parentes du négatif et qui colore en noir le papier sous-jacent tandis qu'elle est arrêtée pour les parties qui doivent rester blanches. Mais pour obtenir ce résultat il faut que les parties correspondantes du négatif soient suffisamment opaques.

Il est donc nécessaire de *renforcer* l'image, c'est ce que l'on fait en répétant en quelque sorte l'opération par laquelle on l'a développée. On verse sur l'image un mélange de sulfate de protoxyde de fer et de nitrate d'argent, il se forme alors un nouveau précipité métallique. Ce précipité n'adhère qu'à l'image déjà formée et lui donne une teinte plus intense. Lorsque la plaque n'est pas propre, l'argent se dépose sur les souillures pendant le développement et le renforcement produira des taches. Cette dernière opération terminée, il n'y a plus qu'à éliminer l'iodure d'argent qui s'oppose à la transparence des parties claires de l'image. A cet effet on verse sur celle-ci une solution d'hyposulfite de soude. Ce sel a la propriété de dissoudre les sels d'argent insolubles dans les autres réactifs. Il dissout l'iodure d'argent qui n'a pas été décomposé. *C'est en cela que consiste le fixage.* Enfin on lave la plaque et on la fait sécher. Si l'on considère que ces transformations si diverses s'accomplissent toutes sur une pellicule que peut érailler le plus léger contact on ne s'étonnera pas que le commençant, non encore habitué à manipuler des objets si délicats, déchire si souvent la couche de collodion avant que l'œuvre ne soit accomplie.

Cette couche de collodion, même sèche, est très-fragile ; aussi les photographes pour la protéger la recouvrent-ils d'un vernis, c'est-à-dire d'une solution de résine telle que la gomme laque ou la sandaraque dans l'alcool. Le fragile négatif sur verre est alors terminé.

Cette revue des opérations indispensables pour produire une image négative prouvera suffisamment que la photographie n'a pas de routes royales et qu'il ne suffit pas, pour la pratiquer, d'ouvrir et de refermer le couvercle de l'objectif.

Pour réussir toutes ces opérations il faut surtout de l'habitude et la pratique répétée des mêmes travaux. Les fautes qui peuvent avoir été commises dans l'une quelconque de ces manipulations sont généralement irréparables. Aussi est-il absolument nécessaire de les éviter ; c'est ce à quoi l'on arrive par l'habitude.

CHAPITRE VI

ÉPREUVES POSITIVES

Caractère du négatif. — Infidélité de la nature. — Retouche du négatif. — Préparation du papier sensible. — Reproduction. — Virage au chlorure d'or. — Cause du pâlissement. — Quantité d'argent contenue dans les épreuves photographiques. — Photographies à fonds dégradés.

Dans le chapitre précédent nous avons appris comment on prépare une image négative d'après nature. Quelque intéressant que soit ce négatif, il ne suffirait pas à celui qui commande un portrait parce que l'image en est renversée : le visage blanc est noir, l'habit noir est clair. Jamais vous n'accrocheriez à la muraille un portrait qui vous transformerait en maure. Il s'agit donc de produire un positif à l'aide de ce négatif. Nous avons déjà dit comment on s'y prend dans le chapitre où il a été question des copies obtenues par la lumière à l'aide du nitrate d'argent. On a appliqué le vieux procédé de Talbot. Cependant il est nécessaire d'insister sur quelques manipulations complémentaires qui ont acquis une grande importance dans la photographie actuelle.

A l'aide de la chambre noire, le photographe habile parvient, après avoir exécuté toutes les opérations précédentes, à créer un négatif qui, placé sur du papier sensible et exposé à la lumière, fournit un positif ; mais ce positif malgré la fidélité du dessin des figures, c'est-à-dire des contours, s'écarte sensiblement de la nature. Il est évident que la lumière et les ombres ne sont pas exactement distribuées, les parties claires paraissent trop claires, les parties sombres trop sombres : tels sont les plis des vêtements, de la peau,

l'ombre sous les yeux, le menton. On jurait par la photographie *et l'on disait que la nature à l'aide de la photographie se dessine elle-même*. On oubliait la coopération du photographe.

