



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

FA 6650.85

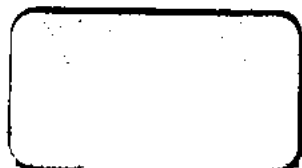
**HARVARD COLLEGE
LIBRARY**

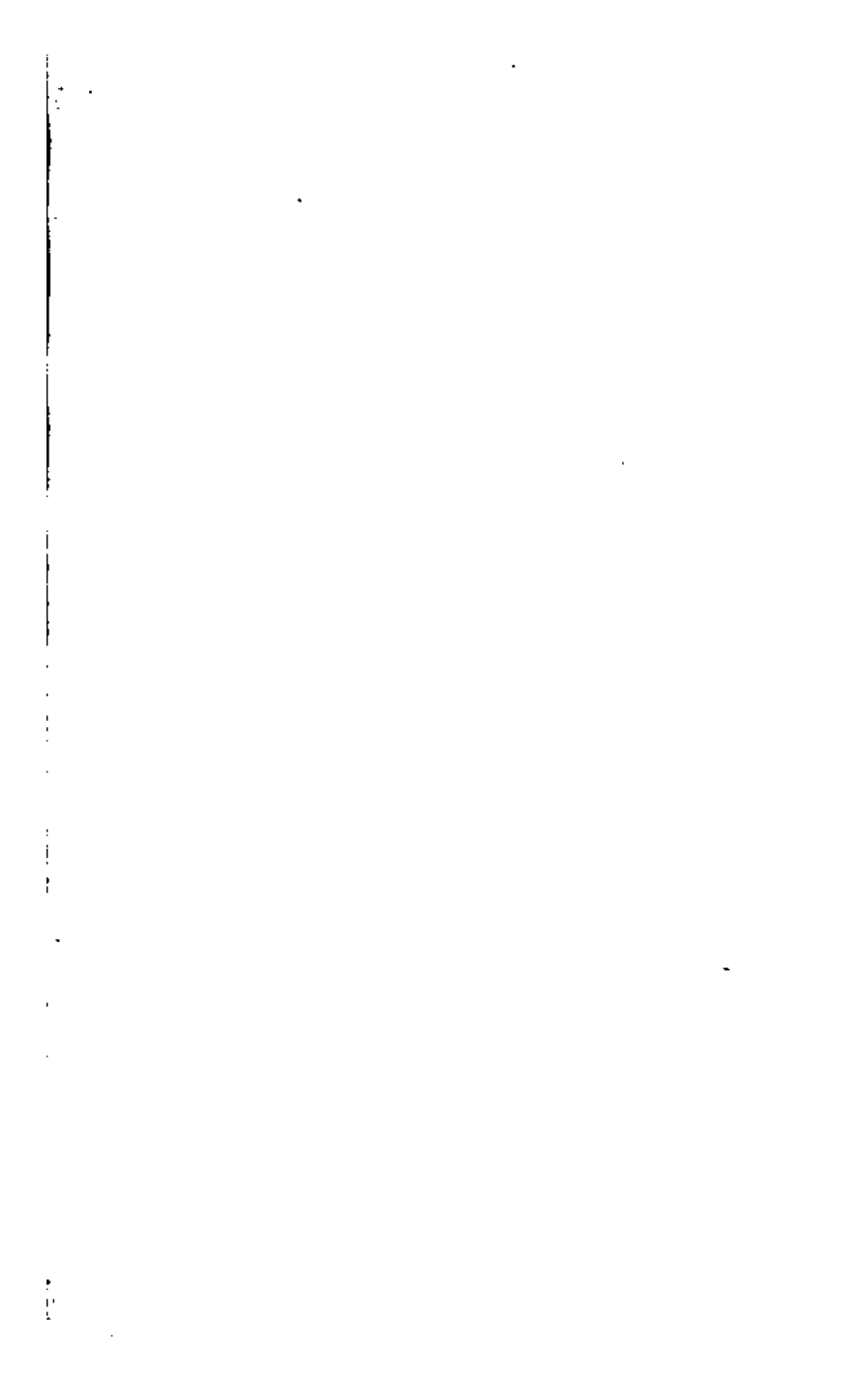


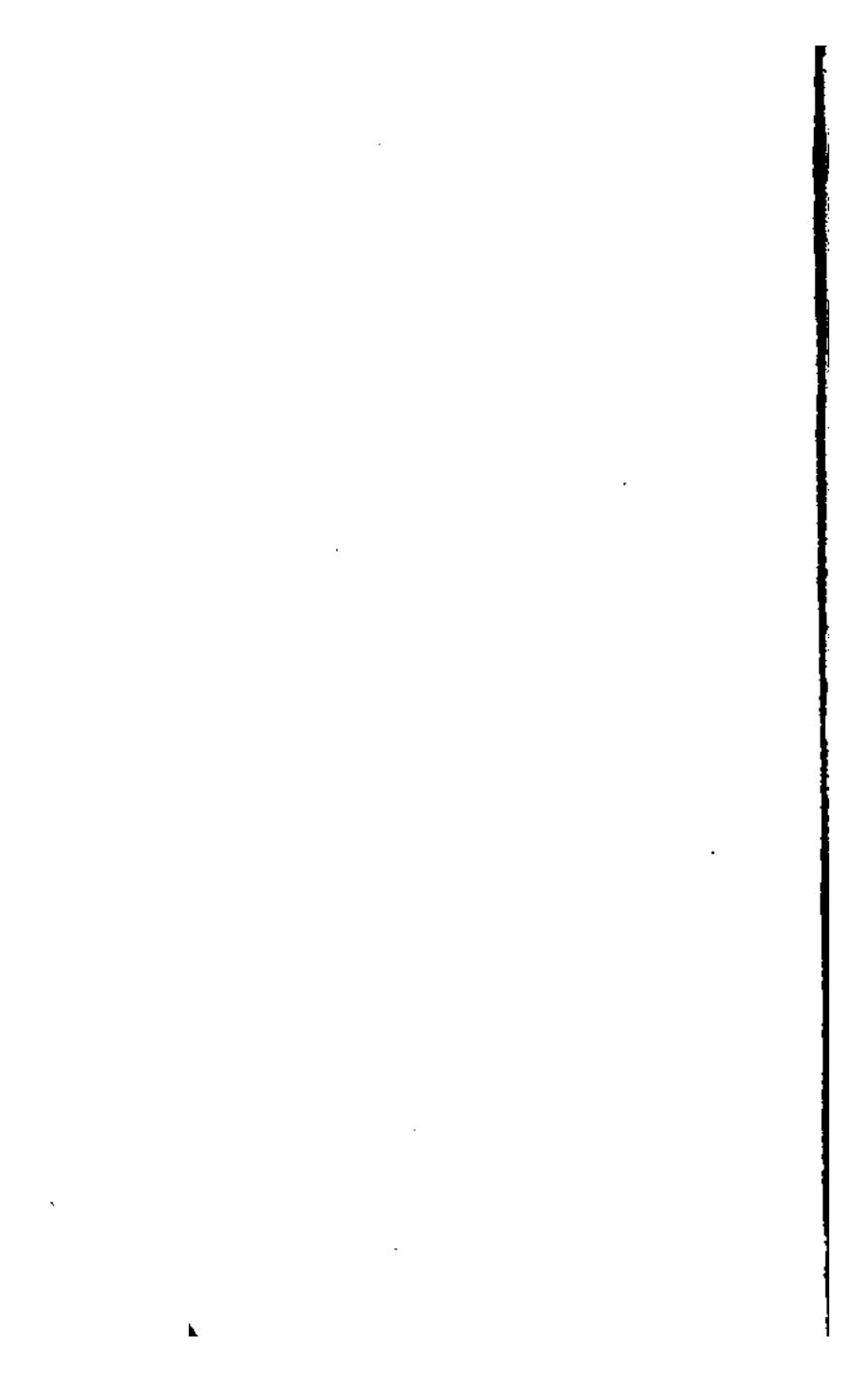
TRANSFERRED TO
FINE ARTS LIBRARY

TRANSFERRED TO
FINE ARTS LIBRARY

**BOUGHT WITH
MONEY RECEIVED FROM
LIBRARY FINES**







Cover
BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

DIX LEÇONS

DE

PHOTOGRAPHIE.

COURS PROFESSÉ AU MUSÉUM DE TOULOUSE.

Par Eug. TRUTAT,

Docteur ès Sciences,
Président honoraire de la Société photographique de Toulouse,
Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse.



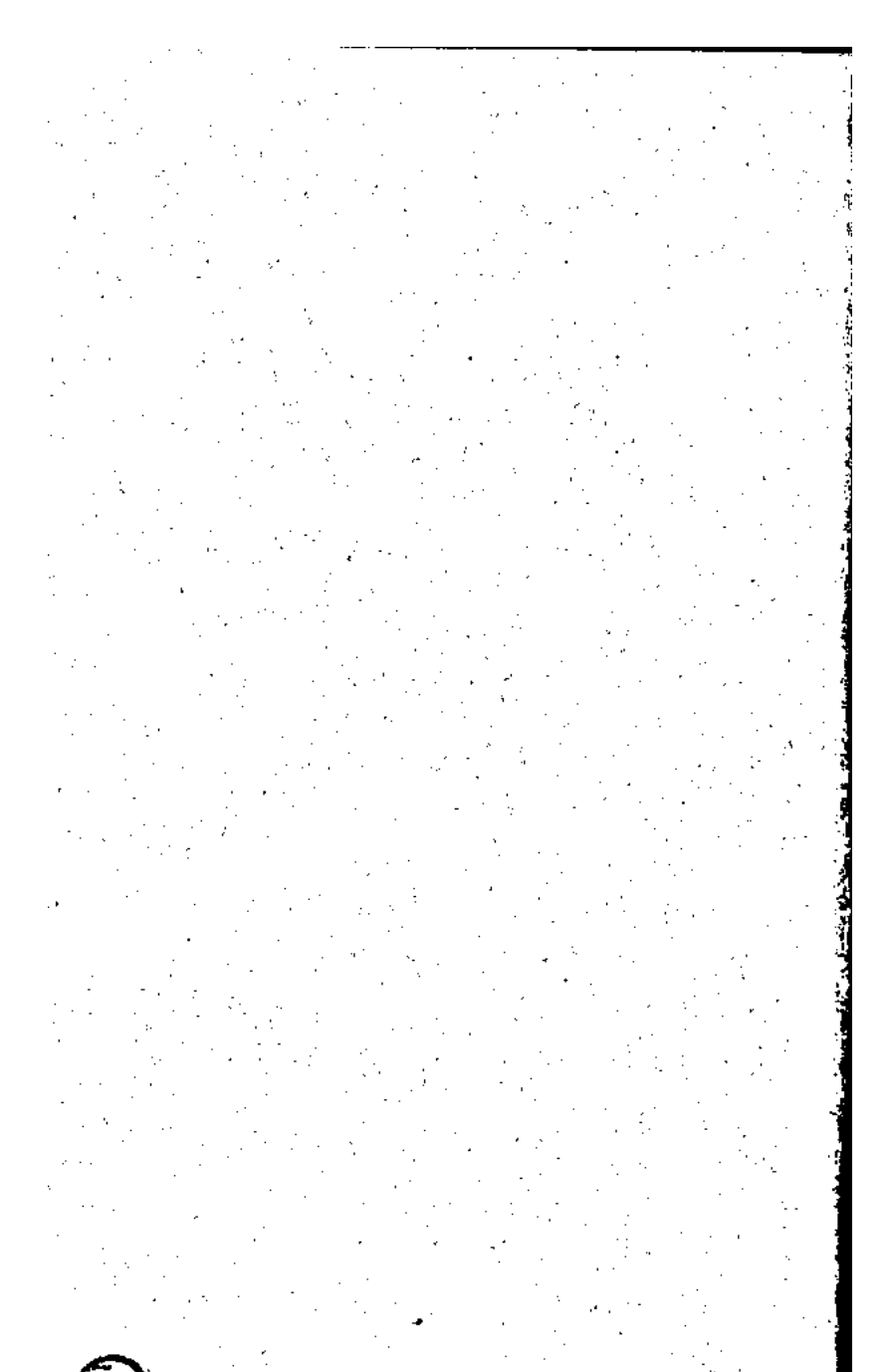
PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

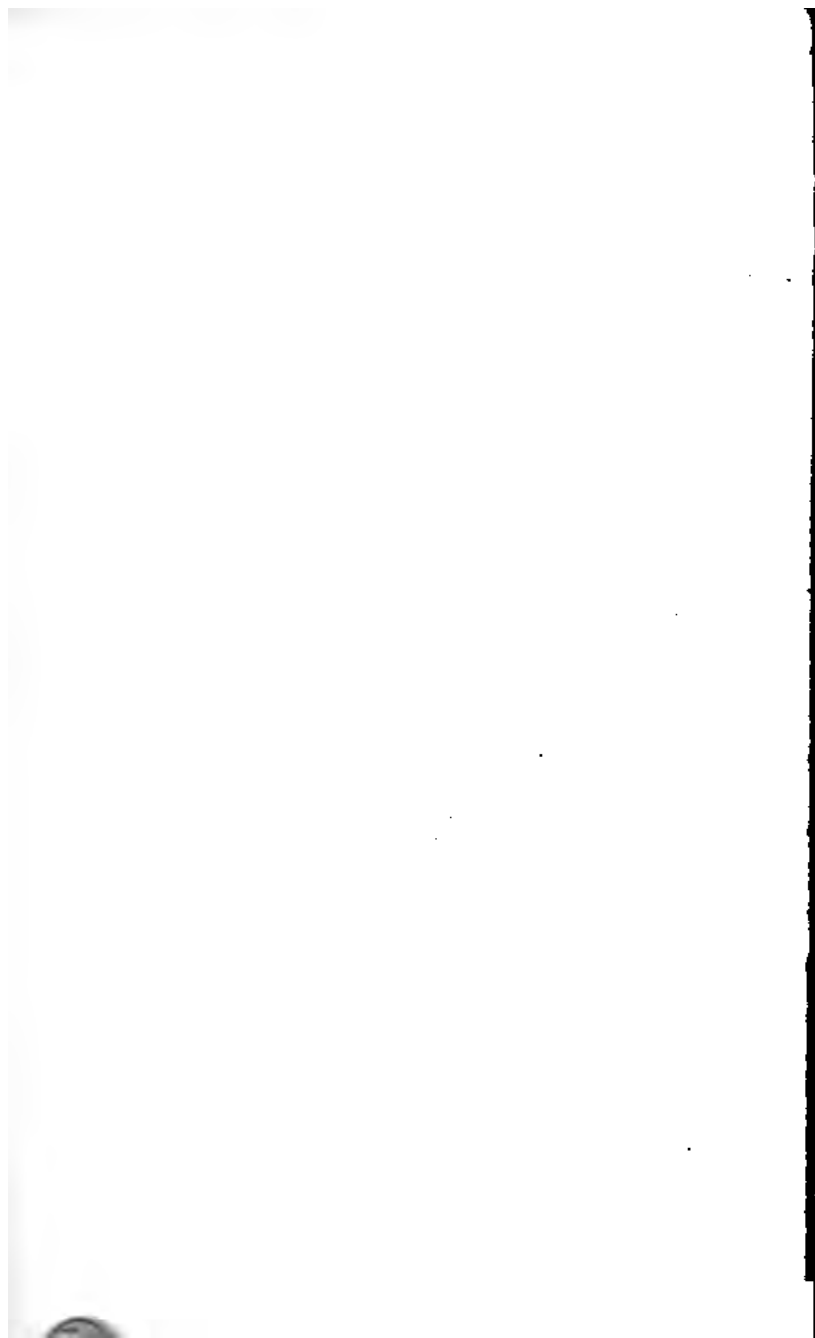
ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1899







DIX LEÇONS
DE
PHOTOGRAPHIE.

C'est en vain que nos jaloux voisins d'outre-Rhin ont cherché à revendiquer pour eux certaines méthodes photographiques, et, lorsque l'on connaît bien l'histoire de la Photographie, on constate, au contraire, ce fait remarquable, que toutes les innovations importantes ont été découvertes par des Français; à l'étranger elles ont reçu des perfectionnements de manipulations; elles sont devenues pratiques. Là seulement est le mérite des Allemands, des Anglais et des Américains. Et cela tient, à n'en pas douter, au caractère qui nous est propre et, il faut bien l'avouer, à notre manque de persévérance, de ténacité. Mais, hâtons-nous de le dire, il se fait depuis quelque temps une modification sensible dans ceci : maintenant, nous commençons en France à poursuivre le côté pratique des choses, et du laboratoire de l'homme de science la découverte moderne va droit à l'usine.

Je n'aurais que l'embarras du choix pour vous donner des exemples de l'un et de l'autre genre.

La Photographie, vous ai-je dit, est d'origine française, et son inventeur premier est Nicéphore Niepce. C'était un propriétaire retiré à la campagne, dans les environs de Chalon-sur-Saône. Il consacrait ses loisirs à des recherches de toute espèce, et l'on a trouvé dans ses papiers nombre d'inventions qui ont été découvertes et brevetées plus tard : je citerai entre autres un moteur à air chaud.

Vers 1814, la découverte nouvelle de la Lithographie attira toute son attention, et il fut amené à chercher

une méthode qui lui permit de remplacer les pierres lithographiques par des planches de métal. Son choix s'arrêta sur l'étain; mais l'étain n'est pas lithographique et, s'il eût songé au zinc, il découvrait cinquante ans plus tôt les méthodes actuellement en usage.

Comme il recouvrait ses feuilles d'étain d'un vernis résineux, il s'aperçut que celui-ci était influencé par la lumière, changeait de couleur et devenait insoluble aux dissolvants ordinaires. Ce fut pour lui une véritable révélation, et il vit là aussitôt le moyen de fixer les images fugitives de la chambre noire.

En 1827, Niepce se rendait en Angleterre et lisait un Mémoire à l'Académie royale; il présentait des épreuves qui existent encore aujourd'hui dans les collections de l'Académie.

En France, sa découverte n'était connue que de quelques personnes et, il faut bien le dire, la plupart n'avaient attaché aucune importance aux images informes qu'il obtenait. Mais l'une d'elles, Chevalier, l'opticien du Pont-Neuf, comprit peut-être le premier l'intérêt de l'*héliographie* de Niepce et en parla à un artiste, un peintre, Daguerre, qui cherchait de son côté à fixer l'image de la chambre noire.

Nous ne savons absolument rien de ces premières tentatives de Daguerre, et nous ne le voyons arriver à un résultat qu'après avoir été mis en relation avec Niepce.

Celui-ci perfectionnait toujours ses procédés, et pour donner plus de brillant à ses images il avait remplacé la plaque d'étain par une feuille d'argent. Ayant constaté

que le miroitement de cette surface nuisait aux images, il voulut alors mater, noircir cet argent trop blanc et trop brillant, et il essaya successivement le sulfure de potassium et l'iode.

Daguerre, toujours au courant des recherches de Niepce, répéta ces essais, et par hasard, un jour, il constata la sensibilité de l'iodure d'argent à la lumière; toutefois, il s'écoula encore nombre d'années avant qu'il découvrit l'image latente et le moyen de la révéler à l'aide des vapeurs de mercure.

Entre temps (1829), Niepce et Daguerre avaient signé un engagement, un contrat d'association pour l'exploitation des nouveaux procédés; mais Niepce mourait en 1833 avant d'avoir atteint d'une manière complète le but qu'il poursuivait simultanément avec son associé.

Le 13 juin 1837 un nouvel acte d'association était passé entre Daguerre et M. Isidore Niepce, fils de Nicéphore; dans cet acte, il est spécifié que le procédé à l'iodure d'argent portera le nom seul de Daguerre. Et, il faut bien en convenir, celui-ci chercha à faire tomber dans l'oubli le nom de son associé, et prit toujours la part du lion.

Mais notre opticien Chevalier suivait toujours ses recherches et, quand elles furent complètes, il en fit part aux hommes de science de cette époque : à Arago, à Gay-Lussac, entre autres. Ceux-ci comprirent aussitôt l'importance capitale de la découverte de Niepce et de Daguerre, et firent voter par les Chambres l'acquisition du procédé, moyennant le paiement d'une pension de 6000^{fr} à Daguerre et d'une autre pension de 4000^{fr} à

Isidore Niepce; de la sorte le *Daguerréotype* tombait dans le domaine public et prenait rapidement son essor.

Aussi les perfectionnements se multiplièrent-ils avec une rapidité étonnante; tout d'abord, le peu de sensibilité de l'iodure d'argent fut considérablement augmenté par le passage de la plaque aux vapeurs de brome, et le miroitement fut en partie évité par une sorte de dorure appliquée à l'épreuve développée par les vapeurs de mercure.

Je ne décris pas maintenant le procédé en lui-même, je le ferai plus tard en vous montrant les manipulations; aujourd'hui, je me contenterai de mettre sous vos yeux une magnifique épreuve faite à Toulouse, par M. Trantoul père, et que son fils a eu l'obligeance de me donner pour les archives de ce Cours de Photographie. Malgré ses trente-cinq ans d'existence, l'image est absolument intacte et n'a subi aucun changement.

Le voyage de Niepce en Angleterre avait suscité de l'autre côté de la Manche la curiosité des chercheurs, et l'un d'eux, Fox Talbot, chimiste de grand mérite, répétait les expériences des deux Français et cherchait de son côté à les perfectionner. Il s'occupa surtout des sels d'argent et, au lieu de produire l'iodure d'argent par l'action directe de l'iode sur l'argent métallique, il obtenait le sel sensible par double décomposition, en versant une solution de nitrate d'argent dans une solution d'iodure de potassium. Il provoquait cette réaction dans l'épaisseur d'une feuille de papier, en plongeant successivement cette feuille dans les deux réactifs.

Mais il eut l'idée géniale de révéler l'image latente

produite par la lumière sur le sel d'argent, en la plongeant dans un réducteur, l'acide gallique. Sous l'influence de ce corps, l'iodure d'argent décomposé par la lumière se réduisait à l'état d'argent métallique noir, et cela en quantité, en épaisseur proportionnelle à l'influence de la lumière.

De cette façon, et avec ces trois découvertes, la Photographie était créée.

A Niepce revient le mérite d'avoir fixé l'image de la chambre noire;

A Daguerre, celui d'avoir découvert l'image latente;

A Talbot, celui d'avoir trouvé l'application des réducteurs.

Mais, en plus, pendant que Niepce et Daguerre étaient encore obligés de recourir à la chambre noire pour obtenir une épreuve, Talbot trouvait le moyen de multiplier l'image première sans intervention nouvelle du sujet à photographier et de la chambre noire.

Effectivement, quand il plongeait dans le révélateur sa feuille imprégnée d'iodure d'argent, la réduction se faisait en renversant la valeur des lumières, le ciel devenait noir, ainsi que les grands blancs; il obtenait un *cliché négatif* qui, comme la pierre lithographique, lui permettait de redresser l'image et d'en obtenir indéfiniment de nouvelles épreuves. Il n'avait pour cela qu'à placer derrière le négatif une nouvelle feuille sensible, exposer le tout à la lumière et développer; il obtenait alors une image *positive* où le ciel était blanc et les ombres noires.

Là est le grand principe de la Photographie actuelle.

Les développements de la Photographie.

Tout d'abord, le Daguerrréotype seul eut du succès : partout l'on vit s'installer des faiseurs de portraits ; et, malgré l'imperfection des objectifs employés à cette époque, ces images, trop souvent déformées, étaient très recherchées par le public.

Cependant, les avantages du procédé Talbot, sur papier, étaient incontestables ; aussi les chercheurs sérieux se mirent à travailler le procédé négatif, et Blanquart-Evrard, de Lille, arriva à d'excellents résultats : il créa même une usine spéciale et lança dans le commerce des épreuves remarquables. Mais il arrivait avant l'heure et, au point de vue commercial, son essai ne réussit pas. Nous aurons plus tard à revenir sur la méthode de tirage de Blanquart-Evrard, car elle vient d'être reprise dans ces derniers temps et elle présente des avantages sérieux sous le rapport de la conservation des épreuves.

La finesse extrême des épreuves sur plaques avait fait mettre au second rang les épreuves sur papier, car celles-ci possédaient toujours un grain qui altérait les fins détails de l'image. Un neveu de Niepce eut l'idée de remplacer le papier support de la couche d'iodure d'argent par une couche transparente d'albumine étendue sur une plaque de verre. Il obtenait ainsi des épreuves négatives d'une finesse excessive et que nul autre procédé n'a jamais surpassée.

Plus tard (1849), Legray proposa de substituer à

l'albumine, dont la manipulation était difficile, une dissolution de coton-poudre dans l'éther et l'alcool mélangés, et que les chirurgiens utilisaient depuis peu sous le nom de *collodion*.

Ce fut là le point de départ de la seconde période de la Photographie, et désormais la plaque fut délaissée pour le cliché négatif sur collodion.

Chose singulière, l'iodure et le bromure d'argent produits au sein de cette couche avaient une sensibilité beaucoup plus grande que dans toute autre préparation, et l'on parvint bientôt à faire des épreuves *instantanées*.

Tous les procédés que nous venons d'énumérer : plaque métallique, papier, collodion, avaient un défaut qui rendait leur emploi incommode en dehors du laboratoire; ils ne pouvaient être utilisés qu'à l'état humide, immédiatement après leur préparation.

Legray, d'abord, en cirant le papier avant de le soumettre au bain d'iodure de potassium et de nitrate d'argent, prépara, le premier, des feuilles de papier sec. Et, d'un autre côté, par l'emploi d'un bain de tannin, Russel réussit à préparer des plaques au collodion sec. Mais, dans l'un et l'autre cas, les préparations conservées perdaient beaucoup de leur sensibilité, demandaient de longues poses (plusieurs minutes) et ne pouvaient être utilisées qu'à la reproduction des paysages ou des monuments.

En 1871, on découvre un procédé nouveau qui, en peu de temps, transforme du tout au tout les méthodes photographiques, leur donne un caractère de régu

larité qu'elles n'avaient jamais eu et permet enfin la préparation industrielle des couches sensibles. Je veux parler du *procédé au gélatinobromure*, le seul employé aujourd'hui.

Un opérateur français, Baldus, avait proposé d'employer la gélatine au lieu et place de l'albumine de Niepce de Saint-Victor; mais il se servait de la méthode ordinaire de double décomposition par bains successifs.

Maddox, Kennet, au contraire, cherchèrent à préparer en masse le bromure d'argent et à l'incorporer à la gélatine, imitant l'émulsion au collodion de Gaudin; et, contre toute attente, ils constatèrent ce fait capital, que les couches sensibles ainsi obtenues avaient à sec une sensibilité cent fois plus considérable que toutes les couches préparées avec le meilleur collodion.

Lorsque je parlerai de l'emploi des plaques au gélatinobromure, je vous dirai pourquoi ces préparations sont plus sensibles et vous en montrerai des preuves à l'appui.

Voilà, en quelques mots, quelle a été la marche des procédés photographiques depuis leur naissance, 1839, jusqu'à ces dernières années.

Mais en même temps que le *cliché* devenait de plus en plus complet, facile à obtenir, il se produisait de profondes modifications dans les méthodes de tirage des positives. Tout d'abord régnèrent en maîtres les papiers au chlorure d'argent, avec lesquels les épreuves étaient obtenues par noircissement direct à la lumière. Des méthodes de virage aux sels d'or ou de platine per-

mirent de varier un peu les teintes ainsi réalisées.

Malheureusement, toutes ces épreuves avaient en elles-mêmes un grave défaut; elles se modifiaient avec le temps et parfois s'effaçaient totalement. Il fallait donc trouver un procédé de tirage permettant d'obtenir des épreuves inaltérables et non vouées à une destruction certaine, comme celles aux sels d'argent.

