, contre une fenêtre. Ceci peut être obtenu en fixant un châssis presse ordinaire (avec les ressorts enlevés) contre le verre, en couvrant le reste des vitres de la fenêtre avec du papier noir ou tout autre matériel opaque. Placez ensuite la chambre noire sur un pied ou sur une table, exactement en face du négatif, en ayant soin qu'elle soit placée parallèlement avec le négatif et mettez au foyer avec beaucoup de soin sur le verre dépoli. Une loupe à mettre au foyer, est d'un grand secours pour ce travail, parce que l'image est souvent si peu éclairée,

qu'il est difficile de préciser si elle est suffisamment nette. Quant au temps de pose, il est difficile, sinon impossible de donner des indications certaines. Je puis seulement dire, qu'avec un négatif d'intensité normale, avec une lumière ordinaire, le temps de pose doit être d'environ une minute ; mais ce temps de pose est naturellement régi par le genre d'objectif employé et par le diaphragme particulier qu'on y a placé. Avec un objectif symétrique de 5 inch de foyer, muni du diaphragme n° 4, le temps de pose avec un négatif d'intensité normale, sera à peu près celui que nous venons d'indiquer.

Une chose importante assure le succès dans ce procédé, c'est l'emploi d'un développement convenable et d'un bain d'argent dans de bonnes conditions. Ce bain doit être vieux, c'est-à-dire qu'il ne doit pas avoir été préparé nouvellement ; en d'autres termes, un bain qui, employé pour faire des portraits, produirait des négatifs durs.

On doit y ajouter une petite quantité de nitrate de baryte, soit trois grains par chaque once de bain. Développez avec une solution de sulfate de fer à saturation, 4 onces et 4 onces d'alcool méthylique<sup>1</sup> ; ajoutez à cela un quart d'eau distillée ou d'eau de pluie, placez ce bain pendant plusieurs heures à la lumière, filtrez-le dans une bouteille propre et ajoutez-y quelques gouttes de colicine.

<sup>1</sup> 3 grains = 0 gr. 19, 1 once = 28 gr. 35.

Au moment de développer, ajoutez-y une goutte d'acide acétique par once. Cette addition assure un dépôt d'argent métallique très fin, autrement il serait granuleux.

Le temps de pose doit être ainsi réglé, qu'il ne soit pas nécessaire de renforcer. Si cependant il y a erreur, le négatif pourra être renforcé, en ajoutant à un peu de développeur une goutte de bain d'argent, il sera ensuite versé sur la plaque. Les verres employés doivent être très beaux, exempts de raies ou autres défauts. Les verres « Flatted Crown » remplissent le but désiré. Ils doivent être soigneusement nettoyés et albuminés. L'albumine doit être versée sur un côté du verre seulement. Cette préparation, consiste à mettre le blanc d'un œuf dans une pinte d'eau, en y ajoutant une goutte d'acide phénique. Une certaine quantité de morceaux de verre cassés, sont placés dans cette bouteille, et le tout sera agité jusqu'à ce qu'il se produise de la mousse. Laissez reposer et filtrez à travers une touffe de coton. Lorsque les verres seront recouverts de ce mélange d'albumine, ils seront placés debout pour les égoutter et séchés spontanément sur du papier buvard. Le meilleur collodion à employer est le « Mawson negative collodion ». Les négatifs seront fixés dans un bain d'hyposulfite de soude, d'une force ordinaire, et si l'image est un peu voilée, on enlèvera ce voile en la recouvrant avec une solution d'iode et d'iodure de potassium. Après le fixage, lorsque les négatifs auront été soigneusement lavés, ils seront virés dans une solu-

tion de chlorure de platine, 1 grain de chlorure de platine pour 4 onces d'eau. Ils seront laissés dans cette solution jusqu'à ce que le dépôt de platine donne à l'image un ton noir.

Très souvent, les commerçants se trompent en voulant donner une bonne couleur avec le platine, ils se plaignent qu'au lieu de noircir l'image, ce sel produit l'effet contraire. Il a été recommandé dans quelques formules, d'ajouter de l'acide nitrique au bain vireur de platine, mais c'est inutile, à moins que le sel de platine n'ait été neutralisé d'abord. Le véritable moyen de procéder, est de briser le tube contenant les cristaux de platine (ce produit, comme le chlorure d'or, est déliquescant, il est toujours vendu en tubes cachetés fermant hermétiquement), et de mettre son contenu dans une certaine quantité d'eau distillée. Un moyen convenable est de briser un tube contenant 15 grains de chlorure de platine, dans 15 drachmes d'eau distillée. Un drachme de ce liquide, représente un grain de chlorure de platine. Assurez-vous de son état avec du papier tournesol ; si le papier devient rouge, c'est qu'il est acide. Vous pourrez être absolument certain qu'il contient de l'acide hydrochlorique libre, qui aura pour effet de blanchir l'image photographique. Le liquide sera ensuite neutralisé par l'addition de quelques grains de carbonate de soude, après quoi il sera rendu suffi-

1 1 pinte = 0 lit. 568, 1 grain = 0 gr. 065, 1 once = 28 gr. 35.

1 1 drachme = 3 gr. 89.

samment acide avec de l'acide nitrique, qui viendra rougir faiblement le papier de tournesol. Si l'opérateur a soin d'agir ainsi, il n'aura certainement aucune difficulté pour virer ses transparents avec le chlorure de platine. Nous pouvons résumer l'ordre des opérations comme il suit :

Albuminer les verres ;	Laver ;
Sécher ;	Enlever le voile avec la solution d'iode si cela est nécessaire ;
Etendre le collodion ;	Laver ;
Sensibiliser avec le bain d'argent ;	Virer avec la solution de platine ;
Exposer ;	Laver ;
Développer ;	Sécher ;
Fixer avec l'hyposulfite de soude ;	

Les opérations seront terminées en couvrant la couche avec un vernis transparent. Tout bon vernis peut être employé, mais si les tableaux pour projections doivent être coloriés, certains vernis contenant de la térébenthine ne devront pas être employés, autrement la térébenthine dont on fait usage pour colorier, viendrait se mêler avec celle du vernis et l'image serait perdue.

Il est rigoureusement recommandé de faire toutes les opérations de la sensibilisation, du développement et du fixage de la plaque, à une lumière non actinique, (rouge ou jaune), et de prendre toutes les précautions habituellement requises avec les produits chimiques photographiques. Ces explications sont écrites pour les personnes qui sont déjà au courant des détails de ce travail.

## CHAPITRE IX

### TABLEAUX POUR PROJECTIONS OBTENUS SUR PLAQUES SÈCHES

Il y a plusieurs méthodes de collodion sec, qui sont recommandées pour le travail ordinaire des négatifs avec la chambre noire, mais elles ont été surpassées par le procédé plus rapide et plus certain sur gélatine. Toutefois, bien que certaines de ces plaques, (au collodion sec), aient été abandonnées pour les besoins généraux photographiques, elles sont encore employées par certains opérateurs, pour obtenir des tableaux de projections, car ici la grande rapidité est d'une importance secondaire. Pour plusieurs de ces procédés au collodion sec, le bain d'argent est encore nécessaire, la plaque, après avoir été sensibilisée, est recouverte avec certaines solutions préservatrices, dont les fonctions sont de rendre la couche perméable aux développements auxquels on pourra la soumettre ultérieurement. Comme des renseignements complets, sur ces divers procédés se trouvent dans beaucoup d'ouvrages photographiques, il me suffira de les passer brièvement en revue, en résér-

vant les détails pour les méthodes modernes qu'on emploie, pour produire des transparents pour projections, au moyen des plaques sur gélatine.

Plusieurs de ces anciens procédés diffèrent seulement par la nature du préservatif liquide qu'on emploie. Nous avons le procédé au tannin, le procédé au miel, le procédé au café, etc. etc. Je prends le premier nommé, nous allons nous en occuper comme exemple pour les autres.

La plaque de verre sur laquelle l'image doit être produite, doit avant tout être nettoyée avec beaucoup de soin. Elle est recouverte sur ses bords avec une solution de caoutchouc, d'albumine ou autre corps qui empêchent la couche d'abandonner le verre, pendant les opérations subséquentes. Elle est recouverte ensuite, d'une couche de collodion négatif ordinaire, auquel on peut ajouter avec avantage deux grains par once de bromure de cadmium. Cette couche est ensuite plongée dans un bain d'argent rendu franchement acide, par l'addition de quelques gouttes d'acide nitrique. Après la sensibilisation, la plaque est bien lavée, pour enlever tout l'argent libre, c'est à ce moment que la solution préservatrice doit être appliquée.

Tannin .....	35 grains =	2 gr. 28
Eau distillée .....	4 onces =	113 40

Lorsque les plaques sont sèches, elles sont prêtes pour l'usage, mais elles seront bonnes seulement pendant une ou deux semaines.

Dans un autre procédé qui donne de bons résultats, une solution de café est employée comme préservatif. Dans ce cas, le bain d'argent doit être très acide. La plaque est garnie sur les bords, sensibilisée dans le bain d'argent, elle est ensuite recouverte avec une infusion de café en poudre. Après séchage, ces plaques sont bonnes pendant quelques mois et donnent d'excellents résultats. Le développement est obtenu avec une solution ordinaire d'acide pyrogallique, soit 2 grains pour une once d'eau ; l'image est ensuite renforcée avec l'acide citrique et le nitrate d'argent.

Il faut attacher une plus grande importance à la méthode suivante, au moyen de laquelle on peut obtenir les résultats les plus beaux, mais elle exige à chaque phase du procédé de telles précautions, que peu de personnes de nos jours l'emploient. Elle a de plus une importance commerciale considérable, elle est connue sous le nom de « Procédé à l'albumine ». Voici un résumé des opérations nécessaires.

Après avoir chimiquement nettoyé la plaque de verre, elle est recouverte avec une couche d'albumine provenant d'œufs frais, à laquelle on a ajouté un peu d'iode et de bromure de potassium. La plaque est ensuite maintenue avec une ventouse en caoutchouc et tournée au moyen d'une corde verticale, attachée au bas de cette ventouse, de façon que par la force centrifuge quelque peu de cette albumine versée soit enlevé en laissant seulement sur la plaque, une couche d'albumine très peu

épaisse. La plaque est ensuite séchée. En cet état, elle n'est pas sensible à la lumière. Elle est alors plongée, dans un bain de nitrate d'argent acide pendant trois minutes, et lavée dans différentes eaux. Elle est ensuite recouverte d'un préservatif composé d'une solution saturée d'acide gallique. La plaque est séchée à une chaleur modérée ; à ce moment, la préparation est terminée. Le développement est obtenu au moyen d'une solution saturée d'acide gallique, à laquelle on ajoute quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent.

**Procédé au collodio-bromure.** — Nous voulons attirer l'attention du lecteur sur l'admirable procédé au collodio-bromure. Nous en ferons seulement une courte description, parce que l'émulsion au collodion pour préparer les plaques peut être achetée toute prête avec les instructions nécessaires pour les développer.

Cette méthode, produit des résultats qui ne peuvent aisément être surpassés. Elle a été imaginée, il y a vingt ans, par MM. Bolton et Sayce ; un grand nombre d'expérimentateurs l'ont perfectionnée. Comme son nom l'indique, on emploie du collodion contenant du bromure d'argent. Bien que beaucoup de personnes craignent d'essayer ce procédé, à cause des difficultés imaginaires qu'il présente dans la pratique, ce n'est pas cependant un procédé compliqué à mettre en usage. Il a certainement beaucoup d'avantages, et, lorsque le collodion sensible est composé, il garde sa sensibilité pendant long-

temps. On peut préparer une douzaine de plaques à la fois, si cela est nécessaire. Après avoir été séchées au moyen d'une chaleur artificielle, elles sont prêtes immédiatement pour l'usage. Lorsque l'impression d'après le négatif a été faite, les plaques après le développement sont lavées et séchées et les tableaux pour projections sont prêts immédiatement pour l'emploi avec la lanterne.

Un collodion normal est d'abord préparé avec du pyroxyle à haute température et les dissolvants ordinaires, éther et alcool. A ce collodion, on ajoute du bromure d'ammonium et de l'acide citrique. Le nitrate d'argent est ensuite dissous dans la plus petite quantité d'eau possible, il est ajouté au collodion bromuré. L'émulsion est mise de côté pour mûrir, pendant quelques heures, elle est versée ensuite dans une cuvette pour que les dissolvants s'évaporent. L'émulsion est ensuite brisée, partagée en petits morceaux, qui sont lavés dans plusieurs eaux différentes, pour être débarrassés des sels solubles qui ne sont pas nécessaires. Toutes ces manipulations sont naturellement faites à une lumière non actinique. Lorsque tous ces morceaux d'émulsion auront été égouttés, aussi parfaitement que possible, ils seront dissous dans des proportions requises d'alcool et d'éther, et après filtration, l'émulsion reconstituée sera prête pour préparer les plaques. Celles-ci seront développées, au moyen d'un faible développement alcalin, soit avec l'acide pyrogallique, soit avec l'oxalate de fer, qui sera

expliqué ultérieurement. M. W. Brooks, de Reigate, a fait une étude complète de ce procédé et fournit l'émulsion toute prête. MM. Mawson et Swan, ont aussi récemment annoncé qu'ils pouvaient en vendre, ceci est important, car l'opérateur n'est pas obligé de la préparer lui-même.

**Procédé Woodbury.** — Cette méthode, produit des résultats qui n'ont pas été encore surpassés, mais elle est plutôt un procédé commercial qu'appropriée au travail de l'amateur, parce qu'elle nécessite un matériel d'un prix considérable. Je pense qu'il est utile d'en faire ici une courte description, bien que mes chapitres pour la manière de produire des tableaux transparents pour la lanterne soient complets sans en parler. D'abord, un relief est obtenu en employant de la gélatine contenant un des bichromates alcalins, le bichromate de potasse par exemple. Ce relief, est placé sur une plaque de plomb et lorsque tous deux sont placés sur un cadre en acier, ils seront soumis à la pression d'une presse hydraulique, avec ce curieux résultat, que la couche de gélatine, peu solide en apparence, conservera ses délicats contours et que le plomb cédant, un moulage est obtenu. Cette plaque de plomb constitue le moule de l'épreuve à venir. Les parties les plus profondes représentent les ombres de l'épreuve et les parties les plus élevées, les lumières. Ce moule, est placé dans une presse spéciale. Une encre gélatineuse épaisse est formée,

en dissolvant une couleur convenable dans une solution chaude de gélatine et d'eau ; elle est versée sur le moule. Le morceau carré de verre, qui doit supporter l'épreuve, est placé sur l'encre gélatineuse épaisse et la presse est légèrement abaissée sur le tout. Le tableau pour projection est laissé dans cet état, jusqu'à ce que la gélatine ait eu le temps de faire prise ; le verre est ensuite enlevé du moule, il a reçu l'épreuve avec tous ses détails les plus délicats.

Cet admirable procédé, qui est le plus parfait de tous les procédés photomécaniques, est dû au génie inventif de M. Woodbury qui mourut peu de temps après l'avoir modifié, de telle sorte qu'aujourd'hui, il peut être pratiqué par les amateurs.

Cette modification, est connue sous le nom de procédé Stannotype. Une feuille d'étain est substituée au travail de la presse hydraulique. Le relief de gélatine est attaché à une glace au moyen d'un ciment convenable. Sa surface est ensuite recouverte avec un ciment de caoutchouc, une feuille d'étain est ensuite placée sur le tout.

Cet arrangement est ensuite passé entre deux rouleaux de caoutchouc, semblables à ceux qui sont attachés aux machines à satiner le linge, de telle façon que la feuille d'étain est poussée dans les interstices du relief. Nous obtenons ainsi un moule métallique sans l'intervention de la presse hydraulique. Ce moule est ensuite couvert avec de l'encre chaude gélatineuse, et les impressions sont faites comme dans le procédé Woodbury ordinaire.

Dans le premier procédé, c'est un négatif qu'il faut employer pour obtenir le relief nécessaire ; dans le procédé Stannotype, c'est un positif dont il faut faire usage. Ces deux méthodes, produisent d'excellents résultats pour des tableaux qui n'ont pas beaucoup de ciel ou d'autres hautes lumières, car, dans ce cas, un très mince dépôt de gélatine coloré viendra probablement couvrir la transparence de ces lumières ; dans un beau tableau pour projections, ces hautes lumières doivent être représentées par le verre mis à nu.

**Transparents sur plaques sèches de gélatine du commerce.** — Pour des raisons impénétrables, l'opinion commune de ceux qui n'entendent rien à cette matière est, que le procédé sur gélatine est peu convenable pour l'obtention des transparents pour la lanterne. Cependant, la vente de tableaux pour lanterne exécutés sur plaques de gélatine est venue donner tort à cette opinion ; ceci n'empêche pas, que beaucoup de personnes, continuent à croire, que les plaques sèches ordinaires sur gélatine, telles qu'elles sont employées pour obtenir les négatifs, ne peuvent produire de bons transparents.

Depuis des années, j'ai prouvé le contraire ; de plus, en ce qui touche les qualités de ces transparents, j'en ai vu peu qui puissent les égaler.

Le premier opérateur qui a eu du succès dans ce genre de travail fut M. Kennett ; c'est à lui que revient l'honneur d'avoir été le premier, à constituer les plaques

de gélatine comme une marchandise vendable. Sa manière d'opérer est d'employer une plaque lente, de l'exposer sous un négatif dans un châssis presse, pendant une fraction de seconde à la lumière du jour, ou plus longtemps à la lumière d'une lampe et de la développer soit à l'oxalate de fer, soit à l'acide pyrogallique. La plaque est ensuite renforcée avec de l'acide pyrogallique additionné de nitrate d'argent et enfin virée au chlorure d'or.

L'usage des plaques au gélatino-chlorure, qui donnent de superbes résultats, peut effrayer ceux qui veulent essayer avec les plaques ordinaires au gélatino-bromure ; mais pour l'amateur, dont le temps est autrement employé pendant la journée, ce dernier procédé a de grands avantages. Un des plus grands, est que l'exposition d'une plaque au chlorure à la lumière d'une lampe exige environ trois minutes, tandis qu'une plaque au bromure peut être exposée en moins de trois secondes, de telle façon qu'un grand nombre de ces plaques, peuvent être exposées pendant une heure ou deux.

J'ai déjà fait remarquer, comment un positif réduit peut être obtenu d'après un négatif au moyen de la chambre noire. Je suppose maintenant que le négatif, duquel on veut obtenir un transparent, soit un quart de plaque, ce qui est la dimension exacte des tableaux pour la lanterne et que l'épreuve doive être imprimée par contact dans le châssis-presse.

Les objets nécessaires sont : une lampe de laboratoire avec un verre rouge, alimentée par le gaz ou la paraffine, qui, peut immédiatement être éteinte et rallumée, et un châssis-presse.

Comme dans beaucoup d'opérations photographiques, le temps de pose correct est la considération principale. A la lumière du jour, ce temps de pose est toujours difficile à apprécier, parce que cette lumière est sujette à variations. Ici, au contraire, si nous avons une lampe pour travailler, nous pouvons apprécier ce temps de pose avec exactitude. Il existe un certain bec de gaz très utile pour ce genre de travail. Il est pourvu d'un tuyau supplémentaire, de façon qu'il n'est jamais réellement éteint. Un filet de lumière bleue existe toujours, mais il est mis à l'abri de la vue et cette petite flamme permanente allume toute la quantité de gaz, lorsque le robinet d'arrêt est complètement ouvert. L'opération de l'impression d'un transparent, consiste à placer le négatif dans un châssis-presse et de le couvrir, couche, contre couche avec une plaque de gélatine de 3 inch  $\frac{1}{4}$  sur 3 inch  $\frac{1}{4}$ . Le châssis-presse est fermé ; il est ensuite placé à une faible distance de la lampe, qui, elle, est allumée pendant un court espace de temps ; elle est ensuite éteinte pour faire de nouveau l'obscurité. Mais comment mesurer cet espace de temps ? Afin de répondre à cette question, il faut se rendre un compte exact de certaines lois d'optique. Je vais vous les expliquer avec des dessins.

La figure 38, représente comment les rayons de lumière émanant d'une bougie se projettent en rond, semblables aux rayons d'une roue. Pour plus de simplicité, ces rayons sont représentés seulement dans une direction. A, représente la châssis-presse, placé à 1 pied de la source de lumière. Supposons qu'à cette distance, la plaque qu'il renferme exige une seconde de temps de pose. Nous exposons ensuite une semblable plaque à B, qui est

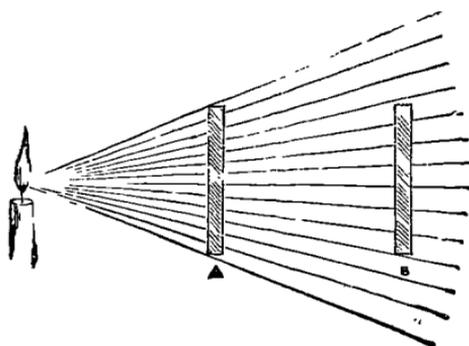


FIG. 38

éloigné de 2 pieds de la source de lumière, combien de temps allons-nous poser ? Deux secondes, voilà ce que le commençant va nous répondre. Mais il aura tort, la plaque exposée à une distance double, exigera quatre fois le temps de pose original, en triplant la distance neuf fois le temps de pose primitif. En d'autres mots, l'intensité de la lumière sur une surface donnée est inverse au carré de cette distance de la source de la lumière.

La figure 39 rendra sans doute la chose plus compréhensible. A un pied de la bougie, le carré indiqué 1 reçoit une certaine quantité de lumière ; à 2 cette lumière s'étend sur une surface quatre fois la surface de la première et à 3 sur une surface neuf fois la surface de la première. Cette loi, qui est réellement d'une très simple description, l'opérateur doit l'avoir constamment dans l'esprit, lorsqu'il expose ses plaques à une lumière artificielle sous un négatif.

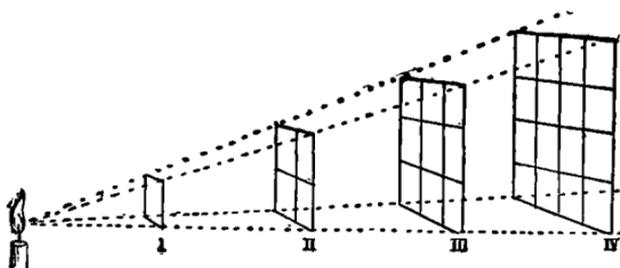


FIG. 39

Je recommande la méthode de développement à l'oxalate de fer, et je fais remarquer, que les transparents produits par ce développement n'exigent pas de virage subséquent. Je fais moi-même mon oxalate de potasse. L'opération est très simple. Dans un grand récipient je dissous une demi-livre de carbonate de potasse, (sel de tartre), dans une pinte et demie d'eau chaude. J'ajoute ensuite graduellement de l'acide oxalique, quelques cristaux seulement, parce que l'effervescence est très violente et difficile à contrôler, si on en met beaucoup à la

fois. Lorsque j'ai ajouté 6 onces de cristaux, je laisse le récipient de côté pendant une heure ou deux, je remue ensuite le contenu avec une baguette de verre et je fais l'essai avec le papier de tournesol, en ajoutant des cristaux jusqu'à ce que le papier devienne légèrement rouge. J'ajoute au liquide trente grains de bromure de potassium, je laisse reposer, et je mets le composé en bouteilles pour m'en servir quand il sera clair.

Mais, ceux qui veulent éviter l'ennui de faire eux-mêmes l'oxalate de potasse, peuvent acheter ces cristaux chez les marchands de produits chimiques pour la photographie. Dans ce cas, la solution doit être faite avec de l'eau bouillante et bien remuée jusqu'à ce que tous les cristaux soient fondus. Une livre d'oxalate, exige juste un quart d'eau pour faire une solution saturée. Si on emploie plus d'eau, la solution ne sera pas saturée et lorsqu'elle sera mêlée au fer, il se formera un précipité rouge qui rendra la solution sans valeur, pour les besoins du développement. Le fer doit être ajouté à l'oxalate et non *vice versa* ou bien le même effet se produira. J'ai remarqué, qu'avec ce développement, il est toujours bon de plonger la plaque exposée dans l'eau comme opération préliminaire. La couche de gélatine accepte plus naturellement la solution et on obtient une plus grande intensité. Le développement, doit être continué jusqu'à ce qu'il paraisse exagéré, car il faut se rappeler que l'image doit être, en dernier ressort, projetée par une lumière transmise, et que nous

la voyons dans la cuvette de développement par une lumière réfléchie seulement. En la présentant à la lumière rouge, en l'examinant par transparence, cela nous permet de bien juger si le développement doit être arrêté oui ou non. Lavez ensuite la plaque rapidement, et plongez-la pendant quelques minutes dans un bain d'alun et d'eau, fixez-la enfin dans l'hyposulfite neuf. Si la plaque est lavée à l'eau ordinaire, elle se recouvrira probablement d'un voile laiteux. Celui-ci sera rapidement enlevé par une solution à dix pour cent de citrate de soude versée sur la plaque légèrement frottée avec une touffe de coton. Cette opération est inutile si la plaque a été lavée dans de l'eau de pluie. MM. Mawson et Swan vendent d'excellentes plaques pour le travail des positifs transparents pour la lanterne. Elles peuvent aussi être employées pour des réductions par la chambre noire aussi bien que par contact. On peut les développer avec les différents développements connus.

A une exposition, cette maison a exposé un cadre contenant quatre transparents obtenus d'après le même négatif, chaque plaque avait été développée avec quatre différentes formules et montrait la différence de ton pour chacune d'elles. Voici deux de ces formules :

A. — Développement au metabisulfite.

B. — Développement au carbonate de soude.

## A

## I

Acide pyrogallique.....	40 grains =	2 gr. 6
Méta bisulfite de potasse:	120 =	7 gr. 8
Bromure d'ammonium..	40 =	2 gr. 6
Eau distillée.....	20 onces =	567 gr.

## II

Ammoniaque liquide....	2 1/2 drms. =	9 gr. 7
Eau distillée.....	20 onces =	567 gr.

Mêlez parties égales de A et de B, au moment  
de vous en servir.

## B

## I

Acide pyrogallique.....	40 grains =	2 gr. 6
Sulfite de soude.....	180 =	11 gr. 7
Bromure de potassium..	20 =	1 gr. 3
Acide Hydrochlorique...	40 mins =	2 cc 1/2
Eau distillée .....	20 onces =	567 gr.

## II

Carbonate de soude.....	1 once =	28 gr. 35
Sulfite de soude.....	1 =	28 gr. 35
Eau distillée.....	20 onc. fl. =	567 gr.

Parties égales

Avant le développement et le fixage, plongez la plaque dans une solution d'alun, 1 once dans 20 onces d'eau ; lavez avec beaucoup de soin avant et après.

MM. Samuel Fry et C<sup>o</sup> fabriquent aussi des plaques

excellentes pour les positifs transparents <sup>1</sup>. On peut les employer à la chambre noire ou par contact. On peut aussi faire usage de plusieurs développements, mais je préfère celui à l'hydroquinone. Voici la formule :

## A

Hydroquinone de la meilleure		
qualité.....	150 grains =	9 gr. 8
Sulfite de soude.....	440 » =	28 gr. 6
Bromure de potassium.....	25 » =	1 gr. 6
Eau pour faire un volume de.	20 onces =	567 gr.

## B

Carbonate de soude (non pas		
bicarbonate de soude)....	900 grains =	58 gr.
Carbonate de soude.....	900 » =	58 gr.
Eau pour faire un volume de.	20 onces =	567 gr.

Pour l'usage, prenez quantités égales de chaque solution. Le mélange doit être incolore, il peut être utilisé à différentes reprises, jusqu'à ce qu'il ne donne plus les détails d'une façon satisfaisante.

**Tableaux transparents pour la lanterne, obtenus d'après des impressions sur papier, gravures ou photographies.** — Certains principes importants, doivent être observés en copiant une photographie, ou autre genre de dessin, afin d'en obtenir un négatif satisfaisant,

<sup>1</sup> Nous recommandons aussi les plaques Ilford Alpha pour tirer par contact, et les plaques Ilford spéciales tons noirs, pour tirer par réduction.

qui puisse fournir à son tour un transparent pour la lanterne. La copie doit être éclairée par une lumière diffuse ; elle ne doit jamais recevoir les rayons directs du soleil. Un ciel sans nuages est préférable, parce que la lumière est régulière et lorsque le temps de pose aura été bien calculé pour la première épreuve, ce temps de pose sera le même pendant quelques heures, pour le reste des autres épreuves à copier. Ceci est vrai, au moins, si nous copions une série d'épreuves de mêmes dimensions. Mais, si la première copie est par exemple de 12 inch et la suivante une carte de visite seulement, et que nous voulions produire un négatif de chaque original mesurant 3 1/4 par 3 1/4 de inch, type de la dimension des tableaux transparents pour la lanterne, votre chambre noire dans le dernier cas, sera plus allongée et le temps de pose sera accru proportionnellement. Une épreuve sous verre donnera rarement un bon résultat, parce que la surface acceptera toutes les réflexions des objets environnants. Ces réflexions, ne seront peut-être pas visibles sur le verre dépoli de la chambre noire, mais elles viendront apparaître désagréablement sur le négatif. Une épreuve sur albumine, très satinée, est inadmissible pour la même raison, mais elle peut être placée dans une position telle, que cet effet désagréable soit moins apparent. Les gravures sur acier n'ont pas de brillant, mais elles donnent rarement de bonnes épreuves pour l'usage de la lanterne, parce que les détails sont trop fins. Une bonne gravure

sur bois est bien préférable, et comme sa valeur n'est pas très grande, c'est une règle ; elle peut être judicieusement retouchée, avant d'en faire la photographie. Il est probable, que l'artiste serait terrifié, s'il voyait son œuvre ainsi dénaturée, mais cette retouche est légitime. Laissez-moi vous expliquer mon idée : supposez que dans un journal illustré, se trouve la représentation d'un événement que vous voulez montrer avec la lanterne. Si c'est une vue d'intérieur, elle n'aura pas probablement besoin de retouche, mais si c'est un paysage, ou un groupe avec un fond de nuages, ici certaines parties doivent être supprimées. Le ciel n'est pas blanc, il est formé par un nombre de lignes parallèles, avec des nuages placés çà et là ; celles-ci sont très agréables dans l'impression, mais non adaptées pour la forme agrandie. Ces lignes, qui semblent se mêler si agréablement pour donner l'effet d'une teinte générale légère, paraîtront sur l'écran de la lanterne telles qu'elles sont en réalité, c'est-à-dire une série de barres droites, détachées, à travers le tableau. Pour se débarrasser de ces lignes, les contours des figures ou autres objets qui se trouvent contre le ciel, doivent avoir une large marge peinte autour d'eux, avec du blanc de Chine. Le reste du ciel sera ensuite recouvert avec du vernis noir sur le négatif.

J'ai produit de l'excellent travail, avec l'objectif symétriqué de Ross n° 3, qui a un foyer de 5 inch. Naturellement, il y a d'autres objectifs qui sont très bons

pour copier, mais ils possèdent un foyer plus long et nécessitent une attache supplémentaire adaptée à la chambre noire. Très peu de chambres noires, peuvent s'étendre assez, pour pouvoir photographier un objet très rapproché, à moins qu'on fasse usage d'un objectif à court foyer. Comme guide pour le temps de pose, je puis dire qu'en copiant des gravures sur bois ou des photographies avec l'objectif ci-dessus indiqué, en employant des plaques de gélatine, franchement rapides, on peut obtenir de bons résultats en dix-sept secondes, avec le diaphragme n° 4. Il est bon de mettre au foyer, avec l'objectif sans diaphragme, et de le placer seulement avant d'exposer. Encore une chose à observer : Il est souvent difficile de mettre au foyer une photographie faible, qui ne possède pas de lignes bien accusées ; on remédie à cette difficulté, en fixant au milieu de l'épreuve à copier, un petit morceau de papier, portant des caractères d'imprimerie, en le collant avec la langue. Il faut seulement prendre soin de l'enlever avant de faire l'exposition du négatif, car autrement il se reproduirait en même temps. Je recommande aux personnes qui n'ont pas encore copié à l'aide de la chambre noire, de fixer l'épreuve au mur dans une bonne lumière, en plaçant la chambre noire sur son pied, bien en face de l'épreuve à copier. Mais, des difficultés apparaissent, lorsqu'on désire réduire cette épreuve à une certaine dimension, pour tenir la chambre noire, parallèlement avec la copie, de façon à prévenir la distorsion. Avec la

tête sous le voile noir, l'effort pour ajuster les branches du pied est tout à fait désagréable. J'ai, moi-même, constaté tellement de difficultés, pour placer la chambre noire dans l'exacte position nécessaire, que j'ai construit un appareil spécial pour ce genre de travail. Avec cet appareil, j'opère avec la plus grande facilité, et je désire attirer spécialement votre attention sur sa construction et sur sa manœuvre.

Cet appareil est très simple comme construction, et toute personne qui connaît un peu le maniement des outils, peut en construire un semblable. L'amateur pourra préférer le faire faire par un menuisier, mais il est toujours assez difficile d'amener un ouvrier anglais, à produire une chose qui est un peu étrangère à celles qu'il a l'habitude de faire. A mon avis, si vous voulez que la chose soit bien construite, faites-la vous-même (voyez la fig 40).

A, est une planche fixée sur des pieds, comme on peut le remarquer dans la figure. Il est évident qu'une table ordinaire, ou le dessus d'une caisse d'emballage peuvent rendre le même service, pourvu que le tout soit solidement établi; sur cette base, fixé rigidement sur elle, se trouve une sorte de railway formé par deux coulisses parallèles. D, est un assemblage muni de deux tasseaux en dessous, qui s'emboîtent dans les deux coulisses A, de façon à se mouvoir aisément en avant et en arrière. L'assemblage D, est pourvu aussi de deux coulisses, celles-ci doivent recevoir les deux filets placés sur le petit plateau

en bois E. Sur E, on fixe la chambre noire au moyen d'une vis dans le centre. Dans l'usage, l'épreuve à copier doit être fixée avec des épingles ou des punaises, sur la planche en arrière F, et je mentionne comme un

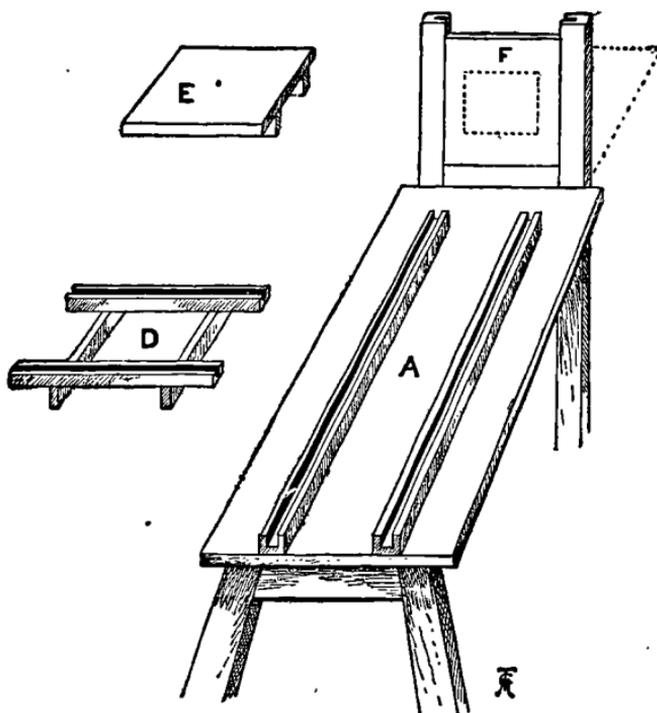


FIG. 40

détail de quelque importance que les épingles à chapeaux de dames sont excellentes pour cet usage. La chambre noire est placée en E, E sur D, et D placé sur les rails de la planche de base A. Nous avons ainsi deux mouvements distincts à notre disposition, qui nous

permettent de mettre au foyer, d'une façon centrale, l'image à copier, sur le verre dépoli de la chambre noire. A, nous donne le mouvement en avant et en arrière, les coulisses D nous donnent le mouvement à droite et à gauche. La planche F, est mobile dans les coulisses verticales. Nous avons là un mouvement vertical de bas en haut et de haut en bas. Avec ce simple arrangement, une épreuve peut être mise au foyer dans quelques secondes et la chambre noire est en tout temps placée parallèlement avec l'épreuve à copier. Un cercle de 3 inch, est fait avec un crayon dans le centre du verre dépoli de la chambre noire, il est très commode, pour indiquer la dimension à laquelle l'image doit être réduite.

Enfin, cet arrangement est encore utile pour un autre but. Nous pourrions désirer obtenir un positif réduit d'après un négatif plus grand. Nous obtiendrons ce résultat directement, dans la chambre noire, en plaçant le négatif à copier dans une ouverture pratiquée dans la planche F, indiquée par les lignes ponctuées dans la figure.

Deux lattes peuvent ensuite être placées, de façon qu'une extrémité repose sur la chambre noire et l'autre sur la planche F. Ces lattes, servent à supporter un voile noir, qui sera jeté par dessus. Un morceau de carton blanc, placé en pente derrière F (indiqué par les lignes ponctuées), reflètera la lumière du ciel à travers le négatif. Je ne donne pas de dimensions pour cet

appareil à copier, parce qu'il doit être en rapport avec la dimension de la chambre noire et la longueur du

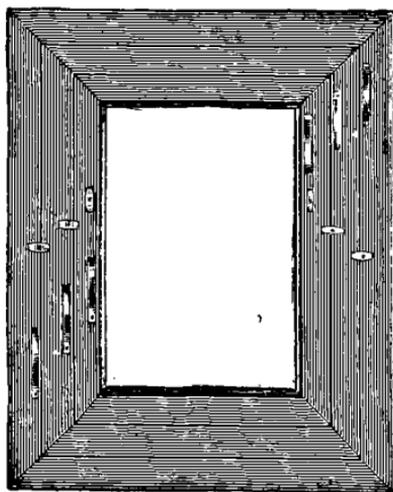


FIG. 41

foyer de l'objectif. Un cadre avec intermédiaires pour les négatifs de différentes dimensions, représenté dans la figure 41, rend cet appareil à copier absolument complet.

## CHAPITRE X

### PRÉPARATION DES PLAQUES SÈCHES AU GÉLATINO-BROMURE

Tous les fabricants de plaques au gélatino-bromure, recherchent l'extrême rapidité, car elle est à leurs yeux la qualité principale la plus utile aux applications de la photographie moderne. Ils annoncent, que leurs plaques sont dix, vingt, quelquefois soixante fois plus rapides dans les opérations, que le vieux procédé au collodion humide. Des plaques au gélatino-bromure, d'une semblable rapidité, ne sont pas les meilleures qu'on puisse employer pour les positifs transparents, et aucun fabricant ne veut comprendre qu'elles doivent être lentes. Bien que les opinions soient divisées sur ce sujet, je maintiens ici que les plaques lentes sont meilleures pour obtenir les tableaux de projection pour la lanterne, et l'opérateur qui voudra faire de bon travail devra les préparer lui-même. De toutes les formules que j'ai essayées dans ce but, je préfère celle du D<sup>r</sup> Eder, que j'ai légèrement modifiée. La préparation des plaques au gélatino-

bromure n'est pas un travail facile, cependant la méthode que je vais décrire, ne présente pas plus de difficultés que beaucoup d'autres.

Les objets nécessaires sont très ordinaires, on peut se les procurer dans toutes les familles, En voici la nomenclature : un pot en faïence avec son couvercle, pouvant contenir une pinte d'eau ; un grand verre à boire ; une terrine, placée sur un trépied, sous lequel on peut mettre une lampe à alcool, ou un brûleur de Bunsen ; un thermomètre, deux agitateurs en verre, un morceau carré de toile, une passoire en faïence et une cuvette.

Dans le pot en faïence, placez les substances suivantes :

Gélatine.....	110 grains =	7 gr. 2
Bromure de potassium.....	62 » =	4 gr.
Solution d'acide salicylique dans		
l'alcool, à dix pour cent.....	1/2 once =	15 gr. 5
Eau.....	2 » =	62 gr. 2

Je recommande d'employer de la gélatine autotype, ou Suisse, ou d'Henderson. Après l'avoir pesée, coupez-la en bandes avec des ciseaux, et placez-la dans le pot avec les autres substances. Immergez la gélatine dans l'eau, au moyen d'un agitateur en verre, de façon que la totalité soit humectée et amollie. Laissez-la gonfler pendant dix minutes. Remplissez à moitié la terrine avec de l'eau chaude et placez-la sur le feu. Le thermomètre sera placé dans la terrine, pour mesurer

la température, qui ne doit pas s'élever à plus de 96° Fahrenheit<sup>1</sup>. Placez le pot qui contient la gélatine dans l'eau de la terrine, après avoir pris la précaution de mettre un morceau de papier sous ce pot, de façon qu'il ne puisse toucher le fond du vase chauffé.

La gélatine fondra graduellement, et cette opération sera hâtée en remuant le mélange de temps en temps avec l'agitateur en verre. Lorsque le tout sera limpide, vous apercevrez quelques petites parties de gélatine non dissoutes, flottant dans la masse; elles disparaîtront ultérieurement, ou bien seront des parties insolubles, qui vous procureront des difficultés subséquentes.

Dans le verre à boire, placez :

Nitrate d'argent.....	77 grains =	5 gr.
Eau.....	2 onces =	56 gr. 7

Lorsque vous aurez ajouté le nitrate d'argent à l'eau ordinaire dont vous aurez fait usage, elle aura, sans doute, une apparence laiteuse, ce qui est dû aux sels qu'elle contient. Mais ceci n'a pas d'importance. Les cristaux de nitrate d'argent peuvent être écrasés sous l'eau, au moyen d'un autre agitateur en verre, jusqu'à ce que la dissolution soit complète.

(Le débutant doit avoir soin d'employer un agitateur en verre spécial pour cet usage, autrement son travail sera perdu). Lorsque tous les cristaux de nitrate d'ar-

<sup>1</sup> 35°,5 centigrade.

gent seront dissous, ajoutez à cette solution de l'ammoniaque pure, goutte à goutte, en remuant constamment. Le liquide prendra la couleur du café, ceci est dû au précipité d'oxyde d'argent qui s'est formé, mais à mesure que vous ajouterez de l'ammoniaque le précipité se redissoudra, et le liquide deviendra aussi clair que de l'eau ordinaire. Il faut mettre de l'ammoniaque, en quantité convenable, pour obtenir exactement ce résultat.

Placez ensuite le verre à boire dans la terrine, à côté du pot en faïence contenant le mélange de gélatine ; laissez-le chauffer pendant quinze minutes. Toutes les manipulations précédentes, peuvent être faites à la lumière du jour, mais à ce moment, lorsque les deux solutions seront mélangées, pour former une émulsion sensible de bromure d'argent, c'est seulement la lumière rouge qui devra être employée.

La flamme qui chauffe la terrine, un bain-marie, n'est plus nécessaire, il faut l'éteindre. Retirez de la terrine les deux vases. contenant l'un la gélatine, l'autre la solution de nitrate d'argent, et déposez-les sur la table. Remuez vivement la solution de gélatine, et ajoutez-y une petite quantité de la solution de nitrate d'argent à la fois, jusqu'à ce que le tout ait été versé dans le pot en faïence. Versez une demi-once d'eau dans le verre à boire, pour enlever ce qui reste de la solution d'argent et ajoutez cette eau à la solution de gélatine. L'émulsion qui vient de se former par

cette opération, doit ressembler à de la crème. Placez le couvercle sur le pot en faïence et placez-le ensuite dans l'eau chaude pendant quinze minutes, (sans donner plus de chaleur). Au bout de ce temps, versez l'émulsion dans une cuvette et couvrez-la, afin qu'elle soit à l'abri de la lumière et de la poussière. Ceci complète la première partie des manipulations nécessaires, pour l'obtention des plaques au gélatino-bromure.

Quelques heures après, ceci dépend de la température, l'émulsion sera prise en gelée ferme. Elle sera ensuite lavée, pour éliminer certaines matières étrangères qui se sont formées et qui ne sont pas nécessaires. Le nitrate d'argent s'est combiné avec le bromure de potassium, pour former du bromure d'argent. C'est ce sel qui est sensible à la lumière. Mais, en même temps le nitrate de potasse (salpêtre), s'est aussi formé et demande à être éliminé. Ce dernier sel est soluble dans l'eau, tandis que le bromure d'argent, lui, est insoluble, il n'est donc pas difficile de procéder à cette élimination. En divisant cette gelée en fragments, en les plaçant dans différentes eaux, le salpêtre sera promptement dissous et éliminé. Rassemblez la gelée avec une cuillère d'argent, ou une bande de verre, et placez le tout dans le milieu du carré de toile, qui préalablement aura été trempé dans l'eau et tordu ensuite.

Joignez les côtés de ce morceau de toile, de façon que la gelée forme une boule enfermée dans la toile. Placez le tout dans un grand vase rempli d'eau, pressez, com-

primez la toile avec les mains (sous l'eau), de façon que la gelée soit forcée de passer à travers les mailles de l'étoffe, comme du vermicelle. Ceci tombera au fond du vase. Enlevez l'eau, mettez-en de la nouvelle. Laissez reposer pendant cinq minutes et répétez cette opération six fois. C'est à ce moment, que l'émulsion doit être filtrée.

Un morceau carré de toile de batiste, de la dimension d'un mouchoir de poche, sera plongé dans l'eau et placé dans la passoire de façon à la garnir, les coins pendant en dehors. Versez l'émulsion divisée sur la passoire, l'eau s'écoulera ; d'abord vous la forcerez encore plus à sortir en rassemblant les coins de la mousseline avec les mains, en comprimant doucement la masse d'émulsion qui ressemble à un pudding. Ouvrez de nouveau la mousseline qui contient l'émulsion. Versez-y une once d'alcool méthylique. Comprimez de nouveau la mousseline. Les fragments d'émulsion seront ensuite pris avec une cuillère en argent et placés dans un pot très propre, que vous couvrirez avec un couvercle léger. C'est ainsi que finit la deuxième partie des opérations.