Il est vrai que la nature, c'est-à-dire l'objet à reproduire, émet de la lumière qui produit une empreinte sur la plaque sensible; mais une empreinte n'est pas encore une image, elle est invisible par elle-même; bien plus l'intensité de l'impression lumineuse est tout entière à la disposition du photographe; selon qu'il expose plus ou moins longtemps la plaque à la lumière, il peut rendre cette impression plus intense ou plus faible. Il n'y a pas de règle qui prédise la durée de cette exposition. La nature ne détermine donc à proprement parler que les contours de l'image; quant aux rapports entre l'ombre et la lumière, ils dépendent de l'objet lui-même et du bon plaisir du photographe.

L'impression lumineuse est *développée*, elle devient ainsi visible; enfin, l'image développée est *renforcée*. Le photographe peut alors augmenter arbitrairement et même exagérer les contrastes entre l'ombre et la lumière. Que l'on compare attentivement le négatif avec l'objet, on trouvera que certaines parties sombres ne sont pas rendues parce que la durée de l'exposition a été trop courte pour faire impression sur la plaque. D'autres parties ont été rendues mais elles ne sont pas assez foncées. Par contre, certaines parties très-claires, la collerette de la chemise, par exemple, sont d'un blanc exagéré, et même les broderies ne sont pas visibles parce que la durée de l'exposition a été trop longue. Souvent en effet on observe que les parties claires dont la couleur diffère peu se fondent complètement ensemble, c'est-à-dire qu'elles forment une unique tache blanche.

Il y a plus, les imperfections que le peintre aurait certainement omises, verrues, taches, etc., se reproduisent avec la même exactitude que les traits essentiels. Le négatif ne reproduit donc pas la réalité d'une manière correcte ni agréable; mais il présente une image qui s'écarte sensiblement de la nature et qui même devient infidèle par la trop grande vigueur avec laquelle ressortent les accessoires.

Dans les premiers temps de la photographie on faisait bon marché de ces défauts. On était content de posséder un portrait qui

reproduisait exactement au moins les contours et l'on réparait les erreurs du négatif en retouchant le positif. Mais cette retouche élevait le prix des portraits et lorsque le public commença à les commander par douzaines on chercha à abréger ce travail qu'il fallait exécuter sur chaque exemplaire, en opérant sur le négatif.

Un seul négatif retouché donnait naturellement des centaines d'empreintes irréprochables; la retouche du négatif était donc le premier travail et le plus important à exécuter pour obtenir une image fidèle et agréable. Cette retouche du négatif consiste à recouvrir totalement certaines parties. Les taches de rousseur et les verrues par exemple (claires dans le négatif) disparaîtront dans le positif si l'on ombre le négatif au crayon ou à l'encre de Chine. Les cheveux ne paraissent-ils pas assez, on les renforcera par des hachures. On adoucira les ombres telles que les plis du visage en passant une teinte légère d'encre de Chine. Il ne faut naturellement pas oublier que tous les traits noirs de la retouche paraissent clairs dans le négatif.

Pour retoucher le négatif il faut donc connaître parfaitement l'effet du crayon et des teintes de diverses nuances sur le positif. Il ne suffit pas d'être bon dessinateur.

Il faut remarquer que le retoucheur du négatif peut parfois dépasser la mesure. Il peut, en recouvrant tous les plis, rajeunir un visage en supprimant les difformités, embellir l'original, et la vanité de certaines personnes paye souvent assez cher ces habiletés de la main.

Souvent la retouche ne profite qu'à la vanité humaine, mais il n'en est pas toujours ainsi. La photographie, on l'a déjà dit, ne reproduit pas toujours les nuances correspondantes aux diverses couleurs. Le jaune devient souvent noir, le bleu, blanc. Dans ce cas la retouche du négatif permet de corriger ces défauts. C'est grâce à elle seule que la reproduction photographique des peintures à l'huile a atteint le degré de perfection où elle est parvenue aujourd'hui. Nous traiterons ce sujet plus loin avec plus de détail. Étudions maintenant les opérations qui servent à produire le positif.