Le problème fut résolu par un ingénieur français, Poitevin. En 1855, Poitevin constatait qu'une solution de bichromate de potasse ajoutée à la gélatine rendait celle-ci insoluble sous l'action de la lumière, effet semblable à celui obtenu par Niepce avec son vernis au bitume de Judée. Mais la gélatine bichromatée avait une sensibilité bien plus grande que le bitume, et conservait beaucoup mieux toutes les demi-teintes.

En incorporant à la gélatine bichromatée une substance colorante, du noir de fumée, de la sépia, Poitevin obtenait des images positives complètes, et celles-ci étaient absolument inaltérables, comme le noir de fumée qu'elles contenaient. En outre de cet avantage, il reconnut à la gélatine bichromatée insolée la singulière propriété de retenir l'encre d'imprimerie proportionnellement à l'action de la lumière, et du coup tous les procédés d'impressions aux encres grasses étaient créés.

Poitevin réussissait même, et surtout Talbot en Angleterre, à graver en creux des plaques métalliques couvertes de préparations bichromatées; de là la *gravure photographique*.

Celle-ci, modifiée successivement, est arrivée au-

jourd'hui à un degré de perfection extrême, et elle est définitivement entrée dans l'illustration du livre; on pourrait dire qu'elle est le but définitif de la Photographie.

Cette histoire résumée de la Photographie vous fera aisément comprendre comment se sont développés les différents procédés que nous aurons à étudier; nous la compléterons encore en décrivant rapidement les méthodes anciennes, car quelques-unes sont de nouveau utilisées aujourd'hui, après avoir subi toutefois de nombreux perfectionnements: tel le *procédé au bitume* de Niepce qui est employé pour la gravure photographique en relief.

Mais je dois encore passer rapidement en revue les applications actuelles de la Photographie, et cet exposé vous montrera combien grande est l'importance de cet art, de cette science, qui sait asservir la lumière et l'oblige à dessiner, à graver elle-même les objets les plus divers.

On peut dire, en effet, qu'il n'est pas une science, un art, une industrie qui n'utilise largement les reproductions photographiques.

Déjà, dans son mémorable Rapport du 6 juillet 1839, Arago avait pressenti et indiqué les immenses ressources que la Photographie allait donner; et nous allons voir comment la plupart de ses prévisions se sont réalisées. S'il s'est trompé dans l'une d'elles, c'est parce qu'il n'avait pas osé aller assez loin, pourrait-on dire.

Et tout d'abord lisons ce passage :

« Se demande-t-on si l'art envisagé en lui-même doit attendre quelque progrès de l'examen, de l'étude de ces images dessinées par ce que la nature offre de plus subtil, de plus délié, par des rayons lumineux? M. Paul Delaroche va nous répondre.

« Dans une Note rédigée à notre prière, ce peintre célèbre déclare que les procédés de M. Daguerre « portent si loin la perfection de certaines conditions « essentielles de l'art, qu'ils deviendront pour les « peintres, même les plus habiles, un sujet d'observa- « tions et d'études ». Ce qui le frappe dans les dessins photographiques, c'est que le fini, « d'une précision ini- « maginable, ne trouble en rien la tranquillité des « masses, ne nuit en aucune manière à l'effet général. » — « La correction des lignes, dit ailleurs M. Delaroche, « la précision des formes est aussi complète que pos- « sible dans les dessins de M. Daguerre, et l'on y re- « connaît en même temps un modelé large, énergique « et un ensemble aussi riche de tons que d'effets. . . . » Le peintre trouvera dans ce procédé un moyen « prompt de faire des collections d'études qu'il ne « pouvait obtenir autrement qu'avec beaucoup de « temps, de peine et d'une manière bien moins par- « faite, quel que fût d'ailleurs son talent. » Après avoir combattu par d'excellents arguments les opinions de ceux qui se sont imaginé que la Photographie nuirait à nos artistes et surtout à nos habiles graveurs, M. Delaroche termine sa Note par cette réflexion : « En résumé, l'admirable découverte de M. Daguerre « est un immense service rendu aux arts. »

Et voilà résolue par avance, en quelques mots, cette grande querelle de l'Art et de la Photographie.

Cependant, longtemps encore, nombre d'artistes se sont crus obligés de faire une guerre acharnée à la Photographie, allant jusqu'à dire qu'elle était la négation de l'art.

Mais ici comme en toute chose, l'exagération dans un sens comme dans un autre conduit à l'absurde, et malheureusement, de temps en temps, dans la querelle apparaissait le motif principal : la crainte de voir la Photographie se mettre au lieu et place des artistes et de leurs travaux rémunérateurs. Aujourd'hui, l'expérience est faite, la Photographie bat son plein et, loin d'avoir tué l'art, elle n'a fait que le relever; elle l'a obligé à être une représentation plus exacte de la nature, elle a habitué le dessinateur à voir *réellement* et non conventionnellement. Mais elle a toujours laissé à l'artiste cette expression qui fait la personnalité et qui anime ses œuvres d'un sentiment plus ou moins vrai, plus ou moins poétique, suivant son tempérament, suivant son talent; et, en définitive, la Photographie n'a tué que les mauvais artistes, et c'est encore là une œuvre méritoire.

Comme le disait Arago, les artistes trouvent dans la Photographie un appui de premier ordre; aussi, très souvent, un peintre de portrait s'aide-t-il d'une épreuve photographique, et il peut ainsi travailler sans avoir continuellement son modèle sous les yeux. Un peintre de genre compose aujourd'hui son tableau en groupant ses modèles suivant l'idée qu'il s'est faite de sa compo-

sition, puis il photographie le tout et transporte sur la toile son cliché agrandi à la dimension voulue au moyen de la lanterne à projection. Il reprend ensuite chaque détail, en ayant sous les yeux chaque modèle à son tour, et il donne alors la vie à cette scène figée par la Photographie.

De même, le sculpteur qui doit exécuter un groupe un peu compliqué s'aide de la Photographie pour faire sa première maquette, et ce n'est que pour parachever son œuvre, qu'il travaille ayant de nouveau son modèle sous les yeux.

Voilà ce qui est d'usage courant aujourd'hui, et nul n'oserait soutenir que la Photographie est inutile à un artiste. Mais une école va plus loin maintenant, et elle prétend, avec quelque raison, que la Photographie peut faire œuvre d'art par elle-même.

Pour le portrait, la chose est actuellement démontrée; il y a peu de photographes qui fassent du portrait réellement artistique, j'en conviens, et cela pour deux motifs: ils manquent souvent des connaissances indispensables, car il existe une véritable éducation artistique, et les nécessités de la vie, les exigences du métier, les obligent trop souvent à ne faire que du portrait de commerce.

Que le portrait photographique puisse être œuvre d'art, je n'en veux pour preuve que ce fait: il est facile aujourd'hui à une personne expérimentée de signer du nom de l'auteur véritable un portrait fait par un Nadar, un Spikleber (Pirou), un Paul Boyer, pour ne citer que des noms parisiens.

A Toulouse, je ne peux réellement me risquer à mettre des noms en avant; mais il faut dire que le sentiment artistique naturel aux Toulousains, que le fait pour la plupart d'entre eux d'être passé à l'École des Arts, leur donne plus facilement qu'à beaucoup d'autres ce qui est nécessaire pour faire œuvre d'art; et je vous rappellerai les noms de deux Toulousains morts aujourd'hui, Delon et Provost, qui, tous les deux, dans une note générale différente, ont laissé des œuvres de premier ordre.

Pour le paysage, l'École anglaise, la première, a prétendu et a démontré, à nos yeux, que la Photographie pouvait faire œuvre d'art.

Il ne suffit pas, pour faire un paysage en Photographie, d'employer un bon appareil, de poser exactement le temps nécessaire, de conduire le développement à l'intensité voulue; il faut faire autre chose et ne considérer que comme secondaires, mais indispensables, ces conditions matérielles de bonne exécution.

Il faut, en effet, savoir composer son paysage et suivre en cela les règles posées par l'école; il faut non seulement savoir ordonnancer ses lignes, choisir un premier plan convenable, mais il faut surtout choisir son éclairage: car tel paysage photographié sous l'éclatante lumière du matin sera totalement différent s'il est obtenu avec la clarté atténuée du soir, alors que les ombres s'allongent et donnent à l'ensemble une physionomie tout autre. J'espère, plus tard, lorsque nous étudierons cette question du paysage, arriver à vous démontrer l'entière exactitude de cette affirmation.

Dans l'industrie, la Photographie est arrivée, aujourd'hui, à remplacer en quelque sorte le modèle que le voyageur était trop souvent obligé de trainer avec lui; une photographie le remplace absolument, et ne peut plus être discutée comme le serait un dessin. Et là encore les applications sont nombreuses.

Dans les sciences, l'exactitude absolue des images photographiques donne un complément de premier ordre aux descriptions les plus exactes : témoin les photographies des préparations microscopiques. Et nous aurons une longue énumération à vous faire lorsque nous vous parlerons des applications photographiques aux sciences d'observations.

Cependant il en est deux, toutes d'actualité, dont je vous parlerai tout à l'heure, les *Rayons X* et la *Photographie animée*.

Auparavant, je reviens encore au rapport d'Arago; je cite :

« La promptitude de la méthode est peut-être ce qui a le plus étonné le public.

» Mais ils se faisaient illusion ceux qui, au moment d'entreprendre un voyage, déclaraient vouloir profiter de tous les moments où la diligence gravirait lentement des montées pour prendre des vues du pays. »

Il n'est pas nécessaire aujourd'hui de descendre de voiture, et c'est en train express qu'il est possible de prendre des vues des contrées que l'on traverse.

De même Arago se trompait encore lorsqu'il disait :
« Frappé des sérieux résultats obtenus par des reports

de pages, de gravures des plus anciens ouvrages, on a rêvé la reproduction, la multiplication des dessins photographiques par des reports lithographiques. »

Aujourd'hui, la *Lithophotographie*, l'*Héliogravure* sont devenues des procédés industriels.

J'ai fait placer sous vos yeux une série de photographies, qui, tout incomplète qu'elle soit, est une revue de tout ce que je viens de vous exposer ; j'insisterai seulement sur deux catégories :

Les rayons X.

Dernièrement, un physicien allemand, Roentgen, annonçait qu'il venait de découvrir et de produire à volonté des rayons magnétiques qui avaient la propriété de traverser les corps opaques, et pouvaient influencer les plaques photographiques à travers des matières impénétrables à la lumière.

Vous voyez tout de suite les multiples applications de cette curieuse découverte ; aussi je ne vous parlerai et vous montrerai aujourd'hui que celles qui ont trait à la Médecine et à la Chirurgie. Je vous en parlerai avec d'autant plus de raison que c'est à Toulouse qu'ont été obtenues les plus remarquables photographies, et cela par des professeurs de notre Faculté de Médecine : M. Garrigou, d'un côté, MM. Marie et Ribaut, de l'autre.

Je mets sous vos yeux quelques épreuves que ces Messieurs ont eu l'obligeance de me confier : elles

vous montrent le squelette nettement dessiné au milieu des masses musculaires ; voici également le cœur et les poumons photographiés sur le vivant ; voici des injections qui donnent admirablement et avec la plus extraordinaire finesse le trajet des artères et des veines.

La Photographie animée.

La perfection avec laquelle on peut obtenir aujourd'hui des photographies instantanées a permis de faire, au moyen d'une disposition mécanique ingénieuse, un grand nombre de photographies instantanées, à raison de trente par seconde, d'une scène, d'un mouvement, et, par une sorte de synthèse, de projeter successivement ces mêmes épreuves. Par suite de la rapidité de succession de ces images, et en raison du phénomène de la persistance de la vision, ces images successives arrivent à n'en former qu'une seule, continue, et donnent l'illusion de la *Photographie animée*.

Cet ingénieux système a été inventé par mon savant maître, M. Marey, de l'Institut, et il a été rendu pratique par MM. Lumière, qui ont baptisé du nom de *cinématographe* l'instrument qu'ils ont réalisé.

Actuellement, il existe près de deux cents modèles différents de *cinématographes*, mais tous dérivent de l'appareil de M. Marey.

Je vais faire fonctionner devant vous l'appareil que MM. Lumière ont eu l'obligeance de m'envoyer pour cette leçon ; plus tard, je vous décrirai les détails de son mécanisme et son fonctionnement.

Et, maintenant, que sera le cours de Photographie que nous venons d'inaugurer aujourd'hui?

Tout d'abord quelle est son origine? Ceux d'entre vous qui suivent les débats du Conseil municipal de notre ville se rappelleront peut-être que, lors de la discussion du budget, un de ces Messieurs proposa de me demander de faire un cours public de Photographie, cet art étant aujourd'hui devenu pratiquement industriel, et ses méthodes de reproductions étant entrées dans l'atelier.

J'acceptai sans hésitation, et le cours de Photographie fut ainsi créé.

Mon programme sera le suivant :

J'étudierai successivement les appareils, les procédés négatifs, le tirage des épreuves sur papier, et enfin et surtout les tirages aux encres grasses : Lithographie et Gravure photographique.

Dans son ensemble, le cours sera surtout pratique ; j'éliminerai le plus possible les questions de théorie, surtout les formules mathématiques, indispensables sans doute aux chimistes et aux physiciens qui travaillent dans le laboratoire, mais trop ardues pour l'amateur et pour le praticien.

DEUXIÈME LEÇON.

DU MATÉRIEL PHOTOGRAPHIQUE.

La chambre noire.

Les appareils photographiques ont été si perfectionnés, qu'il est facile aujourd'hui de trouver un bon instrument, et l'on n'a en quelque sorte que l'embaras du choix.

Mais, pour choisir un appareil, il faut savoir exactement quelles qualités il doit posséder; aussi allons-nous examiner successivement chacune de ses parties, puis nous passerons en revue toute la série des accessoires qui doivent figurer dans le laboratoire du photographe.

La chambre noire est la pièce essentielle; de sa bonne construction dépend la réussite des principales opérations. Elle se compose d'une boîte munie à l'avant du système optique (l'objectif) chargé de produire l'image et portant à l'arrière un étui mobile, le châssis, dans lequel est placée la surface sensible.

L'avant et l'arrière doivent pouvoir s'écarter ou se rapprocher, afin de s'ajuster exactement avec la longueur focale de l'objectif.

Les premiers modèles se composaient de deux boîtes en bois coulissant l'une dans l'autre; mais ils manquaient de précision et étaient à la fois lourds et encombrants.

Actuellement, toutes les chambres noires sont à soufflet, c'est-à-dire que le cadre de l'avant est réuni à celui de l'arrière par un soufflet en toile ou en peau, qui peut à volonté s'allonger ou se replier sur lui-même et tenir ainsi peu de place. Cette heureuse modification a rendu la chambre noire portable, condition essentielle pour la Photographie au dehors.

L'avant et l'arrière sont établis sur une base extensible, c'est-à-dire qu'une planchette glissant dans un cadre à rainures permet d'allonger plus ou moins le soufflet en entraînant l'arrière de la chambre obscure, qui se fixe, au moyen d'encoches, de verrouillets, sur l'extrémité de la planchette mobile; une crémaillère, commandée par un arbre à pignons, permet d'effectuer régulièrement ce glissement et de mettre au point avec toute l'exactitude nécessaire.

Tantôt le soufflet est carré, et la plaque se met en hauteur ou en longueur, grâce à une disposition spéciale du châssis porte-plaque; tantôt le soufflet est oblong, et dans ce cas il est tournant, pour employer l'expression consacrée : ce qui veut dire que l'on accroche l'arrière de la chambre obscure tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, de façon à pouvoir mettre

la plaque soit en travers, soit en hauteur, et cela par un mouvement de rotation d'un quart de tour. Pour rendre possible ce mouvement du soufflet, la planchette de devant à laquelle il est fixé tourne dans une bague circulaire. De plus, cette planchette est mobile dans une coulisse verticale, pour permettre de placer exactement au centre de la plaque la rondelle porte-objectif.

Tel est le type classique de la chambre noire, celui qui se trouve dans tous les ateliers. Mais ce modèle a reçu de nombreux perfectionnements de détail; nous en citerons quelques-uns.

A l'atelier, il est souvent nécessaire de faire des reproductions de grandeur naturelle, et, dans ce cas, la chambre obscure doit pouvoir s'allonger beaucoup : à grandeur égale, il faut compter deux fois la longueur du foyer. Le soufflet devient alors démesurément long et il fléchit dans son milieu; pour éviter cet inconvénient, les constructeurs l'ont divisé en deux portions que relie un corps intermédiaire, d'où le nom de *chambre à trois corps*. Ce système peut également servir aux agrandissements, comme nous le verrons plus tard.

Enfin, à l'atelier aussi, lorsqu'on fait un portrait assis, il est difficile avec une chambre ordinaire d'obtenir à la fois la netteté voulue de la tête et des genoux, ceux-ci étant dans un plan plus rapproché. On porte remède à ce défaut en inclinant légèrement la surface sensible, ce qui s'obtient au moyen de la bascule. Celle-ci se compose d'un second cadre mobile dans le

cadre d'arrière de la chambre et pivotant dans le sens vertical; une crémaillère commande ce mouvement.

D'une manière générale, il est bon de munir les chambres d'atelier d'une base fixe et non repliable, car on assure ainsi une rigidité absolue à tout l'appareil. et cette base un peu longue ne cause aucun embarras.

De même, il est préférable d'employer à l'atelier des chambres carrées; elles sont plus volumineuses, ce qui n'a dans ce cas aucun inconvénient, mais elles sont plus commodes, car elles évitent des retournements continuels qui finissent toujours par donner du jeu aux accrochages et enlèvent à l'appareil la rigidité nécessaire.

Les appareils pour la photographie au dehors exigent des qualités toutes différentes; ils doivent être le plus légers et le moins volumineux possible. Mais j'ai hâte de vous prémunir contre la tentation de rechercher surtout la légèreté; poussée à l'excès, elle devient un défaut des plus graves, car elle enlève toute solidité à l'appareil: celui-ci ne peut résister au plus petit choc, la moindre des choses l'empêche de fonctionner et trop souvent on revient les mains vides parce qu'il a été impossible de s'en servir.

Les petits formats peuvent avoir cependant une plus grande légèreté relative que les formats supérieurs au 13×18 , et là nos constructeurs ont produit des modèles qui ne laissent rien à désirer. Mais, lorsqu'on aborde les formats supérieurs au 18×24 , il faut se résigner absolument à traîner avec soi un lourd et encombrant

matériel; comme un porteur est alors indispensable, on hésitera moins à le charger.

Donc, prenez un appareil surtout solide, sans regarder trop son volume et son poids, si vous voulez faire de grands clichés; mais cherchez un instrument léger, si vous vous contentez du 9×12 et à la rigueur du 13×18 .

La chambre à soufflet tournant, dite *de touriste*, est la plus employée et répond bien à toutes les exigences du voyage. Le noyer passé à l'huile est peut-être plus solide que l'acajou; cependant, pour les petits formats (9×12), l'acajou vernis est d'un bon usage, à la condition de ne pas employer des épaisseurs de bois trop réduites: 8 millimètres au minimum; avec du bois plus mince, les assemblages manquent de solidité. Surtout n'acceptez jamais de chambres en acajou femelle: c'est un bois sans consistance et ne résistant pas au moindre effort.

A côté de la chambre à soufflet tournant, que l'on emploie habituellement pour les formats au-dessus du 13×18 , on peut encore faire usage des chambres *folding*, ainsi nommées parce que les premières de ce genre ont été construites en Angleterre. Dans celles-ci l'arrière de l'appareil est fixe, et c'est la partie antérieure, celle qui porte l'objectif, qui est mobile. Je recommanderai surtout ce système pour les 9×12 , car c'est avec lui que l'on obtient le montage le plus rapide et la rigidité la plus complète. Voici quelques détails sur cet appareil.

Un encadrement, pouvant se visser sur le pied porte-

appareil, reçoit à l'arrière les châssis, soit dans une coulisse, soit, ce qui est préférable, dans un cadre. A la partie antérieure, une planchette articulée par des charnières s'abat et forme la base sur laquelle coulissera l'avant de l'appareil, muni de l'objectif. Deux arcs de cercle en cuivre avec crans d'arrêt maintiennent en bonne place cette base, sur laquelle est ménagée une coulisse où vient s'engager une planchette commandée par une crémaillère à pignon ; sur celle-ci vient se fixer la planchette porte-objectif qui elle-même est reliée au cadre d'arrière par un soufflet conique. Cette planchette s'accroche sur la base, soit dans des encoches en baïonnette, soit dans une coulisse où elle circule librement et peut alors être maintenue en place par une vis de pression. L'objectif peut se mouvoir de haut en bas et de droite à gauche dans deux coulisses à angle droit. On obtient ainsi un appareil très solide, à montage rapide et formant un tout compact lorsqu'il est fermé : en un mot, c'est l'appareil de voyage par excellence. Celui-ci a été construit par M. Mackenstein.

Il resterait à vous parler des appareils si variés et tant à la mode aujourd'hui qui servent à obtenir à la main, c'est-à-dire sans pied, des épreuves instantanées : les *défectives*, pour employer l'expression classique. Mais je crois bon d'en renvoyer la description au moment où nous traiterons des épreuves dites *instantanées*.

Les châssis.

Revenons à la chambre ordinaire. Quel que soit le modèle adopté, il porte des châssis destinés à contenir les plaques.

Les châssis sont de plusieurs sortes.

Les *châssis simples* ne contenant qu'une plaque étaient surtout employés à l'époque du collodion humide; on ne les trouve plus maintenant que dans le laboratoire du photgraveur.

Les *châssis doubles*, c'est-à-dire pouvant contenir deux plaques dos à dos, sont aujourd'hui exclusivement employés pour les plaques au gélatinobromure. Dans les uns, le volet qui découvre la plaque est en bois et porte une brisure permettant de replier la partie qui fait saillie, lorsqu'on veut découvrir la plaque. Dans d'autres, cette brisure est multiple et constitue le demi-rideau; dans ce cas, le volet se replie derrière le châssis. Mais les appareils soignés sont tous munis de *châssis à double rideau*: chacun de ces rideaux est composé de lamelles de bois soigneusement juxtaposées et collées sur une étoffe caoutchoutée, et glisse dans une rainure qui fait le tour du châssis.

Lorsque ces châssis à rideaux atteignent de grandes dimensions, leur construction devient difficile, et trop souvent le rideau se voile à l'usage et fonctionne mal: ou bien il produit des rayures sur la plaque, ou bien il laisse passer le jour.

Un de nos plus habiles constructeurs de Paris,

M. Mackenstein, a résolu le problème, et ses châssis résistent très bien à l'usage. A partir de 21×23 , il fait les rideaux de châssis en lamelles imbriquées, portant d'un côté une saillie et de l'autre une rainure, de telle sorte qu'elles s'engagent les unes dans les autres et donnent ainsi une fermeture hermétique; la toile caoutchoutée fixée aux lamelles ne sert qu'à les maintenir à la distance voulue.

Dans tous ces châssis, les plaques sont maintenues en place par des tourniquets de différents modèles, et qui, plus ou moins, font des marques sur la plaque. Pour éviter cet inconvénient, M. Fauvel remplace les tourniquets ordinaires par de petites plaques de cuivre glissant à rainure et ne prenant que les coins de la plaque.

Dans les châssis dits *anglais*, tous les tourniquets sont évités; le châssis s'ouvre en deux comme un livre, et la plaque porte sur un épaulement continu.

Enfin je dois vous parler d'un châssis de voyage tout spécial qui m'a rendu bien des services, et que je préfère encore pour mon usage particulier : c'est le *châssis de carton*, composé de feuilles de carton découpées et collées les unes sur les autres; les volets à brisure sont également formés de carton recouvert de toile anglaise. De tous les châssis, c'est le plus léger, le moins volumineux et, à la condition d'être imbibé après collage de vernis à la glu marine, il est moins sujet que tout autre à subir l'action de l'humidité.

J'ai ainsi construit et employé avec succès des châssis de ce genre de toutes les dimensions, à une ou à deux

glaces, et cela jusqu'au 30×40 . Malheureusement, ils ne se trouvent pas dans le commerce, et il faut les faire soi-même; mais c'est là un travail peu difficile pour le photographe qui doit forcément être adroit de ses mains.

Il existe encore une autre sorte de châssis destinés à contenir des pellicules; ils sont peu usités, car jusqu'à présent la question d'une bonne pellicule n'est pas résolue d'une façon complète et définitive, mais nous avons lieu d'espérer qu'elle ne tardera pas à l'être, et alors nous parlerons des appareils nécessaires à son emploi.

Je ne vous ai encore rien dit au sujet des dimensions réglementaires de tous ces appareils, ou plutôt des plaques qu'ils sont destinés à employer; les voici en partant des plus petits :

$4\frac{1}{2} \times 6$	$6\frac{1}{2} \times 9$	8×9	9×12
13×18 (*)	15×21	18×24	21×27
24×30	27×33	30×40	40×50

Il va sans dire que tout le matériel doit être en proportion directe avec le format employé.

A l'avant de la chambre noire se place l'objectif; mais comme cette question d'objectif a une importance considérable, nous la laisserons de côté pour l'instant et nous la traiterons à part.

(*) Le Congrès a proposé de transformer ce format en 12×18 , mais cette dimension, plus rationnelle il est vrai, n'est pas jusqu'à présent entrée dans la pratique.

Pieds porte-appareil.

A l'atelier, on se sert d'un pied lourd, massif, sur lequel la chambre obscure se fixe au moyen d'une presse à vis.

Le modèle le plus ordinaire se compose de deux plateaux de bois dur reliés par trois pieds obliques; au centre, une ouverture carrée laisse glisser une tige qui porte en haut une tablette mobile sur laquelle se place la chambre obscure. Une crémaillère fait monter et descendre à volonté la tige centrale, et une vis de rappel permet d'incliner plus ou moins la planchette.

Pour les grands appareils 30×40 et au-dessus, le pied est plus grand; il a la forme d'une table dont la partie supérieure peut être élevée ou abaissée à l'aide d'une double crémaillère, qu'on peut également incliner comme dans le modèle précédent.

Mais ces différents modèles ne sont pas transportables et servent spécialement pour l'atelier. En dehors, on se sert de *pieds de campagne* à trois branches mobiles.

Je ne vous décrirai pas tous les modèles proposés, car ils sont vraiment trop nombreux; les deux auxquels je donne la préférence, après essais, sont : le *pied à boîte et à trois brisures* et le *pied métallique*.

Le premier se compose de trois branches en bois dont chacune d'elles est également formée de trois pièces coulissant les unes dans les autres et maintenues en place par des écrous.

Le second est composé de tubes métalliques de

cuivre, d'aluminium, ou mieux d'acier, glissant les uns dans les autres à la manière des pièces d'une lunette d'approche.

Le premier modèle est employé pour les appareils au-dessus du $\frac{1}{4}$ de plaque 9×12 , le second n'est utilisable que pour les petites dimensions jusqu'au 9×12 inclusivement.

Un pied de campagne ne doit pas être trop lourd ni trop long une fois replié; il doit être rigide, ne pas vibrer, ses branches doivent pouvoir se raccourcir ou s'allonger à volonté, condition indispensable en montagne.

Le sac.

La chambre noire, les objectifs et les châssis doivent se renfermer dans un sac, afin de rendre facilement transportable tout le matériel photographique. Les sacs en toile doublés de flanelle sont les plus usités, les moins coûteux; mais, si l'on ne regarde pas trop à la dépense, il est infiniment préférable de prendre un sac de cuir qui fait un bien plus long usage et préserve mieux les appareils en cas de pluie.