Plusieurs personnes vont me dire, avec beaucoup de raison, que la difficulté réelle de faire des plaques au gélatino-bromure commence, seulement, après les différentes manipulations destinées à produire l'émulsion. Beaucoup ne réussissent pas, dans ce travail mécanique, qui consiste à recouvrir les plaques, opération qui est la suivante et la dernière. Avant de faire toute tentative,

il faut d'abord s'occuper des choses qui sont nécessaires. L'opérateur, doit avoir sur une table un morceau de glace ou d'ardoise, placée parfaitement de niveau, assez grande pour recevoir une douzaine de plaques placées côte à côte. Il doit aussi se munir d'un pot garni d'un bec convenable, pour verser l'émulsion, d'un agitateur en verre pour la guider sur le verre qui doit la recevoir, et d'une ventouse en caoutchouc. Le pot contenant l'émulsion doit d'abord être placé dans un bain-marie, à la température de 95° Farenheit <sup>1</sup>, pendant une heure ou deux ; pendant ce temps, elle doit être agitée plusieurs fois, à la lumière rouge naturellement. Si le couvercle du pot le ferme d'une façon hermétique, cette opération de mélange peut être faite à la lumière du jour. C'est alors que les verres qui doivent recevoir l'émulsion doivent être nettoyés. Polissez-les avec un peu de blanc d'Espagne et d'eau ; lorsqu'ils seront secs, frottez le côté qui doit recevoir l'émulsion, avec une peau de chamois et de l'alcool. Cette opération empêchera toute action répulsive, au moment où l'émulsion sera appliquée sur la surface du verre. Lorsque tous les verres auront été ainsi préparés, mettez-les en paquets de deux douzaines, dans du papier propre, les côtés préparés en avant ; placez-les ensuite sur la plaque de la cuisine afin de les chauffer un peu. (Cette dernière précaution n'est utile que pendant la saison froide.) A ce moment, il faut filtrer l'émulsion.

<sup>1</sup> 35° centigrade.

La meilleure forme de filtre est un verre de lampe avec un rebord à son orifice inférieur, sur lequel une peau de chamois qui a été lavée dans de la soude et rincée dans plusieurs eaux, doit être attachée avec un cordon. Lorsque tout est prêt, pour commencer à émulsionner, ce filtre sera placé à l'orifice du pot, et l'émulsion sera versée posément dans l'ouverture supérieure (les deux doivent avoir été rincées préalablement avec de l'eau chaude). En une minute, elle passera à travers la peau et de là dans le pot au dessous, d'autant plus vite, que l'air sera chassé sur elle, en appliquant les lèvres sur l'extrémité supérieure du verre. C'est maintenant que commence la difficulté de l'étendage.

L'opérateur doit s'asseoir devant la table, de telle façon que son ardoise ou glace soit placée entre lui et la lumière rouge. Il faut placer l'agitateur en verre dans le pot à émulsion.

Prenez le verre le plus rapproché de vous, attachez-y la ventouse en caoutchouc, placez le verre de niveau et versez un peu d'émulsion au centre. En inclinant un peu le verre, la couche s'étendra vers les deux coins supérieurs, elle sera ensuite guidée sur toute la plaque avec l'agitateur en verre. La plaque sera ensuite glissée sur la glace ou ardoise mise de niveau, où elle fera prise rapidement. L'agitateur en verre sera replacé dans le pot. Chaque plaque sera traitée de la même manière, jusqu'à ce que la dalle de niveau, soit tout à fait couverte. Les premières plaques seront alors enlevées et

placées sur des étagères, ou dans une armoire spéciale pour sécher. Le verre choisi pour cet usage, doit être peu épais, exempt de bulles autant que possible, chaque verre doit avoir la dimension du type de tableau pour projection, soit 3 inch  $\frac{1}{4}$  sur 3 inch  $\frac{1}{4}$ <sup>1</sup>. Mais, comme il faut tirer profit de l'expérience, l'opérateur trouvera sans doute plus convenable et plus économique, de recouvrir d'émulsion des plaques de 6 inch  $\frac{1}{2}$  par 6 inch  $\frac{1}{2}$ , qu'il pourra couper ensuite, avec un diamant, pour en obtenir quatre tableaux pour la lanterne.

**Plaques au gélatino-chlorure.** — Mon procédé favori pour l'exécution de tableaux transparents pour la lanterne, est le procédé au gélatino-chlorure; je puis en recommander l'emploi, pour plusieurs bonnes raisons. Il est seulement applicable à l'impression par contact, c'est pour cette raison que les négatifs dont on fera usage, doivent être aussi petits que les tableaux pour lanterne. On peut acheter des plaques excellentes au gélatino-chlorure. Mais les personnes qui voudront les faire elles-mêmes pourront employer la formule suivante. Mélangez les trois solutions A, B, C.

## A

Gélatine .....	30 grains =	2 gr.
Eau distillée.....	4 onces =	113 gr. 4

<sup>1</sup> Nous rappelons que la dimension française est 85 millimètres  $\times$  100 millimètres.

## B

Nitrate d'argent.....	240 grains =	15 gr. 6
Eau distillée.....	4 onces =	113 gr. 4

## C

Chlorure d'ammonium.	100 grains =	6 gr. 5
Eau distillée.....	2 onces =	56 gr. 7

Mélangez les trois solutions à une température qui ne dépassera pas 120° Farenheit<sup>1</sup>. Dans un laboratoire éclairé par la lumière rouge, versez la solution B dans la solution A, en agitant rapidement pendant tout le temps; enfin, ajoutez la solution C. Laissez l'émulsion ainsi formée, pendant une heure, à la température ci-dessus indiquée. Versez-la ensuite dans une cuvette, où elle se figera rapidement. Le lavage, la filtration et les opérations de l'étendage sur les verres, seront absolument les mêmes que celles que nous venons de décrire pour les plaques au gélatino-bromure. Ici une brillante lumière jaune est admissible; c'est un grand aide pour l'exécution de ce procédé, car on est à son aise.

Les plaques au gélatino-chlorure sont sans utilité, à cause de leur lenteur, si le transparent pour projection doit être réduit par le moyen de la chambre noire, d'après un négatif plus grand. Je ne puis pas conseiller à l'amateur de les employer de cette façon, à moins qu'il ne travaille avec la lumière du jour, ou bien, s'il est placé dans une situation semblable à celle d'une per-

<sup>1</sup> 44°,5 centigrade.

sonne que je connais, qui vit en face d'un tailleur entreprenant, qui éclaire son magasin avec une lampe électrique à arc. Les plaques au gélatino-chlorure ne sont pas sensibles à la lumière jaune ni à celle du gaz.

C'est pour cette raison, que beaucoup de fabricants ont pensé à allumer un inch de fil de magnésium placé à quelques inch de distance du châssis-presse. Cet avis n'est pas difficile à suivre, mais il est très difficile d'obtenir deux fils de magnésium produisant exactement la même quantité de lumière. Le fil de magnésium tombe lentement vers le bas, sous l'influence de sa propre chaleur ; il brille ensuite d'une façon soudaine lorsque son éclat se produit. Avec la lumière diffusée du jour, tout va bien. Le négatif en contact avec une plaque au gélatino-chlorure, est exposé pendant trois secondes à la lumière du jour, elle est ensuite plongée dans le développement. Voici une bonne formule pour ce développement, je crois ne pas faire erreur en disant qu'elle a été indiquée par M. Edwards :

## A

Oxalate neutre de potasse.	2 onces	=	56 gr. 7
Sel ammoniac . . . . .	40 grains	=	2 gr. 6
Eau distillée . . . . .	1 pinte	=	568 gr.

## B

Sulfate de fer . . . . .	4 drachmes	=	15 gr. 5
Acide citrique . . . . .	2 »	=	7 gr. 8
Alun . . . . .	2 »	=	7 gr. 8
Eau distillée . . . . .	1 pinte	=	568 gr.

Pour l'usage, versez une partie de la solution B dans une partie de la solution A.

Si l'opérateur a l'habitude d'employer le développement à l'oxalate de fer pur et simple, il constatera qu'il pourra développer des plaques au gélatino-chlorure, mais il sera préférable de modérer son action, par l'addition de quelques gouttes d'une solution de citrate de soude à 10 0/0. Qu'il emploie l'une ou l'autre, il devra veiller très particulièrement à ce que ses doigts soient propres.

Un doigt souillé d'hyposulfite, perd le développement instantanément. Pour éviter cet inconvénient, que j'ai constaté, malheureusement, par expérience, j'ai adopté la méthode suivante :

J'emploie une lumière jaune brillante, je puis donc travailler très facilement, parce que, je l'ai dit plus haut, les plaques au gélatino-chlorure ne sont pas affectées par les rayons jaunes. La cuvette à développer est placée en face de l'opérateur ; à côté se trouve une grande cuvette remplie d'eau, à laquelle on a ajouté une faible solution d'alun. L'hyposulfite est pour le moment, complètement banni du laboratoire. J'expose ma plaque, et je la plonge dans le développement. Au bout de quelques secondes, l'image apparaît d'une manière singulière peu commune, propre à ce genre de plaques, lorsque je l'examine à la lumière transmise. Dans une chambre attenante, j'expose une autre plaque, je la place avec celle qui se développe, celle-ci a pendant ce

temps a gagné l'intensité suffisante. Si c'est le cas, je la lave pendant quelques secondes sous le robinet, et je la plonge dans la cuvette contenant de l'alun, ainsi de suite, jusqu'à ce que deux douzaines de plaques aient été traitées de la même manière. J'allume maintenant ma lampe à gaz, je prépare une solution d'hyposulfite, dans

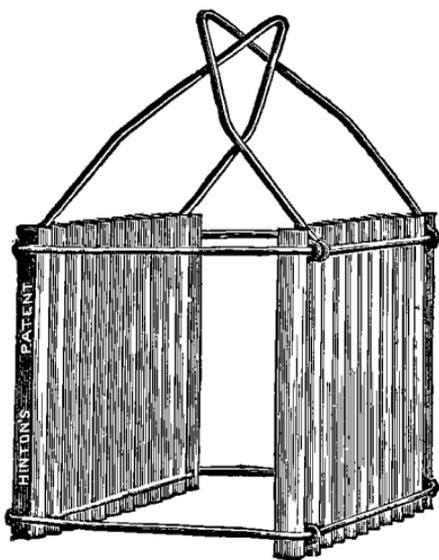


FIG. 42

une cuvette assez grande, pour contenir toutes ces plaques à la fois et je commence à les fixer. Elles se fixent rapidement, et aussitôt qu'elles le sont, je les plonge dans une faible solution d'alun ; lorsque toute la fournée est terminée, je les lave. Ce lavage est obtenu en les plaçant dans un laveur en métal (fig. 42), en

changeant l'eau de temps en temps pendant une heure au plus.

**Considérations générales. Renforcement et montage.**  
— Jusqu'à présent, je n'ai pas parlé des qualités particulières que doit posséder le négatif destiné à produire les transparents pour la lanterne. L'opérateur remarquera, après quelques essais, que certains de ses négatifs produiront des résultats supérieurs, tandis que d'autres ne lui donneront qu'un transparent de qualité médiocre. Un négatif réellement bon, doit produire une bonne impression sur papier, sur verre, ou sur tout autre matériel possible; mais d'autre part, un négatif qui, par sa faiblesse, demandera des soins particuliers pour l'imprimer sur papier albuminé, est celui-là même qui fournira un beau transparent sur verres sans beaucoup de difficulté. En d'autres termes, un négatif obtenu à dessein pour le travail de la lanterne, n'exige pas d'être aussi intense que celui qui est destiné au châssis-presse ordinaire. Les précautions employées dans un cas doivent être observées dans l'autre. Par exemple : un imprimeur soigneux, en imprimant une épreuve sur papier d'un semblable négatif, placera son châssis-presse éloigné de la fenêtre de la chambre où il opère, il prolongera l'exposition, il obtiendra de cette manière une épreuve vigoureuse. La même manière d'opérer, sera aussi nécessaire en faisant des tableaux transparents pour la lanterne, d'après un négatif simi-

laire. Au lieu de placer le châssis-presse à la distance 1 ou 2 pieds de la lumière du gaz, il faudra l'éloigner à 6 pieds de la flamme, et régler le temps de l'exposition, au moyen des indications que nous avons données précédemment.

J'ai déjà fait observer, que le verre dépoli de la chambre noire, doit être marqué avec un cercle de 3 inch, ce qui indique la dimension exacte de l'épreuve. Une manière plus commode est de couvrir le verre dépoli avec une cache en carton bristol, possédant une ouverture circulaire au centre. Celle-ci peut être mise en place lorsque cela est nécessaire. L'opérateur peut donc observer, d'un coup d'œil, si son tableau est convenablement composé, et de cette façon il aura l'idée exacte de sa présentation ultérieure, comme tableau projeté sur l'écran. Beaucoup de photographes emportent avec eux dans leurs excursions, plusieurs objectifs. Ceci est spécialement nécessaire, lorsque les négatifs sont destinés à produire des tableaux de projections, car nous savons que tous ces négatifs doivent être de dimensions uniformes. Le commençant ne se rendra peut-être pas un compte bien exact de la convenance de cette manière d'agir; laissez-moi vous expliquer la chose. Supposons, que vous ayez mis au foyer de la chambre noire l'image d'un cottage, et qu'en même temps, vous constatiez ce défaut capital, que la construction occupe la totalité du cercle. En cet état, les arbres, le feuillage et autres objets qui réellement complètent la beauté de la scène, qui se

présente devant vos yeux, ne se voient pas, sont en dehors de l'épreuve. Votre premier mouvement naturel sera de placer votre chambre noire plus loin, de vous reculer en un mot, mais un mur, placé derrière vous, vient vous en empêcher. C'est alors, qu'un objectif d'un foyer plus court pourra être vissé sur la planchette de la chambre noire, pour remédier immédiatement à cet inconvénient et vous donner ce que vous désirez. Cette difficulté m'est arrivée de temps à autre, dans certains pays, lorsque je voulais photographier des églises, ayant de petits cimetières autour d'elles, entourés par des arbustes. Je ne pouvais mettre la construction au foyer qu'en employant un objectif à court foyer. Très souvent ces conditions sont renversées, et le photographe reste devant une vue à prendre, avec des obstacles en face de lui qui l'empêchent d'approcher plus près, de façon que l'image représentée sur le verre dépoli de la chambre noire est tout à fait insignifiante. Ici, le moyen qui tombe sous le sens, est d'employer la lentille arrière, comme objectif simple à long foyer. Naturellement, le tirage de la chambre doit être du double de sa longueur normale ; mais tous les amateurs possèdent aujourd'hui une chambre noire, qui leur permette d'opérer ainsi.

Les opérateurs photographes les plus expérimentés, obtiennent souvent des négatifs brillants, remplis de détails délicats, mais avec un ciel très peu intense, si peu intense, que si un tableau pour lanterne, est produit avec un semblable négatif, nous obtiendrons la

véritable représentation d'un brouillard de novembre. Il y a différentes manières d'obvier à cette difficulté. En faisant l'exposition devant la flamme du gaz, on peut, comme pour les négatifs peu intenses, faire l'exposition à plusieurs pieds de distance, de façon que cette exposition soit prolongée pendant vingt secondes au plus. Pendant ce temps, il faut couvrir la partie du ciel avec un morceau de bristol qui aura été coupé en dents de scie près de l'horizon. Mais ne laissez pas le morceau de bristol en repos, faites-le mouvoir doucement. Cette manière d'opérer, produira un ciel clair avec une légère vapeur près de l'horizon, qu'on constate fréquemment dans la nature. En outre, cet effet de brume peut souvent être étendu au paysage lui-même, ceci produira cet effet atmosphérique que les artistes recherchent.

Une autre manière de traiter un ciel peu intense, est de lui donner des nuages par la simple méthode que voici : collez sur le côté du verre du négatif un morceau de papier dioptrique blanc. Lorsqu'il sera sec, présentez-le à une bonne lumière, indiquez sur le papier la position de l'horizon, les contours des arbres ou autres objets qui peuvent paraître devant le ciel. A ce moment, avec une estompe chargée d'une couleur noire, (cette couleur dont on fait usage avec l'estompe, est employée par beaucoup de coloristes, je n'en connais pas le nom), faites des nuages en masses, en ayant soin de tenir leurs bords mal définis et moutonneux. Par ce moyen, un négatif faible, peu intense, peut produire une épreuve

charmante. L'eau, dans une composition, peut être traitée de la même manière, car il faut se rappeler que l'eau reflète les nuages, mieux que toute autre chose. Si le ciel est intense, s'il a des trous ou autres défauts, du vernis noir de Bates appliqué au pinceau sur le côté du verre est le meilleur remède; ou bien encore les trous et les défauts seront délicatement bouchés avec de l'encre de Chine ordinaire, du côté de la couche. S'il y a une grande étendue de ciel, la méthode la plus rapide est de coller sur la surface un morceau de papier couleur orange dont les bords sont découpés.

Un tableau transparent pour lanterne, quoique parfait, peut souvent exiger un petit renforcement. Je crois que la meilleure méthode de renforcement, est encore celle que M. England a communiquée il y a déjà bien longtemps. Soit :

Bichlorure de mercure.	1/2 once =	14 gr. 2
Sel ammoniac.....	1/2 » =	14 gr. 2
Eau.....	12 onces =	340 gr. 2

(Dissolvez et écrivez sur le flacon : *Poison*)

Le transparent, après avoir été lavé dans l'eau ordinaire, sera plongé dans ce mélange, dans lequel il deviendra d'abord gris, puis tout à fait blanc, s'il y séjourne plus longtemps. A moins qu'une très grande intensité ne soit nécessaire, il ne faut pas que le transparent devienne blanc. Enlevez-le de la solution, lavez-le avec beaucoup de soin sous le robinet, pendant trois

ou quatre minutes et plonge-le ensuite dans la solution suivante, qui presque immédiatement donnera à la couche une couleur brun noir.

Ammoniaque liquide..	1/2 drachmes =	2 gr.
Eau .....	6 onces =	170 gr

Lavez sous le robinet et l'opération sera terminée. Certaines personnes ne sont pas d'avis d'employer le sel de mercure sur la couche, parce que la couleur est instable et que l'épreuve doit ultérieurement disparaître. Je n'ai jamais remarqué que cet effet se soit produit, quand l'opération du lavage a été faite soigneusement. Cependant, comme règle, je recommande de vernir une couche renforcée. Une action préventive est meilleure qu'un remède, et l'amateur doit toujours viser à produire des épreuves qui n'exigent aucun remède.

Le transparent pour lanterne, sera ensuite monté pour être complètement terminé. Il est bon d'abord, de l'essayer dans la lanterne, afin de retoucher tous les défauts qu'on n'aurait pas remarqués. Toutes les petites taches ou points transparents seront retouchées avec de l'encre de Chine. Si l'épreuve doit être coloriée, le tableau n'exige pas d'être fortement monté comme celui qui doit être employé d'une façon ordinaire. Dans ce cas, un simple verre séparé de la photographie par une cache ronde en papier, ou à coins ronds ou carrés, maintenue par des petits morceaux de papier gommé est tout à fait suffisante, tant que l'artiste peint avec sa

palette et ses pinceaux. Mais si le tableau doit être projeté comme une photographie ordinaire, il sera préférable de le monter comme il doit rester définitivement. Dans ce but, il nous faut des bandes de papier gommé de 40 inch de longueur sur 3/8 de inch de largeur. Ce papier, (le papier à aiguille est le meilleur dont on puisse faire usage), doit être préalablement gommé, avant d'être coupé. Une seule feuille sera suffisante pour monter cent tableaux transparents. Mélangez de la gomme arabique en poudre avec un quart de son poids de sucre en pain, ajoutez de l'eau en quantité suffisante pour former un mucilage épais. Étendez-le avec un pinceau sur le papier et laissez-le sécher. Lorsqu'il sera sec, il sera coupé en bandes de la dimension ci-dessus.

Pour monter le transparent, humectez une des bandes de papier gommé et placez-la le côté de la colle en haut, sur la table, devant vous. Prenez maintenant un transparent convenablement pourvu de sa cache en papier noir et du verre qui la recouvre, le tout parfaitement propre et exempt de poussière. Prenez le tout assemblé délicatement et adroitement avec les doigts et placez un côté sur le bout de la bande de papier gommé. A ce moment, maniez le transparent, comme un commissionnaire manie une caisse pesante, tournez-le dans tous les sens, le long de la bande de papier gommé, de façon que chaque côté en prenne la quantité nécessaire. Repliez ensuite les côtés, ajustez les coins proprement et tout sera terminé.

On peut se procurer les caches en papier noir, toutes coupées et prêtes, pour 3 pences environ la douzaine, mais l'opérateur peut les couper lui-même s'il le désire.

Des calibres de zinc sont vendus pour cet usage, avec un outil spécial pour les couper. Il consiste dans une petite roue en acier, munie d'un manche, (voyez fig. 43). Le calibre en zinc est placé sur le papier à couper et la petite roue est conduite autour de l'ouverture pratiquée dans le zinc ; le résultat de cette opération produit une cache très convenable. Une feuille de verre est le meilleur support sur lequel on peut

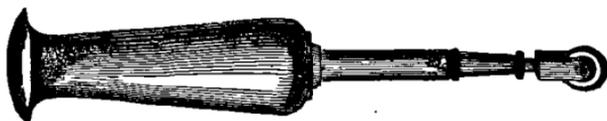


FIG. 43

étendre le papier avant de le couper. On peut aussi acheter les bandes de papier gommé, mais l'amateur pourra les préparer lui-même comme nous l'avons expliqué ci-dessus.

Il n'y a pas bien longtemps encore, j'examinais un de mes transparents obtenu sur une plaque au collodion humide, (d'après un négatif de même dimension), avec un opérateur de première force dans ce genre de travail, dont il s'est fait une spécialité.

Cet opérateur, était obligé de reconnaître que les transparents sur gélatine étaient meilleurs, et qu'il était tout

disposé à abandonner le procédé au collodion humide, en constatant ce que les plaques sur gélatine produisaient. Je le dissuadais d'agir ainsi. Une plaque humide est tellement certaine comme résultat, que même entre des mains inhabiles avec de bons produits, celles-ci pourront produire de nombreuses épreuves sans difficultés.

Je ne puis en dire autant des plaques à la gélatine, parce qu'elles sont choses délicates, et que bien souvent pour une cause ou l'autre il y aura insuccès.

Mais pour l'amateur, quelques insuccès ne sont pas de grande importance; il fera mieux de faire usage des plaques de gélatine. Il fera bien de laisser le bain d'argent, qui est le compagnon des doigts et du linge sale, à moins toutefois qu'il ne veuille en essayer pour compléter son éducation photographique.

Les amateurs photographes, qui font usage du papier au bromure d'argent, peuvent produire des transparents pour la lanterne par une méthode plus facile que toutes celles que nous venons de passer en revue, c'est-à-dire au moyen du papier transferotype qui a été manufacturé, il y a quelque temps, par la compagnie Eastmann, à l'aide duquel bon nombre de personnes ont produit de très beaux tableaux pour projections. Ce papier est recouvert d'une émulsion identiquement la même, que celle qui est employée pour le papier au bromure bien connu, fabriqué par la même compagnie. L'amateur a donc ici entre les mains un produit auquel

il est accoutumé, car le développement est le même que celui du papier au bromure ordinaire. Ce papier consiste en une émulsion sensible, insoluble, qui est appliquée sur le papier préalablement recouvert d'une couche inférieure de gélatine soluble. Le papier est exposé sous un négatif à la lumière du gaz, pendant le temps nécessaire, suivant son intensité ou autres particularités. Il est développé à l'oxalate de fer à la manière ordinaire. Il est ensuite transporté sur un morceau de verre, exempt de bulles ou autres défauts, pendant qu'il est humide, il est placé face en bas sur le verre et comprimé pour obtenir un bon contact. L'excès d'humidité est enlevé par l'application d'un papier buvard. Au bout d'une demi-heure, il est prêt pour l'enlèvement du papier, mais on peut attendre qu'il soit tout à fait sec. Le verre et l'épreuve sont placés dans une cuvette contenant de l'eau à la température d'environ 110°<sup>1</sup> Farenheit, si l'impression est humide, mais si l'impression est sèche sur le verre, la température de l'eau sera élevée à 10°<sup>2</sup> de plus. Après être resté dans l'eau pendant deux minutes ou davantage, le papier sera soulevé à un coin, en prenant toutes précautions nécessaires pour ne pas abîmer la surface; il se séparera alors immédiatement de la couche de gélatine. La plaque supportant l'épreuve, sera ensuite plongée dans une solution d'alun pendant une minute et placée sur un égouttoir pour sécher. En

<sup>1</sup> 43° centigrades.

<sup>2</sup> 48° —

examinant un transparent pour lanterne, obtenu dans de semblables conditions, on remarquera une légère apparence granulée dans le ciel et les hautes lumières, mais ceci n'est pas apparent, lorsque le transparent est projeté sur l'écran de la lanterne. L'épreuve a le ton gris ordinaire, qui est le fait de tous les développements à l'oxalate de fer, mais il peut être viré à la couleur brune en employant la formule suivante :

A

Ferricyanure de potassium.	100 grains = 6 gr. 5
Eau.....	24 onces = 680 gr.

B

Nitrate d'urane.....	100 grains = 6 gr. 5
Eau.....	24 onces = 680 gr.

Prenez parties égales de A et de B, plongez l'épreuve dans le mélange jusqu'à ce que vous obteniez la couleur désirée. Lavez ensuite soigneusement et plongez l'épreuve dans un bain d'hyposulfite neuf: hyposulfite, 3 onces<sup>1</sup>; eau, 60 onces<sup>2</sup>. Lavez. Les impressions qui sont les meilleures après cette manipulation, sont celles qui pour une cause quelconque sont un peu faibles, parce que ce bain final non seulement affecte le ton de l'épreuve, mais agit aussi comme renforceur.

<sup>1</sup> 85 grammes.

<sup>2</sup> 1 litre 700.

## CHAPITRE XI

### COLORIS DES PHOTOGRAPHIES TRANSPARENTES POUR LES TABLEAUX DE PROJECTIONS

En donnant des explications pour colorier les tableaux transparents pour projections, je sais parfaitement que plusieurs personnes vont m'observer, qu'une bonne photographie est bien meilleure sans couleurs, d'après le principe bien connu : que bon vin n'a pas besoin d'enseigne.

Je suis parfaitement de leur avis, mais, par colorier un bon positif transparent, ce que j'entends décrire c'est plutôt les moyens de le *teinter*, parce que la méthode commune de colorier des photographies, en les couvrant d'une grande quantité de couleur, est tout simplement atroce.

Cependant, j'ai vu dernièrement un transparent pour lanterne, teinté avec beaucoup de goût, c'était bien certainement une œuvre artistique. Le possesseur de ce tableau ne remarquait pas sa beauté, il se plaignait de l'avoir payé un prix trop élevé, en me faisant remarquer qu'il n'y avait pas beaucoup de couleur ; comme

si le prix devait être en rapport avec la quantité de couleur placée sur le verre !

Le commençant, doit d'abord étudier quelles sont celles de ces épreuves qui doivent profiter de ce placement de couleurs, car, pour certains sujets, il vaut mieux n'en point mettre et les projeter purement et simplement, comme des photographies ordinaires. Ceci est spécialement vrai, dans ces tableaux où il y a une masse de détails qui couvrent la plaque. Un paysage de forêt, par exemple, avec beaucoup de branches enchevêtrées, des taillis et des fougères en profusion. D'autre part, si le sujet est un paysage avec plus de la moitié de la représentation consistant en un ciel blanc, il sera indubitablement amélioré s'il est teinté. Ici, le ciel recevra avec grand avantage sa teinte naturelle de bleu, qui sera mise en relief par des nuages qui seront placés avec soin, en produisant un effet naturel.

Dans les explications que je désire donner, il faut d'abord reconnaître, que toutes les couleurs doivent être placées très sobrement et que leur quantité ne doit jamais être suffisante pour enlever le moindre détail de la photographie. Naturellement, si la photographie est mauvaise, et qu'il faille la colorier (au lieu de la mettre dans le trou aux ordures, ce qui est préférable), la couleur sera appliquée sur cette photographie pour masquer ses défauts ; ceci est seulement légitime, lorsque ce coloris est une nécessité, car celui-ci ne rendra jamais la photographie meilleure.

Il faut bien se persuader, que le coloris des transparents pour la lanterne n'est pas une chose facile. Non seulement, il exige une main exercée et de bons yeux, mais aussi un certain sentiment artistique. Je ne veux pas dire, que la connaissance du dessin et de la peinture soit absolument nécessaire, pour le peintre de transparents, mais il est certain que l'amateur doit comprendre l'usage de toutes les couleurs, il doit posséder la connaissance des combinaisons destinées à former les différentes teintes ; c'est avec ce savoir, qu'il arrivera à peindre un tableau de projection, beaucoup mieux que celui qui n'aura aucune de ces connaissances. Si l'amateur n'a jamais employé la couleur, il fera bien de commencer à se procurer un ouvrage traitant de la théorie générale du coloris, de façon à comprendre les différences qui existent entre les teintes primaires, secondaires et tertiaires, pour apprendre comment il faut les combiner ensemble. Il existe un grand nombre d'ouvrages sur ce sujet, et très souvent ces renseignements se trouvent dans les petits manuels de peinture à l'aquarelle, écrits par des artistes coloristes. Je dis couleur à l'aquarelle, avec réflexion, parce que l'art de peindre les tableaux de projections, participe plutôt de ce genre de peinture que d'un autre, pour cette raison, que dans le cas présent, on doit employer des couleurs transparentes. Qu'on ne s'imagine pas cependant que je recommande ici l'emploi des couleurs à l'aquarelle pour ce travail. Je reconnais, que certains auteurs ont recom-

mandé leur emploi, et certains manuels décrivent comment il faut peindre les tableaux de projections, avec les couleurs à l'aquarelle. Ces procédés, ont été certainement fort utiles, dans les anciennes conditions, lorsque la majorité des tableaux de projections étaient produits par le procédé humide, lorsque l'artiste devait peindre sur une couche de collodion. Mais, plusieurs de mes lecteurs désireront colorier leurs propres productions, celles-ci seront sans doute des épreuves sur gélatine. Si celles-ci sont peintes avec des couleurs à l'eau, il se formera nécessairement des ampoules. C'est pour cette raison, que je rejette cette méthode de peindre, car elle est inadmissible.

Je désire d'abord faire quelques remarques sur l'appareil nécessaire pour peindre qui est d'une construction très simple. Un pupitre à retoucher les négatifs est un excellent chevalet. Si l'amateur n'en possède pas, il peut en faire un très facilement, en employant une feuille de verre dans un cadre. Une petite ardoise d'écolier de 8 inch  $\times$  5 inch, de laquelle on a enlevé l'ardoise, pour y substituer un morceau de verre, formera un très bon chevalet pour peindre les transparents pour la lanterne. Il doit être placé sur une base en carton et supporté d'un côté, de façon à le placer à une inclinaison convenable pour travailler. Une feuille de papier blanc sera placée à l'arrière, sur la base en carton ; ceci viendra compléter ce très simple arrangement. Outre le chevalet, il faut une palette ; un

carreau blanc, répond à ce besoin aussi bien que toute autre chose. Quelques pinceaux, quelques couleurs, une feuille ou deux de papier blanc transparent, un morceau de toile pour essuyer les pinceaux, une ou deux bouteilles contenant les différents médiums, complètent la liste des objets nécessaires. Les couleurs à employer, sont celles dont les artistes peintres à l'huile font usage.



FIG. 45

Elles sont renfermées dans des tubes en métal, Mais, contrairement à l'artiste peintre, le coloriste de transparents pour projections est confiné dans l'emploi de celles de ces couleurs, qui sont naturellement transparentes.

Pour être plus clair, laissez-nous supposer qu'une personne, n'ayant aucune connaissance du sujet qui nous occupe, fasse la tentative d'employer du vermillon, qui est une couleur opaque. Cette couleur apparaîtra

d'un rouge vif, lorsqu'on l'examinera sur le verre, mais en la regardant par transparence, cette couleur produira simplement une tache noire, parce que la lumière ne peut passer à travers cette couleur. C'est le même cas, avec toutes les autres couleurs opaques, il ne faut donc pas les employer. Je vais donner la liste des couleurs, qui sont à la disposition des peintres de tableaux de projections; elles sont plus ou moins transparentes. Elles ne sont pas toutes absolument essentielles, mais l'artiste fera bien de les avoir sous la main, car, par leur emploi, on peut créer une immense variété de teintes.

Bleu de Prusse  
 Indigo  
 Rose d'Italie  
 Terre de Sienne  
 Laque Jaune  
 Orange de Chine  
 Teinte neutre  
 Rose brun

Brun garance  
 Rose garance  
 Pourpre garance  
 Laque cramoisie  
 Noir d'ivoire  
 Terre de Sienne brulée  
 Meglip

Il faut remarquer que nous avons seulement dans cette liste un bleu brillant, le bleu de Prusse. Pour les vues de paysages, ce bleu est employé peut-être plus que toute autre couleur. Pour les nuages, on l'emploie toujours, il entre aussi dans la composition des différents verts et fournit des teintes très utiles avec beaucoup d'autres couleurs. Ce n'est pas cette couleur, que l'artiste doit choisir de préférence pour peindre les teintes les plus délicates du ciel. Car, en vérité, ce bleu

est d'une teinte grise, il est plutôt froid, mais il est réellement le seul bleu qui puisse être étendu sur du verre dans une teinte unie, et nous devons faire le mieux que nous pouvons. Nous avons un bien plus grand choix dans les jaunes, car au moins quatre des couleurs dont nous venons de donner la liste, en dépit de leurs noms, sont des teintes jaunes. Ce sont : le rose d'Italie, le plus en usage de tous ; la terre de Sienne, à peu de chose près une couleur pure ; la laque jaune, un peu difficile à employer ; l'orange de Chine, une teinte très précieuse. Le rose brun peut aussi être considéré comme une couleur jaune, et le brun garance contient aussi une grande quantité de cette couleur dans sa composition. Les rouges, représentent une grande difficulté pour le peintre de transparents, car bien qu'apparaissant très éclatants lorsqu'ils sont étendus sur une toile, ils sont faibles en couleur lorsqu'on les examine par transparence. Il est impossible de produire un réel écarlate comme couleur transparente, mais la couleur qui s'en approche le plus, peut être faite en employant de l'orange de Chine mélangée avec de la laque cramoisie. Une grande variété de bruns, peuvent être obtenus en combinant la terre de Sienne brûlée avec d'autres couleurs, et le noir d'ivoire peut ici rendre de nombreux services. Les meilleurs pinceaux pour le travail général, sont en poils de chameau, ils ont aussi l'avantage d'être d'un prix peu élevé. Mais quelques pinceaux en poils de martre seront utiles pour les parties délicates.

Une chose très importante, c'est le choix d'un médium approprié, avec lequel on mêlera les teintes. Du baume de Canada, dissous dans la térébenthine est d'une grande valeur. Un autre excellent médium, que beaucoup de peintres de tableaux transparents emploient exclusivement, est formé en dissolvant du vernis copal dans de la térébenthine. Pour les couleurs sombres, la colle d'or japonaise, dissoute de la même manière, est aussi un excellent médium, d'un usage spécial dans les premiers plans. La couleur doit être mêlée sur la palette avec le médium choisi, au moyen d'un couteau à palette spécial, pour former ce qui, en réalité, est un vernis coloré. Celui-ci, doit être promptement appliqué sur l'épreuve, avant qu'il ait le temps de s'épaissir, par l'évaporation des dissolvants.

Pour les verts, qui doivent être employés, en grande partie, dans le feuillage et les plantes, le bleu et le jaune peuvent être mélangés ensemble en proportions variées. Ceci ne forme pas autre chose qu'un vert satisfaisant, qui peut être produit rapidement suivant les besoins. Mais, dans l'emploi de ces deux couleurs, il faut prendre soin de varier les proportions, parce qu'elles donneront une grande variété de teintes. Il faut cependant remarquer, que s'il est employé seul, ce composé vert est trop cru, il représentera une teinte qu'on ne voit jamais dans la nature.

Mais, si nous mêlons avec du jaune et du bleu un peu de rouge ou de brun pour enlever cette crudité,

nous produisons une variété infinie de teintes, en mêlant ces trois couleurs seulement, et en les employant dans de différentes proportions. Je conseille au peintre de transparents pour lanterne, de produire quelques-unes de ces teintes, et de les placer côte à côte sur un morceau de verre, avec une note écrite en regard de chaque teinte, indiquant ses constituants. Ce morceau de verre spécimen, sera très utile pour être consulté dans l'avenir. Je donnerai, dans le chapitre suivant, quelques teintes combinées qu'on peut produire très facilement; elles sont utiles pour le feuillage, etc. etc.

La liste des couleurs donnée, est plus que suffisante pour tous les besoins, et plusieurs peintres de transparents produisent d'excellents travaux, avec la moitié de celles que nous indiquons, parce que, dans le cas présent, il n'y a pas de limite dans les teintes qu'on peut produire par des mélanges judicieux.

Il est impossible de calculer le nombre de teintes différentes qu'on peut obtenir, même avec trois couleurs primaires. Nous avons des teintes semblables dans l'admirable spectre solaire, mais elles se fondent les unes dans les autres si insensiblement, que notre œil ne peut les compter. Un des plus grands aides pour le succès, c'est une règle, est d'être sobre dans l'emploi et de la couleur et du médium lorsqu'on tamponne dans la partie du ciel de l'épreuve. Mais, le peintre peut être plus prodigue, lorsqu'il peint le feuillage ou quelque autre masse de lumière ou d'ombre. C'est dans ce cas, qu'il

peut faire usage d'un gros pinceau en poil de chameau pour étendre la couleur, en prenant seulement le soin de ne pas dépasser les contours qui entourent la partie particulière de l'épreuve sur laquelle il travaille. Dans le cas d'une masse de feuillage, il faut qu'il mêle la couleur nécessaire sur la palette avec le couteau flexible spécial, qu'il doit toujours avoir sous la main. Ce mélange doit être fait soigneusement et promptement. Il faut ensuite prendre une quantité modérée de cette couleur avec le pinceau, et l'étendre sur la surface de l'épreuve. Pour ce genre de travail, du vernis au mastic dilué avec de la térébenthine forme un excellent médium. La force de ce mélange doit être : une partie de mastic pour six parties de térébenthine. Ce médium se maintient liquide pendant longtemps, si le peintre est soigneux ; de plus, il sèche promptement, si on le compare avec les autres médiums que nous avons indiqués.

Les transparents photographiques, peuvent être produits dans des tons si variés, que dans beaucoup de cas, il sera utile de laisser certaines parties de l'épreuve sans application d'aucune couleur. Avec les plaques au chlorure, spécialement, on peut obtenir une très grande variété de tons. L'opérateur expérimenté peut produire des épreuves de toutes couleurs, des épreuves noires, passant à travers les différents changements du brun au rouge ; on peut même obtenir des épreuves bleues avec ce genre de plaques. Il est souvent pratique, de donner à l'épreuve une couleur spéciale suivant le

caractère du sujet. Une scène de forêt, peut être virée à la couleur brun riche par exemple, et ce ton, que l'épreuve possède au début, est d'un grand aide pour le coloriste. Quelques peintres à l'aquarelle, commencent leur travail, en donnant à la surface sur laquelle ils vont travailler une teinte jaune brun et lorsqu'elle est sèche, ils commencent à peindre. On remarquera immédiatement que si une épreuve photographique est virée, comme nous venons de le dire, le coloriste de tableaux transparents pourra travailler beaucoup dans des conditions à peu près similaires. Le but, dans les deux cas, est de donner un ton général chaud à l'épreuve, ton qui ne peut pas être effacé même, par le plus insouciant et le plus ignorant des coloristes.

C'est une bonne précaution, de projeter les tableaux transparents avec la lanterne, à mesure qu'on peint l'épreuve, en ayant soin de la protéger de la poussière. Pour cette raison, avant d'être placée dans la coulisse de la lanterne, elle sera recouverte d'une cache en papier et d'un verre. Elle sera ensuite glissée dans le cadre en acajou nécessaire pour l'emploi. C'est par cet examen à la lumière, à l'aide de laquelle le tableau sera ultérieurement projeté, qu'on pourra seulement juger de ses défauts. A ce moment, on remarquera, que la poussière qui est invisible à l'œil devient très désagréablement visible. Le commençant sera forcé de comprendre, combien il est mauvais de travailler dans un endroit qui n'est pas spécialement affecté à ce genre de

peinture. Dans le ciel du paysage, qu'il voyait très beau et très pur, il apercevra un manche à balai. Mais, un examen soigneux, viendra lui montrer que c'est seulement un petit morceau de poil, d'environ un quart d'inch, de longueur, qui est amplifié dans la dimension de cet utile instrument domestique. De plus, ces petits fragments de poils sont très difficiles à enlever; nous pourrions sans doute les faire disparaître, de la couleur avec laquelle ils sont mêlés, avec une aiguille à graver. Mais, en agissant ainsi, nous serons à peu près certains de faire des raies, qui seront souvent plus désagréables que les poils. Nous remarquerons partout de la poussière. Le seul moyen de l'éviter sur la peinture, est de consacrer une chambre spéciale pour ce genre de travail. Cette chambre ne doit avoir ni tapis, ni rideaux, elle doit être balayée avec des feuilles de thé, ou mieux encore avec de la sciure de bois humide, quelques heures avant de commencer à peindre. La table et la chaise doivent être essuyées, avec un torchon humide, il faut aussi essuyer de la même manière les rebords de la fenêtre, ou toutes autres parties de travaux en bois ou autres en saillie dans la chambre, placés près du peintre lorsqu'il vient s'asseoir pour exécuter son travail. L'artiste doit se vêtir d'une blouse de toile, spécialement affectée à ce genre de travail. Toutes ces précautions peuvent sembler inutiles, mais nous devons les observer si nous désirons produire le meilleur travail possible. J'ai vu des tableaux pour projections, bien

exécutés du reste, qui étaient tout à fait souillés par la poussière. Une des circonstances aggravantes, dans la vie du peintre de tableaux transparents, c'est que la poussière vient toujours se placer dans le ciel, précisément là où elle est plus visible que dans les autres parties de l'épreuve. Placez la table sur laquelle vous allez peindre près de la fenêtre, de préférence éclairée par la lumière du nord. Cette table doit être nettoyée soigneusement avec un torchon humide, immédiatement avant de commencer le travail. Elle doit être recouverte avec une feuille de papier de journal, qui lui-même sera aussi nettoyé avec un chiffon humide. Le pupitre, ou chevallet, sera placé dans le centre de la table, en avant. A gauche seront placées les couleurs, à droite la palette, de façon à l'atteindre facilement ; à côté une feuille de papier dioptrique plié en quatre, formera une sorte de coussinet sur lequel les pinceaux seront essuyés. Le médium employé, varie avec les couleurs dont on fait usage, mais, la térébenthine est la base de tous ces médiums. Une petite tasse, remplie de térébenthine, doit se trouver près de la palette, c'est là que les pinceaux seront nettoyés préalablement, pour être ensuite partiellement séchés et frottés légèrement, sur le coussinet de papier dioptrique ci-dessus mentionné.

Supposons, que l'épreuve sur laquelle l'opérateur fait ses premiers essais est un paysage, le ciel sera la partie du tableau transparent qui d'abord réclamera son attention. Faites sortir du tube de bleu de Prusse

un peu de couleur, environ de la grosseur d'un grain de blé. Cette couleur est tellement puissante, que ce peu de couleur durera longtemps. Près de la couleur, placez un peu de méglip. Trempez un des pinceaux dans la térébenthine, mêlez la couleur avec le méglip, suffisamment pour obtenir la force de teinte désirée. Étendez hardiment la couleur sur la partie du ciel de l'épreuve en coups de pinceaux égaux côte à côte. Les coups de pinceaux doivent être abondants, de droite à gauche. Laissez-les dépasser pour le moment, vous enlèverez ces défauts dans la seconde manipulation du procédé. La peinture restera ainsi, pendant une minute ou deux, de façon à donner le temps à la térébenthine de s'évaporer partiellement ; nous pourrons ensuite passer à l'opération du tamponnage. Les tampons sont faits de différentes manières. On a recommandé souvent d'employer un morceau de peau de chamois, dans l'intérieur duquel on a placé une petite boule formée d'une touffe de coton, attachée en haut, dans la forme d'un petit tampon. Pour mon compte, un semblable tampon ne m'a jamais satisfait dans la pratique, parce que le cuir, bien que très fin, laisse des marques sur la couleur. Ces marques, ne sont pas vues immédiatement sur le tableau transparent, mais elles deviennent tout à fait apparentes lorsque l'épreuve est amplifiée sur l'écran. J'ai, moi-même, essayé, il n'y a pas longtemps, de faire quelques tampons spéciaux pour ce travail. Ils sont formés de gélatine et de glycérine, moulés dans la forme d'une

coupe, semblable à un coquetier. Ces tampons, sont plus satisfaisants pour le travail que ceux qui sont faits en cuir. Le meilleur tampon qu'il soit possible d'employer, c'est le doigt, mais son usage nécessite certaines préparations. La chair du doigt est recouverte d'un certain nombre de petites élévations ; nous les connaissons bien, car nous les appelons des marques de doigts, sur une chose quelconque que nous touchons. Ces petites élévations, doivent être atténuées en frottant le bout du doigt sur du savon de pierre ponce qui est vendu expressément pour laver les mains très sales. Un moyen plus rapide, est de frotter le bout du doigt pendant quelques instants sur du papier émeri très fin, jusqu'à ce que ces petites élévations disparaissent. Il est évident que cette opération de frottage doit être faite doucement, car autrement il en résulterait une douleur. Le doigt, constitue un tampon plus parfait que toute autre combinaison artificielle, à cause de sa sensibilité extrême. En l'employant, vous remarquerez la justesse de mon observation.

En commençant au coin à gauche, vous frapperez avec le doigt, rapidement d'un côté et d'autre, sur l'épreuve. Au début, vous produirez des marques désagréables, mais la térébenthine en s'évaporant graduellement, à mesure que le travail continue, ces marques se fonderont les unes dans les autres, jusqu'à ce qu'elles disparaissent, vous obtiendrez ainsi une teinte de couleur unie et égale. Le chic du tamponnement dans un ciel, ne

peut être acquis qu'avec beaucoup de pratique, mais l'opérateur doit être assuré, qu'après avoir surmonté les difficultés premières, la moitié de son travail sera terminée. Si nous désirons simplement un ciel bleu ordinaire, si la surface du ciel est petite, cela sera souvent le cas ; nous pourrons considérer cette partie de l'épreuve comme terminée avec ce tamponnement, mais, si nous voulons indiquer les nuages, il faut le faire avant que la couleur commence à sécher. C'est alors que le travail devient celui d'un artiste. De ce que j'ai vu exposé dans les vitrines de magasins, je conclus que les peintres de tableaux transparents classifient les nuages sous deux rubriques générales, savoir : les grandes masses appelées nuages en forme de plumes, les petits appelées nuages en forme de coussins. Ils sont formés au moyen d'une estompe en cuir à laquelle on donne un mouvement semi-circulaire, au moyen duquel les nuages de l'un ou de l'autre genre peuvent être formés à volonté. L'homme qui étudie la nature, désire souvent produire quelque chose de plus sérieux que cela, parce qu'il sait parfaitement qu'il n'y a pas deux genres de nuages dans les milliers de formes de nuages qu'il a contemplées, et qu'il n'en a jamais observé deux semblables. Pour plus de commodité, les météorologistes parlent de cumulus, de cirrus, de stratus et de nuages en formes de nimbes, mais en réalité, bieu que chaque terme indique une forme typique de vapeur, ces dénominations apportent peu de compréhension

pour l'œil. Chaque forme de nuages se fond continuellement avec une autre, pour enchanter l'œil. Il n'y a pas des mots, qui puissent décrire suffisamment les immenses variétés de nuages qui se présentent devant nous. Pour essayer d'imiter certains de ces effets de la nature dans la peinture sur verre, j'ai trouvé qu'un morceau de peau de chevreau, enroulé en pointe, est plus avantageux qu'une estompe en cuir.