La première d'entre elles est la préparation du papier sensible. Une feuille de papier recouverte d'albumine est imbibée de chlorure de sodium et placée à la surface d'un bain d'argent. Le pa-

pier nage sur la solution, il l'absorbe, et il se forme du chlorure d'argent par double décomposition avec le chlorure de sodium.

Le papier humide est peu sensible à la lumière, il n'acquiert de sensibilité qu'après la dessiccation. Le papier sec imbibé de chlorure et de nitrate d'argent est alors placé dans un châssis-presse (fig. 11) semblable à celui qui a déjà été décrit, page 19. On le fait adhérer au négatif et on l'expose à la lumière. Les phénomènes dont nous avons déjà parlé dans le chapitre où nous avons décrit les moyens d'obtenir ces copies à l'aide de la lumière se produisent. La lumière traverse les parties claires du négatif et détermine une coloration sombre du papier sous-jacent. Le papier reste blanc sous les parties sombres du négatif, et se colore un peu sous les demi-tons. Nous avons vu, en décrivant le procédé à l'aide duquel on obtient des reproductions sur le papier imprégné de nitrate d'argent, que cette copie ne résisterait pas à l'action de la lumière. Il faut, pour la fixer, éliminer les sels d'argent qu'elle contient. On emploie encore à cet effet une dissolution d'hyposulfite de soude. Lorsqu'on y plonge les copies, elles deviennent insensibles à la lumière, mais elles subissent, malheureusement, un changement de couleur particulier; elles prennent une teinte désagréable.

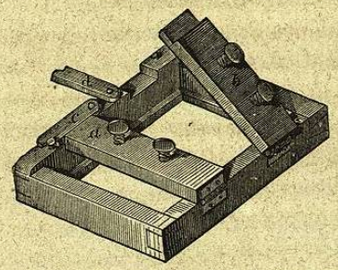

Fig. 11. — Châssis-presse ou à reproduction, ou à positif.

Cette couleur n'offre pas d'inconvénients pour les reproductions techniques et scientifiques, mais elle dénature les portraits et les paysages et, pour leur donner un aspect plus agréable, on les plonge dans une dissolution étendue de chlorure d'or; c'est ce que l'on appelle le *virage*.

Une partie de l'or se dépose sur l'image, lui donnant une coloration plus bleuâtre. Dès lors le ton de l'image n'est plus essentiellement modifié par immersion dans une dissolution d'hyposulfite de soude.

L'épreuve ainsi obtenue se compose en partie d'or, en partie d'argent finement divisés. Il suffit de la laver complétement pour

être assuré qu'elle se conservera. Sinon il reste de petites quantités d'hyposulfite de soude, lequel se décompose en jaunissant l'épreuve. C'est pour ce motif que les photographies d'autrefois s'altèrent et prennent si souvent des teintes fauves. On négligeait de laver complétement parce qu'on en ignorait les conséquences.

Les quantités d'argent et d'or qui suffisent à donner à une épreuve des colorations intenses sont extraordinairement petites. Il n'y en a que 0 gr. 15 dans une feuille de 44 centimètres sur 47 complétement noircie à la lumière; une image de même grandeur n'en contient que 0 gr. 075, c'est-à-dire à peu près $\frac{1}{13}$ de gramme; une carte de visite photographique n'en renferme que $\frac{1}{500}$ de gr.

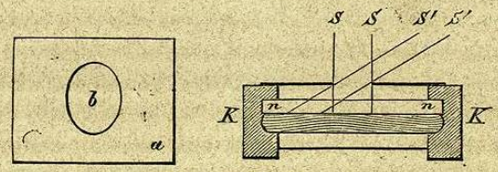

Fig. 12. — *Dégradateur.*

Il faut faire observer ici que les positifs récemment préparés pâlissent un peu dans les divers réactifs; aussi le photographe a-t-il soin de leur donner des teintes plus foncées que les teintes définitives. C'est à cause de ces précautions nécessaires que la préparation des positifs, quelque simple qu'elle paraisse, exige beaucoup d'habileté.