Dans le sac doit encore se placer le *voile noir* qui sert à la mise au point. Celui-ci ne doit être ni trop lourd ni de dimensions trop réduites; la lustrine noire croisée, grande largeur, dite *lustrine de tailleur*, est ce que nous avons trouvé de meilleur. Un voile noir ne doit pas avoir moins de 1^m, 50 de côté, et pour les grands appareils on n'aura jamais un voile trop grand.

Laboratoire.

Le laboratoire, ce sanctuaire du photographe, mérite bien d'attirer toute son attention, car sa bonne installation facilitera beaucoup toutes les opérations et assurera le succès final.

On ne se trouve pas toujours dans les conditions voulues pour installer le laboratoire, et, pour l'amateur surtout, tout dépendra des circonstances.

On choisira donc une pièce suffisamment spacieuse pour y placer une table de développement et l'on garnira les murs de tablettes sur lesquelles viendront se ranger les accessoires indispensables aux opérations de développement, de fixage et de lavage. Lorsque la chose sera possible, cette pièce sera éclairée par une fenêtre située au nord ; il vaut mieux éviter les rayons directs du soleil qui donneraient une lumière trop intense.

Une prise d'eau est de toute nécessité, soit qu'elle se branche sur une distribution sous pression, soit qu'elle soit alimentée par un réservoir.

Est-il indispensable de peindre en noir tout l'intérieur du laboratoire, comme on le fait souvent ? Nous ne le croyons pas, et cette précaution n'est réellement nécessaire que lorsqu'on fait usage des plaques orthochromatiques. Dans la Photographie courante, il est facile, avec une source d'éclairage convenable, d'éviter toute lumière et tout reflet nuisibles.

Comment faut-il éclairer le laboratoire ? Si l'on peut

disposer d'une fenêtre, on la munira de verres rouges doublés de verre dépoli, et des volets mobiles seront disposés dans des coulisses de manière à diminuer à volonté la quantité totale de lumière. Mais, alors même que l'on pourrait faire usage de la lumière naturelle, il faut toujours avoir à sa disposition une source d'éclairage artificielle et une lanterne.

Celle-ci sera fixe ou mobile. La lanterne fixe, placée à demeure au-dessus de la table à développement, sera de dimension telle qu'elle puisse contenir un volume d'air suffisant pour assurer une bonne aération, un tirage convenable, et le carreau rouge devra être le plus grand possible. Celui-ci sera simplement glissé dans une rainure, de façon à pouvoir être changé facilement.

La lanterne mobile sera surtout utilisée dans le voyage; elle sera par conséquent aussi réduite que possible, pour tenir moins de place. Mais les lanternes trop petites n'éclairent jamais bien, la lampe ou la bougie fument; aussi faut-il choisir de préférence des modèles démontables. La forme triangulaire me semble la meilleure : elle peut même être simplement composée de trois morceaux de carton évidés et munis d'une étoffe rouge; le dessus et le dessous seuls seront en fer-blanc.

Plusieurs modes d'éclairage peuvent être employés dans la lanterne: le gaz ou l'électricité dans le laboratoire, le pétrole ou la bougie dans les lanternes portatives. Si l'on peut disposer du gaz d'éclairage, c'est le mode le plus avantageux, car il permet d'avoir un fourneau dans le laboratoire, ce qui est souvent très

utile. Dans ce cas, je recommande de laisser de côté les becs à couronne à cheminée de verre; ils chauffent beaucoup trop et les verres cassent constamment. On prendra un bec Manchester à deux trous qui chauffera beaucoup moins et se règle très facilement.

L'électricité a le grand avantage de ne chauffer que très peu, ce que l'on apprécie surtout en été. Dans ce cas, on aura recours à des lampes à incandescence en verre de couleur inactinique, rouge ou jaune. Si l'on ne trouvait que des lampes à verre blanc, on pourrait encore les utiliser en les enfermant dans un sac d'étoffe rouge, jaune ou verte.

Le pétrole, quoi qu'on en dise, est le mode d'éclairage le plus désagréable, car il est impossible d'éviter l'odeur qu'il dégage quand on baisse trop la mèche, ou la fumée lorsqu'on la lève trop.

Cependant, beaucoup de lanternes sont alimentées au pétrole, soit au bec prussien (pétrole ordinaire), soit au bec Pigeon (essence). Ce dernier système me paraît le moins mauvais.

La bougie est, à mon avis, bien préférable au pétrole; en voyage, c'est à elle seule qu'il faut avoir recours. Seulement, on devra avoir soin de choisir un modèle de lanterne à bougie ordinaire et non à bougie de petit diamètre que l'on trouve difficilement en dehors des grandes villes.

Mais la couleur rouge est-elle absolument indispensable? Évidemment, c'est la meilleure et celle qui peut servir dans tous les cas, même avec les préparations orthochromatiques, mais elle a des inconvénients.

Chez beaucoup de personnes son usage prolongé provoque de violents maux de tête, et dans les grands ateliers elle cause bien d'autres choses. C'est ainsi que, lorsque je visitai les ateliers de MM. Lumière, je remarquai que presque tous étaient éclairés à la lumière verte. Je demandai à ces Messieurs la raison de cette dérogation à la règle ordinaire, et l'un d'eux me raconta alors l'histoire suivante :

« Pour nos travaux, nous employons à la fois des hommes et des femmes; lorsque nos ateliers étaient éclairés à la lumière rouge, nous avions constamment à mettre le hola dans notre personnel; les hommes se disputaient entre eux, les femmes en faisaient autant, et les jeunes gens devenaient par trop entreprenants; il y avait là certainement une cause de surexcitation qui provenait, pensions-nous, de la nature du travail effectué. Après bien des recherches, nous fûmes convaincus que la lumière rouge était la seule coupable en cette occasion, et qu'elle exerçait sur nos semblables une action pareille à celle de la *muleta* du toréador sur le taureau. Effectivement, lorsque les carreaux rouges furent remplacés par des carreaux verts, tout entra dans le calme... dans l'ordre le plus parfait. »

La lumière verte peut donc être substituée avec avantage à la lumière rouge, et MM. Demaria fabriquent des verres dits *verts cathédrale*, qui sont excellents. J'engage cependant à les doubler avec un verre jaune dépoli lorsqu'on met les plaques en châssis, ou lorsqu'on commence le développement.

On peut employer le verre vert seul, ou le verre jaune pour le développement des papiers d'agrandissement dont la sensibilité est bien moindre que celle des plaques. Dans ce cas, il faut opérer en grande lumière pour bien se rendre compte de la marche du développement, et la lumière rouge est aussi mauvaise que possible.

Les cuvettes dans lesquelles se font toutes les opérations photographiques peuvent être en verre, en porcelaine, en carton durci, en tôle émaillée; on a mis complètement de côté aujourd'hui celles en gutta-percha, d'un usage général autrefois, mais toujours trop coûteuses. Actuellement, elles ne sont plus guère employées que pour la morsure à l'acide de la Photo-gravure.

La recommandation essentielle à faire en ce qui concerne les cuvettes est de les entretenir toujours en état de propreté parfaite. Si elles retiennent un dépôt coloré après les opérations du développement ou du fixage, il est bon de les soumettre à l'action de l'acide azotique étendu d'eau. Lorsque toutes les taches ont disparu, on les lave abondamment et on les laisse sécher.

Les cuvettes de verre et celles de porcelaine ont à ce point de vue, sur les autres espèces, l'avantage de renseigner exactement au simple aspect sur leur état de propreté; celles en carton, à cause de leur couleur noire, peuvent tromper; enfin, celles en tôle émaillée ne résistent pas longtemps à l'action des acides.

Pour faciliter le nettoyage des cuvettes, on peut s'aider d'un gros pinceau, qui seul permet d'arriver dans les angles; il est bon également de frotter toute la surface, sinon il y reste toujours, quelle que soit la quantité d'eau employée, une sorte d'enduit qui peut avoir une certaine influence sur les bains.

Il est prudent de réserver une cuvette spéciale pour les bains d'hyposulfite, car c'est là par excellence la drogue qui *fait des taches*. Ce serait même une sage précaution de reléguer ce bain dans un coin du laboratoire.

Pour retirer les plaques immergées dans les cuvettes, on s'aide d'un *crochet* qui peut être indifféremment en corne, en baleine, en nickel, ou bien encore en celluloid.

Rien de plus facile que de faire un de ces crochets. On prend un bout de baleine de corset, dont on arrondit et amincit l'une des extrémités; puis on passe le morceau ainsi préparé dans la flamme d'une lampe à alcool, de manière à ramollir la baleine; on le recourbe alors avec une paire de pinces plates, et le crochet est fait.

En voyage, lorsqu'on n'a rien sous la main, une tête de clou peut remplacer le crochet malencontreusement oublié à l'atelier.

Des entonnaires sont souvent nécessaires, pour remettre les bains dans leurs flacons; ceux en verre sont les meilleurs, mais pour le voyage ils sont trop fragiles.

On peut, dans ce dernier cas, les remplacer par des entonnoirs en tôle émaillée ou bien en caoutchouc souple ou durci.

Les flacons seront tous en verre blanc; ceux en verre de couleur, dont on faisait usage autrefois, sont totalement délaissés maintenant, car il est difficile de se rendre compte de leur état de propreté.

Tout flacon doit être passé à l'acide, puis lavé abondamment à l'eau avant de recevoir la solution qu'il est destiné à contenir.

Tous les flacons doivent porter des étiquettes indiquant les substances ou les formules des solutions qu'ils renferment. Ces étiquettes seront écrites à l'encre de notaire (encre au gallate de fer) et non à l'encre d'aniline (encre violette) et similaires, car elles s'effacent avec la plus grande facilité. Pour assurer la conservation des étiquettes, le moyen suivant est à la fois très simple et très sûr. L'étiquette, collée et sèche, est enduite de paraffine rendue liquide par la chaleur, opération des plus faciles en s'aidant d'un pinceau; mais il faut chauffer légèrement l'étiquette avant de l'imbiber de paraffine, sinon la couche se figeant trop vite sur une surface froide serait trop épaisse et manquerait de transparence.

Enfin, chose de la plus haute importance, il doit régner dans le laboratoire un ordre parfait: tout doit avoir sa place désignée, et tout doit être à sa place. On comprendra facilement que les recherches dans

l'obscurité seraient toujours infructueuses si l'on ne savait devoir trouver à tel endroit tel flacon ou telle cuvette.

Mais on ne peut pas toujours disposer d'une pièce spéciale, d'un laboratoire fixe, et il faut alors pouvoir organiser un *laboratoire de fortune*. A cet effet, M. Demaria a combiné des armoires-laboratoires qui peuvent se placer dans une pièce quelconque, et qui, une fois fermées, simulent un meuble ordinaire. Ces armoires-laboratoires contiennent une table à développer et tous les accessoires sont réunis sous la main dans des casiers et sur des étagères parfaitement aménagées; en haut, un réservoir fournit l'eau nécessaire; en bas, un seau mobile reçoit les eaux de lavages. Il en existe plusieurs modèles, de grandeurs différentes, et plus ou moins complets, suivant les usages auxquels on les destine.

En voyage, nous verrons plus loin comment on peut improviser un laboratoire.

TROISIÈME LEÇON.

DES OBJECTIFS.

L'objectif photographique.

A la partie antérieure de la chambre noire se fixe l'appareil optique destiné à produire l'image que la plaque impressionnée doit recevoir et fixer. Cet appareil optique sera plus ou moins compliqué, plus ou moins volumineux, selon le système adopté; mais de sa bonne ou de sa mauvaise construction dépendra toujours le résultat final.

Cette question de l'objectif, d'une si haute importance en Photographie, a été étudiée dans ces derniers temps avec un soin extrême, et les calculs des physiciens ont modifié entièrement les formules primitivement employées.

Nous allons donc chercher à vous faire connaître l'état actuel de la question, surtout au point de vue pratique.

« L'objectif est l'âme de la Photographie », disait

l'opticien Chevalier, et en cela, ainsi que nous le verrons par la suite, il avait parfaitement raison.

Qu'est-ce que l'objectif?

L'objectif photographique est essentiellement composé d'une lentille de verre; celle-ci a pour propriété de donner une image réelle des objets placés devant elle. Je dis une *image réelle*, c'est-à-dire pouvant se recueillir sur une feuille de papier blanc ou sur un verre dépoli.

Mais, à tout prendre, on peut se passer de cette lentille et un simple trou d'épingle percé dans une feuille de papier noir produit aussi une image.

Et, certainement, il vous est arrivé, un jour ou l'autre, de voir ainsi des images formées par une étroite ouverture laissée par un clou arraché par exemple dans un volet. Vous étiez alors dans une chambre close, une *chambre obscure*, et l'image des objets extérieurs vivement éclairés par le soleil venait se peindre sur le mur ou sur le plafond : c'est le principe de la *chambre de Porta*.

On peut employer ce simple trou pour obtenir des images photographiques, et celles-ci ont des qualités toutes particulières et aussi... des défauts.

Comme qualités, elles ne sont pas déformées, les lignes droites conservent leur rectitude, la dimension de ces images est variable; il suffit d'éloigner plus ou moins la surface sensible du petit trou pour les agrandir ou les diminuer.

Un de leurs défauts est le manque de finesse des petits détails; les images ainsi obtenues sont insuffi-

samment nettes, et cela par suite d'un phénomène spécial aux petites ouvertures et que les physiciens appellent la *diffraction*.

La lentille simple améliore les images; celles-ci sont plus brillantes, mieux définies; mais elles ont également deux défauts principaux : les objets sont entourés d'une auréole colorée, et les parties centrales de l'image seules sont nettes.

Il fallait donc chercher à corriger ces défauts; les physiciens y sont parvenus d'une manière complète.

Les franges lumineuses ont été détruites en formant la lentille de deux moitiés de verres d'espèce différente et n'ayant pas la même courbure, de façon à obtenir un *achromatisme* plus ou moins parfait, le mot *achromatisme* voulant dire *sans couleur* (α , privatif, et $\chi\rho\omega\mu\alpha$, couleur).

Ici je suis obligé de faire un peu de théorie pour vous expliquer comment on est arrivé à l'achromatisme.

Si l'on fait passer un rayon de lumière blanche dans un prisme de verre, on voit que ce rayon blanc n'est pas simple, mais qu'il se décompose en rayons colorés : le *spectre solaire*; ces bandes sont plus ou moins larges, suivant la nature du verre employé qui *disperse* plus ou moins les rayons colorés : c'est le phénomène de la *dispersion*.

Mais les couleurs sont toujours disposées de même manière, et en même nombre, sept bandes :

Rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet.

Or une lentille n'est en somme qu'un assemblage de prismes, à trois ou à quatre faces. Chacun de ces prismes décompose la lumière, d'où les *franges lumineuses* que nous avons vues.

D'un autre côté, le verre a la propriété de modifier la marche des rayons lumineux qui le traversent.

Supposons une lame de verre traversée par un rayon lumineux : celui-ci devrait continuer en ligne droite ; mais le verre, quoique transparent comme l'air, agit sur le rayon lumineux en modifiant sa marche, il l'infléchit de côté, le *réfracte* : c'est ce qu'on appelle le phénomène de *réfraction*.

Or la réfraction, de même que la dispersion, se fait d'une manière différente, suivant la composition du verre, et l'on appelle *indice de réfraction* la quantité dont est dévié le rayon lumineux.

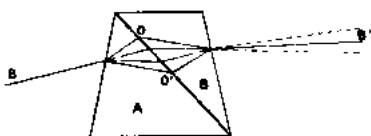
Mais, d'un autre côté, on a constaté que les rayons colorés (qui constituent par leur réunion la lumière blanche) ne s'infléchissent pas d'une même quantité, le rayon rouge formant un angle différent du rayon violet.

Ainsi, ces deux phénomènes, *dispersion* (c'est-à-dire étendue du spectre) et *réfraction*, varient avec la nature du verre.

Grâce à cette particularité, les opticiens arrivent par des combinaisons, qui comprennent à la fois la nature du verre et la forme des lentilles, à disposer les deux spectres formés par chaque lentille de façon à reformer, à la sortie de la combinaison, de la lumière blanche et à supprimer ainsi les auréoles

Une figure théorique vous permettra peut-être de mieux saisir cette question de l'achromatisme. Dans le premier prisme AB' (fig. 1), le premier spectre se forme en OO' , il s'étale en allant du rouge au violet;

Fig. 1.



dans le second, il se forme en sens inverse, du violet au rouge, et il en résulte un rayon blanc en B. Ce serait l'achromatisme parfait, ce qui n'est pas possible dans la pratique, car il reste toujours de chaque côté des spectres secondaires, mais de très faible intensité et dont il faut forcément s'accommoder.

Dans les combinaisons les mieux réussies, le spectre secondaire est très faible. On dit alors que la combinaison est *apochromatique*.

Pour apprécier la valeur d'un verre au point de vue optique et pour établir sa combinaison avec un autre, il faut connaître son pouvoir de réfraction, déviation des rayons, et son pouvoir de dispersion, étalement, étendue du spectre.

L'indice de réfraction sert à calculer les courbures de surface des verres, afin de donner aux rayons lumineux une direction déterminée; et l'indice de dispersion sert à combiner la forme, de façon à faire

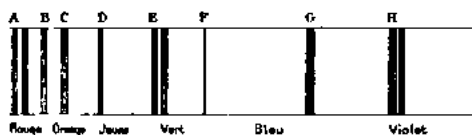
coïncider les couleurs du spectre de manière à obtenir leur compensation réciproque.

Mais l'indice de réfraction se mesure non sur la lumière, mais sur les rayons colorés.

Or chaque bande colorée du spectre est marquée par des bandes obscures (fig. 2), les raies de *Fraunhofer*, dont la position est invariable.

On a désigné ces raies par des lettres.

Fig. 2.



Les opticiens vous diront alors que tel verre a pour indice de réfraction :

De la ligne D 1,518,

et pour indice de dispersion :

Entre C et F 0,0086 (crown).

Moyennant ces données principales, l'opticien pourra établir ses calculs et obtenir une combinaison achromatique.

Mais la correction de l'achromatisme, au point de vue de la clarté de l'image et de l'absence de franges irisées, si elle est suffisante pour les lunettes, instruments d'observations directes, est insuffisante pour les instruments de Photographie.

Les rayons colorés n'ont pas seulement des propriétés physiques, ils sont plus ou moins lumineux (la raie jaune est la plus brillante), ils ont aussi des propriétés chimiques, et ce sont précisément celles-là qui sont utilisées en Photographie. Or le maximum d'action est donné par les rayons bleus et violets, de la raie G à la raie H.

Il faut donc, dans l'achromatisme des objectifs photographiques, tenir compte de cette particularité et chercher en conséquence à combiner à la fois l'achromatisme lumineux et l'achromatisme chimique; sinon, les images qui paraîtront nettes sur le verre dépoli ne le seront plus sur la plaque sensible; il y aura un foyer chimique : c'est ce qu'il faut éviter.

Un objectif devenu achromatique, corrigé de l'aberration chromatique, possède d'autres imperfections que nous allons examiner.

L'aberration de sphéricité est celle qui ne permet pas d'obtenir une image nette d'un point lumineux : ce défaut provient de ce que les rayons qui traversent les bords de la lentille ne convergent pas, ne passent pas au même point que les rayons directs.

Cette aberration varie avec la nature du verre de la lentille (avec son indice de réfraction) et avec la courbure de ses surfaces; on dit qu'une lentille est aplanaïque lorsque ce défaut est corrigé.

Pour cela, on cherche à supprimer les rayons marginaux par l'emploi d'un diaphragme, disque percé d'un trou plus ou moins grand.

On peut supprimer les rayons marginaux, les rayons

les plus obliques, mais le trouble de l'image subsiste encore, sous une forme un peu différente : c'est ce que l'on appelle l'*astigmatisme*.

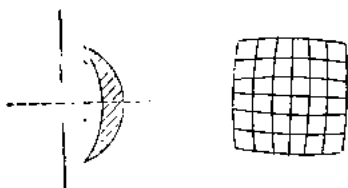
L'image se dédouble en quelque sorte et l'on ne peut amener ces deux images à se superposer. Cependant, on atténue aujourd'hui ce défaut en donnant aux courbures des verres des formes appropriées.

On constate l'*astigmatisme* d'une lentille en cherchant à mettre au point des lignes verticales et des lignes horizontales : si cette imperfection existe, il est impossible de mettre au point à la fois ces deux genres de lignes. L'*astigmatisme* existe surtout sur les bords de l'image, il est rare qu'il subsiste au centre.

Nous voilà donc obligés de combiner de nouveau deux éléments : l'*aplanétisme* et l'*astigmatisme*.

Les images ainsi obtenues ont encore un autre défaut ; elles ne se forment pas sur une surface plane,

Fig. 3.

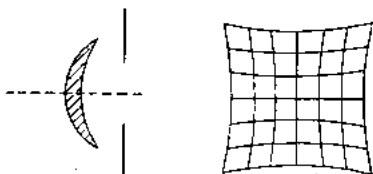


mais sur une surface courbe : *courbure du champ* ; de plus, les lignes droites sont déformées ; elles deviennent de plus en plus courbes à mesure qu'on s'éloigne de l'axe : de là le phénomène de la *distorsion*.

Cette disposition varie suivant la place occupée par le diaphragme. Placé en avant, il donne la distorsion en barillet (fig. 3); en arrière, la distorsion en croissant (fig. 4).

Eh bien, tous ces défauts réunis : aberration chromatique, distorsion, astigmatisme, ne peuvent se cor-

Fig. 4.



riger dans une lentille simple unique, et force a été à l'opticien de chercher dans des combinaisons de lentilles un remède à ces imperfections.

Les aberrations de sphéricité et de réfrangibilité se produisant en sens inverse dans les lentilles convexes et dans les lentilles concaves, on arrive, en associant deux lentilles de verres différents, à corriger la déformation et la dispersion, les franges colorées.

Les courbures des deux lentilles seront de même rayon dans la partie en regard, de façon à les coller l'une à l'autre pour éviter une complication nouvelle dans la marche des rayons, s'ils rencontraient une couche d'air interposée.

Des différentes sortes d'objectifs.

L'objectif qui réunit les conditions que nous venons d'énumérer est l'*objectif simple*, qui donne de bons résultats pour le paysage, mais qui exige l'emploi d'un petit diaphragme, que nous serons obligé de placer assez loin de la lentille pour éviter les effets de l'astigmatisme, mais qui laissera subsister une partie de la distorsion : cet objectif déformera donc un peu les lignes droites, inconvénient pour les monuments, défaut peu important pour les paysages.

En employant trois lentilles au lieu de deux, on arrivera à mieux corriger les défauts de l'objectif simple ; on peut alors rapprocher le diaphragme et diminuer ainsi la distorsion.

Au lieu de coller ensemble les trois lentilles, Dallmeyer a séparé l'une d'elles et par là il a encore amélioré les images. Toutefois nous n'avons plus affaire ici à un objectif simple, mais à un *objectif double*.

Dans toutes ces combinaisons, nous avons obtenu une atténuation de la distorsion, sans la supprimer, et nous arriverons à diminuer ce défaut en employant deux objectifs simples tournés de telle sorte que les concavités soient en face ; si nous mettons alors un diaphragme entre les deux lentilles, il se produira deux espèces de distorsion, l'une en barillet, l'autre en croissant, le diaphragme étant en avant d'une lentille, en arrière de l'autre, et ces deux distorsions inverses

se compenseront : c'est ce qui arrive dans tous les objectifs appelés *aplanats*, *rectilignes*, etc.

Le champ sera plus ou moins grand, suivant les courbures des lentilles et suivant leur écartement : on arrive ainsi très loin dans les objectifs *grands angulaires* ; mais le diaphragme diminue avec l'augmentation de l'angle, d'où perte de lumière.

Les objectifs *doubles symétriques* sont de beaucoup les plus employés, car ils donnent encore des images nettes avec d'assez grands diaphragmes, contrairement à ce que l'on obtient avec les objectifs simples.

Dans ces dernières années, les opticiens ont singulièrement perfectionné ce genre d'objectifs doubles, grâce aux calculs d'un physicien de grand talent, le Dr Rudolph. Celui-ci a prouvé qu'on pouvait à la fois obtenir une bonne correction de l'*astigmatisme* et avoir en même temps une surface focale plane, tout en employant un grand diaphragme, à la condition d'accoupler deux systèmes convergents, non plus symétriques, mais possédant chacun des qualités inverses.

Il faut que dans une combinaison le verre dont l'indice de réfraction est le plus grand possède aussi le plus grand pouvoir dispersif, qualité facile à obtenir, tandis que dans l'autre combinaison le plus grand indice de réfraction devra être associé au plus petit pouvoir dispersif.

Jusqu'à ces derniers temps, ce genre de verres à petit pouvoir dispersif n'existait qu'en théorie ; aujourd'hui, au contraire, les verriers les fabriquent

admirablement, comme nous le verrons tout à l'heure.

Les premiers objectifs de ce genre ont été construits par un opticien allemand, Zeiss, d'Iéna, avec des verres fabriqués par Schott à Iéna. Ces objectifs, qui donnent une correction parfaite de l'astigmatisme, sont connus sous le nom d'*anastigmats*. Dans ceux-ci, la lentille d'avant est formée de deux verres, celle d'arrière de trois verres.

Déjà un autre opticien allemand, Steinheil, avait construit un objectif non symétrique, l'*antiplanat*, composé de deux lentilles à deux verres, l'une antérieure, l'autre postérieure à deux verres d'épaisseur très inégale.

Mais, avant tous ces instruments, il existait un objectif *double dissymétrique* des plus remarquables, l'objectif à portrait de Petzwal, objectif dans lequel la rapidité est extrême, grâce à une énorme ouverture, et donnant toutefois une image peu étendue.

Dans celui-ci, la combinaison antérieure est formée de deux lentilles collées, tandis que la combinaison postérieure laisse un espace vide, une lentille d'air entre les deux lentilles.

Pour les portraits, l'objectif de Petzwal est encore le meilleur, surtout lorsqu'il est construit avec les nouveaux verres.

Un opticien français, Derogy, a eu l'idée le premier de placer entre les deux lentilles une troisième combinaison divergente; il a, par ce moyen, diminué la

longueur du foyer et augmenté l'angle des images.

Cette combinaison perfectionnée et très modifiée a donné lieu au *triplet de Dallmeyer*, mais elle est abandonnée aujourd'hui.

Grâce à la possibilité de trouver maintenant des verres de natures des plus variées, les opticiens ont poussé encore plus loin les combinaisons et font des objectifs *anastigmats* à six verres et même à huit.

Le premier et le plus remarquable est le *double anastigmat de Goerz*.

Celui-ci a été imité et perfectionné encore par un opticien émérite de Paris, M. Turillon; son objectif *anastigmatique double* est pour ainsi dire parfait.

Ces dernières combinaisons étant composées de lentilles symétriques permettent d'employer isolément chacune d'elles comme lentilles simples, ce qui est un véritable avantage pour l'amateur.

Actuellement, les opticiens de Paris, Lacour, Turillon, Français, Hermagis, Derogy, Lemardeley, Zion, Roussel, pour ne parler que des plus connus, fabriquent ces nouveaux objectifs aussi bien, si ce n'est mieux, que les Allemands.

Tous ces perfectionnements n'ont été possibles que depuis que les verriers ont réussi à faire des verres parfaits et possédant des qualités spéciales. Aujourd'hui, l'opticien peut avoir des verres à indice de réfraction des plus variés, et à pouvoir dispersif également varié. Il peut même, en suivant une méthode proposée récemment, calculer d'avance un objectif et arriver comme conclusion à dire : « Il me faut un verre ayant telle qua-

lité », et le verrier est en état de le servir à souhait.