Le bout raboteux du cuir doit être employé comme surface de frottement. En changeant quelquefois la position sur le manche, en permettant au bord déchiré de toucher la peinture on forme des nuages moutonneux. En serrant le cuir étroitement sur son support, lorsque des touches hardies sont nécessaires, on peut obtenir un grand nombre d'effets variés.

Les montagnes, à distance, peuvent être couvertes avec la teinte du ciel, mêlée avec un peu de laque cramoisie. L'eau, dans laquelle les nuages sont reflétés, doit naturellement être peinte avec la couleur du ciel. Les ombres doivent aussi participer généralement de la teinte pourpre ci-dessus mentionnée. Celles-ci sont placées avec le pinceau, comme nous l'avons indiqué ci-dessus. Après avoir laissé à la térébenthine le temps de s'évaporer partiellement, on peut ensuite les tamponner avec le doigt. Il ne faut pas s'inquiéter, si on passe sur les autres parties de l'épreuve ou du bleu ou du pourpre. Ces parties seront nettoyées avec l'estompe en cuir, après avoir placé les teintes d'une façon satisfaisante.

## CHAPITRE XII

### COLORIS DES PHOTOGRAPHIES TRANSPARENTES POUR LES TABLEAUX DE PROJECTIONS (*suite*)

Une grande quantité de sujets, peuvent être avantageusement transformés en tableaux, avec des effets de clair de lune. Ils sont très agréables, lorsqu'ils sont bien faits. Dans ce cas, le bleu peut être employé dans une nuance plus foncée; il faut le mélanger avec un peu de noir d'ivoire. Après avoir déterminé le meilleur endroit à donner à la place que doit occuper la lune, cet endroit sera éclairci par un tamponnage plus fort. Tous les nuages qui peuvent être nécessaires, seront indiqués en même temps, en prenant soin que leurs bords éclairés soient les plus rapprochés de la lune, qui sera elle-même placée ensuite. La lune ne doit pas être indiquée par un enlèvement de couleur, elle doit être découpée sur la couche, de façon que rien, excepté le verre nu, ne se trouve à la place qu'elle doit occuper. Pour obtenir cet effet, attendez que la peinture soit sèche et collez à la place où la lune doit se trouver, un petit morceau de papier gommé de timbre-poste.

Ce morceau de papier ne doit pas être plus gros qu'un petit pois ; il est simplement placé temporairement, pendant qu'on écarte les branches d'un petit compas. J'ai un compas spécial pour ce travail particulier ; une de ses branches est ronde, à arête coupante. Après avoir ouvert le compas à la dimension voulue, je place la branche munie d'une pointe sur le papier et graduellement avec l'autre, je coupe la couche de gélatine. Le disque circulaire ainsi indiqué, peut à ce moment être promptement enlevé morceau par morceau, avec la pointe d'une aiguille à graver, (c'est une simple aiguille à coudre, enfoncée dans le manche d'un porte-plume et maintenue avec du fil ciré).

Le même instrument, peut être employé pour produire des effets de lumière, dans les premiers plans, mais nous craignons que le commençant n'abuse de ce moyen qu'il a entre les mains. Ces touches de lumières, doivent être de la plus petite définition et l'opérateur doit se rappeler sans cesse, que dans son travail, toutes ses fautes seront grandement amplifiées.

Il faut remarquer, qu'un changement très agréable peut être produit, en projetant un paysage d'abord colorié comme un tableau éclairé par la lumière du jour, et ensuite comme tableau, se fondant dans la même vue, en un clair de lune.

Ce changement exige une lanterne double avec un robinet distributeur. Le tableau représentant l'effet de jour étant placé dans une lanterne, tandis que le tableau

clair de lune est placé dans l'autre, en prenant soin que ces deux tableaux coïncident, c'est-à-dire qu'ils occupent exactement la même position sur l'écran où les images sont projetées.

Le commençant, ne doit pas essayer d'obtenir les magnifiques effets de soleil couchant, d'après la manière de feu G.-M.-W. Turner, jusqu'à ce qu'une grande pratique lui ait appris les différents traits caractéristiques de ses couleurs. Je ne fais pas allusion ici à leur caractère de ton, mais aux différentes manières dont elles se comportent mécaniquement, lorsqu'elles sont appliquées sur la surface inconstante de l'épreuve, au moyen des différents médiums avec lesquels on les mélange pour les étendre.

Le commençant pourra penser, s'il est capable de produire une bonne teinte unie de ciel bleu, qu'il peut employer le même procédé, avec les couleurs jaunes et rouges, pour produire tous les genres d'effets brillants éthérés et en forme de raies. Mais, en essayant ces couleurs, il constatera bientôt son erreur, il remarquera aussi qu'il n'a pas ajouté assez de vernis, pour pouvoir les employer. De plus, il verra qu'elles ont une grande tendance à attirer la poussière.

J'ai été frappé, des difficultés qu'on rencontre dans la production des effets de nuages d'un soleil couchant, lorsque j'ai commencé à peindre sur verre. J'ai donc cherché, par d'autres moyens, ce que je voulais obtenir. J'étais attiré par les brillantes nuances de l'amiline, ou

couleurs provenant de la houille, et j'ai fait tous mes efforts pour les appliquer au genre de travail qui nous occupe. Comme certaines personnes peuvent être tentées d'expérimenter dans la même voie, je veux leur dire de suite les raisons qui m'ont fait abandonner ces couleurs, après de nombreux et patients essais.

Plusieurs de ces couleurs, peuvent réellement se dissoudre dans l'alcool; conséquemment, il est facile d'en faire des vernis colorés. Mais, lorsque j'ai essayé de peindre l'épreuve sur gélatine, avec ces teintes splendides, j'ai constaté qu'il était impossible de les confiner dans les limites des contours. Elles débordent autour des côtés, alors que faire? Dans le fait, ces couleurs d'aniline ont une grande affinité pour la gélatine, il semble qu'il n'y a aucun moyen de contrôler leur marche, lorsqu'elles sont en contact avec elle. En plongeant entièrement un transparent dans un vernis jaune ou rouge, on peut, quelquefois, produire des effets étonnants. Mais, l'action de la teinture sur la gélatine est d'une nature trop incertaine, pour m'engager à adopter une semblable méthode, comme ressource permanente. De plus, les couleurs d'aniline sont fugitives et peu durables.

Jusqu'à présent, j'ai considéré l'épreuve comme possédant une surface de verre unie, représentant le ciel. En réalité, c'est le cas dans beaucoup de tableaux de projections obtenues au moyen de la photographie. Mais, nous savons tous qu'un ciel uni, blanc, dans une pho-

tographie, est au point de vue artistique une abomination.

Par le très simple procédé de coloris, nous surmontons cette difficulté. Nous pouvons encore produire, dans un transparent photographique, des nuages naturels, car ils peuvent exister dans le négatif original, obtenus qu'ils sont par un obturateur spécial, au moyen duquel on peut donner seulement une fraction de temps de pose normal pour obtenir le ciel, ou par un système d'impression, sur un négatif particulier de nuages par un moyen qu'il est inutile de rappeler ici ; l'effet qu'on obtient est très artistique.

En coloriant un ciel ainsi obtenu, le peintre a un grand avantage, au sujet des irrégularités du placement de ses couleurs, irrégularités qui autrement seraient visibles, car elles sont cachées dans le cas présent, par les détails qui existent dans les nuages.

En coloriant un ciel, obtenu dans de semblables conditions, il faut commencer comme d'habitude, en tamponnant le bleu, dans les interstices qui représentent les espaces qui se trouvent entre les nuages. On peut ensuite ajouter des teintes plus délicates, formées en mêlant de la laque cramoisie avec les jaunes variés, que nous avons à notre disposition. Nous pouvons aussi, rendre l'effet général plus beau, en y plaçant différentes teintes de lavande, de mauve, de pourpre, formées avec la laque cramoisie, les garances et le bleu. Ces couleurs, après le tamponnage du bleu, doivent être appliquées

avec un pinceau, en employant comme médium du baume de Canada mélangé avec de la térébenthine. Ce dernier médium sèche très vite, il a de plus l'avantage d'être d'une teinte si faible, qu'il n'affecte en rien, les teintes les plus délicates.

Avant d'aller plus loin dans ce travail, l'épreuve doit être séchée au moyen de la chaleur. Ici, nous sommes en présence de plusieurs moyens. Un four, modérément chauffé, remplira le but, mais le moyen est dangereux, car la chaleur peut s'accroître de telle façon, que la gélatine abandonnera le verre. Une boîte de biscuit en fer-blanc, munie de rainures, placées en face d'un bon feu est un moyen préférable. La meilleure manière que j'ai employée est la suivante : placez les verres à sécher sur une plaque de fer unie, posée sur un fourneau à gaz, de façon à pouvoir régulariser la chaleur. Sur le dessus de cette plaque, placez un cadre en bois, recouvert d'une fine mousseline, de façon à empêcher la poussière de tomber sur les verres. Au bout de vingt minutes, la couche de peinture, sur le verre, sera assez dure, pour que vous puissiez travailler avec d'autres couleurs, ou exécuter la formation de l'effet de clair de lune, dont nous avons parlé plus haut. C'est pendant cette opération de peinture du ciel, etc. etc., que nous entendons appeler première application de peinture, qu'on doit se garantir de la poussière avec un soin extrême.

Les tableaux de projection pour lanterne, quel que soit le procédé photographique qui les a produits, doivent

être maintenus, à un certain degré de chaleur. Cependant, cette chaleur ne doit pas être plus élevée que la main ne puisse la supporter impunément. Elle doit être prolongée pendant une demi-heure. Il faut en outre remarquer, qu'elle produit, sur les couleurs à l'huile employées l'effet d'un vernissage à la laque. De plus, elle a pour effet de durcir les couleurs à tel point, qu'il est difficile, sinon impossible, de les enlever ensuite, sans détruire l'image photographique sur laquelle, elles sont étendues.

Lorsque le ciel aura été séché, comme nous venons de l'expliquer, il pourra être rendu plus foncé, si cela est nécessaire, par l'application d'un peu plus de couleur. Il ne sera pas nécessaire d'employer le pinceau, on tamponnera avec le doigt. De très jolis effets peuvent souvent être obtenus par cette seconde application de peinture, lorsque le ciel aura été augmenté d'intensité, dans sa partie la plus élevée ou zénith, car cette apparence plus foncée, existe réellement dans la nature, lorsque nous examinons le ciel.

Un ciel bleu, avec des nuages obtenus par la simple opération d'enlèvement de la couleur, qui laisse la gélatine à nu, est de beaucoup, le moyen le plus facile pour produire un ciel. On peut encore changer l'aspect du ciel, en appliquant d'autres couleurs près de l'horizon, par exemple, du rouge ou du noir sobrement distribués. La teinte du zénith peut être affermie après le séchage de l'épreuve peinte.

Un très beau ciel d'été, éclairé par un demi-jour, qui consiste, comme on le sait, dans un bleu profond au zénith, se fondant graduellement dans sa teinte la plus claire, jusqu'à ce qu'il s'éteigne à l'horizon dans une teinte jaune ou orange, n'est pas difficile à représenter. La meilleure manière de l'obtenir, est de commencer à tamponner du rose d'Italie à l'horizon, sans employer le pinceau. Il faut prendre très peu de couleur sur le doigt, en y ajoutant une très petite quantité de médium, du baume de Canada mêlé avec de la térébenthine, par exemple. Cette couleur doit être tamponnée sur le verre avec beaucoup de soin, jusqu'à ce que sa nature collante ait presque disparu, et que le bord supérieur ne contienne aucune ligne dure. Lavez ensuite le doigt dans la tasse contenant la térébenthine, que le peintre doit toujours avoir à ses côtés ; appliquez la couleur bleue sur la partie supérieure de l'épreuve, à la manière ordinaire, en tamponnant vers le bas, jusqu'à ce qu'elle touche presque la couleur jaune, préalablement appliquée. Lavez encore une fois le doigt, et faites-le agir, sans nouvelle application de peinture, jusqu'à ce que les deux couleurs se fondent ensemble. Après un peu de pratique, on remarquera, dans cette manière d'opérer, qu'il faut obtenir un bon point de jonction, et que chaque couleur doit se fondre l'une dans l'autre, avec une gradation régulière. Si cela est bien fait, l'effet sera très agréable, il sera inutile de placer des nuages.

Notre peinture est arrivée maintenant à un certain

degré. Le ciel a été placé, les nuages ont été enlevés, et les ombres ont reçu une teinte pourpre délicate. Le tout a été soumis à l'opération du séchage, au moyen de laquelle les couleurs sont attachées d'une façon si dure et si ferme, qu'il est impossible de les enlever, sans détruire en même temps la couche de gélatine qui les supporte.

Placez encore une fois votre peinture sur le verre du pupitre ou chevalet, nous allons essayer de la terminer complètement.

C'est ce que M. Whistler appelle : l'agencement du pourpre et du bleu. Nous pouvons travailler sur ces teintes, si cela est nécessaire, ou en ajouter d'autres, pour produire l'harmonie générale de l'effet, afin de nous approcher le plus possible de la nature.

Tout homme, possédant un sentiment artistique, (celui qui n'a pas cette faculté ne peut véritablement devenir un bon peintre de tableaux de projections, bien qu'il puisse sortir de l'ornière commune), doit d'abord examiner le sujet à colorier, et déterminer dans son esprit de quelle façon il doit le traiter. Veut-il représenter une masse de nuages dans un endroit, pour mettre en relief le clocher d'une église, ou toute autre construction élevée? ou bien veut-il représenter un horizon brillant, où les lumières doivent être perçues à travers des masses de feuillage? Il doit avoir, dans son esprit, un programme défini, pour obtenir ces effets, et les moyens de les produire avec plus ou moins de succès. Mais, avant tout, il doit se pénétrer que son ta-

bleau doit, dans la suite, être amplifié, et que les petits défauts doivent, eux aussi, être amplifiés. Il n'est pas d'art, dans lequel un homme puisse plus parfaitement apprendre, par des insuccès plus nombreux, (ces insuccès sont souvent la faute de la lumière scrutatrice de la lanterne), que dans l'art du peintre des tableaux de projections.

L'opérateur, doit se souvenir constamment, que l'effet de son tableau dépend bien plus du contraste que du ton de chaque teinte particulière. Sans contrastes, ses couleurs seront insignifiantes et pauvres, bien qu'individuellement elles présentent des nuances brillantes. La règle qui gouverne les contrastes des peintres coloristes, c'est-à-dire les couleurs qui sont complémentaires l'une à l'autre, est très simple. Les trois couleurs primaires sont : le rouge, le bleu et le jaune <sup>1</sup>. *Deux de ces couleurs mêlées ensemble forment une couleur secondaire, qui est la complémentaire de la couleur primaire qui reste ; exemple, le rouge et le bleu mêlés forment le pourpre. Quel contraste meilleur que le jaune, sa couleur complémentaire, qui est en outre la couleur primaire qui a été laissée hors de la combinaison. Le bleu et le jaune forment le vert, le vert est la couleur complémentaire du rouge. Le jaune et le rouge forment l'orange qui est la couleur complémentaire du bleu. Je n'hésite pas à dire, qu'un homme qui possède cette*

<sup>1</sup> Ceci n'est pas correct pour la lumière colorée mais s'applique aux couleurs des peintres.

petite instruction élémentaire, sera probablement plus capable de produire une peinture plus satisfaisante avec trois couleurs, qu'un autre qui, ignorant ces règles se servira de toutes les couleurs achetées dans tous les magasins du royaume. Il placera du vert à côté du rouge, de l'orange, près du bleu et du jaune à côté du pourpre. Un sujet, tel qu'une rue ou un bazar d'Orient peuvent quelquefois supporter de semblables extrêmes.

Chacunes de ces couleurs, peuvent aussi être mêlées pour donner une infinie variété de teintes, dans le fait toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

Laissez-moi, maintenant, vous donner quelques conseils, et vous indiquer certaines combinaisons utiles, pour des effets spéciaux, ainsi que quelques avis sur l'emploi des médiums, avec lesquels il faut les mélanger.

Dans ces couleurs, pour finir le travail, le tamponnage avec le doigt, excepté dans des cas extrêmes, doit être exclu. C'est le pinceau, (en poil de chameau), dont on doit faire usage.

*Ciels et nuages.* — Bleu de Prusse, (quelques personnes préfèrent le Bleu de Chine), garance rose, garance pourpre, rose d'Italie. Le bleu doit être étendu, comme il a été dit plus haut, en employant comme médium du méglip et de la térébenthine. En plaçant ces teintes, il faut ajouter une petite quantité de vernis copal.

*L'eau.* — L'eau reflète toujours les couleurs. Si elle est calme, l'effet de la surface peut être produit en frottant doucement à travers, avec un pinceau sec, sem-

blable à celui dont font usage les doreurs. Dans des ruisseaux ou courants d'eau, on peut placer des lumières lorsque la couleur est humide, avec un morceau de bois coupé en pointe, ou si la couleur est sèche avec une aiguille à graver. En représentant la mer, il faut se rappeler, que cette eau non seulement reflète la couleur du ciel, mais aussi montre sa couleur locale. Il faut la peindre d'abord avec la couleur du ciel, et après cuisson et séchage, on étendra sur cette première couche de couleur, des teintes variées d'ombres de jaune, de bleu, de brun garance et d'indigo ; le médium, du vernis au baume de Canada, du méglip et de la térébenthine.

*Bateaux et embarquements.* — Noir, terre de Sienne, brun Vandyck, terre de Sienne brûlée, orange de Chine indigo, dans le fait, toutes les couleurs utiles, le médium semblable au dernier indiqué.

*Le feuillage.* — Pour le feuillage, nous sommes limités, pour les verts, à un mélange de bleu de Prusse avec les jaunes variés, tels que le rose d'Italie, la terre de Sienne ordinaire, le rose brun. Mais, ceux-ci donnent une infinie variété de tons, particulièrement s'ils sont mêlés avec d'autres couleurs. Voici quelques exemples :

En ajoutant de la couleur orange de Chine à chacun de ces mélanges, des effets d'automne seront obtenus facilement. Médioms, vernis au baume de Canada ; pour des couleurs plus sombres de la colle d'or japonaise. N. B. Ces combinaisons variées, doivent être faites sur la palette avec la pointe du couteau spécial.

*Sol de premier plan.* — C'est ici, que l'artiste peut employer tous les trésors de sa palette. Qu'il se souvienne que toute couleur particulière peut être aisément modifiée, en appliquant une autre couleur sur la première. Ceci est obtenu après que la première couleur est sèche, en formant une seconde teinte qu'on peut y appliquer. Le médium pour ce vernis, varie avec la couleur employée.

Le baume de Canada sera bien employé généralement, mais avec les couleurs rouges qui sèchent lentement, le médium colle d'or japonaise sera meilleur. Il faut que le peintre se souvienne, que la force de la couleur ne peut être obtenue en entassant une masse de couleur, qui naturellement obscurcira des détails de la photographie sur lesquels cette masse de couleur est placée. La force de la couleur, sera donnée par des contrastes judicieux de différentes teintes. Je l'ai déjà expliqué, l'élève doit avoir la connaissance des règles de l'art du coloris, si cela est possible, avant de commencer à peindre. Il y a quelques années déjà, on a publié une excellente série de petits livres, coûtant seulement chacun quelques pences, donnant des exemples en chromolithographie d'études variées pour l'aquarelle, par Callow et d'autres artistes, sous le titre de « Vere Foster's, Drawings Books ». On peut toujours se procurer ces petits livres; du moins, je le pense, ils ont un grand mérite, et donnent plus de renseignements que d'autres ouvrages plus prétentieux. Ils renferment des spéci-

mens d'aquarelles terminées et non terminées côte à côte. Ces petits ouvrages vous seront sans doute très utiles, parce qu'ils montrent seulement des masses de couleurs, et qu'ils font voir comment une teinte peut contraster avec une autre. On remarquera aussi que, dans certaines de ces peintures, le ciel bleu est mis en contraste avec le jaune orange; dans la vue en dessous, on verra aussi qu'un ciel jaune, peut être rendu plus agréable par des montagnes couleur pourpre, sur lesquelles il semble rester.

Lorsque la peinture sera entièrement terminée, elle sera encore soumise à l'opération de la cuisson, en ayant soin que la chaleur ne soit jamais assez élevée, pour former des ampoules, car, dans ce cas, tout le travail serait perdu et le tableau de projection sans valeur aucune. A ce moment, la peinture sera encore placée sur le pupitre, et si l'artiste juge que son travail doit être arrêté, il se servira avec avantage de l'aiguille à graver. Quelquefois quelques touches faites avec cette baguette magique, viendront considérablement améliorer son œuvre. Dans une scène de forêt, par exemple, une haute lumière placée sur un tronc ou une branche en avant, les mettront en relief. Quelques touches pourront aussi être placées dans le feuillage. Mais qu'on se garde bien de les placer comme je l'ai remarqué dernièrement dans un tableau pour projection, où des lignes ondulées décrivaient les côtés des arbres dans chaque direction, ces lignes faisaient ressembler cette bonne photographie, aux dessins naïfs des maîtres peintres des anciens temps.

## CHAPITRE XIII

DESCRIPTIONS D'EXPÉRIENCES VARIÉES. — CHIMIE. —  
ÉLECTRICITÉ, ETC. ETC., POUR L'ENSEIGNEMENT, AU  
MOYEN DE LA LANTERNE DE PROJECTIONS.

Pour exécuter ces expériences, on fait usage de tableaux de projections de formes variées. Le tableau de projection du galvanomètre représenté figure 45 est un

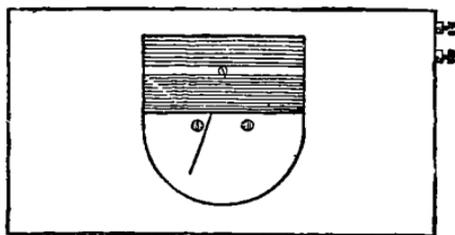


FIG. 45

des plus utiles pour les démonstrations de l'électricité et du magnétisme. Il est nécessaire d'expliquer qu'un tableau de projection de ce genre, consiste dans une aiguille aimantée, entourée par un circuit de fil de métal fin. Ce circuit est aplati, mais il y a encore assez d'espace entre ses replis, pour que l'aiguille puisse se

mouvoir d'un côté et d'un autre. Cette aiguille est supportée par un pivot central, représenté par une vis dans la figure. Un morceau de verre affectant une forme semi-circulaire constitue un fond pour l'aiguille. Ce verre peut être laissé sans aucune indication sur sa surface, comme dans la figure, ou bien on peut y tracer des degrés. Le tableau de projection est représenté sans degrés sur la surface du verre, j'en ai fait usage pour produire des effets spéciaux. Il est très utile, comme moyen de démonstration de l'action de l'aiguille télégraphique. On remarquera, que deux petits boutons sont placés sur le verre, pour empêcher l'aiguille de faire une course par trop grande.

Je ferai observer ici, pour l'instruction des personnes qui n'ont pas employé d'instruments électriques, qu'un galvanomètre, fournit les moyens de constater l'existence d'un courant électrique. Dans ses formes les plus grandes, il est tellement sensible, qu'un courant, formé en touchant deux métaux dissemblables avec les doigts, peut, au moyen du galvanomètre devenir évident à l'œil. La forme du galvanomètre la plus simple, peut facilement être construite avec une de ces petites boussoles qui sont vendues chez les opticiens au prix d'un schelling. Prenez une boussole de ce genre, enveloppez-la avec une certaine quantité de fils de cuivre fins, recouverts de soie. Placez la boussole dans une position telle, que le circuit de fil de cuivre se trouve parallèlement avec l'aiguille, qui doit être naturellement dans

la position nord-sud. A ce moment, joignez les bouts du fil aux pôles d'une pile électrique quelconque, l'aiguille oscillera immédiatement et prendra la direction de l'est à l'ouest. En changeant la position des fils, en regard aux pôles de la pile, on remarquera que l'aiguille déviara dans la position opposée. Ce phénomène, forme la base de la simple aiguille du télégraphe électrique. C'est pour démontrer les pouvoirs de ce télégraphe que le galvanomètre pour lanterne, que nous avons représenté, a été imaginé. Remarquez aussi

qu'à droite, se trouvent deux boutons. Ils sont en communication avec les deux extrémités du circuit et donnent les moyens de joindre facilement l'instrument à la pile, placée dans une situation quelconque hors de la lan-

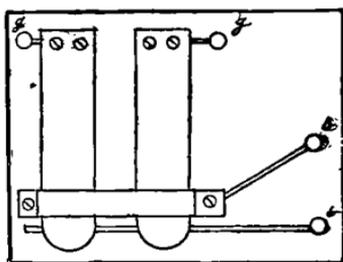


FIG. 46

terne. Dans la pratique, il sera certainement trouvé utile, d'établir la communication entre le galvanomètre et la pile, par l'intermédiaire d'un inverseur de courant tel que celui représenté figure 46. Il consiste en deux petites lames de cuivre. Remarquons aussi qu'il est nécessaire que ce cuivre soit fortement écroué, comme l'est celui qu'on emploie pour les ressorts. Chacune de ces petites lames, est attachée à un morceau de bois d'acajou, qui forme la base de cet instrument. Cha-

cune d'elle, est en communication avec un bouton représenté dans la figure par un point rond. En travers et à l'autre extrémité des lames, se trouve un morceau de cuivre surélevé, contre lequel les ressorts viennent toucher dans leur position normale. Mais, lorsque l'un ou l'autre de ces ressorts est pressé, il vient toucher une bande de cuivre placée immédiatement au dessous sur le bois d'acajou.

Ce fil, comme la pièce de cuivre dont nous venons de parler, est en communication avec son bouton. Ces deux derniers boutons sont indiqués dans la figure, par les lettres *b*, *b*, et doivent être mis en communication avec la pile dont on fait usage. Les deux autres indiqués, par les lettres *g*, *g*, doivent être joints aux deux boutons du tableau galvanomètre.

Dans la pratique, il est mieux de placer l'inverseur sur le pupitre du lecteur à quelque distance de la lanterne, tandis que le galvanomètre de projection est mis en communication avec lui, au moyen de deux fils. Le lecteur possède ainsi le moyen de renverser le courant en pressant avec le doigt l'une ou l'autre des deux lames. Il peut démontrer ainsi, de la façon la plus parfaite, comment les différentes lettres de l'alphabet télégraphique sont formées, par les mouvements de l'aiguille, soit à gauche, soit à droite, suivant le cas. Notons ici que les points et les traits de l'alphabet de Morse, correspondent avec ces mouvements de droite et de gauche de l'aiguille aimantée.

Dans les vieux jours de l'Institut Royal Polytechnique, à Regent Street, où les représentations enchantaient une masse de jeunes filles et de jeunes garçons des écoles, on produisait différentes expériences avec la lanterne, qui, du moins, je le crois, n'ont plus été répétées depuis. Une des plus curieuses, était les mouvements des pattes d'une grenouille. En réalité, c'est une expérience difficile à produire, mais, si elle est bien présentée, elle est très attrayante projetée sur l'écran. A l'Institut Polytechnique, les pattes de la grenouille, couvraient le grand écran, elles étaient amplifiées à 26 pieds environ. Les pattes de la grenouille étaient suspendues dans un tableau de projection de forme spéciale. Les nerfs et les muscles de cette grenouille morte, étaient touchés par des fils métalliques, et immédiatement les pattes s'agitaient en contractions de la façon la plus extraordinaire.

L'importance de cette démonstration sera comprise, lorsqu'on se souviendra que ces mouvements des pattes de la grenouille, accidentellement constatés par le physicien Galvani, ont été le point de départ de la théorie du galvanisme, ainsi qu'on a eu l'habitude de le nommer après les études de ce premier expérimentateur.

Une autre expérience très curieuse, était produite en rapport avec une lecture sur le canal de Suez par le professeur Pepper. Après avoir exhibé un certain nombre d'expériences sur le sable, démontrant qu'il tombe toujours à un certain angle et démontré la pression latérale

au lieu de la pression perpendiculaire, l'image d'un sablier ordinaire était projeté sur l'écran. Ce sablier, était placé dans un cadre, et ses côtés étaient aplatis de façon à pouvoir être adaptés à la coulisse de la lanterne. Cette expérience, était plutôt amusante, parce que, semblable à tous les instruments placés dans la lanterne, l'image était renversée et le sable paraissait jaillir en haut au lieu de tomber en bas. Un fait curieux était aussi remarqué, lorsque cet instrument familier était amplifié à cette énorme dimension. On voyait chaque grain de sable frapper un coup sur le haut du cône en haut ; la force de chaque coup, passant du point du cône inverse à sa base, formait une image semblable à une vague à son passage. Je n'ai jamais vu depuis cette expérience, mais elle est de celles qu'on n'oublie pas.

Parmi les expériences qui ont été montrées avec la lanterne, et mieux présentées, pour intéresser un auditoire, que par d'autres moyens quelconques, sont celles qui se rapportent aux figures de cohésion. Le professeur Tomlinson, a été le premier à donner beaucoup d'attention à ces intéressantes figures ; il a fait plusieurs expériences dans cette voie. Il remarqua que, presque toutes les huiles ou graisses communes, produisent des dessins naturels au moyen desquels elles peuvent être reconnues. Il remarqua en outre, que ses figures varient suivant la longueur de temps pendant lequel ces huiles ou graisses sont exposées à l'air. Pour donner une idée de la nature de ces figures admirables, on fait tomber

une goutte d'huile fine de baleine sur la surface d'un pot rempli d'eau.

Au bout de quelques secondes, on remarque que la couche d'huile se divise en un certain nombre de petites ouvertures, et qu'il se forme une image d'une très grande beauté. De l'huile de colza, de l'huile de Lucques et quelques autres, produisent des images ou dessins entièrement différents ; beaucoup ressemblent à d'admirables ouvrages exécutés au crochet. Afin d'observer ces figures variées dans la lanterne, il y a deux ou trois manières différentes de procéder. Nous pouvons projeter ces figures de cohésion, au moyen de deux simples morceaux de verre propre. Entre ces deux plaques de verre, placez un peu de vaseline, qui, pour accroître l'effet sur l'écran, doit être colorée en rouge avec de la racine d'orcanète. Les plaques de verre sont comprimées l'une contre l'autre avec la vaseline entre elles. Elles sont maintenues au moyen d'une bande de caoutchouc à chaque extrémité. Elles seront ensuite placées dans la lanterne, pendant qu'elles séjourneront dans la coulisse, on introduira la lame d'un canif entre les deux verres, en la tournant graduellement de façon à les séparer légèrement. L'effet produit sur l'écran est admirable ; le disque semble être couvert de figures arborescentes. Cette expérience peut être répétée plusieurs fois, mais la vaseline demande à être renouvelée au bout d'un certain temps. Une autre manière d'exhiber le même phénomène, peut-être meilleure, est obtenue au

moyen de l'attachement vertical de la lanterne. Dans ce cas, le tableau de projection doit prendre la forme d'une boîte peu profonde, avec un fond de verre. Une boîte de cette sorte, peut être très facilement faite, en ajustant un morceau de verre peu épais de 3 inch  $1/2$  carrés dans un cadre en bois de  $1/2$  inch de hauteur, en cimentant le verre dans les rainures du cadre avec de la glue marine. Le récipient en verre ainsi formé, doit être placé sur la coulisse dans une position horizontale, en outre, il doit être rempli avec de l'eau. Des gouttes d'huiles différentes, seront versées sur la surface de l'eau et les figures de cohésion caractéristiques produites par chaque huile différente, seront projetées sur l'écran. Si l'expérimentateur a choisi cette dernière manière d'observer ce phénomène, il est nécessaire d'avoir plusieurs récipients pour chaque huile différente. Je crois, qu'il est possible de produire des tableaux pour la lanterne directement de ces figures de cohésions huileuses, bien que je n'aie fait moi-même aucune expérience dans cette voie.

Le principe est basé sur la lithographie. Ces figures huileuses peuvent être transférées sur du verre directement de la surface de l'eau qui les supporte. Elles peuvent être noircies à tout degré, en employant une encre d'imprimerie, après avoir pris la précaution de mouiller le verre de façon qu'il repousse l'encre grasse. Je le répète, je n'ai pas fait d'expériences, je mentionne seulement le moyen, je crois qu'il peut-être utile à certains expérimentateurs.

Différents appareils, ont été imaginés pour la lanterne, pour démontrer le principe connu sous le nom de persistance de vision. Afin que vous compreniez bien en quoi consiste ce principe, il faut observer que l'œil humain possède une propriété particulière, qui nous est à tous très utile. Ce terme de persistance signifie, que la rétine a le pouvoir de retenir l'image d'un objet quelconque, perçu pendant un huitième de seconde, après que l'œil a cessé de percevoir cet objet.

Comme exemple, laissez-moi vous rappeler, lecteur, que toujours, dans la vie ordinaire vous battez constamment les paupières, ce mouvement nécessaire pour adoucir le globe de l'œil ; nous n'y prenons pas garde pendant que cet effet se produit, cependant il nous place dans une obscurité absolue. Pendant que les paupières sont fermées et que la lumière est exclue, nous n'avons pas perception de cette obscurité, simplement à cause de cette curieuse propriété que possède la rétine, de conserver l'image de l'objet vu auparavant, au moins pendant un huitième de seconde. C'est pour cette raison, je puis aussi le faire remarquer en passant, que les photographies instantanées d'objets en mouvement, telles que par exemple, des chevaux au trot, etc. etc., nous semblent reproduire des attitudes peu naturelles.

Dans le fait, la chambre noire photographique enregistre, saisit des mouvements que l'œil humain, à cause de la persistance de vision, ne peut pas apprécier. Il est évident que si cette théorie est exacte, l'œil ne peut

apprécier un mouvement qui se produit en moins de temps qu'un huitième d'une seconde. C'est parce que l'objectif photographique, peut saisir et enregistrer les mouvements qui se produisent dans une fraction de temps moindre, que cet espace de temps, c'est pour cette raison, dis-je, que ces attitudes nous semblent peu naturelles. L'œil humain n'a jamais vu de telles attitudes, et, dans le fait, jamais il ne les verra.

Le plus simple moyen, peut-être, de prouver cette persistance de vision nous est fourni par un bâton dont l'extrémité se trouve en ignition. Si ce bâton est tourné rapidement en rond en face de l'observateur, la trace de lumière rouge semble être un anneau de feu continu. Nous savons cependant, qu'il n'existe ici qu'une lueur, mais c'est le mouvement rapide aidé par cette persistance de vision, qui fait que cette trace de lumière nous apparaît être un cercle continu. De même aussi, ces lourdes gouttes de pluie, que nous savons être des globules d'eau indépendantes, nous apparaissent semblables à des raies tombant des nuages, et les artistes les représentent ainsi. C'est juste, car nous ne voudrions pas que les artistes représentent les choses comme notre œil ne les voit pas, mais les objets comme ils nous apparaissent dans les conditions ordinaires de la vie. C'est pour cette raison, que la prétention qui a été émise que les attitudes non ordinaires, reproduites par les photographies instantanées, doivent être un aide pour les artistes, dans le dessin des mouvements des animaux, nous semble être

un non-sens excessif. Ces attitudes, doivent être certainement étudiées par les artistes, comme moyens de voir comment ces mouvements variés sont produits, de même qu'ils étudient le squelette humain pour connaître la forme du corps, mais tous deux ne doivent être considérés que comme des études, et l'artiste ne doit pas s'en servir dans des œuvres terminées.

Le *kaléidotrope*, consiste en un disque de carton perforé. Il est supporté par un ressort métallique de telle manière, qu'il peut être rapidement tourné en rond avec le doigt lorsque le cadre qui le supporte est placé sur la coulisse de la lanterne. L'autre extrémité du ressort est adaptée à un morceau de verre, de telle sorte que la lumière peut facilement frapper à travers les perforations du disque et être visible sur l'écran. Lorsque ce disque de carton est frappé avec le doigt, de façon à produire un mouvement et des vibrations du ressort dans différentes directions, les traces de lumière sur l'écran, produites par les mouvements, se manifestent en une grande variété de courbes. En réalité, cet instrument produit la même expérience que celle du bâton, dont l'extrémité est en ignition.

M. Beale, de Greenwich, a inventé un très ingénieux et très amusant appareil pour la lanterne, qui démontre aussi la persistance de vision. On l'appelle *choreutoscope*, il est construit de formes différentes.

Dans sa forme la plus perfectionnée, il consiste en une plaque circulaire, avec des personnages dessinés sur le

verre, dont les membres sont dans des attitudes différentes, à la manière du zootrope. Lorsqu'un personnage est rapidement changé avec un autre, il semble être en mouvement. L'invention est ainsi disposée, qu'au moment où une image change, un petit écran vient l'obscurcir pendant un instant, de telle sorte que le mouvement du disque n'est pas apparent sur l'écran. M. Beale a simplifié cet instrument il y a quelques années. Ici, les figures sont peintes sur une plaque de verre de 7 inch de longueur environ. Au moyen d'une forme spéciale de coulisse, ces figures sont rapidement placées en avant de l'objectif.

La figure la plus étonnante de toutes, est un squelette. La raison, c'est que l'image est blanche et noire. Des figures de ce genre, peuvent être découpées dans une feuille de cuivre mince. Les ouvertures sur les plaques de ce genre, permettent à une plus grande quantité de lumière de venir frapper sur l'écran, que si les figures sont seulement dessinées sur le verre.

Une autre invention beaucoup plus parfaite, pour démontrer le phénomène de la persistance de vision, est un instrument appelé d'un nom quelque peu prétentieux, c'est l'*astrométéroscope*. L'inventeur de ce charmant appareil, est un mécanicien hongrois, M. S. Pichler, qui a inventé d'autres très ingénieuses combinaisons.

Cet inventeur, était très jaloux de son *astrométéroscope*, et un seul instrument de ce genre avait été construit pour l'Institut Polytechnique. On l'enfermait pré-

cieusement dans une armoire fermée à clef, excepté quand on en faisait usage. Lorsque les appareils de l'Institut Polytechnique furent mis aux enchères, je me rappelle qu'il se produisit quelque peu d'excitation quand on le mit en vente. Des opticiens et d'autres personnes, auraient été bien aises de le posséder, de façon à en construire d'autres pour les vendre. Les enchères furent très vives, pour posséder l'appareil de M. Pichler, on en donna un prix extravagant. De cette façon, le secret resta entre les mains de quelques personnes seulement et il ne serait pas convenable de le divulguer. En tous cas, je ne puis causer beaucoup de préjudice, en donnant une idée générale de l'aspect extérieur de cet instrument et de ce qu'il peut produire.

L'*astrométéoroscope*, consiste en une boîte étroite de 3 inch de longueur et d'une épaisseur telle, qu'à une extrémité elle peut être placée dans la coulisse de la lanterne. A cette extrémité, il y a une ouverture ordinaire de 3 inch en forme de disque, qui est munie de deux plaques de métal entaillées en travers obliquement, avec de fentes superposées les unes sur les autres, de telle façon que chaque fente croise l'autre diagonalement. Il est clair que c'est seulement dans les endroits où passe la lumière dans ces plaques de métal, de façon à la rendre visible sur l'écran, que sont ces endroits où les fentes de ces plaques se coupent les unes avec les autres.

L'effet sur la surface de l'écran, lorsque cet instrument est au repos, est une série de points de lumière,

mais placés à des distances régulières les unes des autres. Au moyen d'un mécanisme ingénieux, les deux plaques ont un mouvement d'aller et de venue dans des directions contraires ; la rapidité de ces deux mouvements peut être variée au gré de l'opérateur. L'effet produit sur l'écran est excessivement curieux, il semble être couvert par une dentelle affectant des dessins géométriques qui constamment changent de formes.

Une très belle expérience, qu'on peut faire avec la lanterne, mais qui n'est pas très facile à produire, est celle qui a pour but de décomposer la lumière par le moyen du prisme.



FIG. 47

Pour obtenir les effets les meilleurs, la lumière électrique est nécessaire, mais comme elle est hors de la portée de beaucoup d'entre nous, au moins pour le moment, nous devons nous contenter de produire cette expérience avec la lumière oxhydrique ordinaire. Le moyen le plus simple de voir le spectre avec la lanterne, est d'enlever l'objectif<sup>1</sup> et de placer dans la coulisse une carte munie d'une fente, ainsi qu'on peut l'observer dans la figure 47. Cette fente doit être d'environ 1 inch de longueur, elle ne doit pas avoir plus d'un vingtième d'un inch de largeur. La carte est placée dans la coulisse de la lanterne dans une position horizontale, et mise au foyer sur l'écran en avant. Un prisme est ensuite placé dans

<sup>1</sup> En baissant l'objectif, l'image sera plus nette.  
L'inch = 0<sup>m</sup>,0254.

le cours du rayon de lumière ainsi formé, et ce rayon porté au loin, projetera les couleurs du spectre sur le plafond de la chambre où on opère (voyez fig. 48).

Il est nécessaire de tourner un peu le prisme avant d'arriver au résultat. Cette méthode de voir le spectre, est une chose dont on se contente faute de mieux. Le moyen toutefois est facile pour démontrer la décomposition de la lumière blanche. Un moyen préférable, consiste à employer un prisme de bisulfure de carbone. On lui donne la forme d'une bouteille bouchée avec deux côtés munis de deux plaques de verre qui sont cimentées à cette bouteille. On obtient ainsi la forme en coin du prisme. La bouteille est ensuite remplie avec

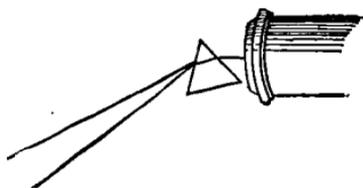


FIG. 48

du bisulfure de carbone. Des bouteilles chargées de cette manière peuvent être achetées chez les opticiens.

La grande objection qu'on peut faire à l'emploi de ces bouteilles, c'est le danger de les briser, parce que le sulfure de carbone est un composé très inflammable ; de plus, il a une odeur très âcre et très désagréable. En faisant usage d'un prisme de ce genre, il sera placé debout et supporté en face de la lanterne. La fente de la carte, doit dans ce cas être verticale, au lieu d'être horizontale et la lanterne doit être placée à un angle tel

avec l'écran, que, lorsque le spectre sera rendu visible, ce dernier apparaisse dans la partie centrale de cet écran.

Il existe différents moyens pour démontrer, que les couleurs variées du spectre, lorsqu'elles sont combinées, forment de nouveau la lumière blanche.

Ainsi, nous pouvons placer dans le cours d'un rayon une lentille double convexe; celle-ci amènera au foyer les rayons dispersés et formera un disque de lumière blanche. Nous pouvons aussi recomposer la lumière en rassemblant les rayons colorés au moyen d'un miroir concave. Une carte, placée au foyer de ce miroir produira un effet brillant de lumière libre de couleur. Une autre méthode, consiste à placer deux prismes l'un à côté de l'autre, ainsi :  $\nabla \wedge$ ; l'un neutralise l'effet de l'autre et le rayon qui émergera sera blanc. Un autre moyen encore de recomposer la lumière, consiste à employer un certain nombre (généralement sept) de miroirs plans placés sur un pied de telle sorte, que chacun d'eux peut être tourné dans une direction voulue. Le spectre tombera sur ce système de miroirs, et chacun d'eux sera tourné sur son axe de telle sorte que les différentes couleurs tombent sur le même point. Les images collectives de ces couleurs variées apparaîtront en formant un disque blanc.

Toutes ces méthodes que nous venons d'expliquer sont bonnes, mais ce n'est pas sans peine qu'elles peuvent être appliquées à la lanterne. Un moyen de démon-

trer la composition de la lumière avec cet instrument a été récemment publié en Amérique par M. G.-M. Hopkins. Nous empruntons à cet auteur les remarques suivantes :

Après avoir détaillé les différentes méthodes connues pour recomposer la lumière « M. Hopkins dit : Outre ces méthodes, le spectre a été recombinaé par la rotation ou le balancement d'un prisme. Le mouvement du spectre, doit être assez rapide, pour que l'œil ne puisse avoir le pouvoir de le suivre. La rétine recevra l'impression seulement comme une bande de lumière blanche ; les couleurs seront unies, par la superposition des impressions successives, qui sont retenues en une longueur de temps appréciable. Le dessin, démontre un moyen qu'on peut employer en place d'un prisme ordinaire qui se balance. Il est parfaitement simple et n'exige aucun mécanisme. Il consiste en un prisme d'un prix peu élevé, auquel on a attaché aux deux extrémités, une bande de caoutchouc au moyen d'un nœud. Dans le cas présent, les bandes sont attachées en faisant à chacune une légère fente, et en insérant les nœuds du prisme dans chaque fente. Les bandes de caoutchouc peuvent être tenues et mises en mouvement avec les doigts.

Le prisme peut ensuite être porté dans un rayon de soleil. Au moyen du doigt on donne au prisme un

<sup>1</sup> Par la rotation d'un miroir (appareil de M. Lavand de Lestrade) on recompose très bien la lumière.

mouvement d'oscillation. La bande de lumière ainsi allongée, aura des couleurs prismatiques aux extrémités opposées, mais la partie centrale entière sera blanche. Pour démontrer que les couleurs du spectre passent par-dessus chaque partie du cours de lumière, ainsi que cela est indiqué par la bande, le prisme sera balancé très doucement.

En insérant quatre vis à crochet, dans un support vertical, en accrochant les bandes sur les crochets, le prisme sera adapté à l'usage de la lanterne. La lumière émergeant de cette dernière, doit passer à travers une fente étroite pour assurer un spectre parfait. Entre l'écran et le prisme, il faut placer un autre écran avec une ouverture oblongue, qui permet à la totalité de la bande de lumière d'apparaître sur l'écran, à l'exception de ses extrémités colorées. En supportant le prisme par ce moyen, il est facile de le tourner doucement en avant et en arrière, en montrant sur l'écran les spectres qui se meuvent et qui, par un mouvement plus rapide, produisent une bande de lumière blanche. La recombinaison de la lumière peut aussi être très bien observée, par le moyen qu'on vient de décrire, mais une manière plus prompte et plus effective, sinon tout à fait scientifique, est de faire usage d'un disque coloré monté comme un tableau de projection, avec un mécanisme tournant similaire à celui dont on fait usage pour les chromatopes.

Le disque de Newton, ainsi qu'il est nommé, consiste dans toutes les couleurs du spectre, colorié avec des

couleurs transparentes, dans leurs proportions véritables, sur un disque tournant. Comme ce disque est rapidement tourné dans la lanterne, les couleurs variées projetées sur l'écran à distance, se mélangent ensemble dans la rétine, et l'effet général est une lumière blanche.