On emploie parfois, dans la reproduction, certains artifices pour obtenir des effets agréables. Je veux parler des photographies à fonds *dégradés*. Tous mes lecteurs connaissent certainement ces portraits dont les contours se confondent insensiblement avec le fond qui est blanc. Il est très-facile d'obtenir cet effet, en plaçant sur le châssis à positif un morceau de tôle ou de carton *a* (fig. 12), dans lequel est pratiqué un trou ovale *b*. Ce *dégradateur* est placé sur le cadre KK, de telle sorte que la partie du négatif à reproduire se trouve immédiatement au-dessous de l'ouverture. Cette partie est frappée verticalement par les larges faisceaux de rayons SS et prend une coloration intense. Les parties latérales, situées sous le carton troué, ne sont touchées que par l'étroit faisceau lumineux S'S'; la reproduction en est donc pâle et d'autant plus qu'elles sont plus

éloignées des bords de l'ouverture ; c'est ainsi que l'on obtient ces teintes d'encadrement harmonieusement fondues, d'un aspect si artistique. Ce n'est donc que l'effet d'un artifice très-simple.

Le positif que le photographe a préparé de la manière qui vient d'être décrite n'a plus besoin que de quelques apprêts pour être présenté en public et faire bonne figure dans un salon. On le découpe en lui donnant une forme régulière (rectangulaire ou ovale); on le colle très-proprement sur d'élégant carton blanc, enfin on le fait sécher et, après avoir corrigé les petits défauts par une légère retouche au pinceau, on le fait passer entre deux rouleaux d'acier poli, pour le *satiner*.

L'usage a accoutumé le public à certains formats particuliers. De ce nombre sont le format dit de carte de visite et le format dit de carte album. Le premier présente les dimensions d'une carte de visite assez grande; la surface du second est 2 $\frac{1}{2}$ fois plus considérable.

La carte de visite fut lancée dans la circulation, en 1858, par Disdéri, de Paris; elle se vulgarisa rapidement, et aujourd'hui elle s'est répandue sur toute la surface du globe. Les photographes chinois eux-mêmes donnent à leurs œuvres le format de la carte de visite.

Ce dernier format et le format album, introduit d'abord en Angleterre et si apprécié aujourd'hui en Amérique, ne servent pas seulement aux portraits; ils sont encore usités dans les paysages et la reproduction des peintures à l'huile. On vend ces photographies par millions chaque année, et l'on trouve dans toutes les familles des albums destinés à les recevoir.

La finesse des détails autorise la photographie à faire usage de ces petits formats, mais il ne lui est pas interdit de les dépasser; elle atteint même hardiment les dimensions des portraits grandeur naturelle. Il est vrai qu'il faut, pour les préparer, faire usage d'un procédé particulier, l'*agrandissement*. Nous l'étudierons plus tard en détail.

CHAPITRE VII

LA LUMIÈRE CONSIDÉRÉE COMME AGENT DE RÉACTIONS CHIMIQUES.

Théorie de la photographie. — Nature de la lumière. — Mouvement ondulatoire. — Résonnance. — Modification du réalgar à la lumière. — Décomposition chimique par la lumière. — Couleurs et sons. — Vibrations correspondantes. — Réfraction de la lumière. — Dispersion des couleurs. — Le spectre. — Raies du spectre. — Rayons invisibles. — Vues de la lune obtenues par la photographie. — Action photographique anormale des couleurs. — Photographie de l'invisible.

Deux sciences ont assisté à l'apparition de la photographie et favorisé ses progrès. L'une d'elles est l'optique, qui est une partie de la physique, l'autre est la chimie. Nous avons vu qu'elles ne suffisent pas à tous les *desiderata* et qu'il faut tenir compte de certaines considérations esthétiques. C'est ainsi que la photographie réunit les domaines des sciences naturelles et des arts plastiques, qui paraissent pourtant si éloignés l'un de l'autre. Nous nous occuperons en premier lieu des principes de l'optique; nous étudierons la lumière qui produit les modifications dont le photographe sait tirer parti. Nous verrons que l'action chimique de cette force particulière n'est pas seulement la base de notre art, mais qu'elle a joué et qu'elle joue encore un rôle bien plus important dans le développement de notre planète.

Nous savons qu'il existe des soleils, des lunes, des planètes; nous en connaissons l'éloignement; bien plus, nous savons distinguer, à une distance de plusieurs millions de kilomètres, les matières qui s'y trouvent.