Autrefois, il fallait calculer inversement et trouver les courbes d'après la nature du verre à employer.

Le verre d'optique.

Mais, qu'est-ce donc que ce verre d'optique ?

Le verre est, vous le savez, une combinaison de silice et d'alcali ou d'un oxyde métallique, ce que l'on appelle un *silicate*; et celui-ci doit avoir la propriété de rester translucide et de ne point cristalliser.

La silice pure, le quartz, se trouve aussi dans la nature, c'est le *cristal de roche*, dans lequel on peut tailler des lentilles. D'autres corps naturels sont également transparents, le *sel gemme* par exemple, et pourraient servir à la confection des lentilles; mais ils ne sont pas utilisés pratiquement.

Les silicates formant le verre admettent dans leur combinaison la silice associée à la potasse, à la soude ou à la chaux, à la baryte, à la magnésie, à l'alumine, à la strontiane, et à certains métaux, le plomb, le zinc, le bismuth, le fer et autres.

Enfin, dans ces derniers temps, on a réussi à remplacer une partie de la silice par l'acide borique et par l'acide phosphorique.

De là une variété extrême; car les proportions de ces différentes combinaisons peuvent varier à l'infini.

C'est ainsi que dans son dernier Catalogue du 22 novembre dernier, M. Mantois, de Paris, offre aux opticiens *soixante-deux* espèces de verres d'optique.

Autrefois, on en distinguait seulement deux catégories, les *crown* à densité inférieure à 3, et les *flint* ceux au-dessus; aujourd'hui, cette distinction n'a presque plus sa raison d'être.

La fabrication de ces verres est des plus difficiles et elle a été amenée tout d'abord à un haut degré de perfection par un Français, Guinand, améliorée encore par Charles Feil, et enfin portée à son apogée par M. Mantois.

Voici deux formules anciennes qui donneront une idée générale de la composition chimique des verres d'optique.

CROWN.

Sable.....	100
Carbonate de potasse.....	45,5
Nitrate de potasse.....	1,5
Minium (plomb).....	9
Calcaire.....	0,5

FLINT.

Silice.....	42,5
Oxyde de plomb.....	43,5
Potasse.....	11,7
Alumine.....	1,8
Chaux.....	0,5
Arsenic.....	traces.

Il y a longtemps que la fonderie de Paris avait obtenu des combinaisons toutes différentes, mais les opticiens ne savaient pas les employer, et ces nouveaux types étaient tombés dans l'oubli. Zeiss à Iéna, poussé par le docteur Rudolph, essaya de les travailler, mais

les fondeurs allemands ne savaient pas les produire à coup sûr. Ils obtinrent alors une large subvention du gouvernement allemand et arrivèrent enfin à les fabriquer couramment.

Mais M. Mantois s'est de nouveau mis à l'œuvre, et a si bien perfectionné cette fabrication, qu'il fournit maintenant une énorme quantité de verres aux opticiens allemands; à Goerz, par exemple, il expédie chaque semaine plus de 1000^{ks} de verres.

Voici comment se font ces verres :

On met dans un creuset de grande capacité, pouvant contenir de 600^{ks} à 1000^{ks}, la silice, la potasse, enfin les matières que l'on veut associer.

Le creuset rempli, le four est muré et l'on ne laisse qu'une petite ouverture, la *gueule*, par laquelle on pourra vérifier la marche de la fonte et la travailler.

On enfourne les différents éléments par quantités successives, car le premier effet du feu est de faire bouillonner, mousser la matière en fusion; si l'on remplissait trop le creuset, elle s'échapperait.

Il faut de quinze à dix-huit heures pour ces enfournements successifs.

On chauffe alors pendant dix heures environ, et l'on passe à l'affinage de la matière, c'est-à-dire qu'on la chauffe à outrance de façon à obtenir un mélange bien homogène, et à faire remonter à la surface toutes les bulles d'air ou de gaz qu'elle contenait tout d'abord; pour cela, il faut une température de 1600° à 1800° et il arrive par trop souvent que les creusets en terre fondent eux-mêmes; dans ce cas, tout est perdu.

Cette période de chauffe dure de vingt à trente heures; on enlève alors de petites quantités de verre et l'on voit si toutes les bulles ont disparu.

Quand ce résultat est obtenu, on écrème la masse afin d'enlever toutes les substances étrangères qui sont remontées à la surface, et l'on passe à une nouvelle opération, le brassage; en remuant la matière avec une barre de fer recouverte de terre réfractaire, on la mélange bien, on l'empêche de se séparer en couches diverses et l'on obtient une masse bien homogène.

Pendant dix à quinze heures, on brasse ainsi la matière, et chaque ouvrier ne peut travailler plus de cinq minutes de suite, à cause de la chaleur intense qui s'échappe par la gueule du four. On laisse alors tomber le feu peu à peu pendant l'opération du brassage, le verre s'épaissit et lorsqu'on ne peut plus remuer la barre de fer, on laisse refroidir pendant cinq à six heures, jusqu'au moment où la surface du verre rend un son franchement cristallin. On mure alors le four et on laisse le refroidissement complet s'opérer très lentement, dix à quinze jours, quelquefois un mois, pour éviter la *trempe* du verre.

Au bout de ce temps, on démolit le four et l'on ouvre le creuset, dans lequel on trouve la masse de verre toujours brisée en morceaux plus ou moins gros.

On étudie alors à la loupe chaque morceau, au moyen d'un marteau on élimine les parties défectueuses où se trouvent des bulles et des fils, et ces morceaux perdus représentent souvent la moitié de la masse totale.

Bien heureux quand toute la masse ne s'est pas cris-

tallisée ou *dévitriifiée*, accident assez commun et qui rend tout le travail inutile.

Une fois reconnus bons, les morceaux sont placés dans des moules de terre et portés dans des fours : c'est le *moulage*; il ne faut plus chauffer qu'à 800° environ pour rendre le verre pâteux et non fluide. On moule en plateaux ou en lentilles qu'il faut encore recuire. Enfin on polit deux faces opposées, on vérifie l'intérieur et on livre à l'opticien.

On comprend combien les difficultés augmentent avec la dimension des morceaux moulés; aussi, je vous citerai ce qui s'est passé pour fonder la plus grande lentille connue, qui mesure 1^m,05 de diamètre.

Tout d'abord, M. Mantois obtint dans un énorme creuset un bloc homogène pesant 240^{kg}; après élimination au marteau et à la meule des parties défectueuses, on effectua un premier moulage en forme de décagone.

Un nouvel examen montra de nouveaux défauts, mais ceux-ci étaient à la surface et on put les enlever; le bloc ainsi corrigé affectait une forme en arc de cercle, il fallut le mouler une seconde fois.

Après ce second moulage, on put achever l'enlèvement de tous les fils, de toutes les bulles, et le bloc au lieu de 240^{kg} se trouvait réduit à 145^{kg}.

Enfin, un dernier moulage l'amena à la forme voulue.

Il avait fallu dix-sept mois de travail pour arriver au but, et cela grâce à une heureuse conduite de tous les temps de l'opération, car trop souvent un accident oblige à tout recommencer.

Vous comprenez sans peine à quels prix élevés arrivent ces énormes masses de verre.

Mais revenons un peu en arrière. Le moulage se fait au creuset de terre, ou à la presse : je vous ai décrit le premier; le second consiste à ramollir des disques découpés dans les plateaux, ou des masses de volume calculé par une pesée, et à les soumettre à une presse en fonte composée de deux mâchoires. Le travail fait ainsi est beaucoup plus rapide, les pièces ont meilleur aspect; mais il est plus difficile de recuire et d'éviter la trempe.

Le travail du fondeur est ainsi terminé, et celui de l'opticien va commencer.

Travail des lentilles.

L'opticien débite les plateaux carrés du fondeur; au diamant il trace un cercle, et à la pince il dégrossit les bords. Plus simplement, il prend un verre moulé. Si celui-ci est trop épais, il supprime à la scie enduite d'émeri la partie supplémentaire.

Puis le travail du tour commence.

Le tour d'opticien ne ressemble pas à celui du tourneur en bois; au lieu d'être horizontal, il est vertical. Le tour français est actionné à la main, le tour allemand au pied, au moyen d'une pédale et d'un renvoi de mouvement.

Dans les grandes usines (il en existe plusieurs dans les Vosges), les tours sont actionnés par un moteur hydraulique, mais pour l'opération du dégrossissage

seulement. Le finissage se fait toujours à la main.

Si l'on a à travailler une surface plane, lentille plan-convexe ou plan-concave, on monte sur le tour un plateau de fonte soigneusement dressé, on l'enduit d'une bouillie d'émeri et l'on use la surface du verre jusqu'à ce qu'elle soit devenue plane.

Pour les surfaces courbes, on met à la place du plateau droit des mandrins courbes (balles) tournés avec un soin extrême et de rayon déterminé; les uns sont en saillie, les autres sont creux. A l'émeri, on fait le même travail de mise en forme pour les surfaces courbes, comme on l'a fait pour les surfaces planes.

Il reste encore à arrondir les bords laissés bruts. Pour cela, on colle à chaud, au moyen d'un mastic résineux, la lentille à déborder sur un mandrin de bois qui se fixe sur l'axe du tour. Au moyen d'un cylindre de fer enduit d'émeri à l'intérieur, on arrondit la lentille.

Celle-ci étant mise à la forme est dépolie, il reste à la polir, sans altérer les courbures.

Pour cela, on colle sur le plateau ou sur la balle du papier, on le couvre de tripoli en poudre impalpable et l'on polit la surface. On achève ce polissage avec du rouge d'Angleterre.

Certains verres de la nouvelle série sont extrêmement durs et l'on ne parvient à leur donner le dernier poli qu'en enduisant les balles avec de la poix; le travail est plus difficile alors et demande des ouvriers exercés.

Arrivées à ce point, les lentilles doivent être réunies

entre elles et collées, ce qui se fait au moyen de baume de Canada, que l'on chauffe à une température déterminée.

Il ne reste plus qu'à monter les lentilles ainsi faites dans une monture de cuivre : simple travail de tourneur et qui demande également beaucoup de soins et de précision.

Essai des objectifs.

L'objectif terminé, il faut encore, par des essais, déterminer ses qualités ou ses défauts, et c'est là une chose que tout amateur doit savoir faire.

Quelles sont donc ces opérations?

Pour la partie mécanique, la monture : toutes les parties doivent être ajustées avec soin ; aucune partie ne doit balloter ; les pas de vis doivent prendre facilement ; les pas de vis trop fins sont sujets à s'altérer ; il faut donc les éviter.

L'intérieur doit être enduit au noir mat et ne donner aucun reflet.

Les lentilles doivent être serties dans un plan bien perpendiculaire à l'axe : la moindre obliquité de la lentille rendrait la mise au point inégale.

Mais la partie optique est bien plus importante à vérifier.

La première condition est de connaître la distance focale de l'objectif, c'est-à-dire la distance à laquelle les images sont nettes.

Distance focale. — Aujourd'hui, les bons opticiens gravent cette distance focale sur le tube de l'objectif, mais il est bon de la vérifier, et nous vous décrirons plus tard la méthode la plus simple.

Diamètre du champ de netteté. — On visse l'objectif sur une chambre très grande et l'on mesure le diamètre de la zone noire qui entoure l'image : on voit alors quelle est la grandeur de la plaque que l'on peut employer ; celle-ci doit avoir en diagonale la longueur de ce diamètre.

Voici quelques chiffres :

Diamètres.	Plaques.
15 ^m	9 × 12 ^m
22	13 × 18
30	18 × 24

Champ de netteté. — Toutefois, il ne faut pas oublier que l'image n'est nette jusqu'au bord qu'avec un diaphragme assez réduit : l'objectif le meilleur est celui qui donne la netteté avec le diaphragme le plus grand.

Il faut ensuite étudier le *diaphragme*, et surtout le diaphragme le plus grand ; c'est une donnée importante, et les opticiens gravent ce chiffre sur le tube de l'objectif, à côté de la distance focale.

Mais comment désigner l'ouverture de ce diaphragme ? Plusieurs méthodes ont été indiquées ; à notre avis, la meilleure est celle qui est donnée par le rapport de l'ouverture au foyer. Ainsi on dit que l'objectif donne net à *f. 3* : cela veut dire que l'ouverture

du diaphragme est le tiers de la longueur focale; ainsi f. 10, c'est le dixième de la longueur focale.

Ce système donne ainsi une idée exacte de la valeur de l'objectif et du temps de pose.

Distorsion. — Il est bon de vérifier la correction des effets de distorsion. Pour cela on trace sur le verre dépoli une ligne verticale; on met bien de niveau la chambre et l'on vise un fil à plomb; son image doit se confondre avec le trait du verre dépoli.

Foyer chimique. — Ce défaut n'existe presque jamais; maintenant on peut ne pas s'en inquiéter.

Tache centrale. — Quelquefois il se produit au milieu de l'image une tache centrale qui gâte toutes les épreuves: ce défaut, qui provient de réflexions malheureuses sur les surfaces des lentilles, est toujours corrigé aujourd'hui. Si on le constate parfois avec les nouveaux objectifs, il est dû alors à de la buée déposée sur les lentilles: il faut donc les essuyer.

DU CHOIX D'UN OBJECTIF.

Mais quel objectif faut-il employer? En principe, un objectif ne peut tout faire, le portrait et le paysage, par exemple, et lorsqu'on cherche à atteindre la perfection, chaque genre de travail demande un objectif différent. Cependant, aujourd'hui, les aplanats et les anastigmats sont employés à tout faire, aussi bien le portrait que le paysage et les reproductions. Mais,

dans ce cas, il faut les faire travailler d'une manière différente, suivant les cas : ainsi le portrait exigera toujours l'ouverture la plus grande possible, seul moyen d'obtenir le relief nécessaire ; pour le paysage, le diaphragme est indispensable, et pour les reproductions de dessins, il faut toujours employer une très petite ouverture.

Restera encore cette question : A quel opticien faut-il s'adresser pour avoir les meilleurs instruments ? question des plus délicates et à laquelle je ne puis répondre que par des généralités, ne pouvant, sans courir le risque d'être critiqué, donner des noms. Mais je n'hésiterai pas cependant à dire qu'aujourd'hui l'on trouvera chez nos opticiens français des objectifs de toute première qualité, et qu'il n'est plus nécessaire d'aller en Angleterre ou en Allemagne chercher un instrument supérieur. Certainement, à l'étranger, il existe toujours des marques de premier ordre et avec lesquelles on aura la certitude de faire une bonne acquisition ; mais maintenant il est possible de trouver aussi bien à Paris.

Dans tous les cas, et quelle que soit la marque de l'instrument que vous venez de recevoir, essayez-le, ou mieux, si vous n'êtes pas encore rompu aux choses de la Photographie, faites-le essayer par un plus ancien que vous.

QUATRIÈME LEÇON.

ACTIONS CHIMIQUES DE LA LUMIÈRE. PROCÉDÉS ANCIENS.
PLAQUES MÉTALLIQUES, PAPIER, COLLODION.

Actions chimiques de la lumière.

Si l'on expose à la lumière des objets colorés, ils ne tardent pas à changer : les teintes deviennent moins vives, les nuances *passent*, se *fanent*, pour employer les expressions consacrées.

Voici des papiers de couleurs, rouge, bleu, vert; je les ai exposés à la lumière depuis le 1^{er} novembre jusqu'à aujourd'hui 6 février, soit pendant trois mois, et j'ai eu la précaution de préserver une partie de la surface par un morceau de carton opaque. Comme vous le voyez, la teinte première s'est conservée en ce point mis à l'abri et, partout ailleurs, la couleur a presque disparu.

D'autres fois, au contraire, l'action de la lumière semble agir en sens inverse; elle colore les substances blanches : c'est ce qui est arrivé pour cette feuille

de papier blanc, jaunie sous l'action de la lumière.

Ces effets ont été obtenus par la lumière diffuse, ils auraient été plus complets et surtout plus rapidement produits si j'avais exposé tous ces papiers aux rayons directs du soleil.

Ces effets ne sont que des actions photographiques, et toutes les réactions que nous aurons à utiliser se produiront de cette manière. Nous aurons seulement à faire à des corps beaucoup plus sensibles à l'action de la lumière et, d'autre part, nous userons de réactifs qui nous permettront d'aider, de compléter l'action commencée par la lumière.

De là deux choses principales en Photographie : action directe de la lumière, réaction complétant cet effet.

Les substances sensibles employées dans ce cas sont principalement des sels d'argent, et tous les autres corps essayés jusqu'à présent ne peuvent donner une sensibilité égale : elle est toujours insuffisante pour la production directe des images.

Nous allons passer tout d'abord en revue les sels d'argent que nous aurons à employer.

Si nous prenons un fragment d'argent, et si nous le plongeons dans de l'acide azotique, il se dissout complètement et cette dissolution convenablement évaporée laisse déposer un sel translucide, l'*azotate d'argent* ou *nitrate d'argent*.

Ce sel, mis dans une capsule de porcelaine et soumis à l'action de la chaleur, fond et donne naissance à une masse compacte blanche : c'est le nitrate d'ar-

gent fondu. Celui-ci est quelquefois coulé dans des lingotières et moulé en bâtons, c'est la *Pierre infernale* des chirurgiens qui sert à cautériser les plaies.

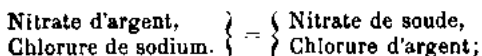
Le nitrate d'argent est la matière première de la Photographie, c'est la substance sans laquelle les photographes ne pourraient absolument rien faire. Mais, fort heureusement pour eux, la disette n'est pas à craindre; tout au contraire, le prix du nitrate d'argent a baissé de près de moitié.

Le nitrate d'argent se dissout très facilement dans l'eau et donne un liquide incolore, si l'eau est pure.

Avec le nitrate d'argent nous allons former les composés sensibles à la lumière, car isolément et lorsqu'il est pur il ne subit aucune action des rayons lumineux.

Prenons une dissolution de sel de cuisine, de chlorure de sodium, dissolution incolore comme celle d'argent, versons l'une dans l'autre; il se produit immédiatement un précipité blanc qui ne tarde pas à s'agglomérer si nous le remuons avec un agitateur et qui tombe au fond du verre, c'est le *chlorure d'argent*.

Voici ce qui s'est passé, nous avons mis en présence du



il s'est fait un échange entre les parties composantes des deux sels, en vertu de la loi des affinités.

Si nous exposons ce chlorure d'argent à la lumière, il changera peu à peu de couleur et deviendra noir;

cette réaction se fera d'autant plus vite et elle sera d'autant plus complète que le chlorure d'argent sera mêlé à une substance organique, de l'albumine (du blanc d'œuf), de la *gélatine*, par exemple.

Voici une feuille de papier qui a été recouverte d'un mélange de chlorure d'argent et d'albumine; nous l'avons exposée au soleil en préservant un espace au milieu; tout est devenu noir, sauf la partie préservée. En voici une autre recouverte de chlorure d'argent et de *gélatine*; le même effet s'est produit.

Vous voyez là, en principe, l'explication du *tirage des épreuves positives*. En effet, prenons un cliché photographique : dans celui-ci le ciel est noir, les parties sombres sont transparentes, mettons derrière un papier sensible au chlorure d'argent et plaçons-le au soleil; toutes les parties préservées resteront blanches, les autres noirciront, et nous aurons une épreuve.

Mais il n'est pas indispensable de laisser exposé à la lumière un papier au chlorure d'argent jusqu'à ce que la réaction soit complète; on peut se contenter d'une courte exposition et continuer l'action de la lumière au moyen d'un réactif, l'*acide pyrogallique*, par exemple.

Passons maintenant à un autre sel d'argent sensible.

Voici une dissolution d'*iodure de potassium*; versons dedans du nitrate d'argent, il se produit aussitôt un précipité blanc jaunâtre, un peu différent de celui donné par le chlorure de sodium : c'est l'*iodure d'argent*.

Prenons maintenant une solution de bromure de

potassium et ajoutons du nitrate d'argent; il se produit un précipité blanc, intermédiaire comme teinte entre le chlorure d'argent et l'iodure d'argent : c'est le *bromure d'argent*.

Si l'on expose à la lumière ces deux composés, iodure et bromure, ils seront attaqués et deviendront d'un gris plus ou moins foncé, jamais complètement noir, comme le chlorure d'argent; mais ils passeront rapidement au noir si, après leur exposition à la lumière, nous les soumettons à l'action de l'acide pyrogallique.

Ici nous avons affaire à deux sels d'une sensibilité extrême, et il suffit d'une exposition d'un centième de seconde pour provoquer le noircissement du bromure d'argent; l'iodure est un peu moins sensible.

Voilà donc les composés qui nous permettront d'obtenir des négatifs, car les images de la chambre obscure ont une luminosité suffisante pour agir sur l'iodure et le bromure d'argent.

Mais continuons l'étude des réactions chimiques que nous donneront ces trois composés sensibles.

Nous venons d'en constater deux :

1° Action directe de la lumière provoquant un changement d'état, un noircissement;

2° Action continuatrice de certains corps réducteurs, les *développeurs*.

Enfin, il en reste une troisième catégorie, celle des *fixateurs*.

Prenons une dissolution d'hyposulfite de soude et versons-en une certaine quantité dans le chlorure d'argent blanc, il se dissout aussitôt; le même effet se

produit avec l'iodure et avec le bromure d'argent.

Mais faisons agir ce même corps sur ces trois sels modifiés par la lumière et devenus noirs : ils ne sont pas dissous.

C'est l'opération du *fixage*, tant des épreuves positives (chlorure d'argent) que des épreuves négatives (iodure et bromure).

Que se passe-t-il alors ? Voici une épreuve positive non fixée ; si nous la mettons de nouveau à la lumière, les parties d'abord préservées et qui se sont conservées blanches subiront à leur tour l'action de la lumière, elles noirciront ; il en serait de même pour une négative.

Il faut donc, avant de les exposer à la lumière, avant de sortir du laboratoire obscur, enlever ces parties blanches et ne laisser que les parties noires : c'est ce que fait le fixateur, l'*hyposulfite de soude*.

D'autres substances peuvent remplacer l'hyposulfite : l'*ammoniaque*, par exemple, pour le chlorure d'argent, les *sulfocyanures* pour tous les sels d'argent, mais l'hyposulfite est le seul employé aujourd'hui ; c'est le plus commode et le meilleur marché, car il coûte 0^{fr}, 30 le kilogramme, tandis qu'autrefois on le payait 2^{fr}. Mais c'est là une loi du progrès : plus une substance est employée, plus son prix baisse ; aux industriels à trouver les méthodes de fabrication qui leur permettent de produire à meilleur compte.

Nous examinerons maintenant, d'une manière sommaire, les procédés photographiques qui utilisent les

sels d'argent que nous venons d'énumérer, et nous suivrons l'ordre chronologique, en commençant par les plus anciens pour arriver à ceux en usage aujourd'hui.

Procédé Daguerre.

Comme je vous l'ai dit déjà, Daguerre faisait usage de plaques d'argent, et il obtenait la couche sensible d'iodure d'argent en exposant la surface soigneusement décapée de la lame d'argent aux vapeurs d'iode.

Voici quelles étaient les différentes opérations nécessaires pour obtenir un daguerréotype, et je comprends dans celles-ci les modifications apportées au procédé primitif, et qui donnaient de magnifiques résultats.

Les plaques étaient composées d'une mince lame d'argent appliquée sur une plaque de cuivre; il fallait tout d'abord décaper la surface, enlever toutes traces de substances étrangères, et obtenir en même temps un poli parfait. Le décapage se faisait à l'eau très légèrement acidulée; puis le polissage à la terre pourrie se commençait à l'huile, se finissait à sec au moyen d'un tampon de coton ou de peau de daim. Un lavage à l'eau alcoolisée terminait ces opérations préalables, assez délicates et toujours longues.

La lame d'argent ainsi préparée était soumise aux vapeurs d'iode dans une boîte spéciale; cette opération pouvait durer de trois à trente minutes; elle était terminée lorsque la surface de la plaque avait pris une teinte jaune d'or.

Daguerre se contentait de couches ainsi préparées et uniquement composées d'iodure d'argent, mais ces plaques manquaient de sensibilité et demandaient de longues expositions à la chambre obscure. M. Fizeau découvrit dans les vapeurs de brome une substance accélératrice importante : ces vapeurs faisaient passer la couche jaune d'iodure d'argent au rose, puis au violet; on soumettait une seconde fois la couche aux vapeurs d'iode, et le temps de pose était ainsi considérablement réduit; les portraits à l'ombre étaient possibles.

Le développement se faisait en exposant la plaque passée aux vapeurs de mercure dans une boîte spéciale dont le fond était formé par une capsule de fer. En chauffant avec une lampe à alcool, le mercure émettait des vapeurs qui venaient se condenser sur la plaque et formaient un amalgame blanc dans les parties insolées; les noirs étaient formés par l'argent bruni.

On fixait à l'hyposulfite de soude; enfin un virage à l'or (hyposulfite d'or de Fordos et Gélis) rehaussait les teintes de l'image et diminuait le miroitement si désagréable des premières épreuves.

Les images ainsi obtenues étaient d'une finesse extrême, et leur modelé n'a jamais été dépassé par aucun des procédés modernes; vous pouvez vous en convaincre en examinant les épreuves que j'ai pu réunir. Mais elles avaient un grave défaut, il fallait recourir à une exposition nouvelle à la chambre obscure pour chaque épreuve; de plus, la couche sensible ne se conservait pas au delà de quelques minutes : il fallait

donc préparer sur place, et le travail loin du laboratoire était impossible.

Il existe peu aujourd'hui de daguerréotypes, et cependant il y a souvent grand intérêt à conserver ces épreuves; si elles sont plus ou moins altérées, voici un moyen fort simple de les restaurer. On les lave avec soin avec de l'eau alcoolisée, puis à l'eau distillée; on passe ensuite la plaque dans un bain de cyanure de potassium à 1 pour 100; sous l'action de ce réactif, les taches disparaissent, et l'épreuve prend tout son brillant; mais il faut surveiller attentivement l'effet du cyanure qui pourrait enlever l'image tout entière si on la laissait trop longtemps dans le bain de cyanure; on lave à grande eau, on fait sécher à la lampe à alcool et l'on encadre de nouveau. Inutile de recommander de ne toucher la couche sous aucun prétexte, de la frotter, même avec du coton, car tout disparaîtrait sous le moindre effort.

Papier négatif.

Le procédé primitif de Talbot était assez compliqué et peu pratique; repris par M. Blanquart-Evrard, il devint au contraire d'une exécution facile. Modifié peu à peu, ce procédé fut appliqué principalement aux vues de monuments et de paysages. Tout d'abord employé à l'état humide, il consistait à imprégner une feuille de papier d'iodure de potassium en solution dans l'eau à raison de 3 pour 100; une fois sec, ce papier était plongé dans une solution de nitrate d'argent à 5 pour 100

additionnée d'acide acétique cristallisable pour conserver les blancs. Exposé humide, il se développait à l'aide d'une solution saturée d'acide gallique et se fixait à l'hyposulfite de soude.

Ce procédé était également employé tel quel par M. Blanquart-Evrard pour le tirage par contact des épreuves positives; celles-ci n'étaient pas altérées par le temps, et je puis mettre sous vos yeux des épreuves ainsi faites il y a quarante ans : elles n'ont pas changé.

Ce mode de tirage vient d'être repris dans ces derniers temps et j'aurai l'occasion de revenir sur cette méthode.

Cependant le papier humide était peu commode à employer. On ne pouvait opérer qu'à proximité du laboratoire, il fallait trouver un moyen qui permit de conserver le papier sensible à l'état sec. En imprégnant de cire le papier à préparer, M. Legray résolut le problème et obtint d'admirables épreuves. Voici la description de son procédé.