Il peut arriver, qu'un lecteur désire parler de l'étude du spectre ; sans vouloir s'imposer la nécessité d'avoir les appareils utiles pour faire ces expériences sur l'écran. Ou bien, il peut employer une grande lanterne pour illustrer les autres parties de sa lecture, et celle-ci peut ne pas être tout à fait appropriée, ou tout au moins elle exige d'être organisée, pour exécuter même une simple expérience sur le spectre.

En éprouvant ce désir moi-même, j'ai imaginé une méthode, pour démontrer le spectre au moyen de dessins, avec une double lanterne ordinaire, (il faut observer, pour le moment, qu'une double lanterne est une nécessité pour cette manière particulière de travailler), et j'ai constaté que cette méthode répond admirablement à mon désir. Une série de tableaux de projection spéciaux est nécessaire, mais ils ne sont pas difficiles à faire. On doit les faire soi-même, parce qu'on ne peut les acheter, quant à présent, bien qu'un opticien bien connu, ait été très intéressé par mon idée lorsque je la lui ai décrite. Il me manifesta l'intention de fabriquer des tableaux de projection d'après mes modèles. Le premier de la série, est un tableau de projection photo-

graphique, montrant l'expérience bien connue de Newton, avec un prisme traversé par un rayon de lumière, admis à travers une ouverture pratiquée dans le volet de la fenêtre d'une chambre rendue obscure.

Le tableau suivant, est une simple bande coloriée ou spectre continu. Celui-ci, est à la fin remplacé par une bande similaire non continue, plus longuement, mais traversée par les lignes principales de Fraunhofer, qui sont convenablement marquées au-dessus avec leurs propres lettres distinctives. Un spectre semblable peut être copié dans n'importe quel ouvrage sur l'optique, dessiné et colorié sur du verre dépoli, ainsi que je l'ai expliqué dans un chapitre de cet ouvrage. Nous pouvons maintenant préparer une série de tableaux de projection, qui serviront comme « effets » pour ce dernier tableau du spectre. Ils consisteront en simples lignes brillantes. La plus simple de toutes, on l'obtient avec le métal sodium. C'est une double ligne jaune qui doit s'accorder avec la ligne marquée D, dans le tableau de projection du spectre. Pour l'obtenir, il est seulement nécessaire de coller sur une plaque de verre un morceau de papier noir fort, et de découper la ligne nécessaire avec un canif bien tranchant lorsque le papier sera sec. Un peu de vernis coloré, placé sur la ligne ainsi découpée, viendra compléter le tableau. En faisant usage de cet « effet », l'auditoire peut s'expliquer la théorie qui cherche à démontrer l'annulation des lignes dans le spectre. Au moment convenable, l'image du spectre,

actuellement sur l'écran, sera remplacée par la ligne brillante du sodium, ce remplacement se produit à l'aide du robinet distributeur, servant à faire passer les gaz d'une lanterne dans l'autre. Il faut observer que les deux tableaux de projection doivent coïncider exactement, ou l'effet sera détruit. Le tableau peut encore être projeté de nouveau et un autre exemple de ligne brillante sera placé dans l'autre lanterne, prête à être rendue visible comme le sodium. Le spectre de différents métaux, peut ensuite être projeté par les lignes brillantes qu'ils fournissent. La méthode sera peut-être considérée comme grossière, mais l'effet est saisissant et peu de personnes, dans un auditoire, peuvent se figurer comment ces effets sont produits.

La double réfraction peut aussi être démontrée sur l'écran, de la manière suivante : une carte, avec une simple perforation d'environ un huitième d'inch de diamètre, est placée dans la coulisse de la lanterne, son image est mise au foyer sur l'écran. Un cristal de Spath d'Islande est ensuite placé entre cette carte et l'objectif et deux traces de lumière seront apparentes sur l'écran.

Je ferai remarquer ici, que dans toutes les expériences où la couleur est exigée, il est préférable, si cela est possible de faire usage de gélatine colorée que de tout autre médium. Les verres ordinaires de couleur, absorbent tellement de lumière, qu'on les emploie très peu dans les expériences faites avec la lanterne. Si l'opérateur veut essayer l'effet des verres de couleur et

de la gélatine colorée côte à côte, il sera surpris de l'avantage qu'il y a, en faisant usage de la dernière. Mais, il y a une objection à l'emploi de la gélatine, car, si on fait usage d'une lumière oxydrique puissante, elle sera affectée par la chaleur, mais c'est seulement le cas si le médium en question est employé pendant un temps prolongé dans la coulisse de la lanterne.

Un grand nombre d'expériences, à l'appui de la théorie de la couleur et des lois des teintes complémentaires, peuvent être produites, au moyen de morceaux de carton

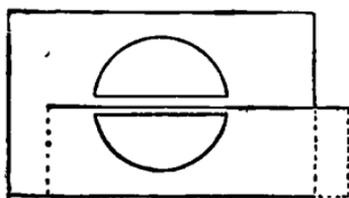


FIG. 49

pourvus de différentes formes d'ouvertures munies de feuilles de gélatine colorée. Les modèles viendront d'eux-mêmes à l'esprit de tout opérateur, au moyen d'un bon ouvrage sur la théorie

de la couleur. Je désire seulement décrire ici un simple arrangement, pour démontrer comment la rétine se fatigue en regardant un objet pendant un certain temps. Il consiste en une carte, pourvue de deux ouvertures, semi-circulaires, divisées par une barre horizontale, (voyez fig. 49). Sur une de ces ouvertures, soit celle du bas, on place un morceau de carte de façon à projeter sur l'écran l'ouverture du haut seulement. Après avoir regardé pendant quelque temps cette image, le morceau de carte qui couvre l'ouverture du bas sera

enlevé soudainement. Il est alors extraordinaire, d'observer combien une ouverture apparaît beaucoup plus terne que l'autre, alors qu'en réalité elles sont toutes deux également éclairées.

Une autre expérience, qui démontre la fatigue de la rétine et qui démontre aussi la loi des couleurs complémentaires, peut être produite de la manière suivante : une carte, possédant une ouverture ronde à son centre, munie de gélatine colorée en rouge, est placée dans la coulisse de la lanterne. L'image est projetée sur l'écran pendant un certain temps ; l'attention du spectateur se concentre sur cette image. La gélatine colorée est subitement enlevée, l'image de l'ouverture doit être naturellement tout à fait blanche, mais elle paraît être verte parce que la rétine est fatiguée par cette exposition de la couleur rouge ; c'est seulement après un certain temps qu'on pourra apprécier le reste des couleurs du spectre qui sont mêlées au vert. On peut naturellement choisir toute couleur primaire pour faire cette expérience, et la teinte complémentaire se manifestera. C'est dans ce principe, qu'on a produit ces annonces qui ont été si communes dans nos rues pendant quelque temps, alors que le passant était prié de regarder une certaine couleur pendant quelques secondes, et que l'image de ces lettres colorées examinées, apparaissait dans une teinte complémentaire sur un espace blanc placé au dessus.

Pour le travail expérimental avec la lanterne, on peut faire usage d'un instrument de forme spéciale. J'en ai

vu un dernièrement, construit en Allemagne. Dans cet instrument, l'objectif est placé sur une planche de base à coulisses, de façon qu'un espace clair de quelques inch existe entre lui et les condensateurs de la lanterne <sup>1</sup>. Une petite table, entre les deux sert à supporter un objet quelconque, dont on désire que l'ombre soit projetée sur l'écran. Si vous vous contentez d'une lanterne à huile minérale, je dois dire qu'avec ce genre de lanterne on peut produire beaucoup d'expériences, dans une chambre de dimensions ordinaires; vous pouvez arranger la chose très simplement.

Placez la lanterne sur la planche de base; l'objectif doit être supporté par un support en bois glissant en avant de cette planche de base. Enlevez la partie pleine de la monture, sur laquelle l'objectif s'adapte de la façon ordinaire, afin qu'un objet puisse être placé entre le condensateur et l'objectif.

Nous avons donc la planche de base A, A, avec un support B, placé dans le centre, muni d'une ouverture suffisamment grande pour contenir les condensateurs de la lanterne; près de ces derniers est placée la lampe L. Un autre support C supporte l'objectif; ce support, au moyen d'une coulisse, entre dans la planche de base, il peut être mis en mouvement en avant et en arrière, pour les moyens de la mise au foyer, devant les condensateurs. On remarquera qu'avec cet arrangement une lanterne n'est pas nécessaire.

<sup>1</sup> Voir le catalogue à la fin du volume.

Il exige seulement un pouvoir éclairant enfermé, c'est le cas de beaucoup de lanternes, un condensateur et un objectif.

Il est surprenant de constater, le nombre de belles expériences qui sont possibles, en faisant usage d'un réservoir en verre, ou, pour mieux dire, de plusieurs réservoirs de la simple forme représentée figure 51. Plusieurs d'entre elles sont de nature chimique, mais il en est d'autres qui servent à exhiber des phénomènes physiques, de telle manière,

qu'il serait impossible de les produire par d'autres moyens. Pour mieux dire, des expériences qui peuvent seulement être observées par deux ou trois personnes sur la table de lecture, peuvent, par le moyen de ce réservoir, être perçues par un grand auditoire.

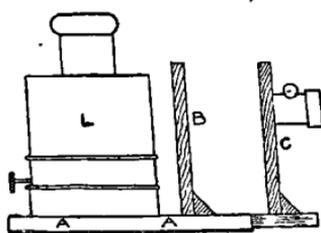


FIG. 50

Une belle expérience, démontrant la formation des tourbillons de l'eau peut être produite de la façon suivante : après avoir rempli le réservoir avec de l'eau claire, prenez un manche de porte-plume, ou une baguette en pointe, plongez-la dans du lait de façon qu'une goutte se tienne au bout. Portez cette goutte avec soin sur la surface du réservoir et permettez au lait de frôler seulement la surface de l'eau. Ceci formera un anneau

blanc sur le liquide, il tombera graduellement en bas, mais sur l'écran il apparaîtra naturellement monter en haut.

Cet anneau en tombant au fond du réservoir, viendra donner naissance à d'autres anneaux similaires ; un certain nombre de cercles viendront se mouvoir sur l'écran. Cette expérience est une de celles qui démontrent bien la formation des anneaux de fumée et du plus important phénomène des tourbillons de l'eau et du vent. Une autre expérience de nature similaire, produisant un très

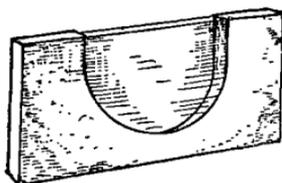


FIG. 51

bel effet sur l'écran, peut être produite en remplissant le réservoir seulement à un demi-inch de hauteur avec de l'alcool méthylique.

Prenez une baguette de verre ou un pinceau en poil de chameau, ce qui sera meilleur. Versez une goutte d'une solution alcoolique de teinture d'aniline. Laissez la goutte qui tombe du pinceau toucher un des côtés intérieurs des verres du réservoir. Cette goutte atteindra directement l'alcool, elle descendra immédiatement en se divisant en un certain nombre de ramifications. Ces ramifications apparaîtront monter rapidement sur l'écran comme des feux d'artifices. En variant les couleurs des teintures, en laissant tomber plusieurs gouttes en même temps, on produira sur l'écran un très charmant effet.

La décomposition de l'eau, est une autre expérience

du plus curieux effet. Pour la produire, une petite pile est nécessaire. La forme la plus convenable à employer, est une simple pile au bichromate, de la capacité d'une pinte. Elle peut être placée dans une boîte au-dessous de la lanterne ; comme elle ne produit pas de vapeurs, elle n'est nullement désagréable à employer. Cependant son action est énergique, si elle est nouvellement chargée, cette action peut être arrêtée lorsqu'on le désire en enlevant la plaque de zinc de la solution dans laquelle elle est plongée. Les fils des pôles de la pile, doivent être assez longs pour atteindre la coulisse de la lanterne. Le tableau de projection pour cette expérience est excessivement simple. Le réservoir dont on doit faire usage, doit être de forme rectangulaire ; pour plus de commodité, il doit être pourvu de deux boutons attachés à un de ses côtés extérieurs, de façon que les fils de la pile puissent y être facilement attachés. Ces boutons, doivent être en communication avec deux autres fils recouverts de gutta-percha, qui passent à travers le fond du réservoir, les extrémités de ces deux fils, doivent être découvertes et dirigées vers le haut à environ un quart d'inch. Ces extrémités, doivent être ainsi fixées, qu'elles soient séparées d'environ un inch. Le réservoir est préalablement rempli avec de l'acide sulfurique dilué, (1 partie d'acide pour 8 parties d'eau) ; il est ensuite prêt à fonctionner. La communication est directement établie avec la pile, les deux fils produisent rapidement des bulles de gaz ; les unes sont du gaz hydrogène, les autres du gaz

oxygène. Il est possible d'améliorer l'effet de ce tableau, en couronnant les deux fils extrêmes avec des tubes à expériences, renversés remplis avec de l'eau acidulée. Dans ce cas, les bulles de gaz déplacent l'eau contenue dans les tubes. Le tube du gaz hydrogène est facilement distingué, car il est vide d'eau du double que le tube dévolu au gaz oxygène. Ceci prouve d'une façon palpable, la composition de l'eau, qui consiste en deux volumes d'hydrogène et un d'oxygène<sup>1</sup>.

Afin de démontrer la formation du gaz hydrogène seul, on peut adopter un arrangement encore plus simple. La pile électrique est inutile pour cette expérience. Quelques morceaux de zinc en grains, sont placés dans le réservoir rempli d'eau acidulée, les bulles de gaz hydrogène se forment rapidement et leur descente en bas sur l'écran produit un effet tout à fait particulier.

D'une semblable manière, le gaz acide carbonique peut être formé en employant quelques morceaux de marbre à la place du zinc et en substituant à l'eau acidulée par l'acide sulfurique, de l'eau acidulée par de l'acide hydrochlorique. Nous pouvons aussi démontrer, qu'un des produits des poumons est ce même gaz acide carbonique. Dans ce cas, le réservoir doit être rempli avec de l'eau de chaux. Celle-ci reste parfaitement claire jusqu'à ce qu'on y souffle avec les poumons au moyen d'un petit tube en verre. Lorsque les bulles d'air s'élèvent

<sup>1</sup> Dans ce cas, il est bon de placer devant l'objectif un prisme redresseur, afin de montrer l'expérience dans son vrai sens.

dans l'eau, le liquide devient rapidement trouble ; ceci prouve que l'acide carbonique provenant des poumons a formé du carbonate de chaux, ou chaux commune, dans l'eau.

Il faut remarquer que dans toutes les expériences avec le réservoir, il est nécessaire que la coulisse de la lanterne soit ouverte en haut, c'est pour cette raison que toutes ces expériences sont mieux présentées avec une lanterne ayant la simple construction représentée figure 50. Toutes ces expériences sont précieuses pour l'enseignement, elles peuvent facilement être produites avec des lanternes ordinaires à huile. Il faut espérer que les fabricants, comprendront la nécessité de pourvoir ces lanternes, pour ces expériences, d'une coulisse de lanterne ouverte.

La composition du bleu de Prusse, peut très facilement être démontrée, au moyen d'un réservoir chimique. Pour cette expérience, il nous faut une solution de prussiate jaune de potasse, duquel la couleur prend son nom. Cette solution est placée dans le réservoir. Ayez aussi à votre disposition, une solution de sulfate de fer ou vitriol vert. En versant le contenu de cette solution au moyen d'une pipette dans le réservoir, un précipité bleu se formera dans le bas ; comme le précipité est opaque, la couleur n'est pas perceptible sur l'écran, mais en ajoutant au précipité bleu quelques gouttes d'acide sulfurique et ensuite quelques gouttes d'une solution de bichromate de potasse, une couleur bleue

brillante, transparente, sera immédiatement visible. La formation d'autres couleurs peut être démontrée facilement en consultant un ouvrage de chimie.

La présence de solutions acides ou alcalines par le moyen du tournesol, peut être démontrée de la façon suivante :

Remplissez le réservoir avec une solution de tournesol, ou avec une infusion de choux rouges, faite en coupant quelques feuilles et en versant sur elles de l'eau bouillante. Placez l'une ou l'autre de ces solutions, dans le réservoir, en y ajoutant une petite quantité d'acide jusqu'à ce que le liquide tourne au rouge. L'addition subséquente d'un alcali, telle qu'une solution faible d'ammoniaque, ramènera immédiatement la couleur originale, et ces changements du rouge au bleu et *vice versa*, peuvent être continués en ajoutant de l'acide et de l'alcali alternativement, aussi souvent qu'on le désirera.

Si le réservoir est rempli avec une solution de sulfate de fer, et si on y ajoute de l'acide gallique, une solution noire d'encre sera produite immédiatement. Une autre jolie expérience, démontre la présence dans l'eau crue, de différentes matières minérales qui, au moyen de certains produits chimiques, produisent des précipités qui n'existent pas lorsque ces matières sont enlevées par la distillation de l'eau. Un bon moyen pour le démontrer, est de suspendre dans le réservoir un cristal d'acide oxalique. A mesure que ce cristal se dissout dans l'eau,

de longs filaments d'oxalate de chaux se forment en produisant un très curieux aspect sur l'écran.

On peut ensuite démontrer, en substituant de l'eau distillée à l'eau crue, que le cristal se dissout de même, mais que ces filaments ne se produisent plus, parce que l'eau ne contient plus de chaux pour les former. L'action de la poudre de javelle, communément appelée chlorure de chaux, est parfaitement démontrée en remplissant le réservoir avec une solution d'indigo acidulée par l'acide sulfurique. En ajoutant une solution de poudre de javelle, l'acide sulfurique abandonne le chlore qu'il contient et décharge la couleur bleue de l'indigo, en laissant le disque de l'écran parfaitement blanc.

Les précipités, causés par les mélanges de différents produits chimiques, ne sont pas visibles avec la lanterne, par la raison que beaucoup d'entre eux sont opaques et conséquemment, se montrent noirs sur l'écran. Nous pouvons remplir le réservoir, par exemple, avec une solution de sel ordinaire ou chlorure de sodium, en y ajoutant une petite quantité d'une solution de nitrate d'argent : un précipité de chlorure d'argent se formera en bas, mais, comme il est parfaitement opaque, il apparaîtra sur l'écran comme des nuages noirs.

D'autres très belles expériences peuvent être présentées, pour démontrer la cristallisation de différents sels. Des plaques de verre seront préparées avec des solutions saturées de sels, et ces plaques glissées dans

le cadre peuvent être employées pour des projections en produisant de très jolis effets.

Mais, le moyen le plus remarquable d'exhiber ces intéressants phénomènes, est de montrer la cristallisation actuellement en progrès. Ceci est encore facile avec la lanterne. Si elle est pourvue d'un attachement vertical, mais ce n'est pas aussi facile sans cet accessoire. Les expériences suivantes, peuvent être facilement présentées avec une lanterne ordinaire. Préparez une solution saturée de sel ammoniac, et au moyen d'un pinceau en poil de chameau, couvrez une plaque de verre propre avec le liquide. Placez ce verre dans la coulisse de la lanterne, la chaleur de la lampe, fera évaporer l'eau rapidement et les cristaux se formeront sur le verre. On remarquera dans la cristallisation de ce sel, la formation de branches d'arbres merveilleuses, qui croîtront rapidement sur l'écran, en prenant toujours leur tronc à un angle particulier. Une autre expérience de même nature est présentée, en employant une solution d'urée dans l'alcool. Ici, la cristallisation est tout à fait différente, la plaque est rapidement couverte d'un assemblage de fibres, qui ne sont pas plus grandes à angles droits que le tronc duquel elles s'élancent, mais prennent toutes espèces de directions différentes. Ces expériences sont d'un grand avantage pour démontrer la cristallisation graduelle des substances minérales variées, dont la croûte de la terre est composée.

Une très belle expérience, démontrant la structure de

la glace a été imaginée par le professeur Tyndall. Je ne puis mieux faire que de transcrire ici d'un de ses ouvrages, la manière de l'exécuter. « Prenez une dalle de glace de lac et placez-la dans le cours d'un rayon de soleil concentré. Examinez la marche du rayon à travers la glace : une partie du rayon est arrêtée, une autre partie passe à travers, la première produit une liquéfaction intérieure, la seconde n'a aucun effet sur la glace. Mais la liquéfaction est irrégulière. A certains endroits séparés de la glace, on observe de petits points brillants. Chacun de ces points est entouré d'une admirable fleur liquide avec six pétales.

La glace et l'eau étant optiquement semblables, à moins que la lumière ne tombe convenablement sur ces fleurs, vous ne pouvez pas les voir. Mais quel est ce point central ? Un vide. La glace flotte sur l'eau, parce que, masse pour masse, elle est plus légère que l'eau, de telle sorte que, si la glace est fondue, elle diminue de volume. Les fleurs liquides peuvent elles occuper tout l'espace de la glace fondue ? Certainement non. Un petit espace vide, est formé avec les fleurs et, cet espace, ou tout au moins sa surface, brille au soleil avec l'éclat de l'argent poli. En tous cas, les fleurs sont formées parallèlement à la surface de la congélation. Elles sont formées, lorsque le soleil brille sur la glace des lacs, souvent en myriades et tellement petites, qu'il faut une loupe pour les examiner. On peut toujours les atteindre, mais elles sont souvent déparées par des défauts internes

dans la glace. Souvent une partie d'un morceau de glace peut nous les faire voir charmantes, tandis qu'une autre nous les montre imparfaites. Ici nous avons le contraire de la cristallisation. Le rayon de soleil pénétrant est assez délicat, pour placer les molécules en bas sans déranger l'ordre de leur architecture. Faites l'expérience vous-même, avec une loupe de poche pendant un jour de soleil, vous ne trouverez pas ces fleurs confuses, elles reposent toutes parallèlement à la congélation. Dans cette admirable voie, tous les morceaux de glace sur lesquels nos patineurs glissent en hiver sont réunis ensemble. »

Une des opérations chimiques les plus intéressantes pour un auditoire, est le développement d'une photographie. Les opérateurs expérimentés, doivent convenir que jamais ils ne se fatiguent d'examiner la révélation graduelle de l'image photographique. Ceux qui n'ont jamais eu l'occasion d'étudier le liquide développeur sur une plaque blanche, sont enchantés lorsque cette opération se présente pour la première fois à leur attention. Cette expérience ne manque jamais d'intéresser l'auditoire, lorsqu'elle est convenablement présentée avec la lanterne. Mais, l'opérateur ne doit pas être novice en photographie, où très probablement il échouera, car cette expérience demande de l'habileté et de grandes précautions dans ses diverses phases.

Une plaque au gélatino bromure, telle qu'on l'emploie ordinairement pour le travail des négatifs, ne doit pas

être employée pour cette expérience, car la couche est trop opaque pour l'effet. C'est une plaque au gélatino-chlorure (semblable à celles que nous avons décrites page 178), dont on doit faire usage. Si nous comparons les deux plaques au bromure et au chlorure, l'une à côté de l'autre dans le laboratoire, nous remarquerons qu'il n'y a pas de difficulté à distinguer l'une de l'autre. Dans le premier cas, la couche est tellement épaisse, que nous ne pouvons rien voir en regardant au travers par transparence. Mais avec une plaque au chlorure, la flamme d'une lampe à verre rouge peut facilement être observée à travers le verre. En employant de semblables plaques, les photographes sont étonnés de constater que, sur une couche aussi mince, on puisse produire une épreuve. Dans le fait, l'émulsion de laquelle elle est formée est d'une qualité beaucoup plus transparente.

Prenez donc une plaque au chlorure et coupez-la, si cela est nécessaire, pour la placer facilement dans la cuve chimique. Les opérations seront les suivantes : 1° exposition; 2° développement; 3° fixage.

Procurez-vous un bon négatif (si c'est le portrait d'une personne bien connue des spectateurs, cela est meilleur), placez-le dans un châssis-presse avec la plaque couche contre couche. Exposez à la lumière d'un inch de fil de magnésium placé à 2 pieds en avant du châssis-presse, ou aux rayons de la lumière oxydrique pendant dix secondes. Placez à ce moment le réservoir dans la coulisse de la lanterne et contre le

côté intérieur de ce réservoir, c'est-à-dire le côté le plus rapproché de la lumière, placez un morceau de verre rouge ; à ce moment, l'effet sur l'écran, sera tout simplement un disque rouge pâle. La plaque exposée sera retirée du châssis-presse et placée dans le réservoir. Prenez soin de la placer sens dessus dessous, de façon que l'image, quand elle se développera, apparaisse dans une bonne position. Le développateur oxalate de fer (voyez page 180), sera ajouté. Il doit être sous la main en deux solutions, de façon qu'en mêlant l'une avec l'autre le développement soit prêt immédiatement. Lorsqu'il sera versé dans le réservoir, la surface du liquide apparaîtra comme une ligne descendante sur l'écran. La force du développement ne doit pas être plus grande que pour un développement, ordinaire. Je veux dire, que la proportion de fer doit être convenablement réduite, de façon à rendre le développement moins subit qu'il est généralement avec les plaques au chlorure.

Lorsque le développement aura été versé dans le réservoir, le verre rouge pourra être enlevé, parce que l'oxalate de fer est assez rouge par lui-même pour protéger la plaque de la lumière. D'abord, l'image commencera à apparaître et gagnera graduellement en intensité. Lorsque le négatif sera complètement développé, ce qui arrivera en deux minutes environ, la plaque sera enlevée, lavée et placée de nouveau dans la lanterne, dans une cuve contenant une solution de fixage ; là il deviendra graduellement clair, car le chlorure non

actionné par la lumière sera dissous par la solution d'hyposulfite de soude.

Pour présenter cette intéressante expérience de la façon la plus parfaite, on doit employer une forme spéciale de réservoir. Il doit avoir à sa partie inférieure un robinet servant de décharge. Avec cet arrangement, la plaque au chlorure n'a pas besoin d'être enlevée du réservoir dans la série des différentes phases de l'expérience. Lorsque le développement sera complet, l'oxalate de fer sera enlevé, l'eau sera ensuite versée, et s'écoulera par le robinet, et remplacée enfin par la solution d'hyposulfite de soude.

La plaque au chlorure employée, peut être placée dans le châssis-presse à la lumière du gaz, pourvu que cette opération soit faite avec la promptitude ordinaire. Il faut aussi remarquer que ces plaques, ou tout au moins certaines d'entre elles, se détériorent rapidement. Mais un opérateur soigneux fera ses expériences chez lui, avant de s'aventurer devant le public ; il s'assurera qu'elles sont bonnes pour cette opération

Des expériences sur le magnétisme sont souvent très intéressantes ; elles peuvent être produites avec avantage avec la lanterne, parce qu'elles gagnent beaucoup par l'agrandissement possible avec cet instrument. La figure 52 représente une simple forme de tableau de projection, qui peut être très facilement construit. Il consiste en une barre de fer doux courbée, terminée en pointe à ses deux extrémités. Ces extrémités, ou

pôles, sont amenées à 1 inch l'une de l'autre. Deux bobines en bois ou en carton, enroulées avec une quantité de fil de cuivre recouvert de soie, complètent l'arrangement. La pile recommandée plus haut peut être employée avec ce tableau magnétique. Plusieurs expériences sont possibles avec cette combinaison. Placez sur les pôles un peu de limaille de fer, vous remarquerez qu'elle ne sera pas attirée, avant que la communication avec la pile ne soit faite, c'est seulement lorsque cette

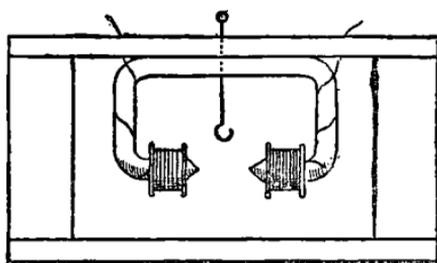


FIG. 52

communication sera faite que le fer deviendra aimanté.

Versez un certain nombre de petits clous sur les pôles, ils s'assembleront et prendront des formes très curieuses ; si le courant est interrompu, elles s'en iront vers le haut. Un mince disque de fer, attaché à l'extrémité d'un fil de soie sera placé entre les pôles, il prendra une position rigide si la communication est faite avec la pile. Un disque de bismuth prendra la direction opposée dans les mêmes conditions. Cette dernière expérience sert à

démontrer la différence qui existe entre un corps magnétique et diamagnétique.

Mais les expériences magnétiques les plus intéressantes, sont seulement possibles avec l'attachement vertical adapté à la lanterne.

Procurez-vous deux aimants de 2 inch de longueur. Placez-en un dans le centre de la coulisse horizontale et mettez-le soigneusement au foyer sur l'écran. L'aspect sera un aimant noir opaque. A ce moment, faites passer à travers de la mousseline de la limaille de fer, de façon à ce que l'écran apparaisse couvert de taches noires. Frappez légèrement la coulisse avec l'ongle du doigt, de façon à déranger les particules de fer, vous les verrez se rassembler en rond sur les pôles du petit aimant en formant de très jolies courbes magnétiques.

Une expérience encore plus remarquable, peut être présentée avec deux aimants placés de telle sorte, que leurs pôles de noms opposés, nord et sud, soient en face l'un de l'autre, éloignés en même temps d'un inch environ. En répandant de la limaille de fer comme il a été dit ci-dessus, il se forme des courbes gracieuses dont l'entrelacement est simplement extraordinaire. Retirez les aimants, enlevez la limaille de fer de la coulisse de la lanterne et placez encore une fois les aimants dans la même position, mais avec les pôles de même nom en face l'un de l'autre. Lorsque la limaille de fer sera de nouveau répandue sur les aimants, on constatera un grand changement avec l'expérience précédente.

Au lieu d'un arrangement harmonieux, nous aurons un véritable chaos. Les pôles de noms opposés s'attirent l'un l'autre et ceux de même nom se repoussent. Cette répulsion est constatée admirablement, les courbes de limaille, au lieu de s'enchevêtrer, se repoussent et forment une ligne de répulsion. L'expérience, peut être modifiée en employant des aiguilles qui auront été préalablement aimantées sur la table de lecture. On remarquera que ces expériences de courbes, n'exigent pour les produire aucune pile. Elles sont produites avec ce qu'on appelle communément des aimants permanents, par contradiction avec les électro-aimants employés avec une forme spéciale de tableau de projection représenté (fig. 52).

En décrivant quelques-unes des expériences possibles avec la lanterne, c'est à dessein que je me suis abstenu de détailler les splendides effets obtenus avec la lumière polarisée ; ce sujet a été traité par mon ami, M. Lewis Wright, et je ne pourrais faire mieux <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *La Lumière, Cours expérimental d'optique appliqué à la lanterne de projections.* Macmillan et C<sup>ie</sup>, éditeurs.

## CHAPITRE XIV

### LA LANTERNE DE PROJECTIONS COMME AIDE A LA PHOTOGRAPHIE

Lorsque le débutant, commence à faire de la photographie, ses amis, ses parents, tous enfin, examinent avec anxiété les résultats tangibles de ses mystérieuses opérations : un négatif, bien qu'il accuse de charmantes gradations de ton, certaines beautés dans les détails, pour un œil exercé, n'est pour eux qu'une chose négative dans la plus large acception du mot. C'est pour eux une représentation, dans laquelle les ciels brillants, la peau blanche sont aussi noires que la nuit. C'est une chose qu'ils ne peuvent ni comprendre, ni admettre, jusqu'au moment où l'épreuve positive est produite. Mais, bien souvent, hélas ! même à ce moment, *les critiques des amis*, sont bien faites pour le décourager. Cependant, après avoir réussi à obtenir quelques négatifs, l'amateur désire, par amour-propre, ou pour sa satisfaction personnelle, imprimer quelques épreuves positives. Celles-ci sont ensuite montées dans un album, ou il a beaucoup de plaisir à les examiner. Ces épreuves

peuvent certainement, ne pas être des spécimens extraordinaires du travail de la lumière, mais elles servent à rappeler à l'amateur, quelques excursions plaisantes, quelques incidents survenus dans certains endroits visités, quelques personnes rencontrées, etc. etc. Ces souvenirs, il les aurait certainement oubliés, sans la photographie.

L'amateur, se croit toujours capable de livrer bataille lui-même et sans cesse. Il raconte à ses amis qu'il rencontre, qu'il travaille énormément, mais, il travaille trop mécaniquement, et trop péniblement. L'impression, le virage, le fixage d'une fournée d'épreuves ne sont pas une petite affaire pour l'amateur, qui, presque toujours, veut faire chaque chose lui-même. Quelques-unes de ces épreuves seront certainement surexposées, les autres auront le défaut contraire, et, lorsque les opérations préliminaires auront toutes été bien conduites, c'est ce terrible bain de virage, qui viendra lui causer des ennuis. Celui-ci, souvent, pour des causes inconnues, refusera de donner la couleur désirée, et la fournée d'épreuves, au lieu d'être une joie pour lui et pour les autres, sera rouge et d'une couleur désagréable, ce qui consternerá tous ceux qui les examineront.

- Mais, qu'un magicien apparaisse soudainement aux côtés de ce travailleur désespéré, et lui montre le chemin qu'il faut prendre, pour produire des épreuves positives d'après ses négatifs sans aucun insuccès ! Ces épreuves positives, peuvent être vues dans des dimensions immenses de 5, 10 ou 15 pieds de diamètre en rendant

à la perfection tous les détails du négatif qui, lui, mesure seulement 3 ou 4 inch. Mais que l'amateur se rassure, il n'est besoin d'aucun magicien pour que la chose se produise, non pas aisément pour le travail, car beaucoup de manipulations photographiques exigent une grande quantité de patience et de pratique avant d'obtenir le succès. Les choses nécessaires sont une bonne épreuve transparente et une bonne lanterne, pour pouvoir la projeter.

La méthode de voir les photographies au moyen de la lanterne, a cet avantage considérable, qu'un grand nombre de personnes peuvent en même temps examiner la même épreuve dans les meilleures conditions possibles. Elles peuvent échanger leurs opinions sur le mérite de chacune, elles peuvent remarquer quelques parties des détails qui auraient toujours été invisibles sur l'épreuve imprimée d'après le petit négatif original. Un grand nombre d'amateurs, un trop grand nombre, font seulement de petits négatifs. De cette façon, ils ne sont pas surchargés dans leurs excursions, avec une grande chambre noire, à laquelle il faut joindre les inévitables châssis négatifs, ou la boîte à changements, qui, eux, comportent un très pesant compagnon de voyage. D'autres personnes se contentent d'un simple appareil quart de plaque, ou d'un appareil qui leur donne des négatifs de  $5 \times 4$  inch. Les épreuves positives de ces petits négatifs, sont certainement un peu insignifiantes, lorsqu'elles sont montées dans un album,

mais ces négatifs sont justement ce qui est nécessaire pour produire des positifs transparents pour la lanterne, de façon, que le touriste avec sa petite chambre noire et sa lanterne, est placé dans les mêmes conditions que l'amateur qui possède un grand et pesant appareil. Il peut amplifier la dimension de ses épreuves, ou plutôt les images de ses tableaux, dans des dimensions raisonnables.

Je connais un amateur de photographie, qui voyagea pendant trois mois dans la Méditerranée. Il partit, avec une chambre noire quart de plaque et ses accessoires et une provision de plaques sèches au gélatino-bromure. Il revint, avec cent cinquante négatifs qu'il avait exécutés à Alger, en Tunisie, en Sicile, à Malte et dans le Sud de l'Italie. A son arrivée en Angleterre, il les imprima tous par contact et produisit des transparents pour la lanterne. Il est donc capable d'amuser ses amis avec la représentation de son voyage; il illustre ses remarques d'une très agréable et nouvelle manière. Si ces négatifs avaient été simplement imprimés sur papier, à la manière habituelle et examinés dans un album, les épreuves auraient été très peu appréciées, en raison de leur très petite dimension.

Je puis donner un autre moyen, à l'aide duquel la lanterne peut être utilisée, sans la nécessité de prendre des négatifs originaux. Beaucoup de voyageurs à l'Étranger, collectionnent des photographies dans

chaque endroit qu'ils visitent ; un énorme commerce se fait avec ces épreuves. Celles-ci sont rapportées à la maison, montées dans des albums, et bientôt, hélas ! elles passent graduellement et deviennent jaunes. Si ces épreuves sont copiées avec un petit quart de plaque, les négatifs ainsi obtenus peuvent, à leur tour, fournir des positifs sur verre pour employer avec la lanterne.

Les transparents ainsi produits, ne sont jamais, c'est vrai, aussi bons que ceux obtenus d'après le négatif original, à cause de la texture et du grain du papier de l'impression ; ces défauts prennent généralement de l'importance et se voient même dans les négatifs reproduits. Mais il est extraordinaire d'observer, les excellents résultats qu'on peut obtenir dans cette voie. Je puis dire, en outre, qu'un œil exercé est nécessaire, pour déterminer si on emploie un second négatif. J'ai expliqué ci-dessus la meilleure méthode pour produire ces négatifs, d'après des épreuves sur papier, et j'ai donné quelques conseils utiles, au moyen desquels les désavantages qui peuvent en résulter peuvent être réduits au minimum (voyez page 162). Les épreuves sur papier, me font songer à ces albums de portraits qui se trouvent dans chaque maison. Pourquoi ces portraits ne seraient-ils pas aussi adaptés à la lanterne magique ? Quel intérêt et quel amusement, s'ils sont projetés grandeur naturelle, devant les amis et connaissances d'un cercle de famille ? Il n'y a pas réellement de grande difficulté pour obtenir ces épreuves. Lorsque les

premiers principes sont compris et lorsque la pratique a donné l'expérience, de petits négatifs peuvent être produits avec une rapidité et une certitude complètement étrangères au photographe paysagiste, le plus expérimenté.

Il ne faut pas oublier les jeunes gens. L'homme avalant des rats ou autres monstruosité bien connues dans les magasins, comme tableaux de projections comiques, ils auront toujours une certaine attraction sur la jeunesse, mais par les moyens que nous connaissons, nous pouvons aisément placer sous les yeux des jeunes gens quelque chose de mieux. Les gracieux et artistiques jeunes gens et demoiselles dessinés par Kate Greenaway, donneront un grand charme à ces charmantes compositions, si elles sont projetées sur l'écran de grandeur naturelle. Les histoires de salles d'école, interprétées par le pinceau habile de Cahdecott, acqueront un nouvel intérêt, s'ils sont vus de la même manière. Mais, comme le nombre des amateurs s'accroît tous les jours, nous verrons probablement des artistes, qui dessineront des sujets convenables spécialement pour la reproduction de tableaux transparents pour la lanterne.

Il est aussi un genre particulier de travail photographique, sur lequel je ne me suis pas encore entretenu avec vous. Pendant les jours du printemps, de l'été et de l'automne l'amateur photographe peut employer son temps à beaucoup de travaux. Les occupations sont en

grande partie au dehors, car il veut augmenter la collection de ses négatifs. C'est avec crainte, qu'il songe à ces heures sombres de l'hiver, pendant lesquelles son travail est impossible. Mais, c'est le temps des préparations pour la lanterne. Les négatifs sont examinés et classés, et au moyen d'une flamme de gaz ou de paraffine, l'amateur peut imprimer des transparents plus rapidement qu'il pourrait produire des épreuves sur papier par un temps favorable. Ici point de virages ni de grands lavages nécessaires; ce travail ne lui causera pas la moitié de l'ennui qu'il ressent avec l'impression ordinaire. **A ces avantages, il faut en ajouter un autre.** Un transparent sur verre est plus fin que toute impression sur papier, par la très bonne raison que l'épreuve est absolument sans texture. Agrandissez une épreuve sur papier, la texture du papier deviendra immédiatement visible. Amplifiez une épreuve sur verre, sa beauté sera accrue.

Enfin, celui qui possède une lanterne peut encore se livrer à un autre genre de travail, c'est en faisant des agrandissements, non pas ces passagères et fugitives épreuves que nous venons de décrire, mais des agrandissements permanents, avec des négatifs quart de plaques, suffisamment riches en détail et en intérêt, pour autoriser leur forme agrandie. Au moyen d'une lanterne à huile et d'une feuille de papier au bromure d'argent, qu'on peut facilement acheter, un positif agrandi d'un petit négatif est produit très facilement.

Ici encore, le travail est tout à fait indépendant du soleil incertain, il peut être accompli dans n'importe quelle chambre, qui n'a aucun besoin d'être affectée spécialement à ce genre de travail.

Tout ce que je viens de dire, doit vous démontrer les services qu'une simple forme de lanterne est capable de vous rendre. J'en ai énuméré quelques-uns, qui doivent servir à mon but, qui est de prouver son extrême utilité. Dans un des chapitres suivants, sur l'agrandissement, je m'étendrai en détail sur les opérations variées nécessaires, que j'illustrerai au moyen de dessins, de telle façon que mes lecteurs pourront acquérir une compréhension pratique, de toutes les manipulations nécessaires.

---

## CHAPITRE XV

### L'ART DE FAIRE DES PHOTOMICROGRAPHIES

Une photomicrographie, est une épreuve d'une préparation microscopique, comme elle est vue par l'œil lorsqu'elle est amplifiée par le moyen du microscope. C'est l'inverse d'une image très réduite d'un objet photographié sur un verre, qui est appelée une microphotographie et qui ne peut être vue que placée dans un microscope. En réalité, ce n'est qu'une absolue curiosité et bien qu'elle excite quelque étonnement, lorsqu'on l'examine, elle ne peut servir à l'enseignement, n'a aucune valeur scientifique, excepté toutefois comme preuve de la très fine structure d'une couche photographique. Une photomicrographie, au contraire, fournit un moyen utile de démontrer à une nombreuse assistance, la structure délicate de différents organismes, soit animaux soit végétaux. On peut aussi projeter des photomicrographies du charbon et d'autres minéraux, au moyen des microscopes de projection. Quelques-uns sont construites d'une façon admirable et ont été perfection-

nées. Dans un des chapitres suivants, j'en donnerai la description.

Mais, bien que les microscopes puissent donner d'excellents résultats, il est un fait indiscutable. C'est que la quantité de lumière qui est capable de passer à travers l'ouverture réduite d'un objectif de fort grossissement est petite. Lorsque cette petite quantité doit être répandue sur un écran, seulement de dimensions modérées, l'éclairage du tout est tellement insuffisant, que c'est à peine si les observateurs les plus rapprochés, sont capables de constater que le disque est couvert d'une projection renfermant des détails infinis; de plus, les observateurs placés à quelques yards ne peuvent absolument rien distinguer. Si c'est le cas avec des personnes dont la vue est bonne, combien ceci est encore plus vrai, avec un grand nombre de personnes qui sont moins favorablement douées. Probablement, on pourra remédier à cette difficulté, à une date prochaine, par l'emploi de la lumière électrique, qui, elle, est plus éclatante que les meilleurs éclairages oxhydriques<sup>1</sup>. Je sais qu'on fait des expériences dans cette voie. Mais, à cette heure, nous pouvons voir par d'autres moyens la projection d'images d'objets microscopiques sur un écran, si nous désirons de telles illustrations pour un nombre considérable de spectateurs. Je recommande l'emploi de photomicrographies de la dimension

<sup>1</sup> Les microscopes photo-électriques s'emploient depuis longtemps en France.

des tableaux de projections ordinaires pour la lanterne, c'est-à-dire de 3 inch.  $1/4 \times 3$  inch  $1/4$ , pour vaincre cette difficulté. Je sais, que dans beaucoup de cas, la photographie d'un objet n'est pas aussi bonne que l'objet lui-même. Mais, il est aussi certain qu'il y a une grande quantité de préparations, qui ne peuvent être vues d'une façon satisfaisante, par aucune espèce d'appareil à projection, mais elles peuvent être produites par des photographies qui, elles, peuvent être projetées au moyen de la lanterne. Il y a différents moyens de faire des photomicrographies. Quelques opérateurs emploient les appareils les plus compliqués, tandis que d'autres obtiennent de bons résultats par des moyens très ordinaires. Il en est ainsi dans chaque branche de science. Certaines personnes, divisent très spirituellement les opérateurs microscopiques en deux classes différentes. Elles baptisent les premiers « *Brass of glass* » et les seconds « *Bug and Slug.* » Les premiers, possèdent de magnifiques microscopes, avec tous les genres de mouvements et d'attachements de prix très élevés. Ceux-ci jouent avec leurs instruments, plutôt qu'ils ne travaillent avec eux. Les seconds, sont ces robustes travailleurs, qui sont satisfaits de posséder un ou deux bons objectifs. Ceux-là sont capables d'accomplir des travaux bien supérieurs, avec une simple loupe, à ceux des « *Brass glass* » avec leurs magnifiques instruments.

Une des plus simples méthodes pour obtenir une

photographie d'un objet microscopique, consiste à faire usage d'une petite chambre noire. Une boîte en carton, munie d'un trou au fond pour disposer le tube microscopique, est suffisante. La chambre noire est placée au-dessus du microscope. Le tout, placé sur une table. Pour simplifier la chose l'oculaire du microscope peut être enlevé. C'est une méthode de procéder que je recommande dans tous les cas. La partie supérieure de la boîte en carton, doit être munie d'un couvercle pourvu de charnières. Il faut placer un morceau de velours noir sur le tout pour empêcher l'introduction de la lumière. Sur les côtés intérieurs de la boîte, à un demi-inch sous le couvercle, doivent être collés quatre petits morceaux de bois pour supporter l'écran à mettre au foyer. Le même support doit servir, dans les opérations subséquentes, à contenir la plaque de gélatine sensible lorsqu'elle sera en position. Laissez-moi vous expliquer maintenant les opérations nécessaires. L'image sera mise au foyer, au moyen de la lumière du jour, ou au moyen de la lumière d'une lampe, suivant le cas. Le verre dépoli, sera ensuite enlevé, et pendant que la chambre sera obscure, la plaque sensible sera insérée à sa place, le couvercle de la boîte sera fermé et tout sera prêt pour l'exposition. Le temps de pose, dépendra naturellement d'une foule de circonstances, sur lesquelles nous ne croyons pas utile de nous appesantir ici. Lorsque l'exposition sera faite, la plaque sera développée à la manière ordinaire.

Un autre moyen, consiste à renverser le microscope et à lui donner la position horizontale. Beaucoup de microscopes permettent d'agir ainsi et de pousser le bout du tube dans l'ouverture d'une chambre noire photographique, après avoir enlevé l'objectif de cette dernière. Ces deux méthodes, ont des désavantages, et plusieurs inconvénients viendront désappointer l'opérateur. L'image obtenue est petite. Le tube du microscope s'avance par trop et une grande partie de l'image est exclue. On peut remédier à cet inconvénient, par un arrangement de l'appareil que je vais décrire, au moyen duquel j'ai pu exécuter un certain nombre de photographies, qui laissent peu à désirer au point de vue de l'excellence ; les manipulations nécessaires sont conduites avec une facilité, qui vient aider la production de résultats de premier ordre.