Le papier doit être choisi pas trop épais, 10^{ks} la rame, et celui dit de Rives est toujours réputé le meilleur. On marque tout d'abord l'envers du papier, c'est le côté qui laisse voir les mailles de la toile métallique de la machine. C'est là une condition *essentielle* dans tous les procédés sur papier pour obtenir des négatifs sans grains et d'une grande finesse.

On procède ensuite au cirage en plongeant chaque feuille de papier dans un bain de cire vierge fondue. A l'aide d'un fer à repasser modérément chaud et de papier buvard blanc, on enlève tout l'excès de cire, de façon à obtenir des feuilles transparentes.

Ce papier ciré est plongé dans le bain suivant :

Eau de riz ou petit-lait.....	1000 ^{cc}
Iodure de potassium.....	15 ^{gr}
Bromure de potassium.....	2
Sucre de lait.....	30

Le papier séché par suspension est sensibilisé par immersion dans

Eau.....	1000 ^{cc}
Nitrate d'argent cristallisé.....	70 ^{gr}
Acide acétique cristallisable.....	90

On lave abondamment de façon à éliminer tout le nitrate d'argent libre et l'on sèche dans du papier buvard blanc.

La pose est longue, de cinq à quinze minutes, suivant l'objectif employé.

Legray développait à l'acide gallique, mais on obtient de bien meilleurs résultats avec l'acide pyrogallique, comme nous allons l'indiquer.

Cette opération du cirage était encore assez compliquée : aussi les chercheurs essayèrent de la supprimer, et M. Pélegry, un Toulousain, mettant à profit une observation de Poitevin, réussit à conserver tout autrement la sensibilité du papier ordinaire imprégné d'iodure d'argent. Poitevin a, en effet, démontré que l'iodure d'argent, qui devient presque insensible à sec, était sensibilisé à nouveau par une solution de tanin.

Le procédé Pélegry consiste donc à iodurer du papier non ciré dans le bain au sérum dont nous venons de

donner la formule, à le sensibiliser à la manière ordinaire et à le plonger après lavage dans une solution de tanin à 3 pour 100. Le laisser sécher ensuite par suspension à l'air libre.

Le développement se fait avec

Eau.....	300 ^{cc}
Acide pyrogallique.....	2 ^{gr}
Acide citrique.....	1

plus quelques gouttes de nitrate d'argent à 2 pour 100.

On peut également employer le développement alcalin qui permet de réduire les poses. Voici la formule proposée :

Eau.....	1000 ^{cc}
Carbonate d'ammoniaque translucide.....	50 ^{gr}
Acide pyrogallique (solution alcoolique à 10 pour 100).....	20 ^{cc}

L'épreuve développée dans ce bain manque de vigueur; on lave alors et l'on monte l'épreuve en l'immergeant dans un bain à l'acide pyrogallique, acide additionné de nitrate d'argent.

Ce procédé, entre les mains de M. Pélegry, a donné de magnifiques résultats pour le paysage, et nous regrettons vivement son complet abandon. En l'appliquant aux grandes dimensions, il est certainement de tous les procédés celui qui donne les résultats les plus artistiques; mais il manque toujours de sensibilité, et c'est ce qui le fait rejeter aujourd'hui par ces temps de pose instantanés.

J'ai donc cherché à donner au papier négatif la sensibilité qui lui manquait, et j'ai réussi, je crois, à résoudre le problème ainsi posé. Sur ma demande, MM. Lumière sont parvenus à appliquer sur papier leurs excellentes émulsions; c'est là, allez-vous me dire, une chose bien simple et de la plus élémentaire facilité. Tout au contraire, la chose a été difficile, et ce n'est pas du premier coup que ces Messieurs ont obtenu des couches régulières sur papier; si l'opération était aisée pour les papiers positifs, elle a présenté de grandes difficultés pour les négatifs.

Sur les clichés ainsi produits, vous pouvez voir que la finesse est presque égale à celle des clichés sur verre, et surtout que les contours sont nets, sans auréole, sans halo, comme la chose arrive trop souvent avec le verre.

M. Balagny fabrique également un papier négatif; mais ici la feuille de papier ne sert que de support provisoire: elle doit être enlevée après le fixage, et le résultat définitif est un cliché pelliculaire. Le procédé est excellent, mais il ne peut être appelé *procédé sur papier*: il n'en possède pas en réalité les avantages; cependant il a d'autres qualités qui le rendent très précieux.

Je le répète encore, l'abandon du papier négatif est regrettable; mais, pour obtenir avec lui tout ce qu'il peut donner, il faut s'attaquer aux grandes dimensions: 30 x 40 par exemple. Aujourd'hui, la chambre à main a détrôné tous les autres appareils, et il n'est plus d'amateur assez courageux pour traîner avec lui

le matériel lourd et encombrant que nécessitent les épreuves de grandes dimensions : c'est là une chose fâcheuse, j'ose le dire.

Procédés sur verre.

Les clichés sur papier obtenus par Blanquart-Evrard et par Legray manquaient toujours un peu de finesse, car le grain du papier apparaissait tout au moins dans les demi-teintes. C'était là un défaut, alors surtout que l'on pouvait voir combien étaient fines et détaillées les épreuves obtenues par Daguerre sur plaques d'argent.

C'est en cherchant à corriger ces défauts du support de l'image que Niepce de Saint-Victor, neveu de l'inventeur de la Photographie, trouva la Photographie sur verre et fut ainsi le promoteur des procédés modernes.

Pour donner du corps à la couche d'iodure d'argent et faciliter son adhérence à la plaque de verre, il eut l'idée de l'incorporer à une couche d'albumine.

Il préparait cette couche en prenant :

Albumine.....	100 ^{cs}
Iodure de potassium.....	1 ^{gr}
Iode en paillette.....	traces.

Il battait en neige les blancs d'œufs (albumine) de façon à obtenir un liquide pouvant se filtrer. Il étendait sur une plaque de verre, laissait sécher, à l'abri des

poussières, et sensibilisait dans

Eau.....	100 ^{cc}
Nitrate d'argent.....	3 ^{gr}
Acide acétique cristallisable.....	9

Il lavait abondamment et terminait par un bain d'eau contenant une très petite quantité d'acide gallique.

Les plaques ainsi préparées se conservaient quelque temps.

Le temps de pose était long, presque égal à celui qu'exigeaient les papiers; le développement se faisait de la même manière.

La finesse des images ainsi obtenues pouvait rivaliser avec des épreuves sur plaques d'argent, et nul autre procédé ne l'a jamais dépassée sous ce rapport. Mais la pratique du procédé de Niepce présentait des difficultés et demandait des soins minutieux, la moindre poussière causait des taches irrémédiables; aussi a-t-il été abandonné, et il n'est plus utilisé aujourd'hui que pour le tirage des épreuves positives transparentes destinées aux projections.

Procédés au collodion.

A peu près à la même époque (1854) apparaissait en Chirurgie une substance nouvelle, le *collodion*, qui servait à rapprocher et à maintenir le bord des plaies. Le collodion n'était autre qu'une dissolution de coton azotique dans un mélange d'éther et d'alcool.

Legray, que nous avons déjà trouvé utilisant le papier ciré pour les négatifs, eut l'idée de remplacer l'albumine des plaques de Niepce de Saint-Victor par du collodion, et il obtint des couches d'une finesse presque égale, mais d'une sensibilité bien plus considérable.

Cette dernière qualité rendit le portrait possible, et tua immédiatement le daguerréotype, en même temps qu'elle donnait à la Photographie une très rapide extension.

Le collodion régna ainsi en maître dans l'atelier du photographe et donna, entre des mains habiles, d'admirables résultats; mais, à son tour, il devait être détrôné par le gélatinobromure.

Voici les formules les plus usitées pour le procédé au collodion.

COLLODION.

Éther.....	600 ^{cc}
Alcool.....	400
Coton azotique.....	10 à 12 ^{gr}
Iodure de cadmium.....	7
» d'ammonium.....	2
Bromure de cadmium.....	1

BAIN D'ARGENT.

Eau.....	1000 ^{cc}
Nitrate d'argent fondu.....	80 ^{gr}
Collodion ioduré.....	5 ^{cc}

Le collodion était ajouté pour saturer le bain d'iodure d'argent : celui-ci étant soluble dans une solution de nitrate d'argent, il en résultait que les premières pla-

ques mises dans le bain abandonnaient tout l'iodure d'argent formé tout d'abord.

Le temps de pose se réduisait à quelques secondes, même à l'atelier.

BAIN DE DÉVELOPPEMENT.

Eau.....	1000 ^{cc}
Sulfate de fer.....	50 ^{gr}
Acide acétique cristallisé.....	15
Alcool.....	50 ^{cc}

L'image développée au bain de fer manquait en général de vigueur; on la renforçait avec

Eau.....	300 ^{cc}
Acide pyrogallique.....	1 ^{gr}
Acide citrique.....	1

en ajoutant quelques gouttes de nitrate d'argent à 2 pour 100.

Pour le *fixage*, tantôt on employait une solution d'hyposulfite de soude à 20 pour 100, tantôt du cyanure de potassium à 3 pour 100; celui-ci opérait plus vite, s'enlevait plus rapidement par un lavage à l'eau; aussi était-il préféré par la plupart des opérateurs.

Le cliché une fois sec était verni à la gomme laque.

Collodions secs. — Mais le collodion ne pouvait être employé qu'à l'état humide; il n'était donc pratique qu'à l'atelier. Cependant des appareils ingénieux, des laboratoires portatifs, furent construits et permirent d'aller au dehors photographier des paysages ou des monuments.

C'était là une grosse affaire, à la fois coûteuse et embarrassante et que peu d'amateurs osaient pratiquer. Il fallait alors, comme je l'ai fait maintes fois, chercher à s'installer pas trop loin du sujet à reproduire, et établir un laboratoire de fortune dans une cave ou un grenier, courir bien vite faire poser la plaque humide et revenir la développer avant qu'elle eût le temps de sécher.

Les amateurs demandèrent donc un procédé de *collodion sec*, et ce n'est pas un seul, mais des centaines de procédés qui furent imaginés. Après une période d'essais, deux seulement entrèrent définitivement dans la pratique : le *collodion au tanin* et le *collodion albuminé*. Grâce à eux, on put pratiquer la Photographie pittoresque et les amateurs devinrent de plus en plus nombreux. Mais à cette époque il fallait avoir le feu sacré et une rare persévérance pour passer des journées à préparer ses plaques. Je me souviens encore de ces longues séances où il fallait nettoyer les plaques, puis les collodionner, les sensibiliser, les laver, les faire sécher. Que de nuits alors ai-je passées ainsi, quand il fallait se mettre en mesure pour une expédition de quelques jours ! et combien sont heureux mes jeunes collègues d'aujourd'hui qui n'ont qu'à passer chez le fournisseur pour s'approvisionner à plaisir de plaques excellentes et rapides !

Mais revenons au collodion pour donner quelques formules, car ces procédés sont quelquefois nécessaires à employer et il est indispensable de les connaître.

Collodion au tanin. — Un Anglais, le major Russel, eut l'idée de recouvrir la couche de collodion sensibilisée et lavée d'une solution au tanin à 3 pour 100, et il vit que les couches ainsi préparées se conservaient fort longtemps; cependant il ne se rendit pas compte de la réaction qui se produisait alors, et c'est Poitevin qui démontra, comme je l'ai dit, que le tanin était un sensibilisateur de l'iodure d'argent sec.

Toutefois, le major Russel eut aussi l'idée d'augmenter beaucoup la proportion du bromure dans le collodion; il proposa même de n'employer que du bromure d'argent et de supprimer complètement l'iodure, les couches ainsi obtenues étant plus sensibles et donnant des images plus moelleuses. C'était là un progrès de première importance et c'est là également l'origine des couches modernes si sensibles au gélatinobromure.

Mais notre inventeur remarqua aussi que le développement acide ne donnait pas d'excellents résultats avec les couches bromurées, et il trouva le *développement alcalin à l'ammoniaque*, point de départ encore de tous les procédés en usage aujourd'hui.

Ainsi combiné, son procédé de collodion sec donnait de superbes résultats.

Collodion albuminé. — Plusieurs opérateurs, habitués à faire des clichés sur albumine et regrettant la finesse extrême de ce procédé, eurent l'idée de combiner le collodion et l'albumine, et Taupenot publia une méthode qui donna des résultats encore supérieurs à

ceux qu'obtenait le procédé de M. Russel. Elle consistait à étendre sur une couche de collodion sensibilisée et lavée une seconde couche d'albumine iodurée. Celle-ci, une fois sèche, était de nouveau sensibilisée et lavée.

Les épreuves données par cette double couche bénéficiaient également des qualités de chacune d'elles : le moelleux du collodion, la finesse de l'albumine.

J'ai pratiqué pendant longtemps ce procédé et, lorsque je revois mes anciens clichés, j'en trouve qui font encore très bonne contenance auprès de ceux sur gélatinobromure ; seulement il fallait compter le temps de pose par minutes et non par secondes.

Collodion émulsionné. — L'emploi des bains sensibilisateurs de nitrate d'argent occasionnait souvent des accidents de toute nature, aussi certains opérateurs tentèrent-ils de les supprimer et de provoquer directement dans la masse du collodion la formation du bromure d'argent sensible, en faisant alors une véritable émulsion. Après de sérieuses études, M. Chardon réussit à résoudre ce problème et donna une méthode excellente que nous avons longtemps pratiquée. Rien n'était plus agréable, en effet, que de se contenter de verser sur une plaque une couche de collodion sensible et de supprimer les bains et les lavages indispensables avec les anciens procédés.

Toutefois, la méthode était délicate, les succès trop fréquents et, malgré tous les avantages qu'elle pouvait avoir, elle fut rapidement abandonnée. Dans

ces derniers temps cependant elle a été reprise, et il serait facile d'obtenir une émulsion très régulière; j'ai vu de superbes résultats tant pour négatifs que pour positifs transparents.

Collodion pelliculé. — Les procédés au collodion sont de nouveau employés aujourd'hui dans les ateliers, car nul autre ne donne de résultats aussi bons pour la gravure photographique; il y a donc utilité à les bien connaître et à les pratiquer.

Mais, pour la gravure, il faut obtenir des clichés renversés, ce qui peut se faire de deux manières :

1° Par renversement optique de l'image. Ceci se pratique en plaçant en avant de l'objectif soit un prisme, soit une glace inclinée à 45°; l'image est alors renversée sur la glace;

2° Par pelliculage de la couche. Deux méthodes peuvent être employées : la première consiste à verser sur la couche sèche une solution de caoutchouc dans la benzine à 3 pour 100; après séchage complet, on verse encore une nouvelle couche, mais celle-ci se compose de collodion contenant 3 pour 100 de coton et une goutte d'huile de ricin. Lorsque le tout est parfaitement sec, on incise les couches ainsi superposées et le tout s'enlève de la glace; mais il faut avoir eu la précaution de talquer la plaque avant le premier collodionnage.

La seconde méthode consiste dans l'emploi de la gélatine : le cliché est d'abord entouré d'une bande de fort papier collé à l'envers, relevé sur les bords et

maintenu aux angles par une épingle, de façon à former une sorte de cuvette. Le cliché ainsi préparé est mis de niveau par un moyen quelconque, trois vis calantes mobiles par exemple, puis on verse à sa surface une certaine quantité de gélatine fondue dans de l'eau chaude, à raison de 3 pour 100, plus 2 ou 3 gouttes de glycérine. On peut laisser sécher à l'air libre, mais l'opération est longue; il vaut mieux activer l'évaporation de l'eau de dissolution à l'étuve. Une fois sec, le cliché est encore recouvert d'une couche de collodion à 1 pour 100, et cela pour empêcher toute moisissure de se former à la surface de la gélatine.

Telles sont les manipulations au moyen desquelles les photgraveurs obtiennent les clichés sur collodion qui leur sont nécessaires. Jusqu'à présent, les glaces au gélatinobromure n'ont donné que de mauvais résultats, et le collodion est seul employé dans ce cas.

CINQUIÈME LEÇON.

PROCÉDÉS MODERNES. GÉLATINOBRMURE.

Procédés modernes.

La transformation complète du mode opératoire dans la préparation des couches sensibles a donné à la Photographie un élan qui dépasse de beaucoup tout ce qu'il était permis d'espérer.

Par l'emploi des émulsions à la gélatine, la plaque sensible a fait son entrée dans l'industrie, et du laboratoire elle est allée à l'usine. Là, grâce à une fabrication mécanique, elle a acquis deux qualités : elle est devenue régulière, toujours identique à un type choisi ; elle est devenue meilleur marché, enfin accessible à tous, car les manipulations chimiques demandent toujours un certain apprentissage et, dans le cas présent, cet apprentissage est toujours long et difficile ; il rebutait surtout les amateurs.

Maintenant il suffit d'aller chez un fournisseur d'articles de Photographie pour trouver à très bon compte

des plaques toutes préparées, qui se conservent bien et qui donnent d'excellentes épreuves.

Aujourd'hui, nous allons étudier avec détails ces plaques au gélatinobromure; nous vous dirons tout d'abord comment elles sont faites, car il est utile que vous sachiez avant tout comment est constituée la couche sensible sur laquelle vous allez opérer; cette étude vous fera connaître les qualités de cette couche et ce que vous pouvez lui demander; vous pourrez également par là vous garantir des accidents et savoir quelles sont les causes de ceux qui peuvent se produire. Enfin, en cas de besoin, vous pourrez essayer de fabriquer vous-mêmes quelques plaques; à la condition de ne pas chercher à obtenir une très grande sensibilité, vous pourrez entreprendre cette fabrication avec espoir de réussite.

Dès 1850, Poitevin proposa l'emploi de la gélatine comme milieu susceptible de remplacer l'albumine ou le collodion; mais ce dernier lui fut préféré à cause de la simplicité des manipulations.

D'un autre côté, le collodion était essentiellement constitué par l'iodure d'argent, et l'on n'ajoutait du bromure que comme accessoire. Le premier, le major Russel montra que dans son procédé de collodion sec au tanin on obtenait une sensibilité bien plus grande en ne faisant usage que de bromure d'argent.

Voilà les deux points de départ du procédé qui nous occupe.

De 1871 à 1878, plusieurs auteurs, Maddox et Kennett principalement, publièrent des formules d'émulsions à la gélatine; mais la rapidité de leurs plaques

ne dépassait pas celle du collodion, et celui-ci continua à régner en maître dans le monde photographique. Ce n'est qu'en 1878 que Kennett découvrit que les émulsions de bromure d'argent dans la gélatine acquéraient une sensibilité considérable par la maturation. Il entendait par maturation le maintien à une température élevée de l'émulsion pendant un temps plus ou moins prolongé, et de ce jour la Photographie instantanée devint abordable pour tout le monde.

Quelle est donc la transformation qui opère un tel effet? Pendant longtemps on ne sut trop à quoi l'attribuer. M. Chardon, en préparant des émulsions au collodion, avait bien remarqué que cette préparation changeait de couleur avec le temps; que, tout d'abord, elle paraissait blanchâtre par la lumière transmise, puis jaunâtre, enfin rougeâtre, et que c'était alors qu'elle était le plus sensible.

Le savant photographe belge Van Monckhoven constata qu'il se faisait des changements analogues dans l'émulsion au gélatinobromure et que le maximum de sensibilité était atteint lorsque l'émulsion présentait une coloration verte à la lumière transmise.

Mais ce n'était là qu'une constatation et non une explication. C'est encore à un chimiste belge que nous devons l'explication de ce fait : M. Stas, dans une remarquable étude sur le bromure d'argent, fit observer que ce sel pouvait affecter diverses formes, sans changer de composition chimique, qu'on pouvait l'obtenir à l'état floconneux jaune ou blanc, à l'état pulvérulent jaune intense ou blanc perlé, à l'état grenu blanc ou jaune, à

l'état cristallisé jaune. C'est cet état grenu appelé *bromure vert* qui constitue la variété la plus sensible.

Ces diverses modifications s'opèrent plus lentement dans un liquide acide que dans un liquide neutre; aussi une méthode consiste à obtenir ce bromure d'argent en présence de l'ammoniaque; je vous donnerai une formule tout à l'heure. Mais on l'obtient plus régulièrement peut-être par le temps, en laissant mûrir l'émulsion, soit chaude, soit froide.

Quelle que soit la méthode employée, on cherche à avoir du bromure vert, et M. Eder a constaté qu'à mesure que la transformation s'opère, les particules de bromure d'argent augmentent de volume; tout d'abord elles mesurent moins de $\frac{1}{1000}$ de millimètre, et elles deviennent trois fois plus grosses en quelques jours; après quinze jours de digestion dans le liquide gélatineux, elles peuvent atteindre de $\frac{2}{100}$ à $\frac{6}{100}$ de millimètre et elles sont alors visibles à l'œil nu.

Cette connaissance de l'état physique des couches de bromure d'argent recevra dans la pratique une utilisation directe. Ainsi, voulez-vous photographier un paysage, un dessin très détaillé, et êtes-vous obligés de rechercher la finesse de détails, vous emploierez une émulsion peu digérée : la marque rouge des plaques Lumière; mais vous serez obligés de poser assez longtemps, dix à quinze secondes. Voulez-vous aller plus vite en conservant une netteté encore suffisante, vous prendrez des plaques jaunes de Lumière, et au lieu de dix secondes, vous en poserez quatre ou cinq. Enfin, voulez-vous de l'instantané, prenez des plaques

bleues; ces dernières ont le grain le plus gros, si gros parfois que vous le voyez à la loupe et presque à l'œil nu. De là la difficulté de l'agrandissement des clichés instantanés.

Comme vous le voyez par cet exemple, la pratique trouve un guide dans la connaissance *scientifique* théorique, et voilà pourquoi il ne faut pas la mettre entièrement de côté, comme le veulent trop souvent professionnels ou amateurs.

Je devrais vous dire, dans cet ordre d'idées, pourquoi le bromure en gros éléments est plus sensible que celui en fines particules, et là je suis obligé d'avouer que nous ne savons pas; un jour peut-être, un chimiste ou un physicien plus ingénieux, plus perspicace, trouvera l'explication de ce phénomène; pour le moment, c'est encore un point inconnu.

Préparation des émulsions et des plaques au gélatinebromure.

Comment se font ces émulsions? On prépare d'un côté une solution de gélatine et de bromure alcalin, bromure de potassium ou bromure d'ammonium; quelques opérateurs ajoutent une petite quantité d'iodure pour donner plus de corps à la couche. Cette solution se fait à chaud à 30° environ; quand elle est complète, on ajoute une solution de nitrate d'argent qui donne immédiatement naissance à du bromure d'argent.

Voici une formule.

On divise en général en deux parties les différentes solutions.

A.	{	Eau.....	700 ^{cc}
		Gélatine.....	50 ^{gr}
		Bromure d'ammonium.....	20
		Iodure de potassium.....	0,6
B.	{	Eau.....	100 ^{cc}
		Azotate d'argent.....	18 ^{gr}
		Ammoniaque.....	q. s.

On peut employer trois méthodes pour augmenter la sensibilité du bromure d'argent : le temps, la température, l'alcalinité.

Le temps demande pas mal de journées à la température ordinaire; mais la maturation est plus rapide si la chaleur est de 30° à 40°, elle s'effectue alors en cinq ou six jours. Si l'on chauffe l'émulsion à 60°, il suffit de quelques heures; à 100°, il faut environ trente minutes.

Enfin, l'adjonction d'ammoniaque opère la transformation à froid; elle demande alors de douze à vingt-quatre heures.

Si vous voulez des couches très fines, mais peu sensibles, couches pour positives transparentes, la maturation sera supprimée, et l'on procédera immédiatement au lavage. Il faut, en effet, laver l'émulsion pour enlever les sels solubles qu'elle peut contenir et qui altéreraient la couche. Il peut rester du nitrate d'argent non transformé ou du bromure; enfin, il y a toujours en résidu de l'azotate de potasse, ou de l'azotate d'ammoniaque qui résulte de la double décomposition du bromure par le nitrate d'argent. Il est important d'éli-

miner tous ces produits; s'il restait du nitrate d'argent en excès, il attaquerait la gélatine et la colorerait; s'il restait du bromure non transformé, la sensibilité diminuerait; on a beau doser exactement ces deux corps, on n'arrive presque jamais à une précipitation complète; enfin l'azotate de potasse cristalliserait dans la couche.

Voici comment se fait cette opération du lavage : on verse l'émulsion chaude encore liquide dans de grandes cuvettes en porcelaine; lorsqu'elle a fait prise par le refroidissement, on la divise en fragments que l'on réunit dans un nouet d'étoffe à larges mailles du canevas, et, en pressant le tout à la main, on fait sortir la gélatine en minces filets, en vermicelle; on jette la gélatine ainsi réduite dans l'eau, on agite, on change l'eau plusieurs fois, ou l'on soumet à un lavage continu, pendant quelques heures, de façon à éliminer tous les sels solubles. Il ne reste plus qu'à fondre à nouveau l'émulsion, en la chauffant le moins possible, et à l'étendre sur les plaques de verre.

Celles-ci auront été nettoyées avec soin et recouvertes d'un enduit préalable, destiné à faciliter l'étendage de la gélatine, de façon qu'elle coule régulièrement à la surface des plaques.

Voici la formule de cet enduit :

Eau.....	100 ^{cc}
Silicate de potasse.....	2 ^{gr}

ou tout simplement :

Eau.....	100 ^{cc}
Sucre.....	5 ^{gr}

On étend la gélatine sur la glace à raison de :

12 ^{cm} pour des plaques.....	13 × 18
16.....	15 × 21
22.....	18 × 24
28.....	21 × 27

On fait sécher en plaçant les plaques de niveau dans un courant d'air sec.

Une fois sèches, on emballe les plaques avec soin dans des boîtes hermétiquement closes par des bandes de papier collé.

Ne jamais interposer de papiers imprimés : les caractères se décalquent sur la couche sensible.

Dans les grandes usines, on procède un peu différemment, et voici ce que j'ai vu dans une visite à la fabrique de MM. Lumière, de Lyon, l'usine la plus considérable de ce genre.

Les verres destinés aux plaques sont de deux sortes : verres blancs du Nord, provenant des usines de Belgique, ou glaces de Bohême. Ils arrivent à l'usine par caisses de 120^ks à 140^ks, à raison de 70 000^ks par mois, soit environ 20 wagons.

Les feuilles de verre sont découpées après un choix sévère (aujourd'hui) en bandes de 60^{cm} de long et de 15^{cm} ou 24^{cm} de large.

De l'atelier de coupage les verres passent au nettoyage; celui-ci se faisait autrefois à la main et était extrêmement long, maintenant il se fait à la machine.

Les verres placés sur une toile sans fin sont entraînés entre des rouleaux de molleton et passent dans une

solution bouillante de potasse, puis dans l'eau d'où ils sortent absolument propres : de cette façon, quatre hommes parviennent à laver 4000 mètres carrés de verres dans une journée.

L'émulsion est préparée, suivant des formules particulières, dans un laboratoire éclairé par des lanternes munies d'un double verre jaune dépoli et vert cathédrale, tandis que les émulsions spéciales aux plaques orthochromatiques sont faites à la lumière rouge très faible.

L'émulsion lavée et filtrée est abandonnée pendant plusieurs jours dans des vases de porcelaine; là elle mûrit et acquiert la sensibilité voulue; elle est soumise chaque jour à des essais et, lorsqu'elle est en état, on la porte à l'atelier de coulage.

L'opération du coulage se fait automatiquement, seul moyen d'obtenir des couches parfaitement égales d'épaisseur; les verres sont placés sur une toile sans fin et entraînés sous une auge à fente étroite qui dépose à leur surface l'émulsion chaude et convenablement liquéfiée; de là les plaques couchées passent dans un long tunnel de 17^m de long et entouré de glace, de façon à obtenir une coagulation rapide de la gélatine. A la sortie du tunnel, elles sont prises par des ouvrières et portées aux chambres de séchage. Celles-ci sont traversées par de l'air sec et débarrassé de toutes poussières par des filtres de coton cardé; une machine à vapeur y entretient constamment un courant d'air régulier. Lorsque les bandes sont sèches, elles sont découpées au calibre et empaquetées.

Dans tous ces ateliers, on évite avec le plus grand soin toutes les poussières, causes de taches et d'accidents de toutes sortes, grâce aux microbes qu'elles transportent et qui ne manqueraient pas de pulluler à la surface des plaques couvertes de gélatine, milieu de culture par excellence. Aussi les jupes sont-elles prosrites des ateliers Lumière et remplacées par des culottes en tussor soigneusement battues et aseptisées tous les jours. L'usine occupe actuellement quatre cents ouvriers ou ouvrières ; elle possède 300 chevaux-vapeur qui actionnent les moteurs et les dynamos qui fournissent de la lumière aux lampes.

On emploie 600^{lrs} d'émulsion par jour, trois barriques bordelaises ! qui donnent 60 000 plaques, pouvant couvrir une surface de deux hectares et demi ; et cependant ces messieurs considèrent cette production quotidienne comme insuffisante et agrandissent encore leur usine.

Les affaires de cette maison dépassent aujourd'hui le chiffre de 8 millions par an : vous pouvez voir par là quelle est l'importance en France de l'industrie photographique, car les autres branches qui s'occupent de la fabrication des appareils ou de produits sont en rapport avec la fabrication des plaques.

Mais, à côté de l'usine de MM. Lumière, nous avons encore à signaler les importantes fabriques de M. Guilleminot, de M. Jouglà, à Paris, et celles de M. Perron, à Mâcon, Saint-Clair, à Bordeaux, qui livrent également au commerce de nombreuses et bonnes plaques.

Chacune de ces maisons fabrique des plaques de

sensibilité différente, désignées et distinguées par la couleur des étiquettes :

Lumière : rouge, jaune, bleue.

Jouglà : orange, jaune, verte.

Guilleminot,

Perron,

Saint-Clair,

} une seule sensibilité.

En outre, MM. Lumière, Jouglà et Perron fabriquent des plaques sensibles aux rayons colorés, dites *orthochromatiques*, et MM. Lumière et Jouglà, des plaques spéciales pour les rayons X.

A l'étranger, il existe de nombreuses fabriques de plaques ; mais elles n'ont aucune supériorité sur les nôtres. Il n'y a donc aucune raison pour nous d'aller chercher au dehors ce que nous trouvons en France, dans les meilleures conditions possibles.

Emploi des plaques au gélatino-bromure.

Nous avons donc en main de bonnes plaques, il nous reste à examiner comment nous devons nous en servir.

Dans le laboratoire et à la lumière rouge ou verte, la plaque est retirée de sa boîte, la surface couverte de gélatine soigneusement époussetée, au blaireau ou mieux à la balayette de velours, placée dans le châssis et portée à la machine.

Si vous employez les châssis à rideaux, vous pouvez, à la rigueur, vous passer du voile noir ; dans le cas contraire, châssis à volets, ouvrez celui-ci sous le voile noir, sinon vous aurez des *coups de jour*.

Pose. — Vous faites poser alors votre plaque le temps voulu, et cette appréciation du temps de pose est une des choses les plus difficiles à bien connaître : sa durée dépend de la nature des plaques (marque rouge, jaune ou bleue); de l'éclat de la lumière, soleil ou lumière diffuse, heure de la journée; de l'objectif, simple ou double, aplanat ou anastigmat; enfin, de la grandeur du diaphragme. Nous étudierons cette question en détail en vous parlant du travail sur le terrain; aujourd'hui, nous nous limiterons aux manipulations proprement dites.

La pose effectuée, nous rapportons la plaque dans le laboratoire pour la soumettre aux bains de développement et de fixage.

Développement. — Dans les commencements du gélatinobromure, on ne connaissait qu'un bain de développement, celui à l'oxalate de fer. Il donnait de bons résultats, mais demandait des poses rigoureusement exactes; il manquait de souplesse; enfin il était insuffisant pour les instantanés. Cependant, pour les paysages posés, pour le portrait à l'atelier, il est excellent. Voici la formule à employer :

A. Eau.....	100 ^{cc}
Oxalate de potasse.....	30 ^{gr}
B. Eau.....	100 ^{cc}
Sulfate de fer.....	30 ^{gr}
Acide sulfurique.....	quelques gouttes.

Au moment de se servir de cette solution, on mé-

langeait 3 parties de A et 1 de B, plus quelques gouttes de bromure de potassium à 10 pour 100; celui-ci était destiné à ralentir le développement et à le corriger dans le cas d'un excès de pose.

L'oxalate de fer fut abandonné et remplacé par l'acide pyrogallique additionné d'ammoniaque, mais il était difficile d'éviter une coloration jaune des clichés.

A l'ammoniaque on substitua le carbonate de soude, et, pour éviter la coloration trop rapide du bain, on fit usage du sulfite de soude. La formule suivante est excellente :

A. Eau.....	100 ^{cc}
Sulfite de soude cristallisé.....	30 ^{gr}
Acide pyrogallique.....	1
B. Eau.....	100 ^{cc}
Carbonate de soude.....	20 ^{gr}
C. Eau.....	100 ^{cc}
Bromure de potassium.....	10 ^{gr}

Pour l'usage, on mélange :

Solution A.....	100 ^{cc}
» B.....	25
» C.....	1

Le cliché ainsi obtenu est de couleur brune, paraît très léger, mais donne d'excellentes positives.

L'emploi de ce développeur demande une certaine habitude, car il est difficile d'apprécier la valeur du cliché, la coloration trompant souvent sur son intensité; de plus, il tache fortement les doigts en jaune. On enlève ces taches avec de l'eau acidulée.

Aujourd'hui, presque tous les amateurs ont abandonné l'acide pyrogallique pour l'hydroquinone. Voici une des meilleures formules :

Eau.....	1000 ^{cc}
Sulfite de soude cristallisé.....	80 ^{gr}
Carbonate de soude.....	120
Hydroquinone.....	10
Métol.....	1

On ajoute toujours quelques gouttes de bromure à 10 pour 100. Le bain neuf sert à développer les instantanés; le bain coloré, ayant déjà servi, convient mieux pour les épreuves posées.

Enfin le révélateur à la mode, le dernier venu, et il mérite réellement toute faveur, est celui au *diamidophénol*; il se compose de :

Eau.....	1000 ^{cc}
Sulfite de soude cristallisé.....	60 ^{gr}
Diamidophénol.....	5

Une observation importante pour tous ces bains de développement est celle-ci : ne jamais employer de sulfite de soude décomposé. Ce sel s'altère rapidement à l'air et son action devient nulle alors; toutefois, il est facile de s'apercevoir de cette décomposition lorsqu'on use du sulfite cristallisé; les cristaux doivent être transparents; s'ils deviennent opalescents, opaques, la décomposition a eu lieu. Voilà pourquoi nous engageons à employer le sulfite cristallisé de préférence au sulfite anhydre, car ce dernier se décompose à l'air, plus lentement il est vrai que le sel cristallisé, mais à la vue

il ne change pas d'aspect et rien ne nous avertit de sa décomposition. C'est là une cause d'insuccès qu'il est important de connaître.

On trouve dans le commerce des révélateurs tout préparés et quelques-uns sont excellents. Nous citerons entre autres ceux de M. Mercier, de M. Gaumont, à Paris; et à Toulouse, ceux de MM. Regnault et Fachinetti.

Lavage. — Quel que soit le révélateur employé, on lave le cliché abondamment lorsqu'il a atteint toute l'intensité voulue; mais si le développement s'est prolongé quelque temps, il est bon de laver à l'eau acidulée (acide tartrique à 1 pour 100) avant de fixer; et cela afin d'éviter la coloration jaune des blancs.

Fixage. — Le fixage se fait dans :

Eau.....	1000 ^{cc}
Hyposulfite de soude.....	200 ^{gr}
Bisulfite de soude (liquide).....	50

On laisse dans ce bain jusqu'à ce que toute coloration blanche ait disparu au dos de la plaque, puis on lave abondamment. On place enfin le cliché dans une cuve à rainures et on le laisse dans l'eau fréquemment renouvelée au moins deux heures; le lavage en eau courante se fait plus rapidement et est toujours infiniment préférable. Un cliché imparfaitement lavé s'altérera au bout d'un certain temps et l'image disparaîtra peu à peu. Cet effet est produit par les traces d'hypo-

sulfite qui peuvent être restées dans la couche : il est donc important de les éliminer complètement par un lavage soigné.

On peut encore, pour plus de sûreté, employer à cet effet le sel iodé de M. Mercier, qui n'est qu'un mélange d'iode et de chlorure de potassium ; ce sel a la propriété de détruire toutes les traces d'hyposulfite et s'emploie en bain à 10 pour 100.

Séchage. — Le cliché ainsi lavé est mis à sécher à l'abri de la poussière et du soleil, car dans ce dernier cas il pourrait fondre, accident désagréable et qui détruit tout le travail fait.

Cette dessiccation est longue, elle demande douze heures au moins, et quelquefois il y a intérêt à sécher rapidement.

On peut activer la dessiccation en plongeant l'épreuve dans un bain d'alcool qui s'empare de l'eau contenue dans la couche. On peut aussi faire sécher à l'essoreuse, il est bon cependant de passer préalablement à l'alcool.

Mais le procédé le plus rapide est celui au formol ; on étend au moyen du doigt sur la couche de gélatine une petite quantité de formol du commerce et, au bout de deux minutes, on peut faire sécher au feu, la gélatine étant devenue insoluble.

Une fois secs, les clichés sont placés soigneusement soit dans une boîte à rainures, soit dans la boîte en carton du fabricant, à la condition d'interposer une feuille de papier blanc entre chacun d'eux, soit en les

plaçant séparément dans des enveloppes que l'on trouve toutes faites chez M. Gaumont : c'est la meilleure méthode.

Obtenir un bon cliché est le but principal de tout photographe, c'est là qu'il pourra montrer toute son habileté, et comme manipulateur et comme artiste, car il pourra faire œuvre d'art, comme nous le dirons dans notre prochaine réunion.



SIXIÈME LEÇON.

CHOIX DU SUJET. DE L'ART EN PHOTOGRAPHIE.

Choix du sujet et de l'objectif à employer.

Il ne suffit pas pour faire de bonne Photographie de connaître et de bien appliquer toutes les formules de laboratoire; il faut encore autre chose : choisir et combiner son sujet, donner enfin un cachet artistique à l'œuvre purement matérielle de la lumière.

Pendant longtemps, les photographes se sont préoccupés uniquement des questions techniques et, peu à peu, les procédés se sont débarrassés des mille difficultés qui encombraient la route; c'était le procédé qui régnait en maître et qui tenait en charte privée le photographe. Aussi ne manquait-on pas alors de dire : La Photographie est un procédé antiartistique, un procédé purement mécanique, où l'art n'intervient en rien.

C'était bien certainement une appréciation exagérée, mais elle avait quelque apparence de vérité; les artistes, rebutés en général par ce qu'ils appelaient la

cuisine photographique, laissaient de côté la chambre noire et, lorsque par hasard ils avaient besoin d'un document photographique, ils s'adressaient au photographe de profession, qui exécutait tant bien que mal la commande.

Mais peu à peu, les procédés devenant plus simples, plus pratiques, quelques artistes essayèrent d'opérer par eux-mêmes, et les résultats obtenus, alors qu'ils laissaient à désirer sous le rapport de l'exécution matérielle, changèrent d'aspect, prirent une allure différente et montrèrent qu'il y avait quelque chose à faire au point de vue artistique.

Pour le portrait, par exemple, certains ateliers de Paris produisirent des œuvres d'un cachet artistique tel, qu'il devenait facile de mettre un nom au-dessous des œuvres de Nadar, de Salomon, de Pierre Petit, pour ne citer que des anciens, et de faire pour la Photographie ce qu'un critique d'art et un expert font à coup sûr pour les œuvres de peintres de talent.

Mais aussi qu'étaient ces photographes? De véritables artistes qui maniaient le crayon et le pinceau avec autant d'habileté que la plaque photographique.

Pareille chose se produisit dans la Photographie du paysage, mais plus lentement, et c'est dans ces dernières années seulement que la Photographie artistique du paysage est devenue chose réelle. Les Anglais ont ouvert la voie de ce côté, et c'est chez eux que les premières expositions de Photographie artistique ont démontré la possibilité de l'art en Photographie. Aujourd'hui, nous n'avons rien à envier sous ce

rapport, et les expositions du Photo-Club de Paris ont largement prouvé que nos collègues de France savent faire œuvre d'art en Photographie.

Nous allons donc chercher à vous démontrer qu'il est possible d'appliquer à la Photographie les règles de la composition : sans doute, nous nous heurterons parfois à des difficultés que le peintre avec son pinceau pourra facilement résoudre, alors qu'elles seront presque insurmontables pour le photographe; mais dans ce cas un habile tournera la difficulté, l'évitera, au lieu d'aller se heurter de front à une impossibilité matérielle.

Sans doute, les procédés techniques diffèrent : le peintre, avec son crayon et sa palette, n'a besoin que de connaissances techniques très simples et qui se réduisent en dernière analyse au mélange des couleurs; c'est le côté *métier*, pourrait-on dire, mais il est absolument indispensable de *l'apprendre*; et dites par exemple à un débutant, en lui donnant une boîte de couleurs ne contenant que les couleurs fondamentales : « Faites-moi du vert », il ne saura comment s'y prendre et il faudra lui apprendre qu'il fera du vert en mélangeant du jaune et du bleu : c'est le côté *technique*.

Le photographe, au contraire, a une technique compliquée, difficile, et qui demande des procédés bien plus nombreux que ceux du peintre, d'où plus grande difficulté matérielle pour lui.

Mais une fois cette question de technique connue, bien étudiée, l'un et l'autre doivent se diriger d'après les mêmes règles : celles de la *composition*.

Ce sont précisément ces règles que nous avons à étudier.

Toutefois, avant de les aborder, nous devons compléter vos connaissances techniques en Photographie. Vous connaissez les manipulations chimiques qui vous permettront de faire un négatif; nous n'aurons donc guère à nous occuper de cette question, il nous suffira de vous rappeler les principes que nous vous avons exposés.

Mais j'avais remis à plus tard la manœuvre des appareils sur le terrain, et c'est précisément pour joindre ces deux questions qui s'appliquent en même temps, *choix du sujet, mise en place de l'appareil*, car elles sont intimement liées l'une à l'autre.

Nous voilà donc partis en campagne, sac au dos, ou l'appareil à la main, si nous opérons en petit, à la recherche d'un sujet : c'est le voyage d'exploration qui sera en même temps le voyage d'exécution; c'est ainsi le plus ordinairement que les choses se passent, et ce n'est pas la meilleure méthode.

Toutes les fois que cela sera possible, il vaudra infiniment mieux diviser le travail en deux : reconnaître d'abord le sujet à photographier, l'étudier, se rendre compte de l'heure de la journée où il est le mieux éclairé, enfin choisir le point où devra être placé l'appareil. Mais, pour en finir avec la partie purement technique de la manœuvre des appareils, nous allons faire une opération préalable avant de nous rendre sur le terrain.

Tout d'abord, mettons sac à bas, montons le pied,

ouvrons le sac, déployons la chambre obscure et vissons-la sur son pied; au moyen d'un niveau à bulle d'air, mettons-la bien horizontalement, ou bien employons encore le niveau de maçon ou une ficelle avec un poids attaché au bout. Ceci étant fait, choisissons l'objectif qui convient. Ici deux questions se posent : quelle sera l'espèce d'objectif? Quel sera son foyer?

Si nous faisons du paysage, nous pourrons employer un objectif *simple*, il nous donnera plus d'effet peut-être qu'un objectif *composé*, mais il sera plus ou moins entaché d'un défaut que je vous ai déjà signalé : il déformera les lignes droites, surtout celles qui seront placées vers les bords de l'image. Si vous avez une maison au premier plan, ce sera là un grave défaut; mais au contraire, si vous n'avez que des arbres, il passera presque inaperçu.

Enfin, ce défaut sera plus ou moins prononcé suivant la formule de l'objectif employé : il sera bien peu important si vous faites usage d'un objectif simple à trois lentilles collées de Dallmeyer; il sera presque insensible et absolument négligeable si vous employez une lentille anastigmatique nouvelle formule. Cette dernière forme aura de plus l'avantage de vous permettre d'employer un diaphragme à ouverture plus grande, ce qui vous donnera une pose moins longue et une image plus brillante.

Voilà pour l'objectif simple, excellent en somme pour le paysage posé; nous pourrons même à la rigueur l'employer pour l'instantané, comme nous le verrons tout à l'heure.

La plupart du temps vous ferez usage d'un objectif double, aplanat ou anastigmat, car avec un instrument de ce genre vous pourrez éviter les déformations et faire soit des paysages, soit des groupes, voire même des portraits ou bien des instantanés à grande vitesse. Comme je vous l'ai dit, les objectifs doubles de nouvelles formules sont de beaucoup supérieurs aux anciens aplanats, ils donnent des images plus complètes, ils demandent des temps de pose bien plus courts que les autres, mais ils sont infiniment plus coûteux. Sans eux, on peut faire très bien, mais tandis qu'avec les anastigmats il est toujours possible d'opérer, avec les aplanats on peut être arrêté quelquefois.

Quel que soit l'objectif employé, il faut le munir d'un diaphragme, et le choix de ce diaphragme a une très grande importance.

Trop grand, l'image manquera de netteté sur les bords; trop petit, l'image manquera d'effet : les différents plans seront les uns sur les autres, il n'y aura pas d'effet de profondeur; il faut donc chercher une ouverture moyenne qui vous donne une netteté générale satisfaisante et une image suffisamment lumineuse pour conserver tous les effets de perspective.

Chaque espèce d'objectif demande à être traité d'une façon différente; il n'y a donc pas possibilité de donner une règle unique, il faut absolument étudier son objectif, et d'un autre côté je ne peux me contenter d'un conseil aussi peu pratique, il faut plus de précision.

Pour cela, je dois donc vous dire : « Employez tel diaphragme »; mais comment le désigner? Jusqu'à

présent, les opticiens se sont contentés de mettre sur les diaphragmes un numéro d'ordre, le plus grand ayant le numéro 1, ou bien chaque diaphragme portait exprimé en millimètres le diamètre de son ouverture.

Ce sont là des indications qui n'ont aucune signification; ainsi l'on disait, par exemple, au débutant : « Employez l'objectif à toute ouverture pour faire un portrait, mettez un diaphragme moyen pour faire un paysage dans lequel les différents plans sont peu distants les uns des autres, mettez le plus petit diaphragme si les premiers plans sont très rapprochés ».

Ce n'est pas ainsi qu'il faut opérer, et il est de toute nécessité de numéroter les diaphragmes proportionnellement à la longueur focale de l'objectif; vous avez ainsi, même pour des objectifs différents, des indications précises et que vous pourrez appliquer à tous vos objectifs.

Du reste, les opticiens commencent à graver sur les objectifs ces deux indications : longueur focale du système, grandeur maximum du diaphragme à employer; ainsi nous lisons sur cet instrument :

$$18^{\text{cm}} - f/7,$$

ce qui veut dire que l'objectif a un foyer de 18^{cm} et qu'il couvre une surface nette de demi-plaque avec un diaphragme dont l'ouverture est le $\frac{1}{7}$ de la longueur focale.

Si votre objectif n'est pas muni de ces indications, il vous faudra faire ce calcul, ce qui est extrêmement facile.

Pour trouver le foyer exact d'un objectif, vous commencez par tracer au crayon et au centre du verre dépoli un cercle d'un diamètre déterminé, soit de 10^m, sur une glace 13 × 18. D'un autre côté, vous tracez un cercle de même diamètre sur une feuille de papier blanc. Vous placez cette feuille sur une surface bien verticale, vous mettez votre appareil en face, bien exactement à la même hauteur, et vous avancez ou reculez la chambre noire; vous en faites autant pour le verre dépoli, jusqu'au moment où l'image nette du cercle tracé sur le papier est de même grandeur que celui tracé sur le verre dépoli; vous mesurez alors la distance qui existe entre la feuille de papier et le verre dépoli, vous divisez ce nombre par 4 et le chiffre trouvé sera la longueur focale de l'objectif.

Vous mesurez ensuite le diamètre de vos diaphragmes et vous cherchez le rapport qui existe entre leur ouverture et la longueur focale de l'objectif. Vous avez ainsi des diaphragmes au $\frac{1}{10}$, au $\frac{1}{15}$, au $\frac{1}{20}$, au $\frac{1}{30}$ et, avec quelques objectifs simples, jusqu'au $\frac{1}{60}$ de la longueur focale, mais c'est là une ouverture à employer rarement; les diaphragmes au $\frac{1}{10}$ et au $\frac{1}{15}$ sont les plus usuels avec les objectifs simples et avec les aplanats; les ouvertures plus grandes ne sont possibles qu'avec les anastigmats.

Vos diaphragmes étant numérotés, vous n'avez plus qu'à choisir celui qui vous paraît convenir, et vous n'oublierez pas que le *plus grand* possible sera toujours le meilleur. Vous commencez donc par le plus grand de votre série et, si vous voyez que l'image

reste floue à une assez grande distance des bords, vous en prenez un plus petit, avec lequel la finesse s'étendra plus loin. Mais où faut-il s'arrêter? Cela dépend du sujet. En règle générale, il faut toujours que la netteté soit complète sur le petit diamètre de la plaque. Une fois cette netteté suffisante obtenue, vous notez l'ouverture du diaphragme employé, car les dimensions de cette ouverture vous donneront le temps de pose; vous poserez deux fois plus avec un diaphragme au $\frac{1}{16}$ que vous ne le ferez avec un diaphragme au $\frac{1}{8}$ et ainsi de suite.

Mais quel sera en secondes ce temps de pose? C'est la question que vous font tous les débutants, c'est le problème que prétendent résoudre les boussoles, les actinomètres, les Tables de temps de pose.

Je ne crois guère à toutes ces méthodes, à tous ces instruments, et il n'est pas de photographe un peu habitué à la pratique qui use de ces moyens.

Je vous engagerai donc à faire quelques expériences préalables et à essayer des poses de longueurs différentes pour tel ou tel diaphragme; au développement, vous verrez alors quel est le cliché le plus complet.

Mais vous n'oublierez pas que l'éclat de la lumière varie avec l'heure de la journée, avec l'époque de l'année; qu'en été la lumière a son maximum d'énergie de 9^h du matin à midi; que le soir elle devient jaune et demande plus de temps de pose; qu'à une grande hauteur, en montagne, ou bien aux bords de la mer, la lumière a une plus grande intensité.

D'un autre côté, vous n'oublierez pas non plus que, si la lumière directe du soleil est sans contredit la plus

active, celle qui est reflétée par de grands nuages blancs est également très photogénique; que le brouillard enlève toute lumière, que la pluie peut rarement permettre une épreuve.

Et c'est en ceci que la pratique est absolument indispensable.

Si vous faites de l'instantané, vous n'avez plus guère à vous occuper de tous ces détails; vous déclenchez votre obturateur et la pose est faite. Vous pouvez cependant, à la rigueur, varier la rapidité de l'obturateur, modifier l'éclairage par le diaphragme. Si vous faites de l'instantané sur grandes plaques, vous opérez sur pied et vous appliquez alors toutes les règles déjà dites et celles que nous avons encore à examiner; mais si vous opérez en petites dimensions, vous supprimez le pied et opérez à la main au moyen d'un *déetective*. Lequel choisirez-vous? Les modèles sont aujourd'hui bien nombreux, plus ou moins perfectionnés, plus ou moins pratiques... et plus ou moins chers, de 25^{fr} à 300^{fr}.

Les deux formats les plus employés sont le $4\frac{1}{2} \times 6$ et le $6\frac{1}{4} \times 9$; le 9×12 est trouvé trop lourd et trop encombrant, cependant je n'hésite pas à dire que c'est le meilleur, car il donne des images de grandeur suffisante, tandis que les autres modèles demandent presque toujours un agrandissement.

Que faut-il faire en instantané à la main? Surtout des groupes, des sujets animés, des objets pas trop éloignés.

Aujourd'hui, la mode est aux instantanés, et tout le monde cède à un entraînement irraisonné pour les petits appareils. Certes, la chose est intéressante en elle-même, mais elle fait peut-être trop négliger ce que je me permettrai d'appeler la *Photographie sérieuse*, la *Photographie posée*; car, dans le premier cas, il est difficile d'appliquer les règles de la *composition*, et cette application est indispensable pour faire rendre à la Photographie tout ce qu'elle doit donner, pour faire en un mot *œuvre d'art*.

Examinons donc ces règles de la composition, et voyons comment nous pourrions arriver à faire par la Photographie un tableau réellement digne de ce nom.

Nous ne pourrions traduire bien évidemment en formules absolues tout ce qu'il faut savoir faire, et toujours le goût personnel, le sens artistique plus ou moins développé viendra compléter heureusement la composition régulière et donner une note personnelle au résultat définitif. Il peut même arriver que, sans connaître ces règles de l'école, on parvienne à produire des œuvres artistiques; mais alors c'est que vous possédez à un haut degré le tempérament artistique et que vous faites d'instinct, inconsciemment, œuvre d'art.

Dans tous les cas, il sera toujours utile pour le photographe de connaître les principales règles de la composition; il évitera ainsi bien des déboires, bien des pertes de temps.

SEPTIÈME LEÇON.

DU PAYSAGE EN PHOTOGRAPHIE. DES RÈGLES DE LA COMPOSITION.

Qui de vous n'a entendu dire : « On naît artiste et on ne le devient pas » ? Et, il faut bien en convenir, ceci est vrai en principe, et celui qui n'est pas doué d'une aptitude spéciale, qui n'a pas un certain sens artistique tout particulier, ne pourra devenir artiste par le travail seul.

Mais, quelque développées que soient ces qualités natives, il est impossible d'arriver au succès, si l'on ne connaît pas les règles, si l'on n'a jamais étudié les principes dont dépend l'effet artistique.

C'est là précisément l'erreur de certaine école moderne qui répudie l'enseignement classique et veut trouver dans le moi de chaque artiste ou prétendu tel tout ce qui lui est nécessaire pour faire œuvre d'art, et œuvre supérieure.

Ce goût inné que nous demandons pour tout artiste, peintre, sculpteur ou photographe, est ce qui donne

aux œuvres par eux produites ce charme particulier, la poésie de l'art, et, malgré les difficultés incontestables que rencontre de ce côté le photographe, je prétends que parfois l'œuvre de la lumière donne cette impression; mais il faut pour cela un concours de circonstances qui se rencontrent rarement; aussi serons-nous obligé de laisser de côté cette question si intéressante, cependant, et qui demanderait d'ailleurs des développements hors de proportion avec cet enseignement.

Ce que nous devons chercher à vous faire connaître, c'est ce que je pourrai appeler la *construction* d'un tableau; je vous en décrirai le corps et non pas l'âme, ce qui est matériel et non ce qui ne l'est pas, en un mot ce qui peut être enseigné et non ce qui doit être senti. Et encore, dans cet art de construire un tableau, force nous sera de laisser de côté bien des choses que le peintre seul pourra mettre à profit, car il est maître absolu de son sujet, alors que le photographe viendra se butter contre des impossibilités.