Laissez-moi encore vous faire remarquer, en dépit des opinions de nos amis « *Brass and glass* », qu'un instrument d'un prix élevé n'est pas nécessaire. (En effet, je désire ici expliquer comment il est possible d'obtenir d'excellentes photomicrographies, sans aucun microscope, bien que la partie essentielle de cet instrument, l'objectif, doive être employée.) Ce qui est nécessaire, c'est un bon pied solide, et une mise au point précise bien que cela ne soit absolument nécessaire que lorsqu'on fait usage de forts grossissements. Mais la majorité des lecteurs, désirent posséder des moyens pratiques de photographier des objets d'un caractère popu-

laire. Par exemple, la trompe d'une mouche à viande,

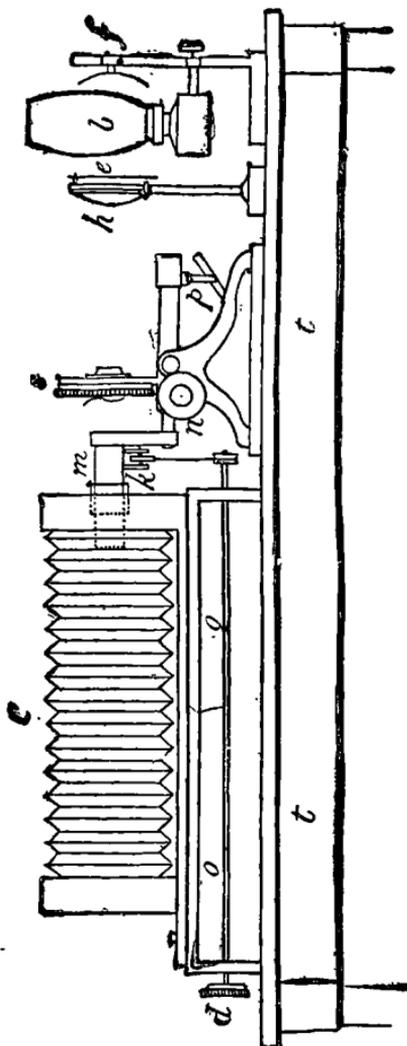


FIG. 53

le voit représenté dans le dessin (fig. 53). Mais de petits

la puce ou l'abeille industrielle, une section de l'épine dorsale ou d'autres choses semblables, peuvent être photographiées sans peine, au moyen d'un objectif d'un inch. Je désire spécialement diriger mes remarques pour les lecteurs, qui se satisfont de telles choses, en les engageant à étudier les excellents traités et articles qui ont été publiés sur la photomicrographie, lorsqu'ils se sentiront de plus hautes capacités, dans cet intéressant domaine de recherches scientifiques.

Le microscope dont je fais usage est d'un modèle ordinaire, on

changements dans sa construction, le rendent très convenable pour le travail photographique. Sur la partie inférieure du pied, il y a un trou percé de  $\frac{3}{16}$  d'un inch, de façon que l'instrument puisse au moyen d'une vis être solidement fixé sur la planche de base. Le changement suivant, est dans la longueur du tube. En principe, il est de 7 inch de longueur. Je l'ai démonté et coupé environ au centre, de façon que ce tube soit réduit à 3 inch de longueur. Mais, un tube intérieur, sur lequel le tube extérieur est ajusté, me permet d'employer ce microscope pour les usages ordinaires avec un tube de longueur normale. La troisième modification que j'ai imaginée, consiste dans une rainure creusée dans la tête moletée de la vis micrométrique, dont j'indiquerai l'utilité. Pour le travail photographique, le miroir est enlevé de son cadre, comme il est représenté dans le dessin, parce qu'on n'en fait pas usage.

Revenons encore une fois au dessin : *tt* est une table sur laquelle tout l'appareil est placé, il est préférable d'avoir une table spéciale dans ce but, ou, tout au moins, une planche de niveau, sur laquelle toutes les attaches nécessaires peuvent être faites. C'est une chambre noire qui doit être déployée dans sa plus grande étendue (beaucoup de chambres noires sont ainsi construites qu'elles donnent au photographe la facilité de faire usage d'objectifs à long foyer); *m* est le microscope, *s*, la platine, *p*, le miroir renversé et hors d'usage, *n*, la mise au point rapide et *k*, la vis micrométrique. Nous

pouvons maintenant remarquer l'avantage d'avoir pourvu la tête moletée d'une rainure. Dans cette rainure, est placée un cordon en soie, qui s'enroule dans une rainure correspondante dans la petite roue qui est fixée à l'extrémité de la tige à mettre au foyer, *oo*. Au moyen du bouton *d*, à l'autre extrémité de cette tige, l'opérateur peut faire mouvoir la vis de mise au point avec exactitude, alors qu'il est très éloigné du microscope, en examinant l'image sur le verre dépoli de la chambre noire.

Un mot sur ce verre dépoli : il doit être d'excellente qualité. Un verre dépoli ordinaire de chambre noire n'est pas bon pour ce genre de travail, parce que le grain est par trop grossier. Il doit être remplacé par un écran à mettre au foyer, préparé comme il suit : prenez une plaque de gélatine sensible, telle qu'elle est employée pour le travail ordinaire des négatifs ; exposez-la à la lumière d'une flamme de gaz pendant une seconde et développez-la. Poussez ce développement jusqu'à ce que la plaque devienne uniformément noire à un degré moyen ; fixez-la et lavez-la comme d'habitude. Blanchissez-la ensuite dans une solution de bichlorure de mercure. Le résultat, sera une plaque recouverte d'une surface translucide excessivement fine, sur laquelle les plus petits détails seront visibles. L'exacte quantité de temps de pose, la force du développement, pour assurer ce résultat, ne peuvent être obtenues de suite, mais quelques essais préalables, assureront un résultat convenable. Quelques opérateurs, préfèrent employer une glace ordi-

naire, sur laquelle on a tiré des lignes très fines avec un diamant à écrire. En tous cas, l'opérateur trouvera un grand avantage à aider sa vue, bien que très bonne, avec une loupe à mettre au foyer. De cette façon, il pourra mettre au point plus exactement qu'avec ses yeux seulement.

Pour expliquer le reste de la figure, j'ajouterai que  $l$ , est une lampe ordinaire de microscope à la paraffine munie d'un réflecteur  $f$ , et que  $h$ , est une lentille condensatrice à laquelle est attachée une plaque diaphragme  $e$ .

M. T.-Charles White M. R. C. S., a publié une méthode au moyen de laquelle des photomicrographies peuvent être produites sans l'aide d'une chambre noire ou d'un microscope; cette méthode est très ingénieuse. J'ai eu récemment le plaisir de l'entendre décrire son instrument, tandis qu'il démontrait avec quelle facilité il travaillait.

L'appareil de M. White, peut être construit à la maison, et les personnes qui n'ont pas l'habitude de se servir d'outils, peuvent même aisément en construire un semblable sans beaucoup de peine. La figure 54 démontre les différentes parties de ce simple arrangement.

L'appareil consiste dans une boîte sans couvercle, suffisamment grande pour contenir une lampe ordinaire de microscope: un objectif est vissé à une extrémité de la boîte; une coulisse mobile pour supporter l'objet possédant un ajustement à vis, de façon à pouvoir être mu en avant et en arrière de l'objectif, afin que cet objet

puisse facilement être mis au foyer sur la plaque supportée sur un châssis au dehors. Ce châssis est fixé à une planche à rainures, pouvant rentrer et sortir de la planche servant de base. Ce mouvement, détermine la distance de l'image projetée à l'objectif et ensuite la dimension de cette image. L'appareil peut, en réalité, être comparé à une lanterne optique avec ses arrangements, excepté la lentille condensatrice (c'est ici une simple lampe ordinaire, semblable à celle qu'on emploie dans le tra-

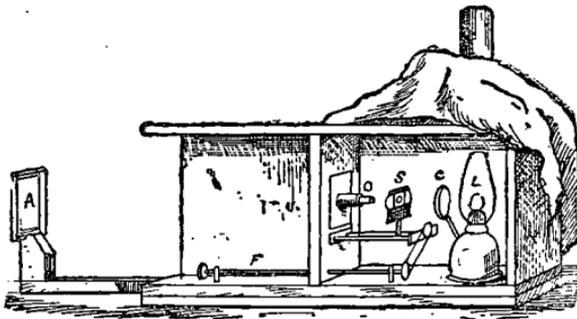


FIG. 54

vail microscopique). Cette dernière est placée dans l'intérieur de la boîte et l'objet qui doit être projeté se trouve contenu dans une coulisse spéciale mobile. Cette coulisse ou ajustement très précis, consiste en deux tiges parallèles et horizontales, avec une vis fine de même longueur placée entre elles, qui se meut dans un trou placé à la partie la plus basse de cette coulisse. L'extrémité de cette vis la plus rapprochée de la lumière, est terminée par une roue munie d'une rainure mise en

communication avec un cordon, avec une autre roue similaire placée au bout de la tige à mettre au foyer qui, elle-même, se meut facilement, sans atteindre le cadre supportant la plaque hors de la boîte.

Ces différents arrangements seront plus clairement compris en examinant le dessin. O, est l'objectif, S, la coulisse, F, la tige à mettre au foyer, L, la lampe, C, le condensateur, A, le cadre portant la plaque de gélatine ou le verre dépoli suivant le cas, puisque l'un peut et doit prendre la place de l'autre.

Laissez-nous vous dire en passant, que cette méthode de retirer un verre de façon qu'un autre vienne prendre exactement sa place, est la meilleure qu'on puisse adopter, parce que la plus petite fraction de différence dans la coïncidence sera perceptible dans le travail photomicrographique, bien qu'on ne puisse s'en apercevoir dans le travail des négatifs ordinaires.

L'appareil de M. White, a été, dans un temps, je le sais, pourvu d'un objectif d'un inch, mais il m'a dit avoir employé des objectifs du plus fort grossissement. Cet appareil est certainement capable de produire un travail parfait. M. White me l'a prouvé, en me communiquant un album rempli de spécimens qu'il a exhibés. Son verre à mettre au foyer est un verre ordinaire, sur lequel on a tracé des lignes avec un diamant. Il emploie toujours une loupe pour mettre au foyer.

Il est évident, qu'au moyen de cette méthode l'opérateur peut faire usage d'un écran opaque, un morceau de

verre opale par exemple, parce que la chambre dans laquelle il travaille est une véritable chambre noire ; puisqu'il se trouve dans cette chambre noire, il faut qu'il puisse voir sur le côté de l'écran qui est le plus rapproché de la lumière.

Au moyen d'une échelle placée sur la planche à rainures qui supporte la plaque de gélatine, il est facile de noter, sans être obligé de la mesurer dans la pratique,

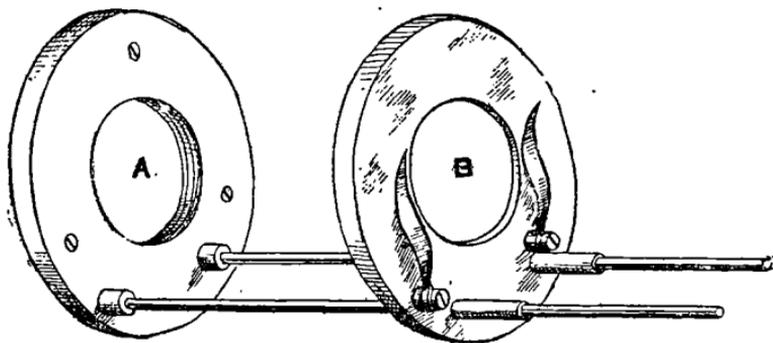


FIG. 55

la quantité d'amplification de l'image. Cette amplification peut être obtenue à toute étendue raisonnable, parce que l'opérateur n'est pas limité comme il doit l'être, s'il fait usage d'une chambre noire, qui ne peut être allongée plus qu'elle ne peut l'être.

Mais, l'arrangement le plus simple de tous est peut-être celui qu'ont imaginé récemment MM. Mawson et Swan ; nous le représentons figure 55. A, est un léger disque de métal, qui peut être vissé sur l'avant de la

chambre noire, à la place ordinaire de l'objectif. L'ouverture à son centre, est munie d'une vis du pas réglementaire microscopique, de façon qu'un objectif ordinaire pour microscope peut y être fixé immédiatement. Sur deux tiges horizontales, partant du disque en métal, glisse un autre disque B, muni d'une ouverture au centre. Ce second disque, est pourvu de deux ressorts pour recevoir la préparation qu'on désire photographier. La mise au foyer est effectuée, en faisant glisser le disque B en avant et en arrière de l'objectif en face de l'objectif en A. On remarquera ici, que l'instrument peut être rendu plus commode par l'adaptation d'une vis micrométrique pour assurer la mise au point ; mais avec des faibles grossissements, cela n'est pas utile. Toutefois, c'est une addition que les fabricants peuvent faire si on le désire.

Tous les objectifs construits par MM. Swift, aussi bien que ceux de différents fabricants, sont corrigés pour la photographie, mais dans ceux d'ancienne date, le foyer visuel ne correspond pas avec le foyer chimique. On ne rencontrera pas de difficultés avec les objectifs à faibles grossissements, mais avec les autres, quelques essais démontreront bientôt ce qu'il faut faire pour la mise au foyer. Pour corriger cette faute, qui est rendue absolument évidente par une image nettement mise au foyer et qui est floue dans le négatif, faites ceci : d'abord mettez l'image au foyer aussi nette que possible, faites ensuite approcher l'objectif de l'objet jusqu'à ce qu'il paraisse

être entouré par une lumière rougeâtre, faites la photographie, elle doit être nettement définie, alors même qu'elle semblait ne pas être au foyer sur le verre dépoli.

La méthode de développement à l'oxalate de fer, décrite aux pages précédentes, sera très utile pour les négatifs photomicrographiques. Ces négatifs, serviront à produire des tableaux transparents de la manière que nous avons décrite dans un chapitre précédent.

---

## CHAPITRE XVI

### PHOTOGRAPHIES AGRANDIES AU MOYEN DE LA LANTERNE

L'amateur, qui emploie une chambre noire quart de plaque, doit souvent se féliciter du léger fardeau qu'il s'impose, même lorsqu'il emporte dans ses excursions quelques doubles châssis négatifs. Mais il regrette que les petites épreuves qu'il obtient (elles ont seulement  $3 \times 4$  inch lorsqu'elles sont coupées et terminées), aient en réalité un aspect assez insignifiant. Il peut s'aider des instructions que nous avons données plus haut, pour l'exécution des transparents pour lanterne d'après ses petits négatifs. De cette façon, il sera convaincu que ceux-ci sont remplis de détails et qu'ils peuvent assurément supporter l'opération de l'agrandissement. Mais, les images pour projections sont fugitives, et l'amateur peut désirer posséder les moyens d'accroître la dimension de ses épreuves d'une façon permanente.

La révolution photographique accomplie par l'emploi pratique de l'émulsion au gélatino-bromure d'argent, va lui permettre d'obtenir avec la plus grande facilité ce qu'il désire.

Nous savons tous, que nous agrandissons sur un écran les positifs transparents sur verre au moyen de la lanterne : donc, si l'étoffe ou la surface qui constitue cet écran, est rendue sensible par des moyens chimiques, nous obtiendrons en quelque sorte le même résultat qu'avec la chambre noire, c'est-à-dire une image négative, que nous rendons ultérieurement visible par un développement. Si, d'autre part, nous faisons usage dans la lanterne d'un de nos petits négatifs au lieu et place d'un positif transparent, nous obtiendrons de celui-ci un positif. Voilà la théorie que nous allons essayer de mettre en pratique.

L'appareil destiné à faire des agrandissements, peut être une lanterne ordinaire, affectée aux projections, mais, dans ce cas, si le condensateur mesure seulement 4 inch, il est évident qu'il faut employer un négatif de moindres dimensions que celles de ce condensateur.

L'opérateur fera usage, avec un plus grand succès, d'une lanterne construite spécialement pour les agrandissements et le condensateur devra posséder au moins 5 inch de diamètre, pour pouvoir agrandir convenablement un négatif quart de plaque. Dans bien des cas, il sera pratique et avantageux, de substituer au condensateur de la lanterne ordinaire, un condensateur de cette dernière dimension. lorsqu'on voudra l'employer pour obtenir des agrandissements.

Quoi qu'il en soit, il faut qu'un arrangement spécial se trouve en face de l'objectif de la lanterne, c'est-à-

dire une surface unie et rigide, sur laquelle l'image sera projetée, qui servira de support à la surface sensible, dans les phases ultérieures des opérations.

Nous représentons, (fig. 56), une forme très convenable de chevalet vertical.

Celui-ci, peut être mis en mouvement en avant et en arrière entre deux lattes en bois clouées sur le sol, tandis que la lanterne reste fixe.

Une boîte légèrement étroite, placée au-dessus, renferme un rouleau de papier sensible ; on peut le dérouler et le couper à la dimension désirée. Ce chevalet, en réalité, est un cadre monté sur charnières, de telle sorte que, si une longueur

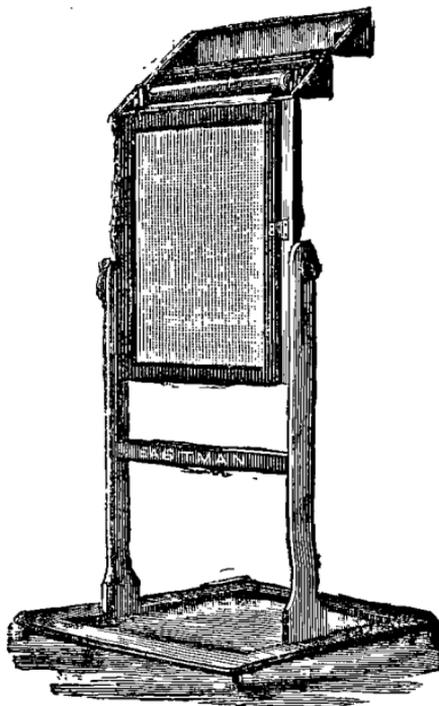


FIG. 56

de papier suffisante est déroulée sur la face du chevalet, celui-ci devient un tableau pour mettre au foyer, car le cadre se referme sur le papier et le maintient en position. De cette façon le papier est tendu, sans qu'il soit

nécessaire d'employer des épingles ou autres attaches, pour le maintenir à sa place.

La figure 57, nous montre une représentation plus complète de cette boîte, qui est pourvue de papier sensible. En tous cas, que le commençant ne craigne pas de faire ses premiers essais avec une simple planche mesurant  $12 \times 10$  inch, cela est suffisant.

La surface sensible qui doit être employée, lorsqu'on

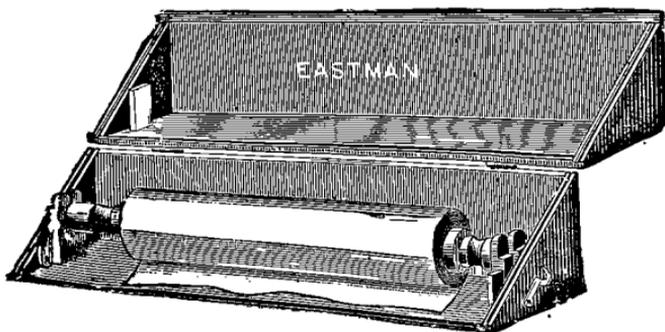


FIG. 57.

désire un positif direct, est un papier spécialement préparée avec une couche d'émulsion au gélatino-bromure d'argent. Si, au contraire, on désire un négatif agrandi, c'est une plaque ordinaire au gélatino-bromure, de la dimension nécessaire, dont on doit faire usage. On peut aussi produire un négatif sur papier de la même manière.

MM. Morgan et Kidd de Richmond, furent les premiers à faire connaître l'usage du papier au gélatino-bromure d'argent. Ceci doit être constaté à leur hon-

neur. On peut aujourd'hui se procurer ce papier chez beaucoup d'autres marchands<sup>1</sup> ; sa fabrication a été si bien comprise, qu'on le trouvera généralement convenable. Il peut être employé, aussi bien pour l'impression par contact que pour les agrandissements. Mais, il se peut que l'amateur enthousiaste, préfère le fabriquer lui-même. Il n'y a pas de raison pour qu'il ne puisse pas y arriver, s'il est complètement maître des manipulations qu'exigent les émulsions sans voiles ou autres défauts.

S'il en est ainsi, nous croyons qu'il est nécessaire d'exposer brièvement la méthode à employer :

Procurez-vous du bon papier de Saxe ordinaire. Après avoir fait et filtré votre émulsion, laissez-la prendre en gelée dans une cuvette. Avec un bon pinceau dur en poil de porc ouvrez, en la brisant, la gelée froide. Étendez-la vigoureusement sur la surface du papier, exactement comme si vous vouliez étendre de la colle froide en gelée, pour montrer des impressions ordinaires :

Passez ensuite lentement le papier sur un chauffe-pieds en faïence, convenablement rempli avec de l'eau bouillante. La chaleur fera fondre et se mêler les petits points de gelée de l'émulsion et le tout présentera bientôt une surface unie. Le papier, sera ensuite séché ou employé de suite. Il est inutile de dire que toutes ces opérations doivent être faites à une lumière non actinique.

<sup>1</sup> Nous recommandons le papier bromure Ilford rapide pour agrandissements.

Mais, la majorité des opérateurs, préfèrent acheter le papier au bromure d'argent prêt pour l'usage. En agissant ainsi, ils s'évitent beaucoup d'ennemis et de déceptions.

N'importe quelle chambre, peut servir pour faire des agrandissements, mais il est préférable d'exécuter ce travail pendant la nuit, parce qu'il est inutile de rendre la chambre obscure. Elle est absolument prête pour les opérations photographiques, sans aucune organisation spéciale. Après la chambre obscure, les autres objets nécessaires sont : une lanterne d'agrandissement, un écran placé en face d'elle, muni d'une feuille de papier, blanc collée sur sa surface, une bonne lampe de laboratoire avec un verre rouge, une cuvette pour développer, les produits chimiques nécessaires, enfin beaucoup d'eau et un seau pour jeter les eaux qui ont servi. Si dans la chambre, il y a une prise d'eau et un évier, cela sera préférable. Le négatif, (il doit être bon, dans le cas contraire, il ne sera pas dans de bonnes conditions pour être agrandi), sera placé dans la lanterne comme un tableau de projection ordinaire, en prenant soin que le côté de la gélatine soit tourné vers l'écran et par conséquent éloigné de la lumière. Mettez ensuite l'image au foyer, avec beaucoup de soin, sur l'écran garni de papier blanc. Placez la lanterne et l'écran à une distance telle l'une de l'autre, que l'image soit de la dimension vou-

<sup>1</sup> Voir le catalogue n° 43, de la maison Molteni, avec notes sur les agrandissements à la lumière artificielle.

lue. Après vous être assuré que l'image est au foyer, aussi nette que possible, il sera bon de faire l'exposition sur une bande de papier sensible de 1 inch de largeur, ceci servira de guide pour les opérations ultérieures.

Dans la hâte de mouvements accidentels, inséparables de la vie de chaque jour, nous avons tous la tendance de travailler par trop par intuition, il faut en outre convenir que cette manière ne produit pas souvent de bons résultats.

Mais en dépit du vieil adage que « l'effet d'une once de pratique est égal à une livre de théorie », nous ne pouvons pas admettre que la théorie fasse marcher tout parfaitement. La théorie est un serviteur utile, mais un mauvais maître, pour les créatures patientes et laborieuses.

La théorie les tient dans son étreinte rigide ; elles n'ont plus le courage de choisir ou d'oser quelque chose, parce qu'elles voient cette théorie opposée à leurs enseignements. Si, d'autre part, la théorie est considérée comme une servante pour être consultée, lorsque les difficultés surviennent dans la pratique, sa valeur doit être reconnue bien vite.

Ces pensées me viennent à l'esprit, en examinant un jeune expérimentateur, qui s'efforce à produire des agrandissements sur papier au bromure, d'après de petits négatifs, au moyen d'une lanterne munie d'une lampe à l'huile. Il a placé le négatif dans la coulisse de la lanterne, et son image a été projetée sur la surface

du couvercle d'une caisse en bois, placée verticalement devant elle.

Mon jeune ami, s'efforce à produire des copies agrandies, de différentes dimensions, d'après un petit négatif quart de plaque. Pour les obtenir, il éloigne ou rapproche naturellement de l'objectif la surface sur laquelle il met au foyer, suivant qu'il la désire ou plus grande ou plus petite, mais pour le temps de pose il opère entièrement par intuition ou, pour mieux dire, sans règle aucune. Tout a été conjecture, et bien qu'il ait essayé de diriger ses essais, au moyen de petites bandes de papier au bromure, il n'a obtenu aucune épreuve correctement exposée. Son insuccès est dû complètement à son ignorance la plus profonde des lois d'optique, que nous avons exposées plus haut.

Reportons-nous encore à la figure 39. Supposons que les quatre carrés numérotés 1, 2, 3 et 4 sont des châssis-presses, placés à 1, 2, 3 et 4 pieds de la flamme d'une bougie. Laissez-nous supposer aussi que nous nous sommes assurés, par expérience, que la plaque ou papier dans la première position, (n° 1), est suffisamment affectée par la lumière pendant une minute, (ceci est une supposition, car le papier au bromure d'argent placé à une semblable distance serait suffisamment exposé, sous un négatif normal, avec huit secondes, tandis qu'une plaque au chlorure, dans de semblables conditions, exigerait un temps de pose de deux minutes ou davantage). Si nous plaçons le châssis-

presse dans la position n° 2, à deux pieds de la source de la lumière, le temps de pose nécessaire ne sera pas doublé, comme certaines personnes pourraient le penser, mais il sera quadruplé, parce que le carré de 2 est ce même nombre multiplié par lui-même, soit  $2 \times 2 = 4$ . Le temps de pose exact sera donc de quatre minutes. En plaçant le châssis-presse dans la position n° 3, nous pouvons encore déterminer le nombre exact de minutes nécessaires pour le temps de pose, en raison de la distance accrue, soit  $3 \times 3 = 9$ . Donc, neuf minutes doivent être le temps de pose. Il est facile de constater que si le châssis-presse est placé à la distance la plus éloignée de la source de lumière, qui est de 4 pieds, le temps de pose sera de seize minutes. Pour rendre la figure encore plus compréhensible, les carrés verticaux 1, 2, 3 et 4 ont été ainsi subdivisés, que le nombre des espaces qui se trouvent en eux indique le nombre des unités d'exposition, que cette unité soit : une seconde, une minute ou une heure. La même règle doit être appliquée pour les opérations d'agrandissements. Ainsi, en supposant que nous travaillions avec une lanterne et que le temps de pose nécessaire à 1 pied de l'objectif soit d'une demi-minute, à deux pieds, le temps de pose sera de deux minutes; à trois pieds de quatre minutes et demie, et ainsi de suite. L'opérateur pratique, devra toujours, avoir cette règle présente à son esprit, pendant tout le temps de ses opérations; il doit, en outre, être convaincu que cette théorie est strictement correcte.

En faisant des agrandissements, il est une autre chose très utile, c'est un petit appareil, (si toutefois on peut appeler cela appareil), que j'ai imaginé dernièrement, que j'appelle un photomètre. Il est tellement simple, que tout le monde pourra l'établir avec une extrême facilité, car il consiste en deux bandes de carton. Cet arrangement est représenté (fig. 58). La dimension de ce photomètre est sans importance ; cependant il sera convenable de lui donner 20 inch<sup>1</sup> de longueur. Cette bande de carton a environ 1 inch de largeur, ses deux bouts sont coupés en pointe. A chaque pointe se trouve un trou, ainsi qu'on peut le voir dans la figure. Au moyen de ces trous, avec deux punaises, cet arrangement peut être facilement attaché à la surface unie sur laquelle l'image agrandie de la lanterne est mise au foyer. Sous cette bande, se trouve une autre bande de carton, légèrement plus courte, avec une ouverture ronde à son centre. Ces deux bandes sont maintenues ensemble au moyen de morceaux de rubans collés seulement sur les côtés supérieurs et inférieurs. Les deux bouts sont ouverts pour recevoir une autre bande de papier qui est représentée (fig. 59).

La figure 59, ainsi qu'on peut le constater, consiste réellement en deux bandes de papier collées ensemble bout à bout avec de la gomme. La première est une bande de papier sensible au bromure, de 10 inch de

<sup>1</sup> 20 inch = 508 millimètres.

longueur, contenant cinq divisions marquées *a*, *b*, *c*, *d*, *e* au moyen d'un crayon d'encre d'aniline. L'autre bande est en papier blanc ordinaire, un peu plus longue que la bande de papier sensible ; elle sert de conducteur pour pousser le papier sensible dans cette espèce de coulisse, elle sert aussi à fournir une surface blanche, sur laquelle une petite partie de l'épreuve peut être mise au foyer ; cette petite partie, devant être confinée dans l'ouverture centrale circulaire de la bande de carton de dessus.

Je vais vous dire maintenant, comment il faut



FIG. 58

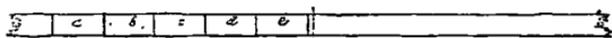


FIG. 59

employer ce photomètre dans la pratique. Il sera d'abord fixé avec des épingles ou des punaises sur la surface où l'on met au foyer, de façon qu'une partie distincte de l'image soit vue à travers l'ouverture centrale. Dans un portrait, cette partie peut être l'œil par exemple. Après avoir mis au foyer soigneusement sur le papier blanc, la première division de la bande de papier sensible marquée *e* sera poussée dans l'ouverture. Celle-ci sera exposée pendant quinze secondes. Poussez ensuite la bande plus en avant et exposez la division *d*, pendant vingt secondes, la division *c* pendant vingt-cinq secondes, et ainsi de suite. Le photomètre sera ensuite porté dans le laboratoire et la bande de

papier sensible, enlevée de son compagnon, sera soigneusement développée. Cette expérience, vous démontrera quelle est la division, ou, pour mieux dire, la lettre qui a reçu le temps de pose correct. Prenez note de ce temps de pose, ainsi que de la distance de l'objectif à l'écran, notez-le sur le négatif, ou sur un carnet en face du nombre correspondant au numéro inscrit sur le négatif.

Ce même principe, peut être appliqué à l'impression obtenue par contact dans un châssis-presse avec le papier au bromure, soit à la lumière du gaz ou autre. Lorsque le châssis-presse aura été chargé avec le négatif et le papier au bromure, placez-le debout, à la distance de 18 inch d'un bec de gaz éteint. Maintenant, placez sur la face du châssis-presse un carton suffisamment grand pour le couvrir. Ce carton, doit avoir une ouverture de 1 inch de diamètre coupée à un de ses coins. Allumez le gaz et exposez pendant cinq secondes. Changez la position de l'ouverture, exposez pendant dix secondes et ainsi de suite. Lorsque le papier aura été développé, les différents temps de pose seront facilement constatés et le négatif sera étiqueté suivant le temps de pose qu'il exige à une distance donnée de la source de la lumière. Soit : papier au bromure à 18 inch, vingt-cinq secondes. Ce négatif sera donc un guide infailible pour l'exposition de négatifs de types similaires. Pour un opérateur systématique, bien qu'il soit un commençant, ceci démontre la voie qu'il faut prendre pour

produire des négatifs de même caractère et de même force, il arrivera ainsi à les imprimer facilement au moyen de la lumière du gaz ou autre.

Cette digression, a été un peu longue, mais elle était nécessaire. Je désire maintenant résumer mes explications sur les agrandissements sur papier au bromure d'argent, et, pour plus de simplicité, je suppose que l'opérateur ne possède pas de chevalet de forme spéciale, forme que nous avons décrite, mais qu'il emploie un simple tableau ou une planche à son lieu et place.

Le papier au bromure d'argent est vendu en étuis, en feuilles à plat, ou en rouleaux, la surface sensible en dedans. Un morceau de la dimension voulue sera épinglé sur la surface à mettre au foyer. Le meilleur moyen pour arriver à ce résultat, c'est d'épingler les deux coins supérieurs du bord et d'étendre le papier sur la surface du tableau et d'épingler les deux coins dans le bas. On peut employer des punaises, mais des épingles à cheveux de dames sont bien plus aisément maniées dans la demi-obscurité de la chambre. ~~Decouvrez~~ ensuite l'objectif pendant un temps convenable, ayez soin que la lanterne soit absolument immobile et à l'abri de toute vibration. Si vous voulez yignetter le portrait, vous obtiendrez cet effet très facilement pendant le temps de la pose. Un morceau de papier noir d'un pied carré sera coupé au centre avec une ouverture ovale et les côtés dentés. Placez-le devant la lanterne et tenez-le en mouvement convenablement, de façon que ces côtés

dentés, changent toujours de place. De cette façon, les bords du portrait seront peu définis et vous obtiendrez une marge blanche tout autour.

Il est nécessaire de faire remarquer que, par cette méthode d'agrandissement, l'opérateur possède une grande facilité et un grand pouvoir, car il peut obtenir certaines parties de l'épreuve d'une plus grande intensité, et réduire aussi d'intensité les parties qui en ont besoin. De plus, les parties éloignées dans une vue, peuvent être éclairées au moyen d'un morceau de carton mis en mouvement avec discernement, sur ces mêmes parties pendant le temps de la pose. Si quelques parties dans le négatif sont par trop intenses, elles peuvent recevoir une exposition plus prolongée, en employant un carton muni d'une ouverture placée devant le chevalet.

Lorsque le temps de pose sera terminé, l'objectif sera fermé, les épingles seront enlevées et le papier sera placé dans la cuvette à développement. Le papier, sera mouillé avec de l'eau froide sur les deux cotés, en étendant l'eau avec les mains sur la surface, jusqu'à ce qu'il reste parfaitement étendu sur le fond de la cuvette. L'eau sera ensuite complètement enlevée et le développeur sera versé sur l'épreuve. La méthode à l'oxalate de fer est de beaucoup la meilleure à adopter, mais la proportion de fer doit être réduite à environ un sixième ou même à un huitième de la solution d'oxalate. Pour assurer les meilleurs résultats, le temps de pose doit être

tel, qu'il soit nécessaire d'y ajouter seulement une très petite quantité de solution de bromure.

Quelques opérateurs, préfèrent obtenir l'épreuve lentement, en faisant usage d'une vieille solution d'oxalate de fer. Je préfère, moi-même, la préparer au moment de m'en servir et je suis certain que, pour obtenir les meilleurs résultats, il faut employer un développeur, qui n'a pas encore servi pour chaque impression. Le développement ne doit pas être conduit trop loin, parce que l'image gagne en intensité après le fixage. Lorsqu'il sera jugé complet, enlevez le développeur et immédiatement, sans laver l'épreuve, plongez-la dans une solution acide.

Acide acétique cristallisable.	4 drachme =	3 gr.
Eau.....	16 onces =	453 gr. 6

L'usage de cette solution rend les blancs de l'image purs. Au bout d'une minute ou deux, enlevez la solution d'acide, lavez l'épreuve et fixez-la dans une solution d'hyposulfite de soude d'une force ordinaire. L'épreuve doit être fixée au bout de dix minutes. Si elle reste dans ce bain plus longtemps qu'il est nécessaire, les demi-teintes seront rapidement détruites. Lavez l'épreuve dans différentes eaux, laissez-la ensuite dans l'eau pendant deux heures et faites-la sécher. Il n'est pas difficile, d'imprimer des nuages au moyen d'un négatif spécial sur une épreuve positive agrandie sur papier au bromure. Ce moyen est basé sur ce fait, que la papier reste sen-

sible à la lumière, mais à un degré restreint, après qu'il a subi l'action du développement.

Procédez comme il suit: exposez la vue comme d'habitude, mais arrêtez le développement avant que l'intensité désirée soit obtenue, lavez ensuite l'épreuve. A ce moment, placez le négatif spécial de nuages dans la lanterne, épinglez le papier à nouveau, en couvrant la partie constituant la vue avec un morceau de carton mis en mouvement et donnez une autre exposition. Développez de nouveau à l'intensité convenable; vous remarquerez que la vue gagnera en intensité, et aussi que les nuages deviendront apparents, mais faiblement. L'épreuve sera ensuite traitée, suivant les indications données plus haut.

Si vous désirez plusieurs copies d'un agrandissement, la meilleure manière à employer est de faire un négatif agrandi sur papier, en plaçant dans la lanterne un positif sur verre, (un tableau de projections ordinaire). Les mêmes opérations que celle que nous venons de décrire seront nécessaires, mais on peut augmenter le temps de pose avec avantage. Nous devons aussi recommander l'emploi d'un développeur alcalin, et nous pensons que l'acide pyrogallique et le carbonate de soude est le meilleur dont on puisse faire usage. Le papier au bromure, constituant un négatif, est rendu transparent en le plongeant dans un bain de paraffine fondue. Il peut ensuite être employé dans un châssis-presse ordinaire et fournir des épreuves en quantité désirée.

Il y a quelque temps, j'ai publié une nouvelle méthode pour obtenir des négatifs agrandis. Elle sera utile pour ceux qui désirent travailler avec une lanterne ordinaire, et qui connaissent bien les moyens de préparer eux-mêmes, les plaques au gélatino-bromure.

Je voulais obtenir de quelques négatifs demi-plaques, quelques copies de ces derniers, sur des plaques mesurant  $16 \times 13$  inch. Je me posais cette question : quel est le meilleur moyen et le plus rapide pour accomplir ce travail ? Après quelques réflexions, je pris la résolution d'opérer avec la lumière oxhydrique, parce que le temps, étant incertain et couvert à cette époque ; je voulais avant tout éliminer toute source d'erreur, en adoptant un mode d'éclairage d'une force constante. Ceci étant déterminé dans mon esprit, je songeai aux différents moyens d'agrandissements et je me décidai à essayer un moyen nouveau.

J'emploie constamment la lumière oxhydrique pour mes lectures en public, j'ai donc toujours des restes de gaz oxygène sous la main, préparé pour des expériences que j'aime à faire à la maison. Autrement, il est probable que j'aurais pris la résolution d'employer pour ce moyen nouveau tout autre pouvoir éclairant. Après avoir disposé un chalumeau à gaz indépendant de lumière oxhydrique, dans une lanterne expérimentale munie d'un condensateur de 4 inch et d'un objectif quart de plaque, mon arrangement optique fut complet. Mais, un condensateur de 4 inch est tout à fait inutile

pour projeter l'image d'un négatif, qui a presque le double de sa surface. Ma première opération fut donc de faire quelques petits positifs sur verre d'après ces négatifs. Je les obtins facilement en plaçant ces négatifs dans mon appareil à copier, en employant une chambre noire de 1/4 de plaque. La dimension des positifs résultant de cette opération fut de 2 inch ce qui était plus petit que la dimension nécessaire. Mais, en agissant ainsi, j'avais employé la meilleure partie du pouvoir de l'objectif ; j'étais donc certain, de n'avoir aucun défaut de netteté dans les bords de ces épreuves.

Ces petits positifs furent exécutés avec le plus grand soin, le temps de pose et le développement furent contrôlés de telle sorte, que les épreuves résultant de ces opérations étaient un peu plus intenses que celles qui doivent être convenables pour des tableaux de projections ordinaires pour la lanterne. Projetés en miniature, ils possédaient tous les détails des négatifs originaux. Certains d'entre eux, étaient améliorés par cette opération de réduction, car quelques-uns étaient jaunes dans certaines parties, et auraient donné des impressions inégales. J'avais obvié à cet inconvénient en ombrant ces parties pendant le temps de pose.

Ces petits positifs, bien que mesurant seulement 2 inch en diagonale, furent obtenus, pour plus de facilité, sur un type de plaque pour lanterne de 3 inch 1/4 sur 3 inch 1/4, de telle façon qu'une marge large de verre transparent, était tout autour d'eux. Je recouvris

ces marges avec du vernis noir, après quoi, les positifs furent placés dans les cadres ordinaires à rainures employés pour les tableaux de projections au moyen de la lanterne.

J'organisai ensuite un écran convenable pour la mise au foyer des images. Ce fut un morceau de verre de  $16 \times 13$  inch recouvert d'un côté avec du papier blanc. Ce verre, muni de papier, fut maintenu en position par des attaches en bois temporaires appliquées au mur, à une hauteur convenable du sol, de façon à pouvoir les enlever facilement; une plaque sensible fut mise à la place de ce verre.

Il me semble utile, de parler ici de ces plaques sensibles. Je commence d'abord par constater que les plaques sensibles du commerce, de la dimension de  $16 \times 13$  inch, sont d'un prix très élevé. Si mes souvenirs ne me trompent pas, elles coûtent 2 livres sterlings par douzaine, c'est du moins le prix qu'on me les a fait payer. Ceci était une trop forte dépense pour une simple expérience, et pour les acheter de bon cœur a un prix semblable, lorsqu'on a l'habitude de les préparer soi-même depuis de longues années et d'excellente qualité. Je réfléchis alors, que j'avais mis de coté, quelque part, un bocal d'émulsion au chlorure d'argent que j'avais faite quelques mois auparavant, et que j'avais négligé d'employer, parce que je n'avais pas besoin de ce genre de plaques.

Pourquoi, me dis-je, ne ferai-je pas quelques plaques

de 16 × 13 inch avec cette émulsion ? La chose conçue fut mise en pratique immédiatement. Les plaques furent recouvertes d'émulsion et mises à sécher au nombre de 18. Je pris le soin d'émulsionner quelques demi-plaques avec cette même émulsion, pour pouvoir faire des essais de temps de pose.

Il y a un grand avantage à employer le procédé à l'émulsion au chlorure d'argent, car les plaques sont fort peu sensibles (environ cent fois moins que les plaques au gélatino-bromure), et la lumière jaune, la plus brillante, peut être employée sans affecter cette sensibilité. J'emploie une lumière éclatante à la paraffine, entourée d'un treillage, qui, lui, est revêtu d'un papier huilé jaune. La lumière produite par cette lampe est si intense, qu'un livre peut être aisément lu, dans la partie la plus éloignée de la chambre où elle se trouve, et ma chambre pour émulsionner est très grande.

Deux jours après, j'étais prêt pour ce travail, ma lanterne était placée à la distance convenable de l'écran à mettre au foyer appliqué sur le mur, pour donner une image de la dimension désirée. Après avoir soigneusement mis au foyer la première épreuve, je pris une des petites plaques d'essai et je la laissai sur l'écran pendant une minute. Le développement me donna la preuve que la plaque était sous-exposée. Un ou deux essais de plus, me prouvèrent que le temps de pose correct était de 95 secondes. Cette expérience, me donna la plus grande confiance pour opérer avec les grandes

plaques, et j'en exposai trois les unes après les autres.

Parlons maintenant du développement de ces plaques. J'ai d'abord fait une pinte de développateur avec mes solutions en réserve, que j'ai versées dans un petit pot ; je versai tout son contenu sur la première plaque placée dans la cuvette. L'image apparut d'abord. Ceci est toujours le cas avec mes plaques au chlorure, cela ne me surprit point. En laissant le développement agir sur la plaque, je regardai par intervalles, de façon à surveiller les progrès du développement. Au bout de 4 minutes, j'avais atteint l'intensité suffisante. Je vidai ~~ensuite le développement dans le même pot, parce que~~ je voulais le faire servir pour les plaques suivantes. Le négatif, placé dans la cuvette, fut ensuite soigneusement lavé avec un gallon d'eau, et transféré ensuite dans le bain fixateur. Les autres plaques furent traitées de la même manière, sans un seul insuccès.

Ici se présentent quelques difficultés pour laver à fond des plaques aussi grandes. Mais, je les ai vaincu, en faisant usage de ma salle de bain. La baignoire fut remplie d'eau et les plaques furent placées le long des bords, le côté de la couche en bas. En moins d'une heure, elles étaient débarrassées de tout sel fixateur.

Ces négatifs étaient tout ce qu'on peut désirer ; quelques-uns avaient été retournés, à dessein, pour être imprimés au charbon. Ce renversement avait été obtenu en plaçant simplement le côté de la couche du petit positif du côté de la lumière de la lanterne. Je constatai

la perfection, dans les détails, de ces négatifs par les observations suivantes : dans un cas, le petit positif avait été couvert de poussière avant l'exposition, je l'enlevai de la lanterne et frottai la surface vernie avec un mouchoir de poche. Ceci produisit quelques lignes très fines, auxquelles je ne fis aucune attention. Mais elles étaient clairement visibles sur les négatifs

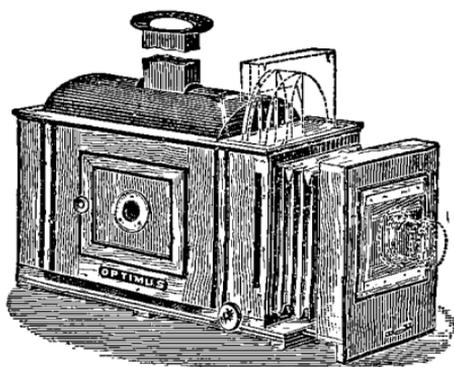


FIG. 60

agrandis. Elles n'étaient certainement pas plus épaisses que les fils les plus fins d'une toile d'araignée, mais elles existaient.

J'ai déjà indiqué comment le travail d'agrandissement peut être exécuté avec une lanterne de projections ordinaire, aussi grande que la dimension du négatif.

Pour des négatifs plus grands, il est beaucoup plus avantageux de faire usage d'une lanterne d'agrandissement spéciale, du type représenté figure 60.

## CHAPITRE XVII

### LE MICROSCOPE DE PROJECTION ET LA LANTERNE POUR LES CORPS OPAQUES

Il n'y a pas longtemps encore, les microscopes de projection, vendus par différents marchands, étaient des jouets, possédant tous les défauts qu'on peut constater dans un instrument d'optique. De plus, ils nécessitaient l'emploi d'objets préparés spécialement, de grandes dimensions, des ailes d'insectes ou autres objets similaires. Dans ces derniers temps, une grande somme d'ingéniosité a été dépensée et l'instrument est arrivé à une grande perfection. Les objets préparés pour être examinés avec un microscope ordinaire, peuvent être maintenant projetés avec le microscope, et ce changement, des conditions de l'emploi de l'instrument, nous démontre des perfectionnements qui ne sont pas de médiocre importance.

Certaines précautions, réellement utiles, doivent être étudiées pour faire usage de ce microscope. La première de toutes est une bonne lumière ; la meilleure forme de chalumeau oxhydrique doit être employée, et méalmgr

cela, avec les forts grossissements, cette lumière ne sera pas assez forte. La lumière électrique, sera évidemment le meilleur pouvoir éclairant pour le microscope, mais la lumière à incandescence est par trop faible, et la lumière à arc ne possède pas la fixité, la justesse et la permanence de concentration qui sont nécessaires dans le travail du microscope <sup>1</sup>. C'est donc dans la lumière oxhydrique, que nous allons pour le moment étudier avec attention, en l'aidant, autant que possible, par un soigneux arrangement des objectifs et des lentilles employés avec elle. D'abord, le condensateur doit être de la meilleure forme, il doit être accompagné d'un second condensateur monté à coulisse. Il faut aussi prendre la précaution de faire passer la lumière à travers une solution d'alun, qui absorbe les rayons de la chaleur et empêche ainsi des objets précieux d'être abîmés.