Et s'il est vrai que souvent on peut tourner la difficulté, il faut bien convenir que le contraire se rencontre aussi. Mais alors pourquoi opérer? Pourquoi ne pas convenir que certains sujets ne peuvent produire en l'photographie un effet convenable, un effet artistique?

Trop longtemps cette vérité a été méconnue par cette raison que beaucoup de photographes ne considéraient comme œuvre parfaite que celle où le rendu et la netteté des détails étaient complets.

C'est là l'erreur profonde contre laquelle je tiens à

vous mettre en garde; non, il n'est pas vrai que la Photographie doit rendre la nature sous sa forme la plus littérale, il n'est pas vrai que la Photographie n'est qu'une simple copie mécanique : le photographe doit s'efforcer de donner à ses œuvres cet idéal qui est l'essence de l'art, de raffiner ce qui est vulgaire, d'éviter ce qui est banal, de poétiser la nature en interprétant ses œuvres, non en les copiant servilement jusque dans leurs défauts.

Et déjà la vérité de cette assertion est suffisamment démontrée par l'expérience, car, si l'on admettait que le photographe n'a aucun pouvoir sur le sujet qu'il veut représenter, ce serait nier la supériorité des œuvres de celui-ci sur les productions de celui-là; et cette constatation a été faite bien des fois et peut se faire tous les jours. Dans une excursion photographique faite en commun par une société de Photographie, un sujet, un vieux château par exemple, a été reproduit par dix, douze opérateurs différents. Eh bien, à l'examen des résultats, il arrive souvent, presque toujours devrais-je dire, qu'une épreuve est tellement supérieure à toutes les autres, que vous admettez de prime abord que son auteur a eu toutes les chances désirables réunies à l'instant de la pose, éclairage parfait, immobilité absolue, plaque supérieure, développeur excellent, alors que ses collègues semblent avoir travaillé dans des conditions défavorables. Cependant tous ont opéré dans les mêmes conditions; mais celui qui l'emporte sur tous est précisément celui qui a de véritables notions artistiques, qui a

étudié ces questions d'art. C'est celui qui sait ce que l'on peut obtenir par le choix du point de vue, par la position d'un personnage, par le choix de l'éclairage et de l'heure du jour, enfin par une surexposition de la plaque, un développement conduit de telle ou telle façon ; c'est celui-là qui aura su rendre l'effet du paysage, non pas sèchement comme une carte topographique, mais comme un artiste qui a le sentiment de l'art et s'élève presque jusqu'à la poésie.

Donc nous prétendons que, si le sens et le coup d'œil artistiques sont nécessaires, il faut de toute nécessité que l'éducation vienne non seulement développer cette aptitude naturelle, mais l'explique, l'analyse et lui donne en fin de compte des règles, et par là je veux parler des règles de la composition. Aussi cette éducation parviendra-t-elle souvent à suppléer à ce qui peut manquer à l'organisation de l'artiste futur.

Il ne faudrait pas cependant pousser les choses à l'extrême, car autrement celui qui n'étudierait que l'art et négligerait la nature ne ferait qu'un artiste savant et pédant. Or il ne faut pas oublier que l'art ne doit être qu'un guide dans l'étude de la nature, et non pas une série d'entraves qui ne serviraient qu'à comprimer les facultés originales d'interprétation de l'artiste.

Comme je l'ai déjà dit, il y a en ce moment parmi les jeunes une tendance à mépriser les règles et à n'écouter que l'instinct et le sentiment ; mais c'est là faire fausse route, et fatalement ces jeunes gens en viennent tôt ou tard à mettre en œuvre ces principes d'art qu'une pratique de plusieurs siècles a fait adop-

ter; voilà pourquoi il faut de préférence chercher à les connaître tout d'abord.

Des règles de la composition.

En Photographie ces règles de la composition peuvent se réduire à quelques principes fort simples; la seule difficulté est l'application, car la technique matérielle de notre art ne peut franchir certaines limites.

Je le répète donc encore, et je le répéterai à satiété, la Photographie peut faire œuvre d'art; elle doit pour cela réunir dans ses tableaux les qualités qui résultent de l'*ordonnance* et de l'*expression*.

De prime abord il semble difficile de faire entrer en ligne de compte ce second attribut : l'*expression*; et cependant, malgré cette difficulté, c'est chose possible pour celui qui possède en lui les aptitudes artistiques nécessaires.

Le véritable artiste, en effet, est celui qui a en lui cet instinct particulier qui lui permet de sentir les harmonies de la nature, le prédispose à concentrer son attention sur elles et lui permet de les reconnaître. Il sent d'abord, il analyse ensuite, et il peut alors donner à son œuvre l'*expression*, ce je ne sais quoi qui éveillera plus tard dans celui qui examinera son tableau, sa statue, sa photographie des impressions semblables à celles qu'il a éprouvées lui-même.

Mais tous les artistes n'interpréteront pas de même façon un même sujet, les aptitudes différeront, et c'est de là que naît le tempérament.

C'est le tempérament qui conduit le photographe dans le choix de ses sujets, c'est ce qui donne à ses œuvres un caractère particulier et qui les distingue de celles de tous les autres.

Mais il semble difficile que le photographe puisse aussi donner un cachet de poésie à ses épreuves, poésie cependant qui seule donnera l'expression. C'est chose possible pourtant, et qui s'obtient le plus ordinairement par un choix judicieux de l'heure du jour; alors, par une entente habile des jeux de lumière, tel paysage peut faire naître des sentiments absolument différents; ainsi, par une vive lumière, tout est joie dans la nature, alors que tout est triste quand le soleil cache ses rayons et que tout est plongé dans ces teintes vagues et brumeuses qui réunissent la gamme entière des gris sans effets.

Mais, à côté de cette recherche de l'expression, il faut encore faire une large place à l'ordonnance; et c'est par la réunion des deux que l'on arrivera à l'unité complète, qualité essentielle de toute œuvre d'art.

L'ordonnance est plus maniable pour le photographe, pourrait-on dire; et c'est à elle surtout que peuvent s'appliquer des règles certaines, règles que les paysagistes ont été amenés à formuler par l'étude de la nature considérée au point de vue esthétique, règles qui constituent en un mot l'art de la composition.

Mais le photographe peut-il composer? Là est toute la question. Deux écoles se trouvent ici en présence: l'École ancienne, qui refuse absolument à la Photographie la possibilité de la composition et l'École actuelle

(l'École de l'avenir, dirait-on mieux) qui reconnaît, au contraire, que le photographe peut composer un tableau, faire œuvre d'art.

Nous n'examinerons pas les affirmations de la première école, et nous nous contenterons de dire que sous le nom d'*École classique* les paysagistes dont nous parlons dédaignent la nature et font toujours œuvre de convention : de là une série de règles absolues dont ils ne peuvent et ne savent sortir. Cette école tend d'ailleurs à disparaître tous les jours, et la mode n'est plus avec elle.

L'École paysagiste moderne, au contraire, ne travaille que devant la nature, et la vérité est la première des qualités qu'elle recherche; de là cette disposition à accepter l'aide de la Photographie; mais elle tient compte cependant de certaines règles spéciales.

Aussi l'union s'est vite faite, et si le paysagiste a demandé déjà à la Photographie de lui venir en aide, à son tour la Photographie s'est trouvée en droit de demander à l'art de diriger ses travaux.

Examinons donc avec quelques détails quelles sont ces règles particulières de la composition, de l'ordonnance, en un mot, et comment le photographe peut les mettre en pratique.

Tout peut être un sujet pour le photographe, mais tout n'est pas un sujet artistique; celui-ci peut être simplement un document scientifique, un document judiciaire; mais celui-là seul deviendra un motif artistique digne d'être représenté s'il réunit les conditions voulues d'unité et d'harmonie.

L'unité a pour mission de combiner et d'équilibrer les qualités qui résultent de la variété, de la symétrie, du contraste et de les faire converger toutes vers un but unique qui attire de prime abord l'attention.

Souvent ce but, qui n'est autre que le motif principal, est donné par le sujet lui-même; les ruines d'un vieux château, un bouquet d'arbres, une chaumière, etc., ou tout au contraire le motif principal n'existe pas en lui-même, et l'artiste n'a plus qu'à chercher des combinaisons de lignes qui s'harmonisent toutes entre elles, et semblent par leur contraste s'équilibrer dans un tout parfait.

En pratique, le photographe cherchera tout d'abord un premier plan vigoureux, qui corrigera les parties éloignées et défectueuses, parties dans lesquelles il ne pourra pas être apporté de modifications.

Cette question des premiers plans est de la plus haute importance, et l'on peut dire que presque toujours la bonne entente d'un avant-plan donne tout de suite ce cachet artistique que nous recherchons.

Une nappe d'eau tranquille, une prairie unie au premier plan suffisent souvent pour gâter complètement une vue, alors même que le motif principal, que les horizons sont parfaits.

Le premier plan doit avoir, avant tout, des qualités de solidité, c'est en quelque sorte la base de l'édifice; il ne doit prendre cependant qu'une importance secondaire et ne pas avoir des dimensions exagérées mais il doit être net, précis dans ses contours. Et c'es

là précisément que le photographe est le plus libre, le plus maître de sa composition.

Le premier plan peut tirer sa valeur des lignes qui définissent ses contours ou bien de certains effets de lumière. Dans les deux cas, il devra entrer en opposition avec les lignes dominantes de l'ensemble ou avec les effets d'ombre et de lumière; par exception, cependant, il pourra n'être parfois qu'un complément de même ordonnance que l'ensemble.

Mais, de ce que nous avons dit que la première qualité de l'avant-plan était la solidité, il ne faudrait pas conclure que ce premier plan doit avoir la plus grande importance, tant sous le rapport de l'étendue que sous celui du sujet; tout au contraire, il ne devra avoir qu'une importance secondaire en lui-même : une pierre, une branche d'arbre peuvent suffire, c'est en quelque sorte un accessoire de second ordre, si l'on veut, et qui complète l'ensemble.

Un premier plan sombre, aux ombres vigoureuses, donnera tout de suite un effet d'éloignement et de grandeur à un rideau de montagnes; tout au contraire, un premier plan largement éclairé, s'élevant en clair sur un fond sombre, fera valoir les tons foncés des masses de verdure.

La *ligne d'horizon* doit être également étudiée, car à elle seule elle peut modifier un paysage du tout au tout. Mais, ici, il faut bien spécifier ce que j'entends par ligne d'horizon, au point de vue artistique. Nous ne voulons pas parler de cette ligne qui sépare le ciel et la terre, mais bien de cette ligne fictive, horizontale

qui passe par l'œil de l'observateur : celle-ci change donc, suivant la place occupée par l'objectif, l'œil de la chambre noire.

On voit que là encore, et plus que dans le premier plan, le photographe est maître de son horizon.

A cette ligne d'horizon est liée la *ligne du ciel*; aussi, la plupart du temps, elles se confondent, et c'est là une question très importante en Photographie et presque toujours méconnue.

A quelle hauteur faudra-t-il placer l'horizon dans un paysage? Question de premier ordre, car de cette position dépendra le bon effet de l'ensemble.

En règle générale, l'horizon ne doit jamais passer au milieu de la vue et il devra être rejeté au-dessus ou au-dessous.

L'horizon placé au-dessus de la ligne médiane donnera une impression d'élévation, de montée.

L'horizon rejeté au-dessous donne tout de suite un sentiment d'étendue; voilà pourquoi les peintres de marine ont toujours adopté cette position, et leurs ciels couvrent environ les deux tiers de leurs tableaux.

Tout au contraire, les photographes ont une tendance à diminuer le plus possible l'étendue du ciel, et ceci n'est nullement le résultat d'une préoccupation artistique de leur part, mais tient simplement à la difficulté d'obtenir sur le cliché un ciel qui soit autre chose qu'une surface absolument blanche. Aujourd'hui, il est possible de reproduire les nuages; on peut même les ajouter après coup, et un photographe réellement

artiste ne négligera jamais de donner à ses œuvres ce complément de première importance.

Combinaison un bon avant-plan et un horizon convenable ne suffit pas, il faut encore combiner harmonieusement tout l'ensemble et, par là, compléter ce qui n'était en quelque sorte que l'accessoire.

D'une manière générale, les lignes parallèles doivent être évitées, surtout lorsque ces lignes sont obliques; et le parallélisme n'est acceptable que dans les vues panoramiques et qui doivent donner le sentiment de l'étendue, de l'immensité. Mais, dans ce cas, la monotonie qui résulterait de cette combinaison de lignes parallèles doit être atténuée par un avant-plan dont les lignes auront du mouvement.

De même, les lignes droites sont en général d'un mauvais effet, principalement si elles sont parallèles; mais elles sont quelquefois utiles dans un paysage pour donner de la variété, en les opposant aux lignes courbes ordinairement plus gracieuses; elles sont surtout à employer dans les lointains.

La symétrie produit toujours un mauvais effet, et jamais la moitié d'une vue ne doit être la répétition de l'autre, telles que seraient une vue, une allée d'arbres photographiées en se plaçant exactement dans l'axe; il en sera de même dans une vallée de montagnes, où le point le plus bas, le *point de fuite* des montagnes qui limitent latéralement la vallée, se trouverait exactement au milieu de l'épreuve.

La dominante oblique se traduit ordinairement par une ligne diagonale générale, et cette ordonnance

permet souvent de composer heureusement un paysage, mais à une condition, c'est que l'angle soit supporté tantôt par l'opposition des lignes, tantôt par l'effet de lumière du premier plan, et cela afin d'éviter une impression de chute, d'affaissement du plus déplorable effet.

La *variété* doit également être obtenue en distribuant les effets d'ombre et de lumière; on évitera de placer côte à côte deux masses d'importance égale et de même éclairage; l'une devra toujours dominer l'autre, avoir plus d'importance.

Mais ces *dominantes* de lumière doivent, comme les dominantes de lignes, avoir à côté d'elles des *oppositions* qui détruisent la régularité qu'il faut éviter à tout prix; cherchez donc des appels de lumière dans les masses d'ombres, et réciproquement: de là ce que les paysagistes ont appelé les *points forts* et les *points faibles*.

Le centre du tableau est le point faible par excellence; il faut donc éviter, contrairement à ce que font la plupart des photographes, de faire de ce centre le point important.

Les points symétriques ont aussi des points faibles; et, par contre, les points forts sont ceux situés à inégales distances des bords de l'épreuve. A l'atelier, on professe que les points forts par excellence sont ceux qui se trouvent au point de rencontre des lignes verticales et horizontales qui divisent le tableau en nombre impair de parties égales: trois, cinq, sept. Les points forts ne doivent pas être trop nombreux, sous peine

d'embrouiller et d'enlever à l'œuvre son unité, qualité essentielle et qu'il faut toujours chercher à obtenir.

En résumé, le photographe, pour faire œuvre artistique, aura, une fois son sujet déterminé, à chercher, par le déplacement, le point où il pourra réunir le mieux les conditions artistiques que nous venons d'énumérer et qui toutes se traduisent par la disposition des lignes et par des jeux de lumière.

Il s'attachera à donner une importance plus ou moins grande à telle ou telle partie du tableau qu'il cherche à composer; il atténuera ou éliminera complètement un détail qui ferait tache dans l'ensemble et qui ne s'harmoniserait pas avec l'effet cherché.

Mais, tandis que tel artiste jugera d'une façon, tel autre jugera d'une façon toute différente, suivant son tempérament; et c'est tantôt à un élément, tantôt à un autre que chacun d'eux demandera ses effets; de là l'originalité de l'œuvre, de là le cachet artistique qui pourra différer du tout au tout devant un même sujet, suivant l'impression qu'a ressentie l'artiste, suivant celle qu'il a cherché à donner à son œuvre.

Pour se convaincre de l'exactitude de tout ceci, vous n'avez qu'à examiner d'une part, dans un musée, des paysages reconnus de valeur et, dans une exposition du Photo-Club, les épreuves envoyées. Dans les unes comme dans les autres, vous constaterez que les règles que je viens d'énumérer trouvent à s'appliquer, et que les plus remarquables sont précisément celles où l'artiste a tenu compte des préceptes de l'École.

Aussi rien ne sera plus utile au photographe paysagiste que de se familiariser avec les œuvres des peintres, et très souvent, sans qu'il s'en rende compte, cette fréquentation des musées développera chez lui ce goût artistique et l'amènera à choisir d'instinct son sujet, à le composer comme l'aurait fait un peintre.

HUITIÈME LEÇON.

DES ÉPREUVES POSITIVES.

Des différentes sortes d'épreuves positives.

Le cliché négatif étant obtenu, il ne reste plus qu'à en tirer des épreuves positives, et ce n'est qu'après cette opération que le résultat définitif sera réalisé, que vous aurez une image représentant exactement avec ses valeurs le sujet photographié.

Dans le cliché négatif le ciel est noir, les grandes ombres sont au contraire blanches; il s'agit de rétablir ces valeurs renversées, et pour cela il nous suffira de placer derrière ce cliché une nouvelle préparation sensible, de l'exposer ensuite à la lumière : le noir du ciel préservera cette couche de toute atteinte, alors qu'elle subira l'action de la lumière partout où elle ne sera pas ainsi recouverte par une couche opaque; enfin les demi-teintes étant données par des épaisseurs différentes, celles-ci se reproduiront proportionnellement sur la couche positive.

Mais quelle sera cette couche positive ?

Et tout d'abord celle-ci sera étendue tantôt sur une feuille de papier, tantôt sur une feuille de verre, ce qui donnera des épreuves transparentes.

La couche sensible elle-même sera formée de sels d'argent, de sels de platine, de sels de fer, de sels d'urane ou de sels de chrome.

Nous nous occuperons surtout des épreuves positives aux sels d'argent, les plus usitées, les plus faciles à obtenir.

Là encore nous avons à établir des catégories distinctes, et nous traiterons ces couches, ces papiers aux sels d'argent par deux méthodes différentes, par *noircissement direct*, ou par *développement*.

Par *noircissement direct*, nous prendrons un papier recouvert de chlorure d'argent, nous le placerons derrière le cliché et nous exposerons le tout à la lumière jusqu'au moment où le papier aura noirci suffisamment pour donner une image complète.

Par *développement*, nous emploierons soit ce même papier au chlorure d'argent, soit un papier à l'iodure ou mieux au bromure d'argent; nous n'exposerons à la lumière qu'un temps très court et nous développerons l'épreuve comme nous avons développé un négatif.

Les épreuves ainsi produites seront alors soumises à deux opérations : le *virage* qui aura pour but de leur donner une teinte, une couleur agréable, puis le *fixage* qui aura à dissoudre les sels d'argent non impressionnés et à assurer ainsi leur bonne conservation.

Examinons maintenant le mode opératoire à employer dans ces deux cas.

Épreuves positives par noircissement direct.

Autrefois, chaque opérateur était obligé de préparer lui-même son papier positif; aujourd'hui le commerce en fournit d'excellent, et l'on n'a plus besoin de passer de longues heures à sensibiliser du papier *salé* ou du papier *albuminé*, les deux seules espèces usitées pendant longtemps.

Le papier *salé*, auquel on revient un peu maintenant, se préparait en plongeant une feuille de papier dans une solution à 3 pour 100 de chlorure de sodium (sel de cuisine). Celui-ci une fois sec était posé à la surface d'un bain de nitrate d'argent à 20 pour 100, puis séché par suspension. Ainsi préparé, ce papier ne se conservait bon à l'usage qu'un ou deux jours et, passé ce temps, il noircissait dans l'obscurité; les épreuves qu'il donnait étaient mates.

Le papier *albuminé* était préparé au moyen d'un bain composé de blancs d'œufs additionnés de chlorure et il était sensibilisé ensuite sur un bain de nitrate d'argent. Les épreuves ainsi obtenues étaient brillantes et les noirs avaient toute leur valeur.

Moyennant une addition d'acide dans le bain sensibilisateur, ces deux papiers peuvent se conserver quelque temps; aussi sont-ils fabriqués industriellement et vous pouvez en trouver de tout prêts à l'usage

chez tous les fournisseurs de produits photographiques.

Mais ces deux préparations sont aujourd'hui remplacées avantageusement par des papiers recouverts d'émulsion soit au collodion, soit à la gélatine, et qu'on désignait à l'origine sous le nom de papiers *aristotypes*, qualification à peu près abandonnée maintenant.

Les papiers émulsionnés au collodion sont préparés à la main par grandes feuilles ; celles-ci sont tout d'abord recouvertes d'un enduit de gélatine mélangée à de la baryte : c'est ce que l'on appelle dans le commerce du *papier couché* et que vous connaissez mieux sous le nom de *papier porcelaine*, employé souvent pour les cartes de visite.

On verse à la surface ainsi préparée du collodion contenant en suspension du chlorure d'argent, obtenu par émulsion, comme je vous l'ai montré pour les négatifs.

Ces papiers, fabriqués industriellement dans plusieurs maisons, donnent de très beaux résultats ; mais leur manipulation est souvent difficile : ils ne conservent pas toujours leur planimétrie dans les bains, ils s'enroulent et demandent des soins tout particuliers, surtout pendant l'opération du virage.

Nous reviendrons tout à l'heure sur le mode d'emploi de ces papiers. Disons maintenant que beaucoup d'opérateurs leur préfèrent les papiers couverts d'émulsion gélatineuse qui ne présentent aucun de leurs défauts et que l'on trouve couramment dans le commerce.

Comme pour les plaques, je vous dirai quelques mots sur la manière dont le papier positif à la gélatine se prépare dans l'usine de MM. Lumière, la plus importante de ce genre et celle qui fournit le papier que presque tous nous employons, et cela par la bonne raison qu'il est excellent et toujours régulier.

MM. Lumière se servent de papier de Rives un peu épais; celui-ci est tout d'abord recouvert de l'enduit à la baryte dont je vous ai parlé; il est alors en longues bandes de 0^m,60 de largeur et de 80^m de longueur.

L'émulsion, composée de chloro-citrate d'argent, est préparée et essayée avant l'envoi à la machine, et mise au rebut si elle ne donne pas de résultats parfaits. Elle est ensuite distribuée automatiquement sur le papier par une machine analogue à celle qui sert à la fabrication des plaques; mais le séchage est opéré beaucoup plus rapidement, de telle façon que, arrivé au bout de l'atelier, le papier est sec et peut être enroulé sur de grosses bobines.

Ces rouleaux de papier sont ensuite vérifiés; pour cela, ils sont déroulés et enroulés de nouveau sous les yeux d'ouvrières munies de gants de fil blanc; celles-ci marquent chaque défaut par un trait de crayon; puis ces rouleaux sont portés au coupe-papier mécanique qui les divise.

On fait alors le triage de ces morceaux; les parties défectueuses sont utilisées pour les formats réduits; et c'est ainsi que vous ne rencontrez jamais de feuilles ayant des défauts.

Après avoir été divisés en formats, les papiers sont

empaquetés dans des enveloppes inactiniques et imperméables.

L'usine de M^M. Lumière produit journellement 4 kilomètres de papier; mais cette quantité, quoique considérable, est insuffisante et va être augmentée encore.

On fabrique ainsi deux espèces de papier : le papier brillant et le papier mat; tous les deux se traitent de même façon.

Vous vous êtes donc muni de papier sensible; vous avez eu le soin de le choisir fraîchement préparé, ce qui est facile à constater, chaque enveloppe portant la date de sa fabrication. Au bout d'un certain temps, le papier ne donne plus d'aussi beaux résultats; les épreuves manquent de fraîcheur, le virage est plus difficile à se produire. Cependant le papier est encore excellent au bout de trois mois; j'ai même obtenu des épreuves parfaites avec du papier préparé un an auparavant; mais c'est là une exception et, comme règle générale, n'achetez jamais de papier de date trop ancienne.

J'en dirai autant pour le papier au collodion; mais, pour le papier albuminé, il faut absolument qu'il soit frais; au bout d'un mois, il commence à se gâter, surtout s'il est exposé à l'humidité.

Le papier étant choisi, nous passerons aux opérations du tirage.

Tout d'abord, vous procédez à la toilette de votre cliché; vous nettoyez l'envers avec soin, vous enlevez toute la poussière qui peut s'être déposée sur la couche, puis vous examinez s'il n'y a pas quelque retouche

à faire. Avec un pinceau très fin, vous boucherez les petits trous qui peuvent exister, en vous servant de noir d'ivoire en pastille et, pour faire plus aisément cette opération, vous vous servez du pupitre à retouche.

Quelquefois le ciel sera défectueux et il conviendra de l'enlever; mais c'est là une retouche mauvaise et à laquelle il ne faut se résigner qu'en désespoir de cause. En ce cas, on peut employer deux méthodes. La première consiste à découper une silhouette de papier noir (à aiguilles), qui approche les contours de l'image sans les atteindre complètement, et à la coller à l'envers du cliché. Puis, sur la couche, vous suivez au pinceau avec du noir d'ivoire en pastille les contours des objets, travail long et minutieux qui demande de bons yeux.

Si le ciel est presque à l'opacité voulue, vous pouvez opérer plus facilement à la *chandelle*, et au besoin une bougie pourra vous servir; mais l'opération est plus longue et le résultat moins bon.

La chandelle ou la bougie étant allumée, vous passez rapidement l'envers de la plaque sur la flamme, en cherchant le point où se produit la couche la plus intense de noir de fumée. Vous cherchez à obtenir une opacité complète dans le haut du ciel, sur les bords du cliché, et vous obtiendrez ce résultat en passant plusieurs fois les points voulus sur la flamme. Au contraire, vous diminuerez cette épaisseur en approchant de la silhouette de l'image, de façon à obtenir une sorte de dégradé, mais en la prolongeant un peu sur l'image elle-même. Cette opération faite, il n'y a plus

qu'à enlever complètement la couche de noir devant l'épreuve, ce qui se fait au moyen d'un pinceau pointu, ou d'un bout de linge enroulé autour du doigt.

L'avantage de cette retouche, c'est qu'elle peut s'enlever avec la plus grande facilité; elle a l'inconvénient d'être d'une grande fragilité et demande à être faite à nouveau à chaque tirage.

Caches. — Dégradateurs.

Quelquefois il y a lieu de limiter nettement les bords de l'épreuve: ainsi il serait bon de tirer sur grandes marges les épreuves destinées à être insérées dans un volume, afin d'éviter le montage sur carton. D'autres fois, pour un portrait, par exemple, on emploie des caches ovales, qui encadrent très bien le motif principal. Celles-ci se font en papier noir opaque, dit papier à aiguilles, et se trouvent toutes préparées dans le commerce.

Enfin les portraits sur fond clair gagnent beaucoup à être tirés sur fond dégradé, de telle façon que l'image s'atténue peu à peu pour disparaître en quelque sorte. Ce résultat s'obtient en plaçant au dos du cliché une pellicule préparée en dégradé inverse, de sorte que les bords extrêmes de l'épreuve soient totalement préservés de l'influence de la lumière.

Vous placez votre cliché ainsi préparé dans le châssis positif. Deux modèles de châssis sont employés couramment.

Le plus usité et aussi le plus ancien se compose d'un

cadre muni d'une feuilure sur laquelle repose une glace épaisse; un volet en bois, divisé en deux ou en trois parties, s'applique sur la glace, et des barres munies de ressorts maintiennent fortement les différentes parties du volet.

Le modèle anglais ne diffère de celui-ci que par la suppression de la glace épaisse, et le cliché se place directement dans la feuilure. Ce système est excellent pour les petits formats, mais à partir de 18×24 il y a danger à l'employer, car on risque fort de briser le cliché.