Après avoir assuré la lumière la plus brillante possible, et l'avoir concentrée, avec soin sur l'objet, nous avons ensuite à considérer les meilleurs moyens de former une image de l'objet sur l'écran. Un objectif peut produire un excellent travail avec le microscope ordinaire, mais il lui est totalement impossible de donner une image satisfaisante sur l'écran de la lanterne. Bien que la définition dans le centre du disque soit satisfaisante, les bords sont brumeux et indistincts. On peut examiner un

<sup>1</sup> On possède aujourd'hui des régulateurs dans les conditions voulues.

grand nombre d'objectifs avec le microscope de projection, avant d'en trouver un qui soit utile pour le travail. Mais, les fabricants de nos jours, sont de plus en plus sérieux et portent toute leur attention à cet instrument récemment perfectionné, ainsi qu'aux objectifs excellents qui doivent y être adaptés.

Un des plus parfaits et des plus simples arrangements, destinés à voir des objets microscopiques avec la lanterne ordinaire est celui qui est représenté (fig. 61). Cet appa-

reil peut être comparé à un microscope ordinaire, avec son tube enlevé, avec la lumière de la lanterne derrière la platine à la place du miroir. Cet accessoire, est fixé sur la lanterne à la place de l'objectif ordinaire en usage, et

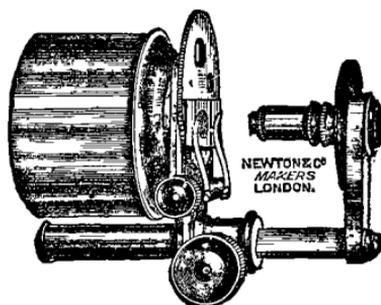


FIG. 61

les objets qui doivent être vus sont supportés dans une position verticale par des ressorts. L'objectif microscopique est maintenu, comme on peut le voir, sur un bras mobile, pouvant se mouvoir en avant et en arrière au moyen d'une crémaillère. Derrière l'objet, est un condensateur monté à coulisse, qui n'est pas vu dans la figure, et une plaque tournante, munie de diaphragmes de dimensions variées. Une auge contenant une solution saturée d'alun est placée dans la coulisse

de la lanterne, pour protéger l'objectif de la chaleur. En employant cet instrument, la place de la lumière oxyhydrique doit être modifiée pour chaque objectif employé, et en outre pour chaque changement du diamètre de diaphragme.

Pour des objets vivants, tels que ceux qui doivent

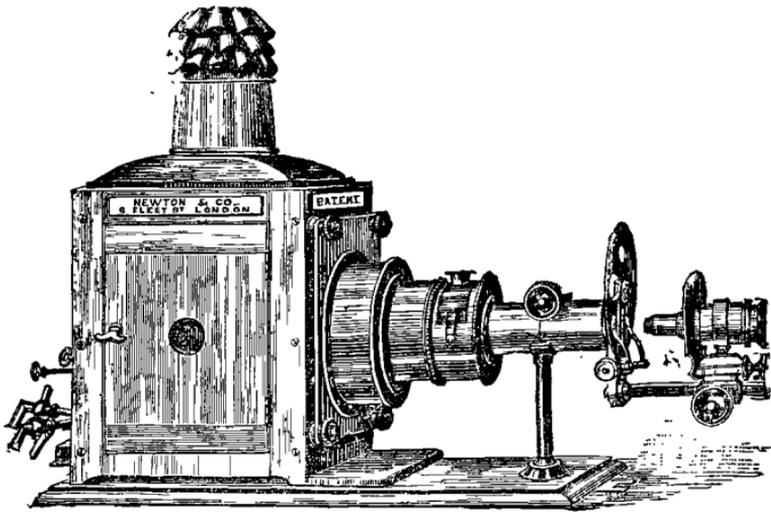


FIG. 62

illustrer la vie des étangs, on emploie un petit réservoir, qui est placé entre les ressorts. Les objectifs convenables pour cette forme d'instrument sont ceux qui sont entre  $3/10$  et  $4/10$  d'un inch.

Une forme plus perfectionnée de lanterne microscope, est celle qui est représentée (fig. 62), elle a été inventée par M. Lewis Wright. Dans l'opinion des plus éminents

de nos microscopistes, y compris le D<sup>r</sup> Dallinger et feu le D<sup>r</sup> Carpenter, cet instrument est certainement le plus parfait qui ait jamais été construit dans ce genre. Il est certain, qu'on n'obtiendra pas les meilleurs effets avec des objectifs à forts grossissements, jusqu'au moment où la lumière électrique sera perfectionnée de telle façon, qu'elle nous donne en main un nouveau pouvoir. Une puce de 15 pieds de longueur, littéralement aussi grosse qu'un éléphant, brillamment et admirablement définie, est projetée avec ce microcospe, tandis que la circulation du sang dans une grenouille, peut être aussi aisément perçue que sur la table du microscope. L'instrument est complet en lui-même, comme il est représenté dans la figure, ou bien il peut être adapté à une bonne lanterne de projections. Dans le premier cas, elle est pourvue d'en triple condensateur de 5 inch, qui assure le maximum de quantité de lumière ; dans le deuxième cas, le condensateur de la lanterne de forme quelconque est mis en usage. La figure ci-dessus donne une idée très exacte de cet instrument ; en l'examinant attentivement, ses différentes parties seront parfaitement comprises. Il y a une mise au point rapide et une autre avec vis micrométrique. Le tube en avant de l'objectif, est destiné à recevoir diverses lentilles pour produire un agrandissement extra, l'auge à alun indispensable est vue entre les parties du tube, à mi-chemin entre la platine et les grands condensateurs. Les détails de la coulisse et de la plaque tournante avec diaphragmes,

sont les mêmes que dans l'instrument précédemment décrit, mais les condensateurs à coulisses sont de foyers variés et sont appropriés pour les différents objectifs employés. La tête de vis moletée, immédiatement au-dessus du pilier, fait mouvoir les condensateurs intérieurs.

**La lanterne pour les corps opaques.** — Il doit être admis d'abord, que beaucoup d'objets animés ou non animés, peuvent être photographiés, et que ces photographies peuvent être employées comme tableaux de projections. Mais il en est d'autres, qui peuvent être beaucoup mieux projetés à l'état opaque.

L'opérateur microscopiste, doit être capable d'apprécier la possibilité de représentation de ces objets qui ne sont pas transparents, par le moyen de la lanterne. Quelques-uns des plus admirables effets, vus au microscope, sont encore des objets opaques agrandis par ce moyen ; nous pouvons obtenir d'une semblable manière des effets extraordinaires avec une lanterne opaque. Laissez-moi vous donner un ou deux exemples de l'usage d'un semblable instrument. Supposons qu'une lecture soit faite sur l'histoire et la construction des montres. Combien cette lecture sera ennuyeuse, si elle est illustrée simplement par une série de dessins. L'auditeur se perdra bientôt, dans le dédale des roues dentées et des ressorts. Peu de personnes, pourront comprendre la différence qui existe entre un mouvement et un autre. Mais, que cette même lecture soit

illustrée par des montres en mouvement, leurs images agrandies, projetées sur l'écran et leurs roues toutes à l'œuvre! Avec quelle différence l'auditoire observera le sujet! Chaque petite vis, les brillantes parties bleues de l'acier, le grain du métal seront admirablement démontrés, tandis que le continu et silencieux travail du mécanisme, viendra donner le plus grand intérêt à la projection. Des pièces de monnaies et des médailles, peuvent aussi être splendidement observées, par le même appareil, et beaucoup mieux que de toute autre manière. Des fruits variés, peuvent être observés en coupe; un citron, une orange ainsi traités sont de très curieux objets, spécialement, lorsque les pépins sont pressés et que le suc ou le jus coulent, ou tout au moins paraissent couler. Une huître fraîchement ouverte, produit un effet très intéressant dans la lanterne opaque. Ces quelques exemples, vous démontreront que cette forme de lanterne peut être d'un grand usage entre des mains intelligentes. Elle est spécialement utile pour les personnes qui possèdent des collections de curiosités, des papillons de nuit lépidoptères, des monnaies, des médailles, des coquillages, des minéraux, etc., etc., objets qui ne peuvent être photographiés sans peine, et qu'on désire voir avec leurs couleurs naturelles.

La lanterne opaque, a été inventée par Chadburn; pendant longtemps elle a été connue sous son nom. Sa construction est très simple. L'objet est ainsi placé, qu'il peut être fortement éclairé par les rayons conden-

sés de deux chalumeaux de lumière oxhydrique. Un objectif est employé pour projeter l'image sur un écran à distance. La figure 63, démontre les relations des différentes parties d'une bonne lanterne opaque. L, L, sont les chalumeaux de lumière oxhydrique, C, C, les condensateurs, O, l'objectif, et E, l'objet qui doit être projeté.

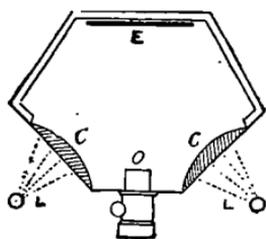


FIG. 63

À une époque, un très grand instrument de ce genre a été construit, pour projeter sur un écran l'image d'une figure humaine. Les lentilles et l'objectif étaient d'une énorme dimension. J'ai vu cet instrument au travail plus d'une fois, mais on était beaucoup désappointé en examinant les effets produits. La cause ne provenait ni de l'insuffisance de l'appareil, ni des dépenses qu'avait nécessitées sa construction. Il était naturellement

muni d'un objectif redresseur ; le possesseur de cette figure souffrait horriblement pendant le temps très court de l'exhibition, à cause des deux lumières oxhydriques puissantes placées devant lui et à chaque côté de la tête. La chaleur développée était tellement grande que la peau se couvrait d'ampoules. Cet homme devait sourire à l'auditoire et devait ensuite boire un verre de vin à la santé du public, un rafraîchissement dont le pauvre homme devait avoir grandement besoin après avoir été ainsi grillé.

Sous le nom d'aphengescope, une invention a été faite pour être adaptée à une forme de lanterne ordi-

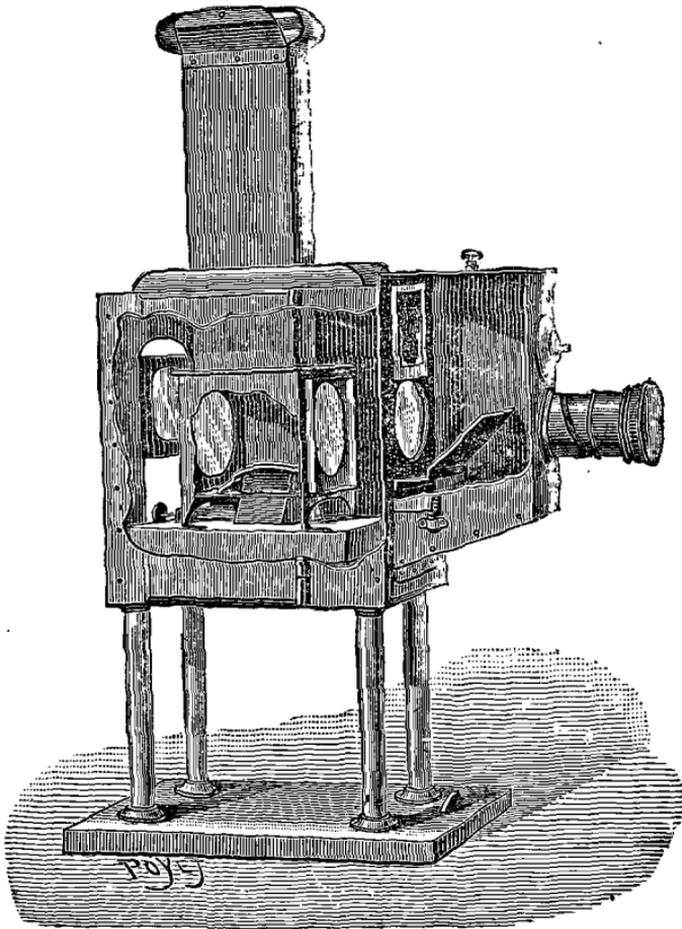


FIG. 64

naire, qui évite la dépense d'objectifs extra. Avec une lanterne ainsi organisée, un portrait carte de visite ordi-

naire, peut être projeté aussi bien que les objets ci-dessus indiqués. La figure 64 montre une forme d'aphénoscope modifiée, adaptée à une lanterne qui en même temps est convenable pour projeter les tableaux transparents de la manière ordinaire. Il faut remarquer que derrière l'objectif, se trouve un miroir en biais qui réfléchit la lumière sur la carte photographique ou tout autre objet placé au-dessus de lui. La position ordinaire de l'objectif est aussi changée, il est placé dans un orifice au-dessus; il est représenté dans la figure fermé avec son bouchon. Beaucoup plus de lumière est nécessairement absorbée par les arrangements de la lanterne opaque, et dans sa forme la meilleure, la lumière la plus brillante doit être employée pour produire des effets convenables. Je me souviens, qu'il y a quelques années une forme de lanterne opaque a été utilisée en Amérique devant les tribunaux, pour démontrer au jury la manière avec laquelle un document avait été falsifié par un faussaire. Éclairé par une lumière très forte de côté, ce document agrandi démontrait clairement que la texture du papier avait été dénaturée par des grattages et par l'action de produits chimiques.

Je veux donner ici, bien que cela soit un peu hors du sujet dans ce chapitre, la description d'une forme parfaite de chalumeau de lumière oxhydrique, qui a été récemment inventé par MM. Steward. J'ai déjà fait observer, la nécessité de pourvoir aux moyens de consolider, avec beaucoup de soin, le chalumeau lorsqu'il a

été mis au centre, de telle façon qu'aucun accident ne survienne et ne change sa position, lorsqu'il est en usage. Ce chalumeau de MM. Steward qu'ils appellent « Premier », non seulement remplit ce but, mais il possède d'autres mouvements que les autres fabricants n'adaptent pas aux chalumeaux en général. Ces mouvements seront complètement appréciés par toutes les personnes qui ont l'expérience de l'usage de la lanterne, et qui

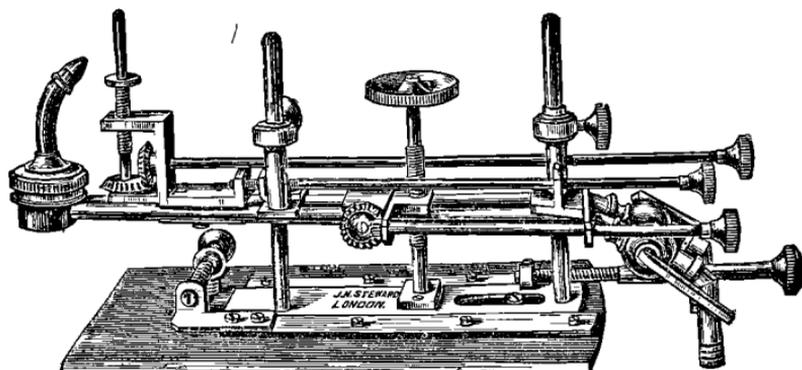


FIG. 65

désirent avoir sous la main les moyens nécessaires pour obtenir la plus grande perfection dans leur travail. Dans le chalumeau « Premier », représenté figure 65, nous voyons que tous les besoins sont fournis de la manière la plus intelligente et la plus complète. Bien qu'à première vue, on puisse remarquer que dans cet appareil, il y a profusion de boutons pour les différents mouvements, on doit observer que par le travail soigné,

chacun d'eux accomplit une action utile, et qu'ils se combinent pour former l'appareil le plus parfait. La crémaillère du haut sert à lever et à baisser le chalumeau avant qu'il soit finalement assujetti dans sa tige verticale dans la manière ordinaire, tandis qu'un autre bouton à l'arrière produit le mouvement latéral. Ici, on remarque l'arrangement usuel pour tourner la chaux, tandis qu'une autre tige règle la distance entre la chaux et l'orifice du chalumeau. Un autre bouton, maintient le chalumeau au bleu, après que tous ces ajustements sont faits, de façon qu'au moment voulu, les gaz peuvent être allumés et prêts pour la projection.

---

## CHAPITRE XVIII

### ACCESSOIRES VARIÉS DE LA LANTERNE DE PROJECTIONS

La lanterne de projections, est vendue par les marchands, sans aucun moyen de maintenir les tableaux pendant la projection. La coulisse de la lanterne existe, en effet, mais elle a environ 4 inch 1/2 de hauteur, tandis que les tableaux eux-mêmes sont de 3 inch 1/2 carrés. Pour obvier à cette difficulté, il devient nécessaire de pourvoir cette coulisse d'un accessoire en bois, appelé cadre de tableaux à projection. Celui-ci peut être acheté de différents modèles. Les lanternistes professionnels, emploient un cadre en bois pour chaque tableau séparé, mais ce moyen est à la fois inutile ou peu nécessaire pour l'amateur. C'est positivement un mauvais moyen, pour celui qui emploie une simple lanterne. En effet, chaque tableau est enlevé pour qu'un autre soit mis à sa place et l'écran reste vide, pendant que ce changement est effectué. Ceci est non seulement d'un mauvais effet, mais il distrait l'auditoire. De plus, les tableaux en souffrent, parce qu'ils sont comparés avec désavan-

tage avec le disque beaucoup plus brillant sur lequel ils sont projetés. Je puis recommander deux formes de cadres pour tableaux, qui obvient à cette difficulté. Le premier est un cadre à rainure, ouvert de chaque côté avec un ruban glissant dans la rainure inférieure, mis en mouvement par une poignée à manivelle. Les tableaux se présentent devant la lanterne, les uns après les autres, comme un panorama, mais on doit prendre le plus grand soin qu'ils ne tombent et se brisent, au moment où la projection est terminée. L'autre forme, que je recommande, est tout à fait différente en principe; des deux méthodes, je préfère celle-ci. Dans ce dernier cadre, se trouve un autre cadre central qui est ajusté exactement à la coulisse de la lanterne à l'intérieur, pouvant se mouvoir librement de droite à gauche, ce double cadre contient deux tableaux côte à côte. Pendant qu'un tableau est projeté, l'autre peut être changé, le cadre de droite et le cadre de gauche étant employés alternativement. La seule objection qu'on puisse faire à cette forme de cadre, c'est la nécessité pour l'opérateur, de passer par-dessus la lanterne, de façon à changer chaque tableau, ce qui est une chose embarrassante et désagréable.

Une modification de ce principe de cadre, qui consiste en une coulisse à double changement opérant verticalement, a été inventée, mais je pense que la lanterne doit être construite spécialement pour son usage. Je ne crois pas qu'il soit vendu comme cadre indépendant, pouvant

être adapté à n'importe quelle lanterne. Cette considération limite naturellement son adoption.

L'arrangement breveté de de Whiting, pour faciliter la projection des tableaux est extrêmement ingénieuse. Elle me semble être une adaptation de la boîte à changement de Samuel, (boîte à escamoter), pour les chambres noires photographiques. Quoi qu'il en soit, il est construit dans le même principe. Il consiste en un propulseur en bois, manœuvrant entre les rainures de la coulisse de la lanterne; fermée près d'elle, est une boîte, contenant les tableaux avec un puissant ressort à l'arrière, de telle façon que les tableaux sont poussés contre le propulseur. La face de ce dernier étant toujours dans une bonne position pour être poussée dans la coulisse. Le mouvement du propulseur, envoie un tableau dans la coulisse, et enlève celui qui a été projeté précédemment. Celui-ci vient dans une autre boîte, ou tombe sur un plan incliné. En même temps, l'objectif est couvert de façon à produire une obscurité momentanée sur l'écran. Cette obscurité, à mon avis, est préférable et doit moins fatiguer l'auditoire, que si le changement de tableau est fait visiblement.

D'autres formes de cadres, assurent d'une manière différente la fermeture de l'objectif, au moment du changement, un des meilleurs, consiste dans une paire d'ailes qui s'ouvrent et se ferment automatiquement en avant de l'objectif en même temps que le changement se produit. Dans ce cas, le premier tableau semble s'obscurcir

en bas sur l'écran vers le centre, l'action contraire découvre le tableau suivant.

Les remarques suivantes, que j'ai écrites et publiées dans le *Year book of photography*, décrivent la forme de cadre que j'emploie moi-même.

Lorsqu'un homme a l'habitude de voyager, de place en place, pour faire des lectures, il doit, s'il est prudent, réduire ses *impedimenta* dans une forme de lanterne et d'accessoires, sous le plus petit volume possible, lui permettant de produire un bon travail. Comme beaucoup de mon temps a été dépensé, et est encore dépensé dans cette voie, j'ai longuement réfléchi sur les moyens de réduire le volume des choses nécessaires, et je crois y être arrivé. Mais, c'est seulement sur un point particulier que je veux attirer votre attention. J'espère que ce que j'ai fait sera utile aux autres, comme cela a été utile pour moi-même. D'abord, je pense que tous les lecteurs seront d'avis, que chaque tableau de projection doit être maintenu dans un cadre particulier. Les formes variées de cadres panoramiques ou autres sont fixées à la lanterne, tandis que les tableaux sont passés à travers au moment de la projection ; tous sont très bons pour l'usage à la maison ou pour exhibitions privées, mais, à mon avis, ne sont pas admissibles pour être employés dans les salles publiques.

Inutile de dire ici, toutes les raisons, une seule suffit. Les tableaux ne sont pas suffisamment garantis de la casse, et le risque de briser un tableau d'une collection

qui la rend incomplète, est une chose de grande importance, pour un bon lanterniste. D'abord, j'ai employé des cadres à rainures en acajou de  $7 \times 4$  inch, pour tous mes tableaux, mais je pense qu'ils sont inadmissibles pour deux raisons : ils se brisent facilement ; de plus, en les emballant, ils exigent beaucoup trop de place. C'est pour obvier à ces difficultés, que j'ai imaginé le cadre que je vais décrire et dont j'ai fait un usage constant pendant trois ans, avec le plus grand succès. La seule objection qu'on puisse faire à ces cadres, c'est qu'on est obligé de les faire soi-même. Ce n'est peut-être pas une réelle objection, car un peu de menuiserie est salutaire à une personne dont les occupations sont principalement de nature sédentaire. Mon cadre pour tableau de projections, consiste dans un morceau de bois de 7 inch de longueur sur 4 inch de largeur, avec une ouverture carrée au milieu pour recevoir le tableau sur verre de la dimension type de  $3 \text{ inch } \frac{1}{4} \times 3 \text{ inch } \frac{1}{4}$ . Ce cadre, est revêtu de chaque côté, d'un morceau de carton, mais d'une ouverture plus petite, afin de former une feuillure dans lequel le tableau est fixé et ne peut tomber. Nous allons maintenant décrire la méthode de construction. Procurez-vous d'abord deux morceaux de zinc mesurant chacun  $7 \times 4$  inch en dehors, mais ayant des ouvertures légèrement différentes en surface. Ils sont démontrés dans le dessin figure 66. L'ouverture dans un morceau de zinc est représentée par les lignes non brisées, et l'autre ouverture par les lignes pointillées.

Il est préférable de faire ces modèles d'abord en carton bristol et de les donner à un bon ouvrier, pour en faire de semblables. (Je fais mention, entre parenthèse, que je résous ma difficulté principale. L'ouvrier anglais qui travaille le zinc, peut faire une mitre de cheminée de première classe, mais hors de la mitre de cheminée il est tout à fait désorienté. Si vous lui dites qu'il peut couper correctement du zinc avec votre modèle, n'avez aucune con-

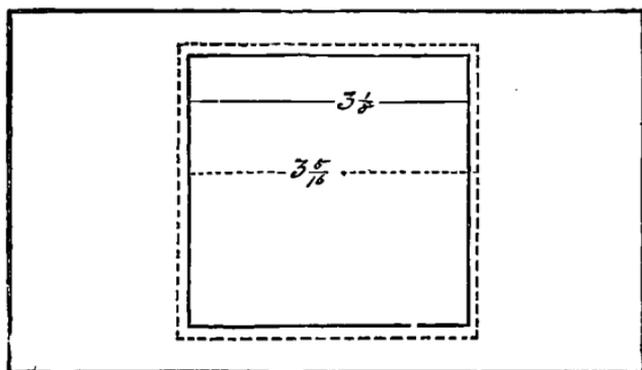


FIG. 66

fiance en lui et ne vous bercez pas d'illusions. Après avoir examiné soigneusement son travail, vous pouvez constater qu'il y a des petits défauts, ils sont amplifiés dans la lanterne et ne sont plus de petits défauts.) Avec des modèles correctement coupés, vous pourrez faire vos cadres très vite. Le modèle avec la plus large ouverture sera marqué W, il servira pour le bois, l'autre sera marqué C et servira pour le carton. Le bois à employer est le sapin de meilleure qualité, son épaisseur doit se

rapprocher de celle du tableau de projections, soit  $\frac{1}{8}$  d'un inch. On peut se le procurer dans toute bonne scierie. Après avoir placé le modèle en zinc sur le bois, les endroits à couper seront promptement marqués avec un crayon. Le coupage sera exécuté au moyen d'un bon tranchet de cordonnier. Le carton sera de même épaisseur et coupé d'une semblable manière, en faisant usage du modèle en zinc particulier. Avec différents morceaux de bois coupés d'avance et un nombre double de cartons, vous pourrez procéder à les coller ensemble, avec de la bonne colle forte, mais peu épaisse. Étendez la colle sur la surface du bois, placez un des cartons sur ce bois en prenant soin que les centres des deux coïncident, placez les deux pièces jointes sur votre table de travail et chargez le tout avec un poids très lourd. Lorsque la seconde aura été collée d'une semblable manière, placez-la aussi sous le poids jusqu'à ce que vous obteniez une bonne pile de morceaux de bois accouplés d'un côté avec le carton ; laissez-les ainsi pendant une nuit.

L'opération suivante consiste à placer un tableau transparent dans chaque feuillure et de coller les cartons face à face. Vous répéterez encore l'opération de la colle chaude et des poids, jusqu'à ce que la fournée, (soit deux douzaines), soit complète. Lorsqu'elle sera complète, vous placerez un morceau de carton blanc à chaque bout de la pile et vous serrerez le tout entre deux presses de menuisier. Vous laisserez la pile près

de la cheminée de la cuisine pendant un jour et une nuit, jusqu'à ce que la colle ait durci complètement. Lorsque la pile sera sèche, les tableaux seront séparés et encore arrangés dans des presses, de façon à pouvoir être rabotés. Ils seront ensuite séparés et frottés de chaque côté avec du papier de verre. Ils seront époussetés; à ce moment, ils seront terminés.

Les avantages de ces cadres de projections sont nombreux. D'abord, vous pouvez les laisser tomber impunément à la hauteur de 6 pieds sur le sol. Si les modèles ou calibres en zinc ont été correctement coupés, les tableaux seront tous de mêmes dimensions exactement. Six douzaines de tableaux, ce qui est à peu près la quantité ordinaire pour les besoins d'une lecture, seront emballés dans l'espace occupé par trois douzaines de tableaux par le vieux système. Le seul désavantage que je reconnaisse à ces cadres, c'est que les tableaux ne peuvent pas être immédiatement changés.

Le remède est facile. Pour des lectures d'un caractère éphémère, je parle ici de celles qui ont seulement un simple intérêt de passage; faites usage de la vieille forme de cadres, mais pour des lectures plus sérieuses employez les miens.

**Pieds de lanterne.** — Peu de personnes savent, sans doute, ce qui arrive dans une salle d'école ou autre salle de lecture, dans certains districts éloignés pour pouvoir se procurer les commodités nécessaires. La pre-

mière chose à demander, c'est une table, sur laquelle doit être placée la boîte de la lanterne, pour pouvoir visser la lanterne elle-même sur le haut de cette boîte. Il y a toujours une grande difficulté à trouver le genre de table convenable. Elle est ou trop petite ou trop grande, ou bien encore elle est trop peu solide, ou autre chose. Elle est quelquefois trop belle pour l'adapter à cet emploi vulgaire, d'être le support d'une boîte de lanterne. Tous ces ennuis me sont survenus, ainsi qu'à mon aide, un nombre infini de fois, jusqu'au moment où j'ai imaginé un support de lanterne pour moi-même, consistant dans quatre pieds en fer. Avec ces pieds je ris des tables boîteuses, et me soucie fort peu de ces tables de bibliothèque, recouvertes de cuir, qu'on ne doit pas toucher avec des mains sacrilèges, et tout cela cesse de m'intéresser. En un mot, je suis indépendant de ces supports primitifs et je suis aussi fier de mes pieds en fer, que l'invalidé de Chelsea des jambes de bois qu'il a échangées en Crimée avec celles que la nature lui avait données.

Les dessins qui accompagnent mon ouvrage, vous indiqueront la forme et le but de ces pieds. Ils sont faits en fer, ayant en coupe une surface d'un inch par 8/8 d'un inch. Ils s'adaptent dans une douille sur la boîte de la lanterne. Chacun d'eux, a à son extrémité inférieure une sorte de doigt plat, tourné en dehors, au travers duquel un trou est percé, ce qui lui permet d'être vissé sur le sol. Ceci est absolument

nécessaire, à cause du poids de la lanterne et de sa boîte avec les tableaux de projection qu'elle contient. Le résultat est, que tout cet arrangement est aussi solide qu'un roc.

Dans la figure 67, A, est la boîte de la lanterne, munie d'un cadre solide au fond F, sur lequel les douilles sont

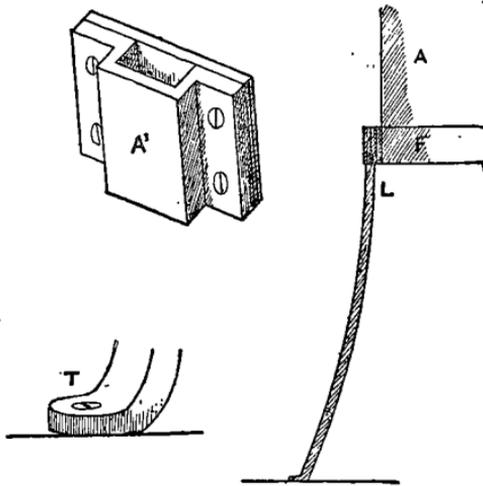


FIG. 67

vissées. L, est un des pieds en position. T, est une représentation agrandie du doigt d'un des pieds, montrant le trou de vis, lorsqu'il est attaché au plancher. A' est une des douilles, indiquant qu'elle est formée de deux morceaux de fer, un plat et l'autre courbé. Je fais remarquer ici, que le haut du pied qui entre dans la douille est diminué en dimension et que cet épaulement ainsi formé, maintient le tout solidement en position. J'ai fait

usage de ces pieds pendant plusieurs années, et je n'ai jamais rien employé qui m'ait rendu autant de services. Ces pieds sont réunis pour le voyage, au moyen de deux courroies en cuir ; ils peuvent facilement entrer dans la boîte de la lanterne. Leur poids est de 40 livres.

**Chambres noires à mains.** — Les négatifs photographiques, pour les tableaux de projections, doivent être beaucoup moins intenses que ceux qui sont employés pour les impressions ordinaires sur papier. C'est pour cette raison qu'il est préférable de faire des négatifs pour l'usage spécial de la lanterne, plutôt que d'utiliser les autres qui ont été produits dans le but de les imprimer de la manière ordinaire. Cette intensité moindre, peut être obtenue en arrêtant le développement d'une façon judicieuse, et non pas en diminuant le temps de pose. On construit aujourd'hui, plusieurs genres de chambres noires pour produire de petits négatifs pouvant s'accommoder au travail de la lanterne. Elles sont construites de telle sorte, qu'elles sont complètes en elles-mêmes. Elles ne nécessitent ni pied ni voile à mettre au foyer ou autres accessoires. Elles peuvent facilement être enfermées dans un porte-manteau ou dans une malle, sans inconvénient pour le voyageur. J'ai fait usage d'une chambre noire de ce genre pendant plusieurs années, avec grand avantage et j'en ai obtenu plusieurs douzaines de vues instantanées.

Une forme très commode de chambres noires à mains

est celle qui est construite par la Compagnie stéréoscopique. Elle est représentée (fig. 68).

Une autre chambre noire construite spécialement pour produire des négatifs pour la lanterne, a été inventée récemment par MM. Mayfield et Cobb. Lorsqu'elle est repliée, elle peut facilement entrer dans la poche; comme celle dont nous avons parlé d'abord, c'est une chambre à mains.

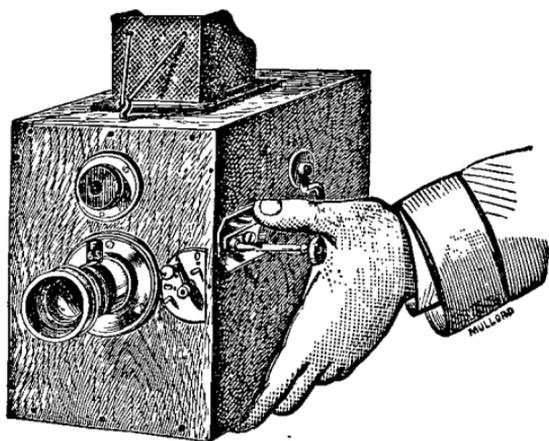


FIG. 68

Dans ces temps derniers, on a apporté la plus grande attention aux chambres noires qu'on appelle : *Détectives*. On pourrait sans doute leur donner un nom plus logique, en les appelant : *Chambres noires qui se cachent*, car il y a beaucoup de raisons pour qu'elles ne puissent, excepté par quelque heureux concours de circonstances, servir à découvrir un délit ou un crime. La construction

de ces chambres noires, a été grandement perfectionnée et une incroyable quantité d'ingéniosité, a été dépensée, pour les rendre aussi commodes que possible.

C'est par expérience personnelle, que je puis assurer qu'on obtient d'excellentes épreuves avec elles. Mais une condition essentielle est absolument nécessaire : l'obtention de ces épreuves exige absolument le soleil. Je vais

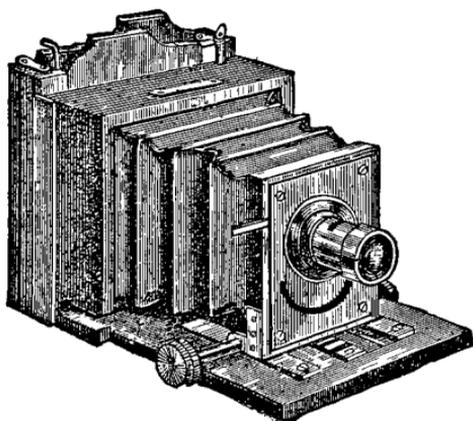


FIG. 69

décrire ici, trois genres différents de chambres noires detectives.

La première représentée (fig. 70) est celle de Watson. C'est une boîte recouverte en cuir, qui contient, comme on le voit, au moyen de lignes pointillées, une chambre noire complète. Elle peut être mise au foyer et manœuvrée en pressant des boutons placés sur les côtés extérieurs de la boîte.

La figure 71, représente la chambre noire Marion's Parcel, qui est d'une construction absolument différente. Elle consiste en une boîte couverte comme un envoi de

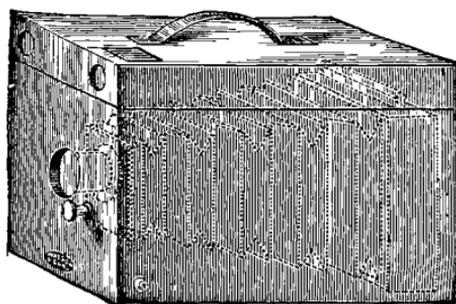


FIG. 70

marchandises ; mais cette boîte constitue elle-même la chambre noire avec un objectif, le tout caché par du papier.

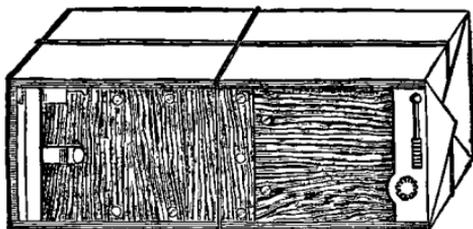


FIG. 71

La figure montre le dessous de cette boîte, avec une petite rainure à un bout, pour la réception de la plaque sensible et l'obturateur instantané à l'autre bout. La plaque sensible, est contenue dans une pochè représentée (fig. 72), s'adaptant dans l'ouverture placée au-dessous de la boîte.

Je sais que ces deux chambres noires fonctionnent parfaitement.

Le plus récent perfectionnement dans ce genre de chambres noires est le Kodak, construit par la Compagnie Eastmann (voyez fig. 72). Au moyen de cette petite boîte, on peut faire cent négatifs par les mouvements les plus simples possibles. Elle contient une

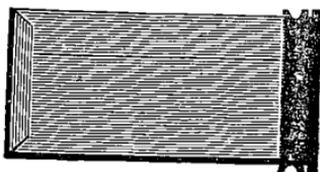


FIG. 72

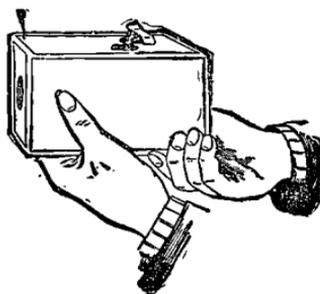


FIG. 73

bobine de pellicule sensible, qui est employée d'une façon panoramique au lieu et place des plaques au gélatino-bromure sur verre.

Je suis convaincu du grand avenir de ces chambres noires détectives ou qui se cachent. Je suis persuadé, qu'elles peuvent fournir des négatifs possédant d'excellentes qualités. C'est absolument mon opinion. J'ai eu la preuve, en maintes circonstances, que ces négatifs peuvent produire d'excellents tableaux pour la lanterne. Ils peuvent en outre, être agrandis au moyen de la lanterne. Ce sont ces raisons qui m'ont décidé à en parler brièvement dans ce chapitre, sur les accessoires de la lanterne de projections.

## CHAPITRE XIX

CONSEILS PRATIQUES AUX PERSONNES QUI EMPLOIENT LA  
LANTERNE A PROJECTIONS, POUR DES DÉMONSTRATIONS  
SCIENTIFIQUES, OU COMME RÉCRÉATION DANS UN SALON  
OU UNE SALLE DE LECTURE.

Dans les pages précédentes, j'ai essayé de décrire les meilleures méthodes pour employer la lanterne de projections et j'espère que mes explications rendront tous mes lecteurs capables d'apprendre sans peine, la façon dont ils doivent se servir de cet admirable instrument. Je suis convaincu, que tout ira bien en ce qui touche les appareils, si mes conseils sont suivis avec soin. Mais le meilleur des instruments, n'est absolument bon que si le lecteur est un directeur de spectacle et un orateur habile. Malheureusement, beaucoup de personnes veulent prendre cette profession de lecteur, alors qu'elles sont physiquement peu constituées pour l'exercer. Il y a de par le monde, beaucoup d'hommes de bonne volonté, qui souvent, dans un but charitable, n'hésitent pas à s'improviser lecteurs dans une salle d'école, après avoir emprunté à quelque opticien des

tableaux de projections et une lecture imprimée en rapport avec ces mêmes tableaux. Ces hommes de bonne volonté, entreprennent ce travail sans beaucoup d'intelligence ou de considérations, et le résultat est le plus souvent une séance maladroite.

Un homme, peut posséder un fonds d'instruction considérable, sans avoir le pouvoir de communiquer cette instruction aux autres. La faute est commune à la chaire ; il arrive souvent qu'un clergyman, qui a obtenu les grades les plus élevés à l'université, et qui, en récompense de sa haute instruction, est titulaire d'une cure, est entièrement incapable comme orateur, ce qui chagrine beaucoup son assemblée. Il peut écrire et composer un sermon excellent, son discours peut être parfaitement construit, être parfait comme spécimen de style de langue anglaise, mais lorsqu'il est appelé à monter en chaire et à lire ce discours, son organe est si peu adapté à la chose, son débit est si monotone, son accent oratoire fait tellement défaut, que beaucoup de personnes dans l'auditoire s'endorment d'un paisible sommeil. Beaucoup de lecteurs sont dans le même cas. C'est cette circonstance qui, plus que toute autre, éloigne le public des lectures, comme d'une chose nécessairement triste et contraire à toute récréation.

Bien souvent, le hasard m'a conduit à désirer faire une lecture dans une salle où je n'étais jamais venu. Dans cette occasion, j'ai toujours demandé au gardien de la salle si je pouvais espérer avoir un public nombreux.

Les réponses ont toujours été à peu près semblables à celle-ci : « Monsieur, le public ici aime beaucoup les lectures. Samedi dernier, pendant la soirée, la salle a été remplie du plancher au plafond ! — Quel était le lecteur ? » Voilà sa réponse : « Dieu bénisse votre âme, Monsieur ce n'était pas un lecteur, c'étaient des nègres ! » Je laisse mes lecteurs s'imaginer quel est mon sentiment, et combien je suis disposé à rassembler et à attendre mon auditoire.

Une lecture amusante, peut souvent ne pas réussir par l'incapacité totale de l'orateur, par sa mauvaise articulation, sa nervosité, son manque d'organe, son manque de tact en agissant sur son auditoire. Plus souvent encore, la non-réussite est due au mauvais arrangement du sujet que le lecteur a entrepris de traiter. Le remède, pour cette dernière faute, saute aux yeux, à savoir : un cours d'éducation de lecture des œuvres-types. Je recommande dans ce cas, un vieux livre, qu'on appelle *Lectures sur la Rhétorique*, par Blair. Cet ouvrage est excellent pour l'écrivain et l'orateur. Je conseille à tous les commençants d'écrire leurs lectures et de travailler leur sujet encore et encore avant d'avoir confiance en eux-mêmes sur la plate-forme. En construisant le texte de leurs discours, qu'ils se souviennent que les phrases doivent être, c'est une règle, plus courtes que si les mots étaient simplement destinés pour l'œil du lecteur. Une phrase consistant en plusieurs lignes, sans aucun arrêt complet, peut encore passer dans une composition ordi

naire, mais elle est fatigante à écouter. L'auditoire le plus attentif, désire la fin de ce diffus paragraphe, il oublie le commencement et en perd conséquemment le sens. En composant une lecture qui est illustrée par des tableaux, il faut avoir le soin qu'ils viennent se projeter naturellement, et non pas à la diable, comme s'ils comportaient une collection qui doit être exhibée à tout prix.

Les tableaux doivent être les meilleurs possibles dans leur genre, mais ils doivent surtout être subordonnés au texte. Si une partie du sujet est de telle nature, qu'il doive probablement ennuyer l'auditoire, (les auditoires différent étonnamment dans leurs facultés respectives), cette partie doit être abrégée, ou bien il faut l'égayer par une bonne anecdote, ou quelquefois en projetant un tableau qui provoquera le rire. Ces tableaux, exhibés avec circonspection sont très utiles, mais il faut être sobre dans leur emploi. Pour le lecteur, ils ressemblent aux hautes lumières dans une œuvre d'art. Le commentant viendra placer ces hautes lumières avec son pinceau, sur toutes les parties proéminentes de la composition, leur vif éclat en enlèvera toute la beauté. Mais un véritable artiste, les placera adroitement, ici ou là, au moyen de touches légères, avec ce résultat, qu'il améliorera considérablement son travail.

Les fautes les plus grossières que le lecteur novice commet le plus souvent, ont généralement pour cause ou son inexpérience ou son insouciance. Il se fait une règle

immuable de ne jamais changer son caractère. Dans les choses ordinaires de la vie, l'homme qui peut contrôler son caractère a toujours le meilleur des arguments.

C'est encore bien plus le cas sur la plate-forme, car sur cette plate-forme, laissez-moi vous dire qu'il se produit souvent des incidents critiques, particulièrement au milieu de l'obscurité nécessaire pour l'usage de la lanterne. Dans une certaine occasion, j'ai trouvé très dur de mettre mes phrases en accord avec mon caractère, lorsque je remarquai que j'étais le but des pois de sabbacane que m'envoyait un enfant mal élevé. M'adressant à cette jeunesse, que je ne voyais pas, je dis : celui qui agit ainsi est un *tout petit enfant*, il faut que j'excuse sa conduite. L'ennui cessa immédiatement, l'enfant avait remis ses pois dans sa poche. J'ai entendu dire dernièrement, qu'un lecteur inexpérimenté avait été interpellé à haute voix : *de parler plus haut*. Au lieu de prendre cette invitation comme une chose utile, persuadé qu'il était qu'il parlait assez haut, il riposta sévèrement et l'auditoire refusa de l'entendre davantage. Ceci a dû lui démontrer, qu'il n'avait pas les qualités nécessaires pour faire un semblable travail.

Dans les lectures populaires récréatives, il est souvent utile de faire un peu de musique, mais si on en fait, il faut que cela soit à propos. Le lecteur devra, avant tout, s'assurer lui-même des capacités du musicien. Il doit donner au musicien, une série de répliques, avec explications, de façon que la nature de la musique soit en

accord avec les mots prononcés. Pour démontrer combien cette précaution est utile, laissez-moi vous dire ce qui est survenu récemment dans une lecture, dans laquelle il était convenu de jouer quelques mesures de musique. Dans un de ses tableaux, le lecteur, montrait la tombe élevée à la mémoire d'une célébrité récemment décédée. Il décrivait cette tombe et prononçait quelques mots touchants, en rappelant le haut caractère du défunt. Mais il n'avait pas plutôt fini que le pianiste, à ses côtés, attaquait une valse entraînante !!

Le lecteur, doit aussi choisir un opérateur intelligent. Cet aide doit être capable de concentrer son attention sur le travail qu'il est appelé à produire. Les gaz exigent tous ses soins, le cylindre de chaux a besoin d'être tourné de temps en temps, ou bien la lumière de la lanterne baissera. Mais il ne faut pas lui donner trop à faire. Aussi, le lecteur devra considérer comme une règle de classer avec soin les tableaux qui doivent être projetés avant de commencer sa lecture, de façon que chaque tableau soit non seulement à sa propre place, mais aussi qu'ils soient arrangés de telle sorte, que l'opérateur soit certainement capable de les placer dans la lanterne dans une position logique et régulière. Une vue ou un portrait qui apparaissent soudainement sur l'écran sans dessus dessous, est un épisode qui trouble le lecteur et l'auditoire, et qui pendant un moment, déconcerte le lecteur, et détourne l'attention de l'auditoire de la suite du discours. Cet inconvénient est facilement évité, si les

tableaux sont marqués d'une certaine façon. Si les tableaux sont employés dans des cadres fixes, c'est-à-dire simplement dans la forme dans laquelle ils sont vendus dans les magasins, chacun d'eux doit être marqué avec un disque blanc au coin inférieur à gauche du tableau, en prenant soin que ce pain à cacheter blanc soit sur la face du tableau, de préférence sous le verre qui le recouvre, de façon qu'il ne puisse jamais être enlevé<sup>1</sup>. Ce pain à cacheter blanc viendra ensuite convenablement sous le pouce de l'opérateur lorsque le tableau de projection se trouvera dans une mauvaise position. L'opérateur doit ensuite s'accoutumer à apercevoir ce point blanc rond. Il peut facilement le voir, bien qu'il se trouve dans une chambre obscure, et, lorsqu'il place son pouce au-dessus de ce pain à cacheter, le tableau apparaîtra nécessairement sur l'écran d'une façon convenable.

Ceci n'a pas de grandes conséquences dans beaucoup de cas, mais si ce tableau a sur sa surface quelque chose d'écrit, une indication de chemin, une enseigne de magasin, etc. etc. les lettres seront projetées à l'envers, cette faute sera commentée par l'auditoire par des chuchotements caractéristiques. Dans une occasion, j'ai employé un aide volontaire, qui prit la place de mon opérateur ordinaire qui était malade. Dans le milieu de ma lecture, cet homme projeta un tableau sans dessus

<sup>1</sup> En France, le point blanc est placé au coin droit inférieur.

dessous. En remarquant sa faute, il tira le tableau hors de la lanterne et le mit encore dans le mauvais sens.

En voyant son erreur, il le tira encore une fois de la lanterne et il le remplaça de nouveau, mais de l'autre côté, en réalité il avait appliqué toute son intelligence à vouloir projeter son tableau d'une manière convenable, mais il n'avait trouvé aucun moyen.

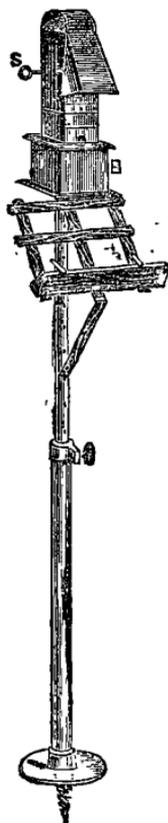


FIG. 74

Il est absolument nécessaire de posséder un code de signaux bien compris, entre le lecteur et l'opérateur de la lanterne, car dans bien des cas ils sont éloignés de 50 pieds. Quelques lecteurs, se contentent de donner des instructions verbales, mais elles sont absolument inadmissibles pour les personnes qui ont une idée exacte de ce que doit être une lecture. Entendre un homme disant à chaque instant : « Le tableau suivant, s'il vous plaît ! » vient gêner une lecture excellente sous tous les rapports. Un signal intelligible, au moyen d'un bruit quelconque, tel que celui qui est causé en frappant légèrement

sur quelque chose, ou un timbre, pour changer un tableau sont tous deux presque aussi mauvais. Une lampe pour lecteur a été inventée récemment, elle

consiste en un foyer de lumière, avec un abat-jour pour le pupitre du lecteur. Au bas, c'est-à-dire du côté qui regarde l'auditoire, conséquemment en avant de la lanterne, il y a un petit disque en verre rouge qui est découvert en pressant un levier à côté de la lampe, (voyez S. fig. 74). Lorsque l'opérateur voit cette petite flamme rouge découverte, il sait qu'un nouveau tableau est nécessaire. S'il ne fait pas attention à ce signal, il y a un petit timbre B, devant la lampe dont on peut faire usage en même temps que le signal apparaît. Cette lampe est portable, convenable et très utile. Mais au-dessus de tout, pour produire des signaux, je préfère un simple arrangement électrique. Un de ceux que j'ai l'habitude d'employer consiste dans une simple sonnerie électrique à laquelle on a enlevé le timbre. Lorsque le courant est envoyé à travers la bobine, l'armature est naturellement attirée ; il se produit un petit bruit léger. L'auditoire ne l'entend pas, mais l'opérateur l'entend certainement parce qu'il s'y attend. Je fais usage pour faire marcher cette sonnerie, si toutefois cela peut s'appeler une sonnerie, d'une pile de Leclanché qui est placée juste au-dessous de mon pupitre de lecture ; sur le pupitre même, j'ai un bouton ordinaire de sonnerie en communication avec la pile et la sonnerie. Mais j'ai encore perfectionné cet arrangement. L'équitable Compagnie des Téléphones, a construit une sonnerie qui est tout à fait indépendante du pouvoir de la pile. C'est un petit arrangement magné-

tique qui la remplace. Le générateur est représenté (fig. 75). Il fonctionne parfaitement. Il est destiné, du moins je le présume, à faire révolution dans le mécanisme général des sonneries électriques. Le seul inconvénient dans cet arrangement, c'est la difficulté que j'ai plusieurs fois rencontrée pour placer les fils entre le lecteur et la lanterne.

Dans une lecture, dans un théâtre, il y a généralement une galerie. Les fils peuvent courir tout le long du balcon, tout à fait hors de la vue du public. Dans d'autres cas, ils peuvent être placés sur le sol, sous le tapis ou les nattes. Dans d'autres cas, il n'y a aucune difficulté à les placer. Le signal, doit être donné une demi-minute environ avant la nécessité

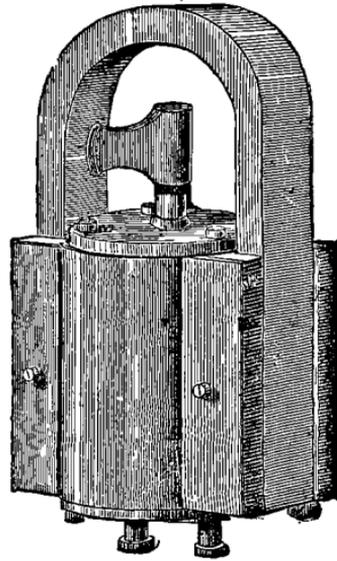


FIG. 75

de changer le tableau, de façon à donner à l'opérateur le temps convenable pour cette opération. Celui-ci peut être averti en employant une double ou triple lanterne, s'il doit produire un tableau fondant, ou si le changement doit se faire rapidement. Produire un tableau fondant avec un portrait, est souverainement ridicule, car souvent

il en résulte des effets très comiques. Je me rappelle que, dans une lecture, où un certain nombre de tableaux étaient projetés représentant différents costumes de types nationaux, le premier de tous était une femme avec un joli costume. Il était suivi par celui d'un homme ayant un pantalon blanc, collant. Il se trouvait qu'une figure occupait sur l'écran exactement la même place que l'autre, de sorte que l'effet produit par la fusion des images pouvait prêter à la critique.

Pour terminer, je vous ferai quelques remarques, avec l'espérance que beaucoup d'entre vous trouveront mon ouvrage utile. Si le mot *moi*, s'est glissé avec trop de persistance dans mon livre, je pense que mes très indulgents lecteurs voudront bien imputer cela plutôt à mes connaissances spéciales des choses que j'ai écrites, qu'à toute autre cause moins honorable.

---

# TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION.....	V
PRÉFACE DE LA TROISIÈME ÉDITION.....	XI
CHAPITRE I	
Construction de la lanterne de projections.....	15
CHAPITRE II	
Système optique de la lanterne.....	33
CHAPITRE III	
Préparation du gaz oxygène.....	50
CHAPITRE IV	
Chalumeaux oxhydriques. — Régulateurs, pressoirs, etc. etc.	74
CHAPITRE V	
Maniement et réglage de la lumière oxhydrique.....	100
CHAPITRE VI	
Écrans.....	119
CHAPITRE VII	
Préparation des tableaux pour projections, dessins, etc., sans l'aide de la photographie.....	132
CHAPITRE VIII	
Tableaux pour projections obtenus par le procédé au collodion humide.....	141
CHAPITRE IX	
Tableaux pour projections obtenus sur plaques sèches.....	147

	Pages
CHAPITRE X	
Préparation des plaques sèches au gélatino-bromure.....	170
CHAPITRE XI	
Coloris des photographies transparentes pour les tableaux de projections.....	194
CHAPITRE XII	
Coloris des photographies transparentes pour les tableaux de projections (suite) .....	211
CHAPITRE XIII	
Descriptions d'expériences variées. — Chimie, électricité, etc., pour l'enseignement, au moyen de la lanterne de projections.	225
CHAPITRE XIV	
La lanterne de projections comme aide à la photographie .....	265
CHAPITRE XV	
L'art de faire des photomicrographies .....	273
CHAPITRE XVI	
Photographies agrandies au moyen de la lanterne .....	287
CHAPITRE XVII	
Le microscope de projection et la lanterne pour les corps opaques.....	309
CHAPITRE XVIII	
Accessoires variés de la lanterne de projections.....	321
CHAPITRE XIX	
Conseils pratiques aux personnes qui emploient la lanterne à projections pour des démonstrations scientifiques ou comme récréation dans un salon ou une salle de lecture.....	336

# A. MOLTENI

CONSTRUCTEUR D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE

PARIS. — 44, Rue du Château-d'Eau, 44. — PARIS

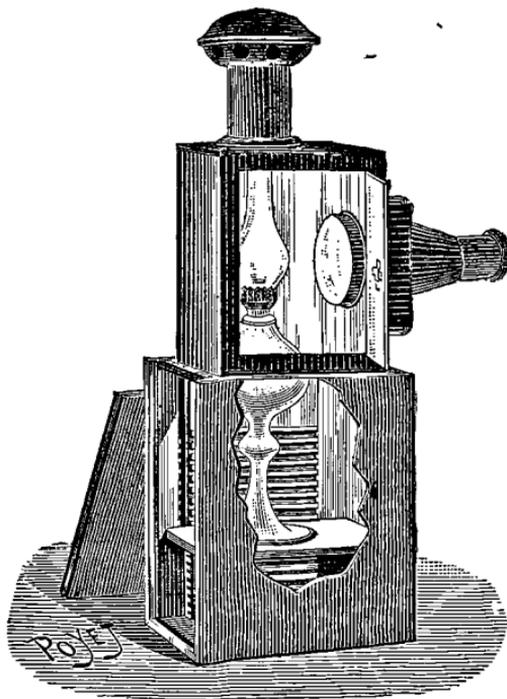
## CATALOGUE N° 50

N. B. — A l'exception des appareils n° 5 bis et 50, qui ne peuvent recevoir que des tableaux de 11 centimètres de large, les autres modèles du présent tarif (n° 50) ont les coulisses assez larges pour que les cadres de 13 centimètres des tableaux du catalogue 41 puissent y entrer.

Pour les appareils construits avec plus d'économie, consulter le tarif n° 47 (articles de commerce).

Pour éviter les erreurs dans l'exécution des commandes, rappeler le numéro du tarif, le nom et le numéro d'ordre des objets.

## APPAREILS DE FAMILLE



N°s

1. Corps fer-blanc verni, boîte noyer, condensateur simple de 95<sup>m</sup>/<sub>m</sub>, objectif simple monté dans un coulant cuivre à frottement, sans la lampe. Prix... 35 fr.
2. Corps en fer-blanc verni, boîte noyer, condensateur double de 102<sup>m</sup>/<sub>m</sub>, objectif double achromatique monté à crémaillère sans la lampe. Prix..... 75 fr.
4. Modèle monté très solidement, corps en tôle vernie, boîtenoyer, condensateur double de 108<sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre, objectif double achromatique monté à chemise et à crémaillère, sans la lampe. Prix... 150 fr.

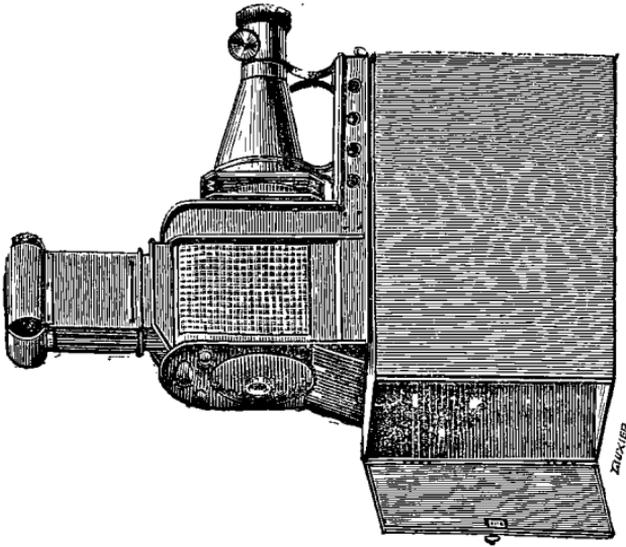
N°s 1 à 4

Les appareils de famille sont construits de façon à recevoir les éclairages domestiques, huile ordinaire, pétrole ou gaz, ce qui permet de s'en servir instantanément, et rend ainsi les projections essentiellement pratiques en famille, tandis qu'avec les appareils munis d'une lampe spéciale on est souvent obligé de remettre la séance, faute d'un verre ou d'une mèche que l'on ne peut se procurer au dernier moment.

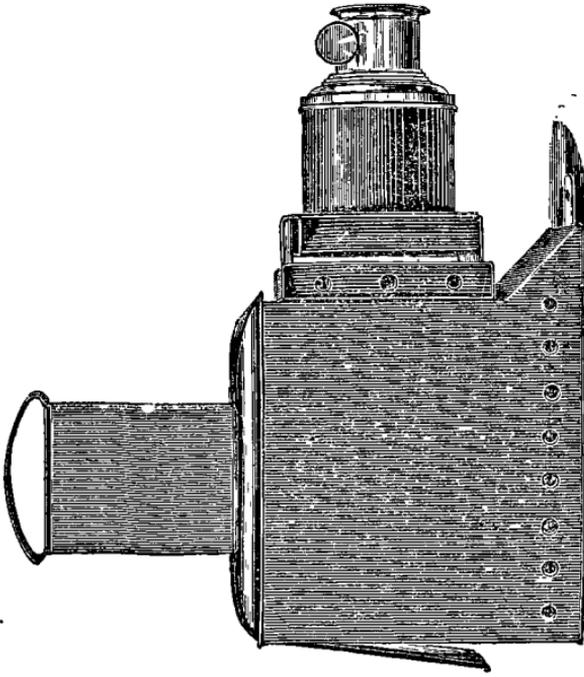
Le modèle n° 4, pouvant recevoir les éclairages oxyhydriques et oxycalciques, est d'un bon emploi dans les établissements d'enseignement, dans les salles de conférences, et pour les voyages; nous le recommandons spécialement.

Pour la description de ces appareils, voir notre brochure : *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection*.

## APPAREILS DITS AMÉRICAINS

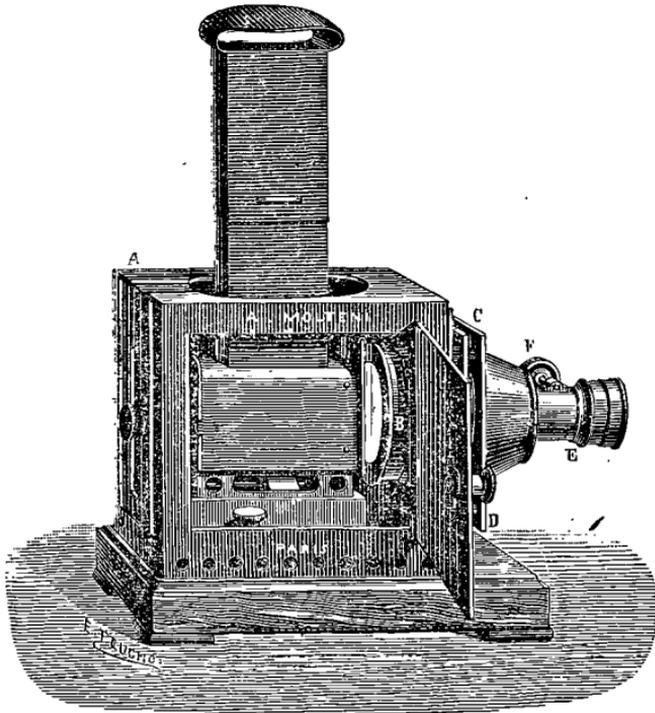


5 bis. **Lanterne** corps en tôle perforée, condensateur double de  $102 \text{ m}^m$  de diamètre, objectif double achromatique à crémaillère, lampe à 3 mèches, boîte en tôle pour renfermer l'appareil. Prix, 70 fr.



50. **Lanterne** corps verni, lampe à 3 mèches, condensateur double de  $102 \text{ m}^m$ , objectif double achromatique avec crémaillère, boîte à poignée pour renfermer l'appareil. Prix..... 49 fr.

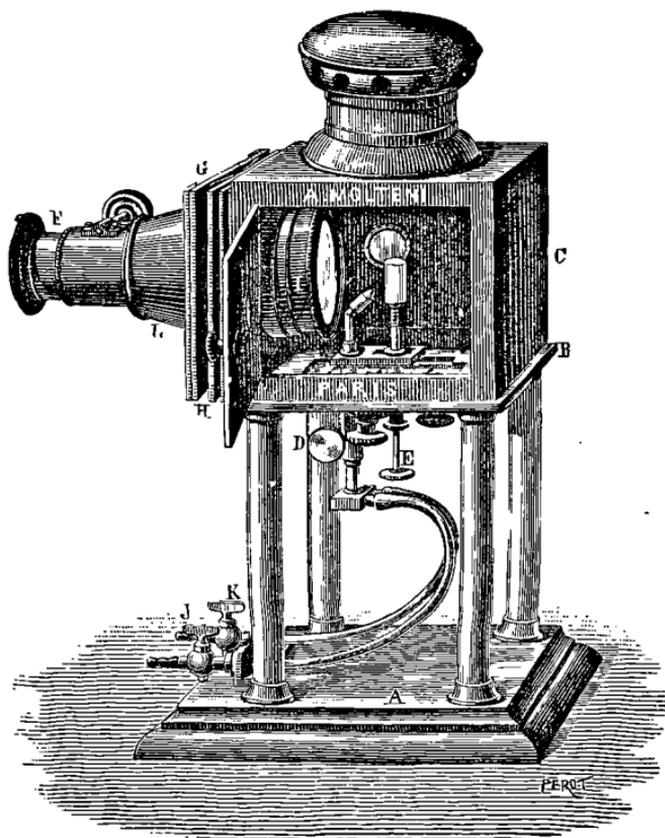
## APPAREILS DES ÉCOLES



7. **Lanterne** de construction soignée, corps en tôle forte, monté sur un socle en acajou verni, condensateurs doubles de  $108 \text{ mm}$  montés avec bagues à vis, objectif double achromatique avec monture à crémaillère, coulant à coulisse, permettant l'allongement du foyer, lampe spéciale à quatre grandes mèches, avec support de chalumeau et cheminée pour la lumière oxhydrique. Prix. 125 fr.
- 7 bis. **Lanterne** semblable à la précédente, mais ayant un porte-crémaillère d'un plus grand diamètre, permettant de recevoir et de changer à volonté les objectifs de  $56 \text{ mm}$  de diamètre avec un objectif. Prix..... 180 fr.

N. B. — Pour la description des appareils n° 7 et 7 bis, voir la brochure : *Guide pratique spécialement destiné aux instituteurs*. Prix. . . . . 0 fr. 25

## APPAREIL POUR LYCÉES & FACULTÉS



11. **Appareil perfectionné**, monté sur colonnes et socle en acajou verni. Prix..... 450 fr.

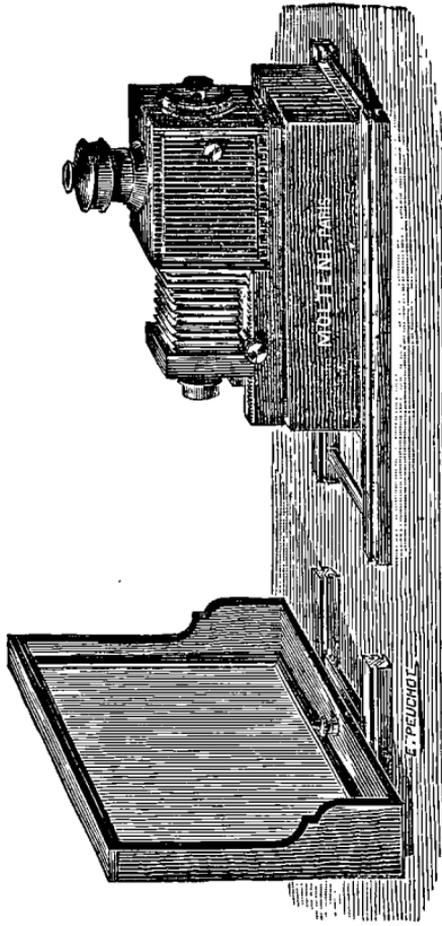
Cet appareil, construit spécialement pour la lumière oxhydrique, est muni de tous les perfectionnements qu'une longue pratique nous a amené à y apporter; il est du type de celui qui nous sert habituellement dans les conférences où nous sommes appelé à faire des projections; sa commodité, la sûreté de son maniement, les bons résultats qu'il donne nous permettent de le recommander sans crainte.

Le chalumeau, monté sur une double platine, est rendu mobile à l'aide de trois crémaillères, qui permettent un centrage précis et rapide du point lumineux, ou un changement instantané dans la convergence du faisceau sortant de l'appareil.

Le condensateur à trois lentilles utilise complètement la lumière fournie par la chaux; l'objectif, monté à frottement dans le porte-crémaillère, peut être enlevé et remplacé immédiatement, soit par un objectif d'un foyer différent, soit par une des pièces en usage pour les expériences d'optique.

Le cône monté à coulisse s'enlève facilement et peut être remplacé par l'appareil à réflexion totale pour les corps transparents (n° 30).

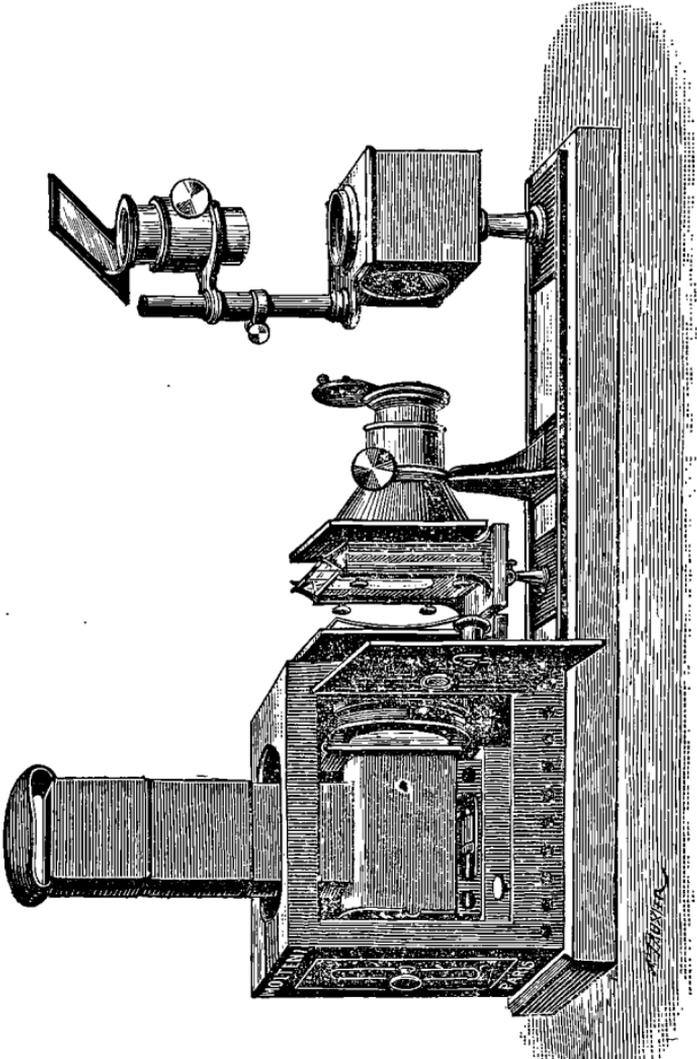
APPAREILS D'AGRANDISSEMENT



Avec une lanterne de projections, on peut à la rigueur faire des agrandissements; mais, pour être dans de bonnes conditions, il faut un appareil construit spécialement en vue de ce travail; dans notre catalogue n° 48, on trouvera l'énoncé des conditions auxquelles doivent satisfaire ces appareils, ainsi que des notes sur leur emploi; nous n'indiquons ici qu'un de ces modèles spéciaux, renvoyant pour les autres au catalogue 48.

201. **Appareil** muni d'un condensateur double de 108<sup>m</sup>/m, lampe à bec cylindrique, réflecteur en glace travaillée et argentée, soufflet, porte-objectif monté à double crémaillère, deux planchettes d'objectifs, non compris l'objectif.  
 Prix..... 165 fr.  
 Support de lanterne, chariot de 2<sup>m</sup>.50 de long et porte-chassis. Prix..... 25 fr.  
 Chassis à rideau pour épreuve de 30 × 40. Prix..... 40 fr.

## APPAREIL DE COURS N° 8 BIS.



## APPAREIL DE COURS

N° 8 bis : 450 francs

Cet appareil sert non seulement à projeter des photographies ou des tableaux sur verre, mais permet de répéter les différentes expériences que l'on montre en projection dans les cours, conférences, etc.

La figure représente l'appareil monté avec ses principaux accessoires, en commençant par la gauche : nous voyons le corps de la lanterne contenant une lampe à mèche multiple, donnant assez de lumière dans la plupart des cas, mais pouvant être remplacée par un chalumeau oxydrique lorsqu'une intensité plus grande est nécessaire; au milieu de la figure, on voit la petite table à hauteur variable servant aux expériences, et sur laquelle est posée la cuve démontable renfermant en ce moment l'appareil à électrolyse, enfin sur la droite est l'appareil ou support à réflexion totale pour la projection des objets placés horizontalement.

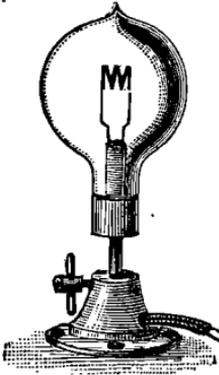
Cet ensemble d'appareils est construit solidement et avec les soins voulus pour donner pleine satisfaction aux personnes qui en font l'acquisition.

### DÉTAILS DE L'APPAREIL

Lanterne en tôle forte vernie montée sur tablette en acajou, avec rails en cuivre formant banc d'optique, pour recevoir les différents appareils et accessoires; condensateur double-lentilles de 108 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre montées avec barillets et contre-barillets, objectif de 56 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre monté dans un porte-crémaillère indépendant permettant de changer l'objectif, et de le remplacer par un autre d'un grossissement différent; forte lampe à mèches multiples, chalumeau oxydrique, table à expériences à hauteur variable, cuve en glace se démontant, appareil à électrolyse, support à réflexion totale pour les objets placés horizontalement, cheminée de rechange pour l'éclairage oxydrique, prisme redresseur, châssis double pour passer les tableaux sur verre.

# LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

## APPAREILS & ACCESSOIRES

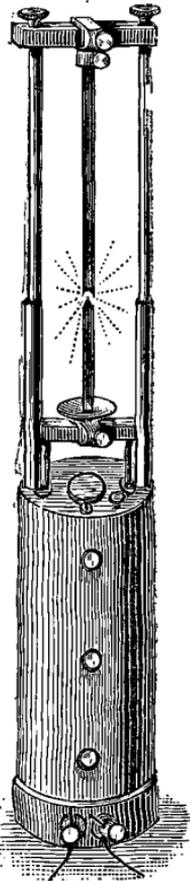


A. **Lampe à incandescence**, donnant une intensité de 100 bougies, montée sur pied permettant de faire varier sa hauteur. 25 fr.

En faisant la commande indiquer le voltage avec lequel la lampe doit fonctionner. Pour servir avec le courant de la ville ces lampes sont construites pour 100 volts.

B. **Lampe à arc**, porte-charbons se réglant à la main... 120 fr.  
 C. — — — modèle fort..... 160 fr.

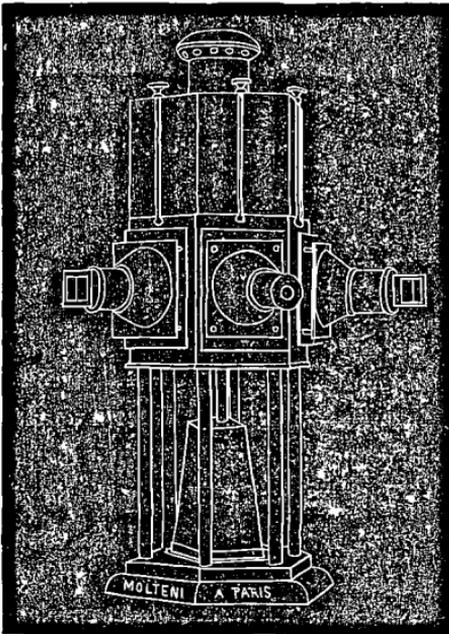
- D. **Régulateur automatique** [à point lumineux fixe fonctionnant avec un courant de 3 à 6 ampères et une force électromotrice de 40 à 45 volts donnant une intensité de 35 à 70 carcelles. 225 fr.
- E. Même modèle de 7 à 12 ampères de 40 à 45 volts, intensité 80 à 150 carcelles..... 310 fr.
- 12 bis. **Lanterne de projection**, montée sur colonnes pouvant recevoir une des lampes à l'arc n° B, C, D, E..... 250 fr.
12. **Lanterne perfectionnée**, genre du n° 11, avec régulateur n° E. .... 750 fr.
24. **Appareil triple**, avec régulateur..... 1500 fr.



Les appareils ci-dessus peuvent être disposés pour marcher soit avec le courant de la ville, soit avec une dynamo ou avec une batterie; il faut donc indiquer en faisant la commande quelle sera la source électrique employée.

Lorsque le courant est fourni par une machine, il est utile d'avoir un

N° D-E



N° 24

tableau portant un ampèremètre, un voltmètre, un rhéostat ou résistance, un coupe-circuit, etc.

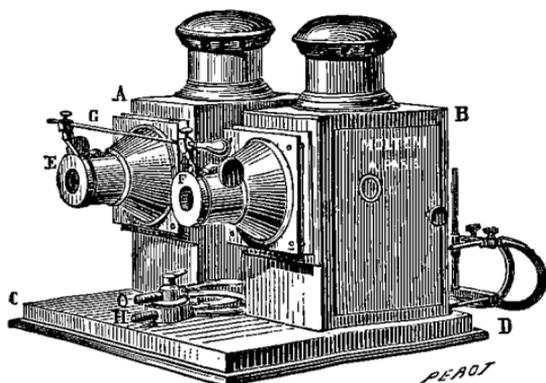
Le devis de cette installation supplémentaire ainsi que des câbles, charbons de rechange pour la lampe sera envoyé sur demande; la dépense est variable suivant les conditions dans lesquelles on se trouve.

Batterie de 15 éléments Dunsch Université Lille.1..... 300 fr.

# POLYORAMAS

## APPAREILS DOUBLES & MULTIPLES

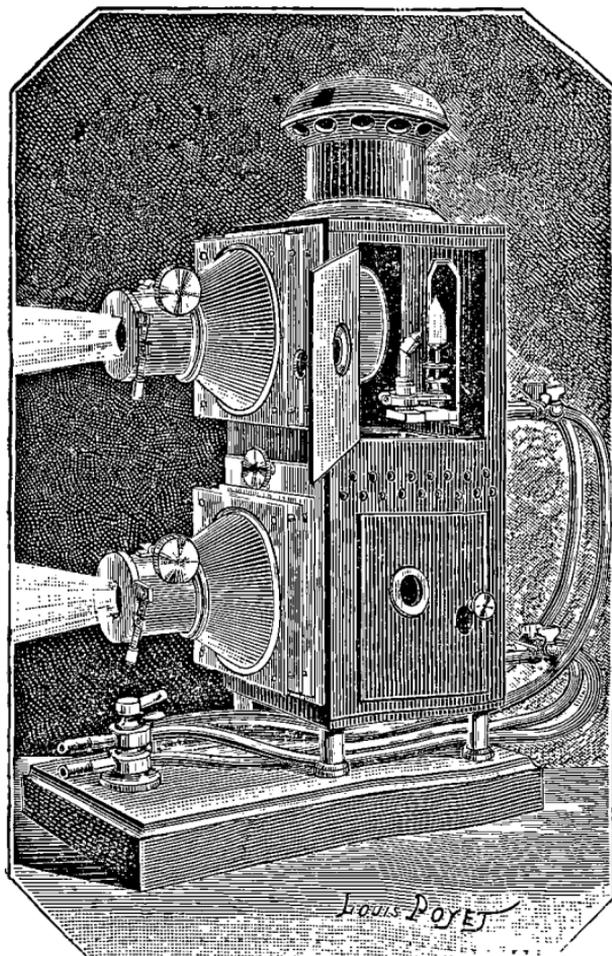
N. B. — Pour l'emploi de ces appareils voir notre brochure : *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection*



N° 15

15. **Appareil double**, boîte tôle vernie, condensateurs triples, objectifs doubles achromatiques, montés à chemise, porte-objectifs à crémaillère, montures tout cuivre, avec doubles plaques de courant d'air, robinet distributeur, diaphragmes à ouvertures variables EF, chalumeaux oxyhydriques à becs concentriques.  
 Prix..... 450 fr.
16. **Appareil double**, semblable au précédent comme lentilles, mais avec montures sans courant d'air, chalumeaux oxyhydriques à conduits indépendants, sans les diaphragmes EF..... 350 fr.
17. **Appareil double**, semblable au n° 16, mais ayant des lampes à pétrole à trois mèches à la place des chalumeaux, et muni des diaphragmes EF à la place du robinet distributeur, de façon à pouvoir fonctionner au pétrole, au lieu de la lumière oxyhydrique.  
 Prix..... 350 fr.
18. **Lampe à pétrole**, dite américaine, munie de quatre mèches et de son réflecteur, pouvant s'adapter aux appareils nos 15 et 16.  
 Prix..... 25 fr.
- 18 bis. **Appareil double**, composé de deux lanternes n° 5 bis. 185 fr.  
 — — — — — n° 7. 300 fr.
19. **Dispositif**, pour superposer les deux lanternes des appareils n° 15 ou 16. Prix..... 25 fr.

## APPAREILS DOUBLES SUPERPOSÉS



Appareil n° 20

20. **Appareil double superposé**, corps en forte tôle vernie, à doubles cloisons, monté sur colonnes cuivre et socle acajou verni, monture perfectionnée tout en cuivre, avec doubles plaques de courant d'air, à vis de rappel unique, pour amener la coïncidence des images, condensateurs triples de 11 cent. de diamètre, objectifs doubles achromatiques, montés à chemise et porte-objectif à crémaillère, diaphragmes à ouvertures variables, robinet distributeur double, avec dérivation pour laisser le gaz hydrogène d'un chalumeau en veilleuse, pendant que l'autre fonctionne, chalumeaux à bcs concentriques, cheminée en cuivre. Prix..... 550 fr.
21. **Appareil** semblable au précédent, mais ayant les modifications suivantes : le corps de l'appareil n'est pas à double cloison, le socle est en bois noir, sans colonnes ; la vis unique de coïncidence est remplacée par quatre vis, telles que celles des appareils habituels du commerce ; il n'y a pas de plaques de courant d'air ; la cheminée est en fer. Prix..... 450 fr.
22. **Appareil** semblable au n° 21, monté avec plus d'économie, sans les diaphragmes à ouvertures variables, robinet distributeur sans dérivation, chalumeaux à tubes indépendants au lieu d'être concentriques. Prix..... 350 fr.

**Caisse de voyage** avec serrure et poignées pour les appareils

	n° 15 à 19. Prix.....	25 fr.
—	— plus soignée avec courroies. Prix....	35 fr.
—	— à double caisson, serrure et poignées pour les appareils n° 20, 21 et 22. Prix.....	30 fr.
—	— plus soignée avec courroies. Prix....	40 fr.

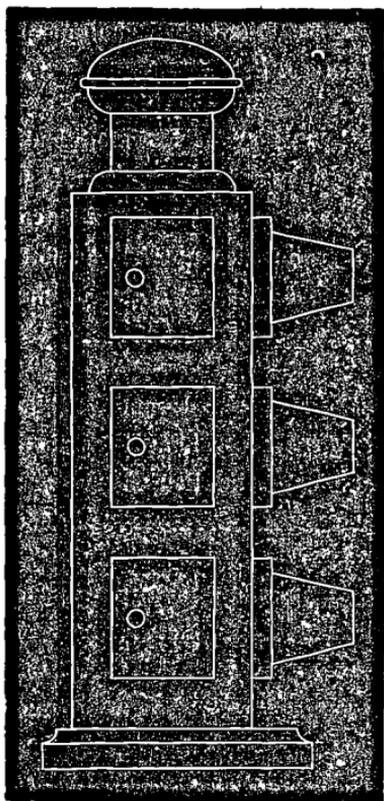
N. B. — Les prix des appareils n° 15, 16, 20, 21, 22 comprennent des chalumeaux oxyhydriques, ou des chalumeaux oxycalciques dans le cas où le gaz d'éclairage ferait défaut, mais les accessoires pour la fabrication de l'oxygène sont en plus. (Voir pages suivantes.)

Pour bien se rendre compte du matériel nécessaire, consulter la brochure : *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection.*

Pour les appareils doubles même modèle, voir le catalogue 47.

## APPAREILS TRIPLES

23. **Appareil triple**, accompagné de ses chalumeaux, robinets distributeurs et des tubes caoutchouc réunissant ces derniers aux chalumeaux. Prix..... 900 fr.



N° 23

montrer la vue d'été, sur laquelle on fait tomber la neige, pendant la chute de laquelle la vue d'hiver viendra graduellement prendre la place de la vue d'été.

Cet appareil se compose d'une lanterne double n° 20, sur laquelle est montée une troisième lanterne qui peut être enlevée à volonté. Le but de ce troisième appareil, qui ne fonctionne pas tout le temps, est de produire certains effets qui seraient mal rendus avec l'appareil double. Si, par exemple, on veut imiter la chute de la neige sur un paysage, passant successivement de l'été à l'hiver, avec l'appareil double il faut :

- 1° Montrer la vue d'été ;
- 2° Montrer la vue d'hiver ;
- 3° Enlever la vue d'été de la lanterne qui ne fonctionne plus, et la remplacer par l'appareil à neige, dont la chute se produit sur le paysage qui en est déjà recouvert.

L'effet avec l'appareil triple sera plus naturel : l'appareil à neige étant placé dans la lanterne supplémentaire, on commencera par

## BOTANIQUE

CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 4000 à 4010 — 8000 à 8070.  
SUPPLÉMENT. — N<sup>os</sup> 4011 à 4019.

---

## ZOOLOGIE

CATALOGUE 32. — Muséum. — Photomicrographies.  
— 38. — Page 31 et n<sup>os</sup> 4201 à 5210 — 4000 bis à 4113 bis — 6001 à 6710  
— 7001 à 7340.  
SUPPLÉMENT. — N<sup>os</sup> 4214 à 5220 — 6730 à 6949 — 11260 à 11293.  
*Anthropologie.* — CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 5301 à 5311 bis.  
*Application du Microscope.* — CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 7800 à 7830.  
*Les oiseaux utiles et les oiseaux nuisibles.* — CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 7850 à 7886.  
*Les Ravageurs des forêts et des arbres d'alignement.* — CATALOGUE 38. —  
N<sup>os</sup> 7900 à 7941.

---

## HISTOIRE DU GLOBE

CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 5400 à 5990.  
SUPPLÉMENT. — N<sup>os</sup> 5436 à 5993 — 8200 à 8519.

---

## PHÉNOMÈNES ET CURIOSITÉS DE LA NATURE

CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 6000 à 6057.  
SUPPLÉMENT. — N<sup>os</sup> 6058 à 6090.

---

## PORTRAITS, SUJETS HISTORIQUES, ALLÉGORIES TABLEAUX

CATALOGUE 35. — Page 55.  
— 38. — N<sup>os</sup> 6300 à 6499.  
SUPPLÉMENT. — N<sup>os</sup> 6379 à 6408 — 11000 à 11253.

---

## CHIMIE

CATALOGUE 38. — N<sup>os</sup> 3748 bis — 6500 à 6537.

---

**INDUSTRIE ET APPLICATIONS SCIENTIFIQUES****Travaux publics, Chemins de fer, Voies de communication**

CATALOGUE 38. — N°s 3600 à 3621 — 3671 à 3687 — 3710 à 3719 — 3736 — 3737 — 3779 — 3852 à 3856 — 3870 à 3875 — 3877 à 3879 — 3884 — 3892 — 3983 — 3608 *bis* — 3610 *bis* — 3726 *bis* à 3728 *bis* — 3751 *bis* à 3754 *bis* — 3800 *bis* à 3728 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 10000 à 10069 — 10180 à 10239 — 10293 à 10320 — 10380 à 10425 — 10470 à 10494.

**Aérostation**

CATALOGUE 38. — N°s 3625 à 3640 — 3692 à 3698 — 3720 à 3795 — 3780 à 3803 — 3882 à 3885 — 3714 *bis* — 3715 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 3714 *bis* à 3724 *bis* — 3729 *bis* — 10263 à 10271.

**Marine**

CATALOGUE 38. — N°s 3691 — 3705 à 3708 — 3738 à 3744 — 3805 à 3818 — 3825 — 3827 à 3829 — 3831 à 3848 — 3963 à 3966 — 3980 à 3982 — 3611 *bis* à 3630 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 3631 *bis* à 3659 *bis* — 10027 à 10069 — 10440 à 10444.

**Télégraphie, Electricité, Téléphonie**

CATALOGUE 38. — N°s 3745 à 3753 — 3822 — 3850 — 3851 — 3857 à 3869 — 3876 — 3885 à 3887 — 3893 à 3962 — 3975 à 3977 — 3770 *bis* à 3774 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 10120 à 10149 — 10350 à 10362.

**Céramique et Verrerie**

CATALOGUE 38. — N°s 3754 à 3762. — 3743 *bis*.

**Divers**

CATALOGUE 38. — N°s 3768 à 3778 — 3821 — 3822 — 3826 — 3830 *bis* — 3888 — 3967 à 3969 — 3744 *bis* à 3745 *bis* — 3749 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 3849 *bis* à 3856 *bis* — 10240 à 10254.

**Météorologie**

CATALOGUE 38. — N°s 3609 *bis* — 3660 *bis* à 3709 *bis*.

**Artillerie. — Guerre**

CATALOGUE 38. — N° 3746 *bis*.

SUPPLÉMENT. — N°s 3821 *bis* à 3830 *bis* — 10070 à 10090.

**Mines**

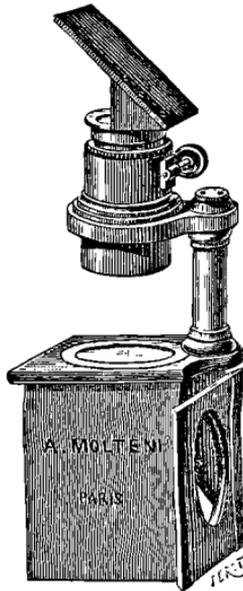
SUPPLÉMENT. — N°s 3831 *bis* à 3839 *bis*.

**Photographie**

SUPPLÉMENT. N°s 10100 à 10103

# PROJECTION

## DES OBJETS PLACÉS HORIZONTALEMENT

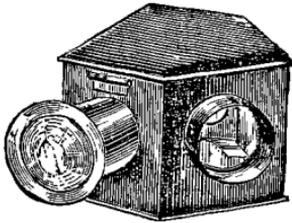


N° 30

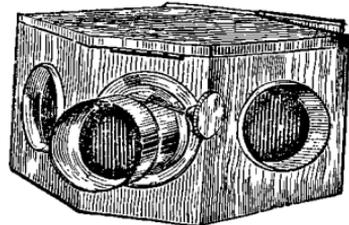
30. **Support à réflexion totale** s'adaptant à l'appareil n° 11, utilisant l'objectif de l'appareil. Prix..... 75 fr.
32. Le même avec prisme. Prix..... 110 fr.
33. **Appareil de projection à réflexion totale** complet avec ses lentilles et son chalumeau oxyhydrique. Prix..... 150 fr.
34. Le même, monté sur socle avec vis calante et chalumeau concentrique. Prix..... 190 fr.
35. **Cuve à fond transparent** pour expériences sur les liquides. Prix..... 15 fr.
36. **Aiguille aimantée** et son pivot. Prix..... 6 fr. 50
37. **Aiguille aimantée** disposée pour l'expérience d'Ørsted. 15 fr.
38. **Barreau aimanté** pour montrer les fantômes magnétiques. Prix..... 4 fr.
39. **Aimant** fer à cheval pour la même expérience. Prix..... 2 fr.

## PROJECTION DES OBJETS OPAQUES

PHOTOGRAPHIES SUR PAPIER, MÉDAILLES, ETC.



N° 50

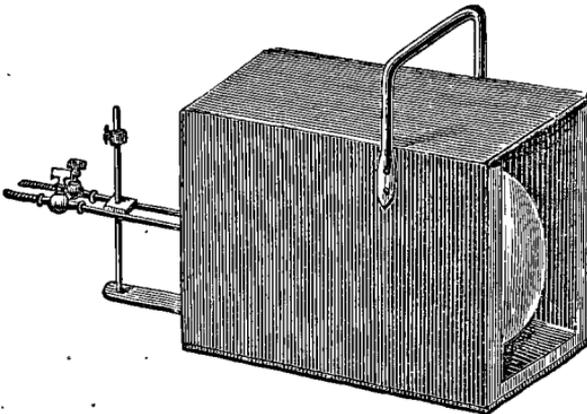


N° 50 bis

49. **Cône mégascopique** s'adaptant aux appareils n° 5 bis. 10 fr.
50. **Chambre mégascopique** s'adaptant aux appareils nos 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 avec objectif. Prix..... 25 fr.
- 50 bis. **Chambre mégascopique** pour appareils doubles.. 42 fr.
51. **Mégascope d'artiste** muni de ses lampes, servant à l'agrandissement des photographies, carte de visite et carte-album, pour faire des portraits grandeur nature. Prix..... 115 fr.

## BOITES A LUMIÈRE

POUR THÉÂTRE

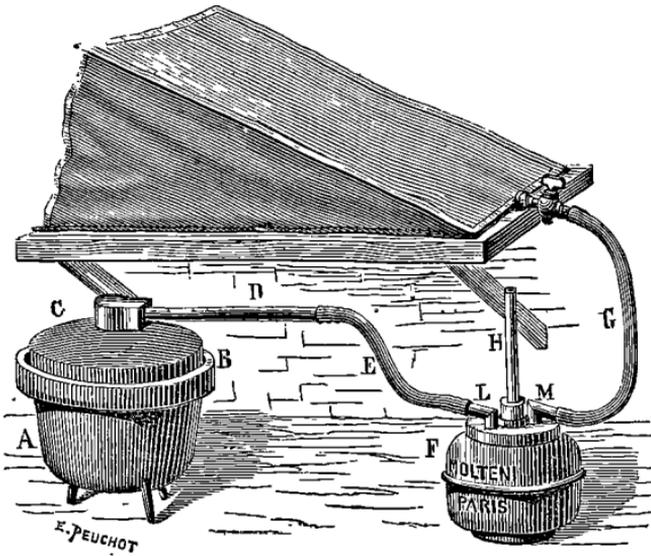


N° 52

52. **Boîte**, n° 52, munie de son chalumeau et de ses verres de couleur. Prix..... 65 fr.
53. **Boîte** munie sur planchette à charnière et à quart de cercle. 90 fr.

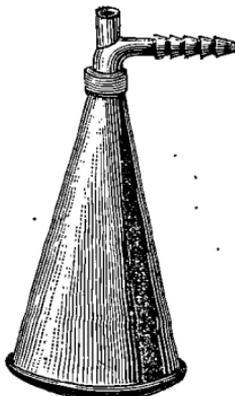
# MATÉRIEL

... POUR LES  
**LUMIÈRES OXYDRIQUES ET OXYCALCIQUES**  
 .. .. .

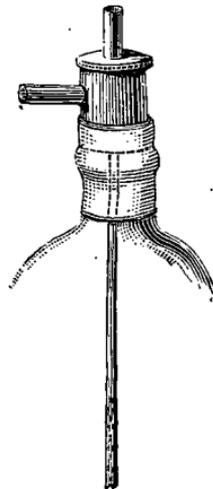


N° 60

59. **Cornue** légère en tôle, fermeture à vis avec tubulure en cuivre et bouchon formant soupape. Prix..... 18 fr.

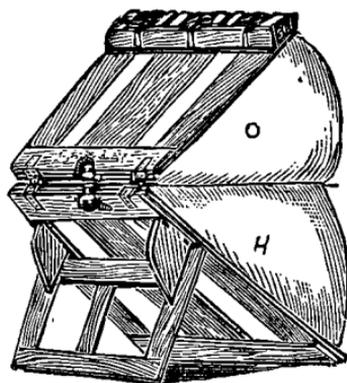


IRIS - LILLIAD - Université Lille 1  
 N° 39



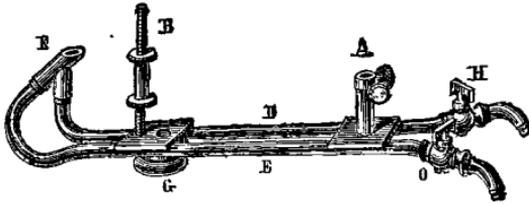
N° 61 bis

60. **Appareil** pour la fabrication de l'oxygène, composé de la cornue A et du laveur F (à la place du laveur en métal nous en fournissons un en verre si on le désire). Prix..... 27 fr.
- 60 bis. Le même avec laveur double évitant les absorptions d'eau. Prix..... 37 fr.
61. **Fourneau** en tôle avec chauffage au gaz ou au charbon de bois. Prix..... 25 fr.
- 61 bis.  **Tubes laveurs** en cuivre s'adaptant sur une bouteille. 6 fr.
62. **Sac à gaz** grand modèle, pour l'oxygène, pouvant alimenter le chalumeau pendant une heure et demie à deux heures, en caoutchouc première qualité. Prix..... 95 fr.
63. **Sac à gaz** plus petit pour trois quarts d'heure à une heure. Prix..... 60 fr.
64. **Pressoir fort pour sac** grand modèle. Prix..... 25 fr.
65. — — — petit modèle..... 20 fr.



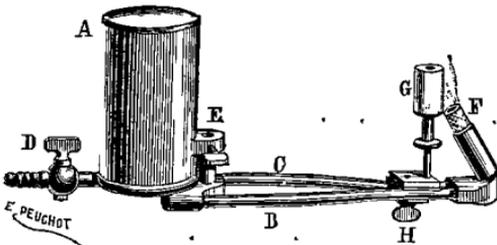
N° 65 bis

- 65 bis. **Pressoir double** pour comprimer deux sacs. Prix... 68 fr.
66. **Tuyaux en caoutchouc**. Prix, le mètre..... 4 fr. 60
67. **Bâtons de chaux**. Prix, le flacon de 12 bâtons..... 3 fr. 50
68. **Boîtes en cuivre** à fermeture hermétique pour conserver les chaux à l'abri de l'humidité. Prix pour 12 chaux..... 6 fr.  
pour 6 chaux..... 4 fr.
69. **Poids en fonte** pour charger les sacs, chaque morceau pesant 10 kilogrammes. Prix, la pièce..... 3 fr.

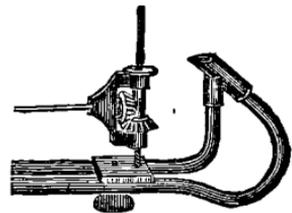


N° 70

70. **Chalumeaux oxhydriques** à tubes indépendants. Prix.. 25 fr.  
 70 bis. — — petit modèle..... 17 fr.  
 71. — — à tubes concentriques..... 38 fr.  
 72. — — sur pied et colonne à cré-  
 maillère pour appareil n° 10. 50 fr.  
 73. — **oxycalciques** (alcool et oxygène), jet  
 concentrique, avec vis de rappel pour  
 mettre de niveau..... 30 fr.  
 73 bis. **Chalumeaux oxycalciques** modèles ordinaires en fer-blanc  
 verni. Prix..... 18 fr.



N° 73



N° 74

74. **Mécanisme** pour faire tourner la chaux. Prix en plus..... 5 fr.  
 75. **Supports anneaux** pour l'installation des tuyaux de caoutchouc  
 le long des murs, boiseries, etc. Prix..... 1 fr.



N° 75



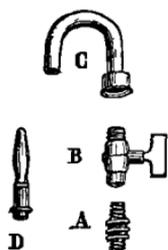
N° 76



N° 77

76. **Supports coudés** pour changement de direction. Prix.. 1 fr. 25  
 77. **Bifurcation à T** pour distribuer le gaz dans deux directions.  
 Prix. IRIS - LILLIAD - Université Lille 1..... 2 fr.

78. **Raccords** pour tubes de caoutchouc. Prix. . . . . » 90  
 79 **Pince-nez** avec verres foncés pour regarder la lumière. Prix 5 fr.  
 80. **Boîtes** contenant les outils et ustensiles pour l'installation d'une  
 séance de projection. Prix . . . . . 50 fr.  
 81. **Robinet distributeur** servant à envoyer l'oxygène alternative-  
 ment ou simultanément dans deux appareils différents. Prix 15 fr.  
 82. **Robinet distributeur** pour l'hydrogène. Prix . . . . . 23 fr.  
 83. **Robinet distributeur** double pour les deux gaz avec dérivation  
 Prix . . . . . 28 fr.



N° 83 bis

- 83 bis. **Robinet** pour prise de gaz avec ses pièces de rechange.  
 Prix . . . . . 15 fr.  
 84. **Gazomètre** à cloche, en tôle galvanisée avec montant, poulies et  
 contrepoids, contenance 350 litres. Prix . . . . . 195 fr.  
 84 bis. **Prise de gaz** simple. Prix . . . . . 3 fr. 25  
 85. **Appareil** en plomb, fig. 9, pour la fabrication de l'**hydrogène**.  
 Prix . . . . . 35 fr.  
 86. **Manomètre** à eau pour mesurer les pressions des gaz. Prix. 15 fr.



N° 87

87. **Pince de gazier** pour devisser les becs, et pouvoir y adapter les  
 pièces 83 bis et 84 bis. Prix . . . . . 3 fr. 50  
 88. **Pincés** à chaux. Prix . . . . . 4 fr.  
 88 bis.  **Tubes de sûreté** pour l'emploi des chalumeaux à gaz com-  
 binés, il en faut deux par chalumeau. Prix, pièce . . . . . 3 fr. 75

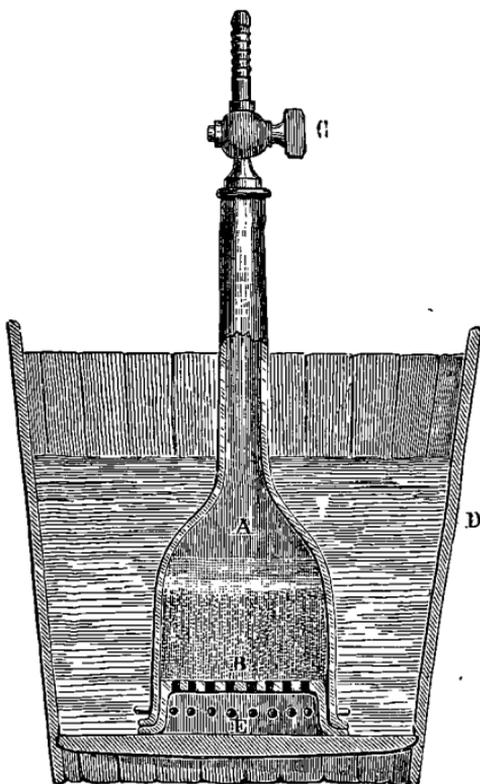


Fig. 9

89. **Appareil** s'adaptant devant l'objectif pour teinter les vues projetées. Prix ..... 40 fr.
- Chlorate de potasse** suivant le cours moyen, le kilog. 2 fr. 50
- — — les 10 kilog. 22 fr. 50
- par caisse de 125 à 150 les 100 kilog. variable. .... 180 fr.

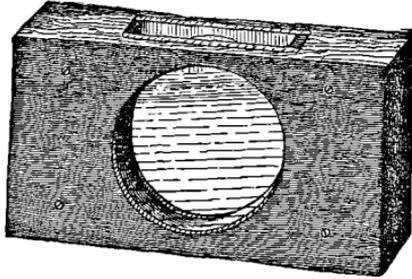
## INSTRUMENTS ET OBJETS DIVERS POUR EXPÉRIENCES DE PROJECTION

N. B. — Pour les tableaux, voir catalogues 32, 38 et 41

90. **Disque de Newton** pour répéter par projection l'expérience de la recombinaison de la lumière. Prix ..... 23 fr.
- 90 bis. **Cuve démontable** monture cuivre. Prix ..... 20 fr.

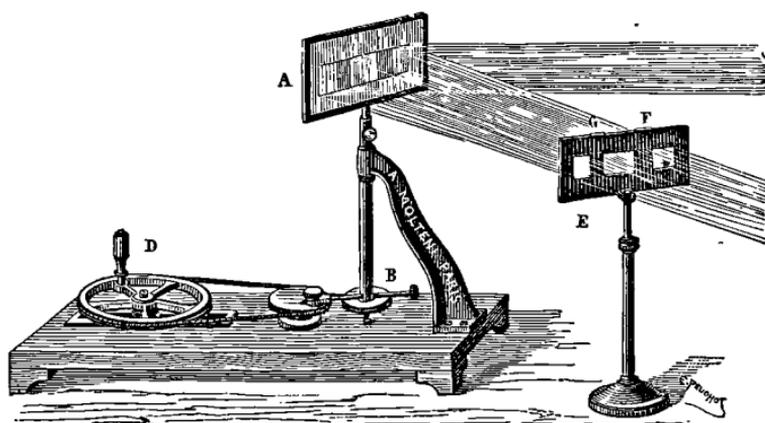
N. B. — Pour évaluer la dépense nécessitée par l'installation des projections, il faut se rendre compte de l'utilité des différents accessoires portés au catalogue; à cet effet, il sera utile de consulter la brochure : *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection*. Un volume avec figures. Prix.... 2 fr. 50

91. **Cuve verticale** en glace, pour diverses expériences, précipités chimiques, décomposition de l'eau et des dissolutions salines, animaux aquatiques, etc. etc. Prix ..... 12 fr.



N° 91 bis

- 91 bis. **Cuve transparente** cadre bois pour les mêmes expériences. Prix ..... 5 fr.
92. **Appareil à décomposer** l'eau, s'adaptant aux cuves ci-dessus. Prix ..... 9 fr.
93. **Chambre à insectes** à parois transparentes pour renfermer des insectes vivants. Prix ..... 5 fr.
94. **Appareil des tubes capillaires** pour montrer en grand l'influence de la capillarité. Prix ..... 3 fr.50
95. **Lames inclinées** pour la même démonstration. Prix... 5 fr.
96. **Pipettes** à boule de caoutchouc pour introduire et retirer les liquides des cuves. Prix ..... 2 fr.
97. **Photomètre** pour comparer l'intensité des diverses sources lumineuses. Prix ..... 30 fr.
98. **Pile** de trois éléments au bichromate pour expériences de décomposition et autres. Prix ..... 16 fr.
99. **Microscope**, colonne bronze à vis de rappel s'adaptant sur les appareils nos 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et suivants. Prix. 70 fr.
100. Le même, avec focus mobile. Prix ..... 85 fr.
- 100 bis. **Microscope** complet avec cuve à alun. Prix ..... 160 fr.
101. **Veine fluide**, appareil s'adaptant aux mêmes numéros que les microscopes, pour répéter en petit l'expérience de Colladon (illumination de la veine fluide), disposition de M. Lavaud de Lestrade. Prix ..... 18 fr.
102. **Lentille achromatique**, montée sur pied pour projeter le spectre. Prix ..... 45 fr.

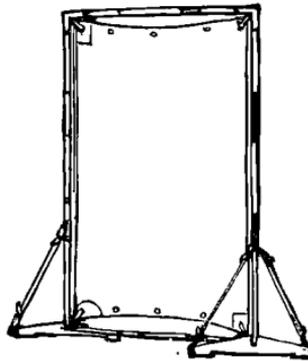


N° 111

103. **Lentille non achromatique**, montée sur pied pour projeter le spectre. Prix..... 25 fr.
104. **Fente à ouverture variable** pour projeter le spectre. 26 fr.
105. **Diaphragmes** à trous de différents diamètres. Prix.... 14 fr.
106. **Prisme** en crown ordinaire, monté sur pied. Prix..... 25 fr.
107. — en flint, monté sur pied. Prix..... 55 fr.
- 107 bis. **Deux prismes** en crown, pour l'expérience des prismes croisés, les deux. Prix..... 80 fr.
108. — **flacons**, pour sulfure de carbone, sur pied. Prix. 49 fr.
109. — **pour redresser** les images, monté..... 45 fr.
111. **Appareil** de M. l'abbé LAVAUD DE LESTRADE, pour la recomposition de la lumière avec les écrans mobiles sur pied. Prix..... 95 fr.

## ACCESSOIRES

125. **Écran carré** en calicot, de 2<sup>m</sup>,30 de côté, sans coutures, avec coulisses pour passer des bâtons. Prix..... 12 fr. 50
126. Le même, de 3 mètres. Prix..... 38 fr.
127. **Écran carré** en calicot, de 2<sup>m</sup>,30 de côté, sans coutures, avec œillets métalliques tout autour pour tendre l'écran. Prix..... 15 fr.
128. Le même, de 3 mètres. .... 45 fr.
129. **Écran** de 4 mètres, avec coutures et œillets métalliques. 46 fr.
130. — de 5 — — — 70 fr.
131. — de 6 — — — 90 fr.
132. **Support** pour l'écran, de 3 mètres et au dessous. Prix... 39 fr.



N° 132 bis

- 132 bis. **Support se démontant** et se renfermant dans une boîte pour l'écran de 3 mètres et au dessous. Prix..... 65 fr.
- Avec ce support, l'écran peut être placé au milieu d'une pièce, tel qu'un salon, sans qu'il soit nécessaire de planter des clous après le plafond ou après le mur.
133. **Chariot à roulettes** pour supporter les appareils, pour appareil simple. Prix..... 30 fr.  
**Chariot à roulettes** pour supporter les appareils, pour appareil double. Prix..... 45 fr.
134. **Boîtes à rainures**, avec poignée pour le classement et le transport des tableaux, pouvant contenir 50 photographies. 2 fr. 80
135. **Boîtes à rainures**, pour 12 paires de disques de chromatopes. Prix..... 2 fr. 50
136. **Châssis à coulisse** pour introduire les photographies dans les appareils. Prix..... 1 fr.
137. **Châssis à fente** pour introduire les photographies dans les appareils. Prix..... 1 fr. 25
138. **Châssis à ressort** pour introduire les photographies dans les appareils. Prix..... 3 fr. 75
139. **Châssis double**, pour appareil simple, permettant de ne jamais laisser la toile sans tableau..... 3 fr.
141. **Châssis à escamoter**. Prix..... 5 fr.
142. **Signal à air**, avec 10 mètres de tuyau pour transmettre les avertissements à l'appareil. Prix..... 25 fr.
143. **Abat-jour réflecteur** pour éclairer la table du conférencier pendant les projections. Prix..... 7 fr.
144. **Pompes** pour mouiller l'écran quand on opère par transparence suivant le modèle. Prix..... 13, 18 et 25 fr.
145. **Plaques** en verre doux pour tracer au crayon les dessins à projeter. Prix, la pièce..... 0 fr. 15
146. **Vernis** pour rendre transparentes les plaques ci-dessus. Prix, le flacon..... 1 fr. 50
147. **Pellicules** transparentes pour dessiner à la pointe. Prix, la douzaine..... 0 fr. 50
148. **Pupitre pour lecteur** avec signal optique, indiquant à l'opérateur de changer de tableau. Prix..... 20 fr.
149. Le même avec pied..... 25 fr.
150. **Lanterne pour lecteur** avec signal de couleur. Prix.. 6 fr. 50

# PROJECTIONS & AGRANDISSEMENTS

## AU MOYEN DE LA LUMIÈRE OXYDRIQUE

(Gaz OXYGÈNE pur, extrait de l'air atmosphérique)

L'Oxygène est livré, comprimé en tubes métalliques, contenant de 165 à 3,500 litres de gaz.

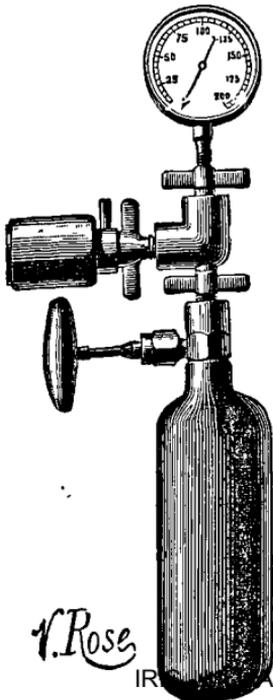
Prix : **15 francs** le mètre cube (1,000 litres).

### LISTE DES TUBES

LONGUEUR	DIAMÈTRE	POIDS APPROXIMATIF	CAPACITÉ	CONTENANCE A 120 ATM.	RIX du TUBE VIDE	
	m.	kg.	lit.	lit.	fr.	
A. ....	0,30	0,10	4,000	1,410	165	50
B. ....	0,60	0,10	7,000	3,000	350	55
C. ....	0,90	0,14	18,000	9,400	1100	70
D. ....	1,65	0,14	35,000	18,800	2200	80
E. ....	2,00	0,14	50,000	24,000	2800	90
F. ....	2,50	0,14	60,000	29,500	3500	100

La pression du gaz oxygène dans les tubes nécessite l'emploi d'un **Régulateur**, permettant l'issue de ce gaz à la pression requise.

**Prix du Régulateur : 40 francs**



Pour faciliter à l'opérateur la connaissance de la quantité d'**oxygène** restant dans le tube sans l'obliger à démonter tous ses appareils, nous avons établi le **MANO-RÉGULATEUR** ci-contre, qui comporte, outre le **Régulateur**, un **Manomètre** en communication constante avec l'intérieur du tube. De cette façon, il suffit de multiplier le chiffre de la capacité indiquée au tableau ci-dessus par celui marqué au **Manomètre**, pour savoir ce qui reste de gaz dans le tube, et, par conséquent, la quantité dépensée.

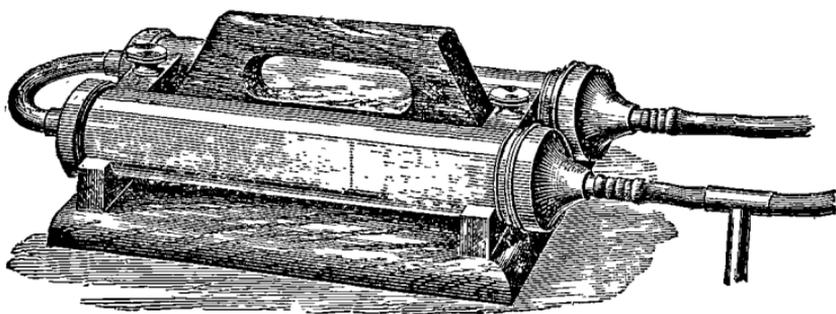
**Prix du MANO-RÉGULATEUR : 110 fr.**

# VAPORISATEUR A ÉTHER

pour produire la lumière

## ÉTHÉRO-CALCIQUE

**Appareil** pour produire la lumière à l'aide de l'oxygène et de la vapeur d'éther avec **T** pour l'arrivée de l'oxygène. Prix... 55 fr.



Ce mode de production de lumière intense ne nécessite pas l'emploi de l'hydrogène ; son maniement est facile en suivant les indications données.

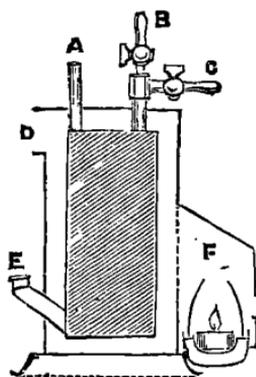
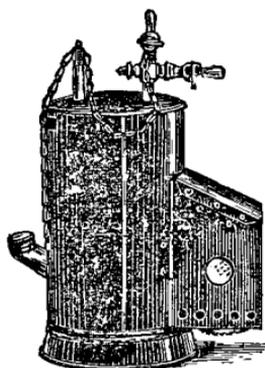
Ayant dévissé un des couvercles, tenir l'appareil debout, l'ouverture en l'air, verser dedans environ un demi-litre d'éther méthylique, de très bonne qualité, ou de la gazoline, jusqu'à ce que les deux cylindres soient pleins ; reboucher et, au bout de quelques minutes, dévisser de nouveau le couvercle, et reverser l'éther dans la bouteille servant à le conserver ; laisser écouler quelques instants, et remettre le couvercle en place en le vissant fortement.

Le tuyau de caoutchouc venant du sac contenant l'oxygène se place après la tubulure A du **T** qui accompagne le vaporisateur ; de la tubulure B part le tuyau allant au robinet oxygène du chalumeau ou du robinet distributeur ; l'autre tubulure du **T** est reliée au premier cylindre ; la tubulure C est mise en communication avec le robinet hydrogène du chalumeau ou du robinet distributeur.

L'appareil précédent ne contient que la quantité d'éther dont s'est imbibée la matière poreuse renfermée dans les cylindres; quand le vaporisateur a fonctionné un certain temps, le refroidissement causé par l'évaporation du liquide volatil fait que les vapeurs ne sont plus assez abondantes et que le fonctionnement laisse à désirer. Pour remédier à cet inconvénient, on a alors proposé de poser l'appareil sur une brique chaude, ou sur une chaufferette à eau, et de l'entourer d'une couverture conservant la chaleur.

L'appareil suivant, vaporisateur à air chaud, a été construit pour éviter cette manœuvre.

**Vaporisateur à air chaud**..... 55 fr.



Les deux figures ci-dessus représentent une vue extérieure et une coupe de vaporisateur à air chaud; comme le précédent, cet appareil est rempli avec une matière spongieuse absorbant l'éther ou la gazoline, dont l'excédent est rejeté de façon à ne pas avoir de liquide à l'intérieur; le fonctionnement est le même: l'oxygène arrivant en C se divise en deux portions, l'une traverse le vaporisateur qui se charge de vapeurs inflammables qui sortent par la tubulure A pour aller au robinet H du chalumeau, l'autre portion de l'oxygène passe par le robinet B et va au robinet O du chalumeau.

Le cylindre intérieur est entouré d'une enveloppe dans laquelle l'air est légèrement échauffé par une veilleuse F, ce qui suffit à empêcher l'inconvénient du trop grand refroidissement.

Il ne faut pas confondre cet appareil avec des vaporisateurs plus anciens, dans lesquels on chauffait de l'éther liquide, dont on enflammait la vapeur; cette sorte d'appareil est à déconseiller.

Dans l'emploi de ces appareils, il ne faut pas perdre de vue que l'éther et la gazoline sont des liquides qu'il ne faut manier qu'avec prudence, et que leurs vapeurs, plus lourdes que l'air, se diffusent rapidement; les appareils de ce genre ne doivent être mis qu'entre les mains d'opérateurs expérimentés.

## TABLEAUX POUR PROJECTION

---

<b>Photographies noires</b> (voir catalogues 32 et 38). La pièce	1 fr. 50
<b>Photographies coloriées</b> .....	— 3 fr. »
— — plus soignées.....	— 4 fr. »
— — extra, suivant le sujet..	5, 7 et 10 fr. »
<b>Caricatures à mouvement</b> (v. catal. 41 et 47).	1 fr. 75, 5 et 10 fr. »
<b>Vues à mouvement</b>	— — — 8, 10 et 20 fr. »

---

## INDEX DES CATALOGUES 32, 38 ET SUPPLÉMENT

---

### ASTRONOMIE

CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 1 à 875.

SUPPLÉMENT. — N<sup>o</sup> 522 à 864 bis — 9000 à 9569.

---

### PHYSIQUE

CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 1000 à 1551 — 3763 — 3764 — 3880 — 3881 — 3970 à 3978  
— 3978 — 3979 — 3740 bis à 3742 bis — 3747 bis à 3748 bis.

---

### MÉCANIQUE

CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 1600 à 1638 — 3889 — 3890 — 3891 — 3656 bis à 3659 bis.

SUPPLÉMENT. — N<sup>o</sup> 3840 bis à 3848 bis — 10150 à 10179.

---

### GÉOGRAPHIE ET VOYAGES

CATALOGUE 32. — Photographie de différents pays d'Europe, d'Asie, d'Afrique.

— 38. — N<sup>o</sup> 2000 à 2999 — 7500 à 7665.

SUPPLÉMENT. — N<sup>o</sup> 2041 à 2920 bis — 7658 à 7704 — 8600 à 8941.

---

### HISTOIRE

*Histoire de France.* — CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 3000 à 3180.

*Bible illustrée*, par G. Doré. — CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 3201 à 3471.

*Révolution Française*. — CATALOGUE 38. — N<sup>o</sup> 3500 à 3586.



Société d'Éditions Scientifiques

BASÉE SUR LA MUTUALITÉ

4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

EXTRAIT

DU

# CATALOGUE

DES OUVRAGES

PUBLIÉS PAR LA SOCIÉTÉ

Tous les ouvrages portés sur ce Catalogue seront expédiés **francs de ports**, en n'importe quel pays, au prix marqué, à toute personne qui en fera la demande accompagnée d'un mandat-postal ou d'une valeur à vue sur Paris.

Toute demande de livres *édités* par la Société, dépassant **30 francs** sera servie franche de port avec une remise de 15 0/0 sur les prix marqués.

**ADRESSER TOUTE DEMANDE**

à M. le Directeur

**DE LA SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES**

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

**4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4**

**PARIS**

## AVIS AUX AUTEURS

---

La Société d'Éditions Scientifiques, établie sur les bases de la **Mutualité** a pour principe de partager par moitié entre les auteurs et elle, *tout bénéfice* résultant de la vente des ouvrages.

Plus de 200 livres ont été édités en 1891 par ce système d'association avec les auteurs, et l'on pourra se rendre compte de l'importance de la plupart de ces ouvrages ainsi que de la notoriété de leurs auteurs, en parcourant cet extrait de notre catalogue.

---

**A**

- ABET. — **Le Chimaphilla umbellata** (herbe à pissier), son action diurétique. Gr. in-8. 2 fr.
- **Annales économiques** (revue). — Abonnement : un an, Paris, 20 fr. — Province, 22 fr. — Étranger, 24 fr.
- ARTHAUD et BUTTE. — **Diabète, albuminuries névropathiques, physiologie normale et pathologique du nerf pneumogastrique.** 1 vol. in-8 carré. 6 fr.
- AUVARD et PINGAT. — **Hygiène infantile.** Histoire du maillot, du biberon et du berceau à travers les âges. 1 vol. in-8 écu, illustré, broché. 1 fr. 50
- Relié. 2 fr.
- AYMÉ (Victor). — **L'Afrique française et le chemin de fer transsaharien.** 1 vol. in-18. 2 fr. 50

**B**

- BARTHÈS (Émile). — **Manuel d'hygiène scolaire,** à l'usage des instituteurs, des lycées, collèges, etc. 1 vol. in-18. 2 fr. 50
- BÉRILLON (Edgar). — **Théories et applications pratiques de l'hypnotisme.** 1 vol. in-8 carré, avec figures. 1 fr. 25
- **La suggestion,** ses applications à la pédiatrie et à l'éducation mentale des enfants vicieux ou dégénérés. 1 vol. in-8. 2 fr.
- **Revue de l'hypnotisme expérimental.** Abonnement : un an, Paris, 8 fr. — Départements, 10 fr. — Étranger, 12 fr.

- BIANCHON (Horace) du *Figaro*. — **Nos grands médecins d'aujourd'hui,** avec une préface de Maurice de FLEURY et les portraits à la plume de DESMOULINS. 1 vol. in-8 carré, texte encadré, tirage en trois couleurs. 10 fr
- BILBAUT (Théophile). — **L'art céramique au coin du feu.** 1 gros vol. in-18. 3 fr. 50
- BINGER (le capitaine). — **Esclavage, Islamisme et Christianisme.** 1 vol. in-8 carré. 2 fr. 50
- BLANCHARD (Raphaël). — **Histoire zoologique et médicale des Téniaïdés du genre hymanolepis Weiland.** 1 vol. in-8 carré, avec fig. 3 fr.
- **Congrès international de zoologie.** 1 gros vol. in-8 raisin avec planches et figures. 20 fr.
- BOUDAILLE (Henri). — **Catéchisme des premiers soins à donner en cas d'accident avant l'arrivée du médecin,** avec figures démonstratives. 1 vol. in-16 raisin cartonné. 1 fr.
- BOULANGIER (commandant). — **Essais sur les origines de la Méditerranée.** Nouvelle méthode, cartographique. 1 vol. in-8 carré avec cartes et plans. 10 fr.
- BOULANGIER (Edgar). — **Notes de voyage en Sibérie** et le chemin de fer transsibérien. 1 beau vol. in-8 Jésus avec de nombreuses illustrations sur bois, cartes, plans, etc. 7 fr. 50
- Relié. 11 fr.
- BOULOUMIÉ. — **Manuel du Candidat** aux différents grades de médecin ou de pharmacien dans la réserve de l'armée active et dans l'armée territoriale. 1 gros vol. in-18 Jésus. 5 fr.
- **Cours de thérapeutique.** 1 vol. in-8 carré. 3 fr.
- **Vittel, pratique personnelle.** 1 vol. in-8 carré. 2 fr.

Envoi franco par la poste contre un mandat

- BOUTARD (E.). — Des différents types de diabète sucré.** 1 vol. in-8 carré. 4 fr.
- BOUTIRON. — Du Coryza chez les enfants du premier âge.** 1 vol. in-8 carré. 2 fr.
- BRACHET. — Traité du rhumatisme et de l'arthrite rhumatoïde,** par le D<sup>r</sup> ARCHIBALD, GARROD, trad. de l'anglais. 1 vol. in-8 carré avec fig. 12 fr.
- BRUYANT. — Les fourmis de la France.** 1 vol. in-8 raisin avec pl. hors-texte. 3 fr.
- BUGUET (Abel). — La photographie de l'Amateur débutant.** 3<sup>e</sup> édition augmentée. 1 vol. in-18 Jésus avec 44 figures. 1 fr. 25
- **Trois cents recettes photographiques.** 1 vol. in-8 écu, br. 2 fr.
- Relié. 2 fr. 50
- BUREAU. — Guide pratique d'accouchements.** Conduite à tenir pendant la grossesse, l'accouchement et les suites de couches 1 gros vol. in-18 avec figures 6 fr.
- BURET. — La Syphilis aujourd'hui et chez les anciens.** 1 v. in-18 3 fr. 50
- CLAPPIER. — Au bout de l'Europe** Récit d'un voyage au cap Nord, 1 vol. in-8 couronne. 3 fr.
- CLEIZ. — Création des sexes.** 1 vol. in-8 raisin. 2 fr.
- Congrès colonial international.** 1 vol. in-8 raisin. 6 fr.
- Congrès colonial national.** 2 vol. in-8 raisin. 12 fr.
- Congrès Habitations bon marché.** 4 fr.
- Assistance publique. 2 vol. in-8 raisin. 20 fr.
- Congrès Hygiène.** 1 vol. in-8. 15 fr.
- Géographie. 2 vol. 20 fr.
- Sauvetage. 4 fr. 50
- Comptabilité. 3 fr. 50
- Propriété foncière. 3 fr. 50
- Institut. féminines. 10 fr.
- Monétaire. 7 fr. 50
- Emigration et immigration. 3 fr. 50
- Zoologie. 1 vol. et grav. 20 fr.
- COSTE. — La question monétaire.** 1 vol. in-8 raisin. 3 fr. 50
- COUTAGNE (Henri). — Trois semaines en pays scandinaves.** In-8 couronne. 2 fr. 50
- CROUIGNEAU — Promenades d'un médecin à travers l'Exposition.** 1 gros vol. in-8 illustré. 7 fr. 50

C

- CANTIN. — Des Lymphangites péri-utérines non puerpérales,** et de leur traitement par le curetage de l'utérus. 1 vol. in-8. 2 fr. 50
- CATALAN. — l'Uni-taxé.** 1 brochure in-8 carré. 1 fr. 50
- CEZILLY. — Concours médical.** France et étranger un an : 20 fr.  
Pour MM. les Étudiants 5 fr.  
Pour les membres de la Société le Concours. 10 fr.
- **La Grippe.** 1 vol. in-8 raisin. 3 fr.

D

- DANBIES. — Souvenirs de voyages.** Algérie et Panama. 1 vol. in-8 carré. 3 fr.
- DUCHOCHOIS. — Éclairage dans les ateliers de photographie,** traduit de l'anglais par C. KLARY. 1 vol. in-8 écu, avec figures 3 fr.
- DUMAS. — Français d'Afrique.** 1 v. in-8 raisin 2 fr. 50

Envoi franco par la poste contre un mandat

DUPUY (B.). — des alcaloïdes. 2 gros  
vol. in-8 jésus. 32 fr.

**E**

EGASSE et P. GUYENOT. — Les eaux  
minérales naturelles de France  
et d'Algérie. 1 vol. in-8 carré. 7 fr. 50

**F**

FERRET. — **Traité de Glaucome.**  
1 vol. in-8 carré (2<sup>e</sup> éd.). 4 fr.

— **De l'ophtalmie granuleuse.**  
in-8 carré 2 fr. 50

— **La Myopie, sa pathologie, son traite-  
ment,** 1 vol. in-8 carré. 3 fr.

FINARD D'ALLONVILLE. — **Causeries  
sur les phénomènes de la Nature,** 1 vol. in-18 jésus avec nom-  
breuses figures. 3 fr. 50

FLEURY-HERMAGIS et ROSSIGNOL.  
— **Traité des excursions photo-  
graphiques.** 3<sup>e</sup> édition, un magni-  
fique vol. in-18 jésus, avec figures dans  
le texte. 6 fr.

FLEURY-HERMAGIS. — **Atelier de  
l'amateur,** 1 vol. in-8 écu, avec  
fig. 1 fr. 50

FOWLER. — **De la localisation des  
lésions de la phthisie.** 1 vol. in-8  
carré, broché. 2 fr.

— **Cartonné toile.** 2 fr. 50

**G**

GAUTHIOT. — **Les Ports du monde  
entier.** Prix de la souscription aux  
deux volumes. 60 fr.

GERS (Paul). — **Le Photo-Journal.**  
Un an. 10 fr

— **Journal des sociétés photo-  
graphiques.** Un an: Paris, 5 francs.  
— Union postale. 6 fr.

GILLET DE GRANDMONT. — **Berlin  
au point de vue de l'hygiène.**  
1 vol. in-8 jésus, avec planches et  
figures. 4 fr.

GIROD (D<sup>r</sup>). — **Topographie médi-  
cale de la ville de Clermont-  
Ferrand.** 1 vol. in-8. 5 fr.

GRELETTY. — **Causeries pour les  
médecins.** 1 vol. in-18 jésus. 4 fr.

GUYENOT-OUTHIER. — **Du Condu-  
rango et de la Condurangine.**  
1 vol. in-8 raisin. 2 fr.

YVES GUYOT. — **Le Budget.** Bro-  
chure, in-8 raisin. 1 fr.

— **De la suppression des octrois.**  
Brochure, in-8 raisin. 2 fr.

**H**

HAMÉLIUS. — **Philosophie de l'éco-  
nomie politique.** 1 v. in-18 jés. 3 fr.

HARMAND (Jules). — **L'Inde,** préface  
et traduction (de sir John SLACKEY).  
1 vol. in-8 carré avec carte. 10 fr.

HORAND. — **Cours de médecine à  
l'usage des gardes-malades.** 1 gros vol.  
in-18. 4 fr.

**J**

JOUGLARD. — **L'Univers et sa cause  
d'après la science.** 1 vol. in-18. 4 fr.

Envoi franco par la poste contre un mandat

## K

- KLARY. — **Eclairage** (voir Duchochois). 3 fr.  
 — **Le Photographe portraitiste.** 1 vol. in-8 carré, avec figures et 11 gravures hors texte. 5 fr.  
 — **Des projections lumineuses** (*sous presse*).  
 — **Travaux du soir de l'amateur photographe** (*sous presse*).

## L

- LABORDE. — **Méthode expérimentale.** 1 vol. in-18 jésus 2 fr.  
 — **De l'intoxication par l'oxyde de carbone.** 1 brochure, in-18. 1 fr.  
 — **Physiologie** (*sous-pressé*, pour paraître très prochainement).  
 LAFAGE. — **Un médecin de campagne au XIX<sup>e</sup> siècle.** 1 vol. in-18 jésus. 2 fr.  
 LAURENT (Emile). — **L'amour morbide.** 1 vol. in-18 écu. 3 fr. 50  
 — **L'Anthropologie criminelle.** — 1 vol. in-8 carré. 3 fr.  
 — **De la suggestion criminelle.** — 1 vol. in-8 carré. 2 fr.  
 LEGROS (commandant). — **L'Aristotypie**, avec une épreuve Liesegang. 1 vol. in-8 écu. 2 fr.  
 LEGROS (Commandant). — **Traité de Photogrammétrie.** 1 vol. in-8 couronne. 5 fr.  
 LELOUP. — **Le Catha edulis**, in-8 raisin fig. 2 fr. 50

- LEROUX. — **Les hôpitaux marins.** 1 vol. in-8 raisin avec gr. 10 fr.  
 LETULLE. — **Guide pratique des sciences médicales pour 1891.** 1 gros vol. in-18 raisin de 1,500 p., rel. à l'anglaise. 12 fr.  
 Le même, supplément pour 1892 (*sous presse*).  
 LEYMARIE (de). — **Délais judiciaires usuels.** 1 vol. in-8 jésus, broché. 2 fr.  
 Cartonné. 2 fr. 50

## M

- MARCHAL. — **Tarif des Douanes** (dernière révision parue). 1 vol. in-18. 3 fr. 50  
 MARIAGE. — **De l'intervention chirurgicale.** 1 vol. in-8 raisin. 2 fr. 50  
 MASSIP (Armand). — **Annales Économiques.** Prix du n<sup>o</sup> 1 fr. 50  
 MELLIÈRE. — **Étude chimique des Veratrées.** 1 vol. in-8 raisin. 3 fr.  
 MEYAN (Paul). — **Annuaire des diplômés pour 1891.** 1 gros vol. in-18 jésus. 5 fr.  
 MEYNIARD. — **Le second empire en Indo-Chine.** 1 gros vol. illustré 7 fr. 50  
 — **Le Mois médical**, un an. 4 fr.  
 MONIN. — **Formulaire de médecine pratique.** 1 vol. in-18 raisin cart. 5 fr.  
 — **Des Nodules osseux.** 1 vol. in-8 raisin. 2 fr.  
 MORAIN. — **Questions d'Internat**, manuel du candidat, 1 vol. in-18 raisin, cart. 7 fr. 50

Envoi franco par la poste contre un mandat

## N

- NADAUD. — **Traitement de la Tuberculose pulmonaire par les injections hypodermiques d'aristol.** 1 vol. in-8 carré. 1 fr.
- NOËL (Eug.). — **Les Loisirs du père La Bèche.** 1 vol. in-18 de 500 p. 4 fr.
- **Rabelais, médecin, écrivain, curé, philosophe.** 1 vol. in-18 raisin avec un portrait à l'eau-forte. 3 fr.

## P

- PAULIER (Armand). — **Questions d'Externat.** Manuel du candidat. 1 vol. in-18 raisin br. 6 fr.
- PERCHAUX. — **Histoire de l'hôpital de Lourcine.** 1 vol. in-8 raisin. 2 fr. 50
- PICHERY. — **Gymnastique des Ecoles.** 1 vol. in-8 raisin, avec 30 fig. 5 fr.
- PINGAT. — **De la prophylaxie des abcès du sein pendant la grossesse et l'allaitement.** 1 vol. in-8 raisin. 3 fr.
- POLIDORE. — **Les Mines d'Or de l'Awa.** Une petite brochure in-16 0 fr. 70
- **Ports du Monde entier.** La livraison 1 fr. 25
- PELISSIER. — **Profilis Coloniaux** (sous presse).

## Q

- QUINQUAUD. — **Thérapeutique clinique et expérimentale.** — 1 vol. in-8, carré. 10 fr.

## R

- RAYMOND (Paul). — **Traitement de la syphilis, en Allemagne et en Autriche.** 1 vol. in-8 carré. 3 fr.
- REGAMEY. — **Panorama de Port-Blanc.** Album oblong. 2 fr. 50
- REULLIER. — **Deux albums photographiques.** Format oblong. 5 fr.
- ROBLÔT. — **Guide pratique des exercices physiques.** Hygiène et résultats. 1 vol. in-8 carré, fig. 2 fr. 50
- RODET (Paul). — **Memento d'accouchements.** Rédigé à l'usage des examens de sage-femmes d'après les théories de l'école de la Maternité. 1 vol. in-18 raisin. 3 fr.
- RODET. — **Des climats et des stations climatiques,** traduit de l'anglais du Dr WEBER. 1 vol. in-8 carré. 5 fr.
- **Memento d'obstétrique.** — Rédigé exclusivement à l'usage des candidats au troisième examen de doctorat. D'après les théories de l'École de la Maternité. 1 vol. in-18 raisin. 3 fr.

## S

- SABATIER (Camille). — **Tout Sahara et Soudan,** et le chemin de fer transsaharien avec une magnifique carte. 1 vol. in-8 écu. 6 fr.
- **Les sciences biologiques à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.** Médecine, hygiène, anthropologie, sciences naturelles, etc., publiées sous la direction de MM. Charcot, Léon Collin, V. Cornil, Duclaux, Dujardin-Beaumetz, Gariel, Marey, Mathias Duval, Planchon, Trélat, H. Labonne et Egasse, secrétaires. Prix de la livraison (la 22<sup>e</sup> est en vente). 1 fr. 25
- Souscription à l'ouvrage compl. 30 fr.

Envoi franco par la poste contre un mandat

— **Les sciences médicales en 1889.**  
Préface DUJARDIN-BEAUMETZ. 1 vol. in-8 carré, cart. 8 fr.

**T**

TISSOT. — **Comptabilité à l'usage du commerce,** des banques et des administrations. 1 vol. in-8 raisin. 6 fr.

— **Les calculs du commerce.** 1 vol. in-18 jésus. 4 fr. 25

— **Le commerce.** 1 vol. in-18 jésus. 1 fr. 25

TROUSSEAU (A.). — **Travaux d'ophtalmologie.** 1 vol. in-8. 3 fr.

— **Guide pratique pour le choix des lunettes.** 1 vol. in-18 raisin, couverture en simili-cuir. 1 fr. 50

TUSSAU. — **Phtisie.** Voir FOWLER. 2 fr.

**V**

VIATOR. — **Le Touriste aux environs de Paris.** Ouvrage illustré paraissant en livraisons. La première est en vente. La livraison. 1 fr. 25

**CAUSERIES**

SUR LES

**PHÉNOMÈNES DE LA NATURE**

Par **FINART D'ALLONVILLE**

1 vol. in-18 jésus illustré, prix..... 4 fr.

**L'ÉDUCATION PHYSIQUE**

EN

**SUÈDE**

Par **GEORGES DEMENY**

1 vol. in-18 raisin..... 2 fr. 50

**LA**

**SYPHILIS CONCEPTIONNELLE**

Par le Docteur **J. GODINHO**

1 vol. in-8 raisin..... 3 fr.

**DU**

**TRAITEMENT DE LA MÉTRITE DU COL**

PAR LES INJECTIONS INTERSTITIELLES

1 vol. in-8 raisin..... 2 fr. 50

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES



MÊME LIBRAIRIE

BIBLIOTHÈQUE GÉNÉRALE de PHOTOGRAPHIE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. Abel BUGUET

*Envoi franco par la poste contre un mandat*

~~~~~

|                                                                                                                                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| La Photographie de l'Amateur débutant, par Abel BUGUET, un volume avec 44 figures. Troisième édition, revue et augmentée, 1891..... | 1 fr. 25 |
| L'Atelier de l'Amateur, par FLEURY-HERMAGIS, un volume avec figures.....                                                            | 1 fr. 50 |
| Traité des Excursions photographiques, par FLEURY-HERMAGIS et ROSSIGNOL. — Un volume illustré, troisième édition.....               | 6 fr. »  |
| L'Aristotypie, par le Commandant LESROS. — Un volume avec une épreuve de LISSEGAN.....                                              | 2 fr. »  |
| La Photogrammétrie, par le Commandant LESROS. — Un volume avec 50 figures.....                                                      | 5 fr. »  |
| Recettes Photographiques (1 <sup>re</sup> série), par Abel BUGUET — Un volume illustré contenant 300 recettes (1891). Broché.....   | 2 fr. »  |
| Cartonné.....                                                                                                                       | 2 fr. 50 |
| Recettes (2 <sup>e</sup> série), par Abel BUGUET Un volume in-8, contenant plus de 300 recettes (1892). Broché.....                 | 2 fr. »  |
| L'éclairage dans les ateliers de photographie, par DUCH CHOIS. Traduit de l'édition américaine, par C. KLARY. — 1 vol.....          | 3 fr. »  |
| Le photographe portraitiste, par C. KLARY. — 1 vol. avec nombreuses gravures.....                                                   | 5 fr. »  |
| L'année photographique, par Abel BUGUET. — 1 vol. — (sous presse).                                                                  |          |
| Formulaire pratique de photographie, par Abel BUGUET. — 1 vol.                                                                      |          |
| Les travaux du soir de l'amateur photographe par C. KLARY. — 1 vol.                                                                 |          |
| Annuaire de photographie, par Abel BUGUET. — 1 vol.                                                                                 |          |
| Carnet de pose, par BUGUET. — 1 vol.                                                                                                |          |

---

TOURS, IMP. DESLIS FRÈRES, 6, RUE GAMBETTA.