Dans tous les cas, le châssis étant ouvert, on nettoie avec soin la glace épaisse, on enlève toute la poussière qui pourrait adhérer à la feuilure, et l'on place le cliché la face gélatinée en haut. Sur cette face gélatinée on dépose le papier sensible, couche en dessous, de façon à être en contact direct avec la surface du cliché. On superpose un coussin de papier, ou mieux un feutre épais, puis le volet, et l'on ferme les barres porte-ressorts, en abaissant lentement de façon à obtenir une pression progressive des ressorts; un mouvement trop brusque pourrait briser le cliché. Le châssis étant refermé, il ne reste plus qu'à faire agir la lumière.

On expose à l'ombre ou au soleil, suivant l'épaisseur du cliché: l'ombre vaut toujours mieux, mais l'exposition doit durer plus longtemps.

Les clichés doux demandent toujours à être tirés à l'ombre; les clichés épais au soleil.

Si l'on veut tirer au soleil des clichés moyens, on

place sur le châssis un verre dépoli, et mieux un verre vert dépoli, ou bien du papier calque.

On surveille de temps en temps en ouvrant une moitié seulement du volet, et l'on enlève l'épreuve lorsqu'elle est au point voulu.

Il est difficile de donner des indications précises au sujet de la durée d'exposition ; car tel cliché, tel sujet demande à être tiré plus fortement que tel autre, et enfin certains opérateurs aiment les épreuves claires, tandis que d'autres préfèrent les épreuves foncées.

Le mode de *virage* demande aussi un tirage plus ou moins fort, ce que nous allons examiner tout à l'heure.

Je vous recommanderai surtout de ne pas pousser trop loin le virage, je parle du virage à la craie, sinon les épreuves deviennent grises et perdent tout leur effet ; enfin il ne faut pas oublier qu'au *fixage* les tons gagneront encore. Deux ou trois opérations suffiront pour vous mettre à même d'apprécier d'une manière exacte l'action du virage.

Fixage.

Les épreuves étant tirées, on procède à l'opération du *fixage*.

Ici je dois faire une recommandation essentielle. Employez l'eau en abondance : c'est le seul moyen d'obtenir des épreuves solides qui ne changeront pas plus tard.

Tout d'abord les épreuves sont plongées dans une cuvette soigneusement nettoyée à l'acide et remplie

d'eau; celle-ci devient laiteuse par suite de la dissolution du nitrate d'argent libre que contient la couche sensible; vous lavez jusqu'à ce que ce précipité ne se produise plus.

Aucune difficulté ne se produit pour les papiers albuminés ou à la gélatine; mais les papiers au collodion s'enroulent sur eux-mêmes trop souvent. Il paraît qu'aujourd'hui certains fabricants réussissent à éviter ce défaut: M. Carsault entre autres. On peut l'atténuer en opérant ainsi: on prend une cuvette à peine plus grande que le papier à employer, on y verse très peu d'eau, et l'on immerge le papier face en dessous dans cette petite quantité d'eau, en ayant soin de le maintenir à plat avec les doigts; on empile tous les papiers les uns sur les autres de façon à en former un bloc; au bout de peu de temps les papiers se sont distendus et l'on peut remplir complètement la cuvette et procéder à un lavage abondant.

Après cette opération, les papiers à la gélatine sont passés dans un bain d'alun à 2 pour 100, et cela afin de durcir un peu la couche pour éviter les éraillures. On lave de nouveau et l'on procède au virage.

Virage.

Quelle formule devons-nous employer pour cette opération, et d'abord qu'est-ce que le virage?

Le chlorure d'argent noirci à la lumière et plongé dans un bain de fixage à l'hyposulfite donne de vilaines teintes jaunes qu'il faut à toute force modifier, ce à

quoi l'on arrive en *dorant* cet argent jauni : c'est l'opération du virage, qui se fait avec des solutions de chlorure d'or associé à certains sels.

Les formules de virage sont très nombreuses et chaque photographe a pour ainsi dire la sienné : ce qui veut dire, en somme, que toutes sont bonnes, mais que la meilleure est celle dont on a l'habitude de se servir.

D'une manière générale, il ne faut jamais se servir d'un bain qui a conservé la coloration jaune du chlorure d'or ; dans cet état, il ronge toujours les demi-teintes et aplatit les images. Toutes les formules de virage ont pour but de provoquer la formation d'un composé incolore ; tant que le bain est coloré, ce composé n'est pas formé complètement ; il est donc important de laisser *mûrir* un bain de virage, c'est-à-dire de donner le temps nécessaire à la formation du composé utilisable.

Je me contenterai de vous donner deux formules de bain : elles peuvent servir avec tous les papiers et l'emploi de l'une ou de l'autre est indispensable pour le virage des papiers émulsionnés, les seuls utilisés par les amateurs.

Le bain le plus simple est celui à la craie de M. Davanne. Pour le faire, on dissout 1^{er} de chlorure d'or dans 1^{lit} d'eau et l'on ajoute 4^{er} ou 5^{er} de craie en poudre. Le bain, d'abord coloré en jaune, se décolore rapidement, et il est bon à l'usage lorsqu'il est absolument décoloré, ce qui demande douze heures environ.

L'eau distillée ou tout au moins l'eau de pluie est indispensable, mais il faut *toujours* la faire bouillir, afin de la stériliser complètement, si on les microbes

qu'elle peut contenir amènent une réduction rapide des sels d'or et rendent le bain inactif au bout de très peu de temps.

Il est également utile d'employer le chlorure d'or brun; c'est celui qui donne toujours les meilleurs résultats, et si son prix est un peu plus élevé que celui du chlorure d'or jaune, on a avec lui l'énorme avantage d'opérer à coup sûr, ce qui, en somme, est une véritable économie.

Le bain à la craie fraîchement préparé serait trop actif, il faut l'étendre de son volume d'eau, surtout pour les papiers à la gélatine. On peut faire servir indéfiniment ce bain à la condition de le remonter, en ajoutant, quelques minutes avant de s'en servir, une petite quantité (5 pour 100 environ) d'un bain composé de 1^{er} de chlorure d'or pour 100^{cc} d'eau (sans nouvelle addition de craie). Cette méthode, indiquée par M. Lamy, permet de rendre toute son activité à un bain déjà utilisé. Le virage se fait un peu moins vite qu'avec un bain neuf, mais le résultat définitif est peut-être meilleur, les demi-teintes sont mieux conservées.

Ce système est celui qui donne les épreuves les plus solides, et il est extrêmement rare de voir les images ainsi virées changer plus tard de couleur et s'effacer plus ou moins vite; mais les manipulations sont longues, ennuyeuses pour quelques-uns, et beaucoup d'amateurs préfèrent se servir des bains de virage et *fixage* combinés qui réduisent toutes les opérations à une seule.

Mais, il faut le dire, si l'on ne fait pas usage exclusivement de bains neufs, on risque beaucoup de voir

les épreuves changer au bout de peu de temps et, quelles que soient les précautions employées, on n'est jamais absolument certain de leur solidité. Cependant, je suis obligé de convenir que les papiers Lumière ainsi traités donnent des épreuves superbes, d'une très grande richesse de tons et d'une couleur excellente; aussi vous recommanderai-je de ne négliger aucune des précautions que je vais indiquer, si vous tenez à employer ce procédé.

Je vous donnerai la formule de Lumière qui est, en somme, la plus simple et la meilleure.

Eau bouillante.....	1000 ^{cc}
Hyposulfite de soude.....	250 ^{gr}
Alun.....	25
Acétate de plomb.....	2

Il se produit un précipité blanchâtre qu'on laisse déposer, on décante et l'on filtre, puis on ajoute 1^{re} de chlorure d'or brun dissous dans 100^{cc} d'eau. Le bain n'est bon à l'usage qu'au bout de vingt-quatre heures; il se conserve fort bien en cet état; mais, si l'on s'en sert une seconde fois, les épreuves pourront manquer de solidité, et il vaut infiniment mieux rejeter le bain après chaque opération; aussi convient-il, par économie, de virer un certain nombre d'épreuves en même temps, de manière à épuiser entièrement la solution: avec un bain de 250^{gr} environ, on peut fixer vingt-cinq épreuves 9 × 12.

Les bains de virage étant prêts, on passe aux manipulations. Les épreuves sont d'abord soumises à un

lavage abondant, puis on les place une à une dans le virage, en ayant grand soin de les agiter continuellement pour rendre uniforme l'action du bain. Lorsqu'elles sont toutes immergées, on fait passer l'épreuve de dessous en dessus, et cela autant de fois qu'il est nécessaire. En effet, les épreuves ne tardent pas à changer de couleur; de rouges qu'elles étaient tout d'abord elles deviennent jaunes, puis elles passent aux teintes bleues et, lorsqu'elles sont au point voulu, on les enlève pour les mettre dans une cuve pleine d'eau. Pour bien apprécier la teinte des épreuves, il faut les examiner par transparence, car c'est ainsi seulement qu'on peut juger exactement de l'état du virage.

Toutes les épreuves virées et lavées sont portées ensuite au bain de fixage. Celui-ci peut être une simple dissolution d'hyposulfite à 12 pour 100; mais aujourd'hui on lui préfère le bain suivant qui donne plus facilement des teintes brillantes :

Eau bouillante.....	1000 ^{cc}
Hyposulfite.....	250 ^{gr}
Alun.....	15 ^{gr}
Bisulfite de soude liquide.....	30 ^{cc}
Acétate de plomb.....	2 ^{gr}

Il est de la plus haute importance de n'employer ce bain qu'une seule fois.

Les opérations sont toutes différentes et beaucoup plus simples avec les bains combinés; mais, ici, il faut user de beaucoup de précautions pour éviter les taches. Voici la meilleure méthode à employer :

On devra préalablement se laver les mains à l'eau

acidulée; j'ai soin personnellement d'avoir toujours auprès de moi un vase de 2^{lit} de capacité plein d'eau additionnée de 5 pour 100 d'acide chlorhydrique.

Je plonge, l'une après l'autre, les épreuves dans un bain abondant d'eau pure; lorsqu'elles sont distendues, bien aplaties, je les remue en faisant passer successivement celles de dessous en dessus; je rejette l'eau et je la renouvelle cinq ou six fois. Quand on dispose d'une prise d'eau, il est préférable de les laver pendant un quart d'heure dans l'eau courante. Le but à atteindre par ce lavage est d'éliminer le plus complètement possible le nitrate d'argent libre. Les épreuves bien lavées sont portées une à une dans le bain de viro-fixage, et c'est à ce moment que l'on court le risque de produire des taches; avant donc de procéder à cette opération, on se lave soigneusement les mains à l'eau acidulée; puis, d'une main, vous retirez les épreuves mises dans l'eau, et, de l'autre, vous les plongez dans le bain de viro-fixage. Si l'on veut encore plus de précautions, on immerge les épreuves non avec la main, mais au moyen d'un pinceau, ou mieux encore avec une baguette de verre. Quand toutes les épreuves sont dans le fixage, on les remue *continuellement*, toujours par la même méthode, mettant en dessus l'épreuve du dessous. Si l'on ne prenait pas cette précaution, le fixage serait inégal et les épreuves toutes marbrées de teintes disparates.

Les épreuves, après leur immersion soit dans le bain de viro-fixage, soit dans le bain de fixage ordinaire, changent tout de suite de couleur et deviennent

d'un jaune désespérant; mais elles ne tardent pas à monter et, peu à peu, se développe la teinte photographique. On arrête l'action du bain lorsque la couleur désirée est obtenue. Si cette coloration se produit très vite, il pourrait se faire que le fixage ne fût pas complet, que tous les sels d'argent non modifiés ne fussent pas entièrement dissous; il faut donc vérifier l'état d'avancement du fixage, ce qui se fait en examinant l'épreuve par transparence. Au commencement de l'opération, l'épreuve présente un aspect poivré; le fixage n'est complet que lorsque la transparence du papier est devenue uniforme.

Si l'on désire une plus grande sécurité pour la conservation des épreuves, on peut employer deux bains de fixage; le premier se compose d'une simple solution d'hyposulfite à 6 pour 100 qui commence le fixage; le second, dans lequel on transporte directement les épreuves sans procéder à un lavage, est le bain de viro-fixage.

Dans tous les cas, il est prudent de ne pas faire servir deux fois ces différents bains d'hyposulfite; il faut les épuiser en une seule opération.

Lavage.

Reste enfin l'opération du lavage, qui *doit* enlever complètement toutes traces d'hyposulfite, sinon les épreuves s'altéreraient plus ou moins rapidement. Deux méthodes peuvent donner ce résultat : la première consiste à faire passer les épreuves l'une après l'autre d'une cuvette remplie d'eau dans une seconde égale-

ment pleine d'eau. Cette opération, effectuée avec rapidité trois ou quatre fois, enlève tout d'abord l'excès d'hyposulfite; mais il faut la prolonger pendant une heure ou deux, en laissant un intervalle entre chaque lavage.

Si l'on dispose d'eau courante, ce lavage s'opère encore plus facilement; mais, dans ce cas, on fera usage d'une cuvette spéciale, dans laquelle l'eau entre par le fond et s'écoule par un trop-plein ménagé dans le haut des parois, se renouvelant ainsi constamment.

Autrefois, on croyait utile de prolonger ces lavages pendant douze et même vingt-quatre heures; mais on sait aujourd'hui qu'au bout de deux heures l'élimination de l'hyposulfite est complète.

On a proposé bien des méthodes pour faire disparaître chimiquement les traces d'hyposulfite; mais, en général, elles ne sont pas entrées dans la pratique, et l'on se contente de l'élimination mécanique par des lavages multiples. Cependant, le système Mercier (sel iodé) donne de bons résultats, et il suffit de placer les épreuves déjà lavées, mais très rapidement, dans une solution à 10 pour 100 de ce sel, pour éliminer complètement l'hyposulfite. On retire après lavage les épreuves et on les met à sécher par suspension.

Nous verrons dans notre prochaine réunion comment il faut terminer et conserver les épreuves ainsi obtenues.

NEUVIÈME LEÇON.

DES ÉPREUVES POSITIVES (*suite*).

La bonne exécution des épreuves positives a une telle importance que je crois nécessaire de revenir encore aujourd'hui sur cette question, et avant de vous parler des divers tirages aux sels de fer, au platine, au charbon, j'insisterai sur quelques détails du tirage aux sels d'argent.

Et tout d'abord une petite rectification : ce n'est pas 4 kilomètres de papier au citrate d'argent que fabriquent chaque jour MM. Lumière dans leur usine de Montplaisir, à Lyon, mais bien 8 kilomètres, et la nouvelle installation que l'on organise en ce moment portera cette quantité à 12 kilomètres.

De même, les plaques, qui se fabriquent aujourd'hui à raison de 80000 par jour, arriveront au chiffre quotidien de 120000.

J'avais donc raison de dire que la Photographie serait la grande caractéristique de notre siècle, et que les éléments qu'elle met en œuvre constituent main-

tenant une branche importante du commerce français.

Lyon, sous ce rapport, occupe la première place après Paris; et, si nous ne pouvons en dire autant de Toulouse, nous savons aujourd'hui que c'est une des villes de province où l'on s'occupe le plus de Photographie; et la preuve la plus évidente, c'est votre présence en aussi grand nombre à ce cours que vous suivez si assidûment. La popularité dont jouit ici l'enseignement photographique sera bientôt connue partout, car MM. Lumière pourront joindre prochainement à leurs vues animées celle intitulée : *Sortie du Cours de Photographie de Toulouse*, vue très réussie et que nous ferons passer sous vos yeux à la fin de cette leçon.

Virage et fixage.

Mais revenons à nos épreuves positives.

N'oubliez pas surtout qu'il faut une très grande propreté des mains, des cuvettes, et employer de l'eau en abondance pour éviter les *taches*.

En second lieu, si l'on veut obtenir un *virage uniforme*, un *fixage régulier*, on devra ne pas virer une trop grande quantité d'épreuves à la fois et les agiter, les changer de place continuellement en faisant passer tour à tour en dessus celle qui est en dessous.

Si vous avez cinquante épreuves à virer, par exemple, n'en traitez que quinze à la fois, et lorsque cette première portion est terminée, ne commencez la deuxième qu'après avoir abondamment lavé vos cuvettes et vos mains et passé les unes et les autres dans de

l'eau acidulée à 5 pour 100 d'acide chlorhydrique.

Si vous m'en croyez, ne virez pas à l'excès : les épreuves seront meilleures, les tons plus chauds, les demi-teintes mieux conservées ; si vous virez au bleu ou au gris, elles deviendront fades et perdront tout leur effet.

Aux formules de bains de virage que je vous ai données, j'en ajouterai deux autres, l'une à l'or, l'autre au platine.

Le virage à l'or se fait en dissolvant dans de l'eau bouillie 4^{re} de phosphate d'or préparé par Mercier : la solution sera d'abord jaune, puis elle deviendra incolore ; dans cet état, elle sera prête à l'usage.

C'est la formule la plus simple, car il n'y a rien à ajouter au phosphate d'or, que vous achetez tout préparé.

La seconde formule est aux sels de platine : c'est celle qui vous donnera le plus facilement des tons noirs veloutés, si difficiles à réaliser avec les sels d'or. Donc vous emploierez le virage au platine lorsque vous voudrez obtenir cette coloration.

Le bain se composera de :

Eau bouillie.....	1000 ^{cc}
Chloroplatinite de soude..	1 ^{gr}
Acide citrique.....	3

Vous éviterez de virer à une vive lumière quand vous ferez usage de ce bain, et vous le conserverez dans un flacon en verre jaune entouré de papier noir ; si l'on négligeait cette précaution, la lumière agirait sur la solution en précipitant le platine.

Avec cette seconde formule, il faut passer les épreuves virées dans un bain de sel de cuisine à 5 pour 1000, les laver de nouveau avant de les plonger dans l'hypo-sulfite.

Enfin, il est prudent d'ajouter au bain d'hypo-sulfite ordinaire 5 pour 100 de bisulfite de soude liquide : cette addition aura pour résultat d'empêcher la sulfuration des épreuves, c'est-à-dire le jaunissement des blancs.

Voilà pour le traitement des épreuves aux sels d'argent, méthode la plus habituellement employée.

Épreuves aux sels de fer.

Occupons-nous maintenant des tirages aux sels de fer : ceux-ci donnent des épreuves peu artistiques, mais dont le prix de revient est extrêmement réduit ; les épreuves sont bleues, nuance bleu de Prusse.

Les papiers spéciaux à ces tirages se trouvent tout préparés dans le commerce et dans d'excellentes conditions ; voici, à titre de renseignement, la composition dont ils sont recouverts.

On fait une solution de citrate de fer à 30 pour 100 et une autre de prussiate rouge de potasse à 25 pour 100 : on mélange les deux solutions et l'on ajoute 50^{cc} d'ammoniaque.

Il existe d'autres formules ; mais celle-ci est la plus simple et donne de très bons résultats. Ce papier, d'une teinte verdâtre, est exposé à la lumière pendant un temps assez long, puis plongé dans l'eau pure : les parties préservées de l'action de la lumière se dissolvent

et laissent le papier absolument blanc, les autres deviennent d'un beau bleu.

On peut virer au noir par l'acide gallique, mais ce procédé a l'inconvénient de salir presque toujours les épreuves; aussi n'est-il pas à recommander.

Les papiers au fer sont surtout employés par les architectes pour reproduire à bon compte les dessins au trait, et l'on emploie comme clichés de simples calques sur papier transparent; dans ce cas, les traits s'enlèvent en blanc sur un fond bleu.

Épreuves aux sels de platine.

Les épreuves obtenues avec les papiers au platine sont beaucoup plus belles que celles faites aux sels de fer et supérieures même à celles que procurent tous les autres procédés; mais elles coûtent près de dix fois plus que les épreuves à l'argent.

Ces papiers sont assez difficiles à préparer; toutefois on en trouve d'excellents chez M. Poulenc; ils sont recouverts d'un mélange de chloroplatinite de potasse et d'oxalate de fer : la lumière agit sur eux comme sur les papiers bleus aux sels de fer; mais ils ont besoin d'un développement.

On expose donc le papier derrière un cliché, jusqu'à ce que l'image se détache en brun sur le fond jaune du papier; quand tous les détails sont venus, on développe sur une solution froide d'oxalate de potasse, et l'on fixe simplement dans de l'eau acidulée à 3 pour 100 par l'acide chlorhydrique.

Le défaut des papiers au platine est leur peu de stabilité, ils ne se conservent pas longtemps; aussi faut-il toujours employer des papiers fraîchement préparés.

Épreuves au charbon.

Nous passons maintenant aux papiers dits au charbon.

La première méthode, la plus ancienne, consiste à enduire le papier d'une mixtion qui acquiert à la lumière la faculté de happer les couleurs en poudre; cette mixtion est composée de gomme, de glucose et de bichromate de potasse. On expose le papier à la lumière et, l'insolation terminée, on frotte avec un pinceau chargé de couleur en poudre. Ce système est surtout employé pour les émaux; dans ce cas, la couleur est constituée par un oxyde métallique mélangé à un fondant approprié.

La seconde méthode, la plus employée, est toute différente : une mixtion composée de gélatine et de matière colorante est étendue sur des feuilles de papier. On sensibilise au bichromate, on insole et la gélatine est devenue insoluble dans tous les points frappés par la lumière.

Les épreuves au charbon sur papier gélatiné ont le grand avantage d'être absolument inaltérables aux agents chimiques; cependant, malgré cette qualité de premier ordre, cette méthode n'est pas entrée dans la pratique courante, ce qui, à mon avis, est inexplicable de la part des photographes, car les tirages au charbon ne sont guère plus difficiles que ceux aux sels

d'argent et ne sont pas beaucoup plus coûteux; toutefois, les manipulations sont bien différentes de celles usitées dans les tirages ordinaires, et c'est là probablement l'unique cause de ce délaissement injustifié.

Dans ces derniers temps, plusieurs tentatives ont été faites pour remettre en usage ces tirages au charbon; les manipulations ont été simplifiées et peut-être, espérons-nous, les amateurs soigneux reviendront-ils à ce mode de tirage. Il a le grand avantage, outre la solidité, de donner à coup sûr toutes les colorations désirées.

Nous décrirons rapidement ce procédé. Le papier est enduit, au moyen de machines spéciales, d'une couche de gélatine dans laquelle a été incorporée une couleur insoluble soigneusement broyée. Ce papier est coupé aux dimensions voulues et rendu sensible en l'immergeant dans une solution de bichromate de potasse à 3 pour 100; on sèche par suspension dans une pièce à l'abri de l'humidité.

Le papier sensibilisé ne se conserve pas longtemps; il vaut toujours mieux le préparer le soir pour l'employer le lendemain.

L'épreuve insolée est développée au moyen d'un bain d'eau chaude; toutes les parties influencées par la lumière sont devenues insolubles, les demi-teintes du cliché ont produit une insolubilité partielle (proportionnelle), et les grands noirs, le ciel, ont laissé à la gélatine toute sa solubilité.

Mais revenons en arrière, afin de préciser les conditions dans lesquelles il faut se placer.

Les clichés seront tout d'abord préparés en les en-

tourant d'une bordure de papier noir, et cela afin de laisser tout autour de l'épreuve une bande de gélatine non insolée et qui conserve toutes ses propriétés adhésives à l'eau froide.

De plus, le cliché doit être retourné, si l'on veut obtenir directement des épreuves dans leur vrai sens; avec les clichés ordinaires, il faut faire une double opération de transfert. En effet, si l'on plongeait directement l'épreuve insolée dans l'eau chaude, toutes les demi-teintes disparaîtraient, et c'est là ce qui a empêché pendant longtemps l'emploi de la gélatine bichromatée. L'insolubilisation de la lumière se fait effectivement de dehors en dedans et, dans les demi-teintes, la partie insolubilisée repose sur une couche qui n'a pas subi l'action de la lumière : l'eau chaude peut donc la dissoudre et elle entraîne avec elle les parties légèrement insolées. Il faut par conséquent opérer le dépouillement à l'envers et, pour cela, enlever la couche tout d'une pièce, détacher le papier et n'employer l'eau chaude que lorsque ce retournement est effectué; mais alors l'image se présente en sens inverse, les parties de droite se trouvent à gauche et réciproquement. Voilà pourquoi il faut user d'un cliché préalablement retourné, comme nous l'avons déjà indiqué : c'est le procédé de *simple transfert*. Dans le cas contraire, une fois le développement effectué, il faut retourner une seconde fois l'épreuve : c'est le procédé de *double transfert*. Examinons maintenant la méthode à employer.

L'épreuve retirée du châssis positif est tout d'abord

plongée dans l'eau ; lorsqu'elle est distendue, et sans attendre, on la pose, gélatine en dessous, sur un papier préparé spécialement et dit papier de *simple transfert* ; celui-ci est enduit de gélatine insolubilisée par l'alun. On retire de l'eau les deux papiers collés l'un sur l'autre et, au moyen d'une raclette en caoutchouc, on assure l'adhérence bien complète des feuilles ; on met en presse pendant quinze ou vingt minutes.

Au bout de ce temps, on porte les épreuves dans un bain d'eau tiède à 25° ou 30° C. ; après quelques minutes d'immersion, la feuille de support de la gélatine bichromatée se détache et flotte sur l'eau ; si cet effet tarde à se produire, on élève la température de l'eau.

On agite alors l'épreuve dans l'eau chaude et, peu à peu, l'image se dépouille et se montre très complète si le temps de pose a été exact ; elle est noire et empâtée si la pose a été trop longue, sans détails si la pose a été trop courte.

C'est là, du reste, la véritable difficulté du procédé : l'appréciation du temps de pose. Le papier étant entièrement noir ne laisse voir aucune trace d'image ; il faut donc contrôler l'action de la lumière par un témoin, par un *photomètre*. Le moyen le plus simple consiste à employer un cliché de même valeur, à l'exposer à la lumière en même temps que celui qui reçoit le papier au charbon, et à suivre l'effet de l'insolation sur un papier aux sels d'argent placé derrière le cliché de contrôle. Il faut, en général, tirer un peu moins qu'avec les sels d'argent ; un ou deux essais donneront les indications voulues.

Au lieu d'un cliché ordinaire, on peut employer un des nombreux photomètres que l'on trouve dans le commerce. Le plus simple de ces instruments est composé d'une série de bandes de papier à calquer superposées en échelons, de telle sorte que le premier degré est constitué par une épaisseur de papier, le deuxième par deux, le troisième par trois et ainsi de suite. Chaque échelon porte un numéro imprimé en noir; il suffit donc de lire le dernier numéro marqué sur le papier sensible pour avoir une appréciation exacte de l'action de la lumière.

L'épreuve obtenue comme nous venons de le dire est en sens inverse du cliché; si celui-ci n'est pas retourné, il faut donc retourner une seconde fois l'épreuve. Voici comment on opère. Au lieu de faire adhérer la feuille de papier recouverte de gélatine colorée et insolée à une feuille enduite de gélatine, papier de simple transfert, on la place sur une feuille imprégnée de stéarine, papier de double transfert. Le dépouillement s'opère de même façon, puis on applique l'image terminée et toute mouillée sur une feuille de papier de simple transfert, on met en presse et on laisse sécher.

Lorsque les deux feuilles ainsi collées sont bien sèches, on imbibe d'alcool avec un tampon de coton l'envers du papier stéariné, et bientôt la feuille de double transfert peut s'enlever. S'il reste un peu de stéarine sur l'image, on l'enlève en frottant avec le tampon à l'alcool.

Voilà la méthode la plus usitée et aussi la plus facile. Un autre procédé consiste à développer d'abord

sur verre dépoli au lieu et place du papier de transfert et à enlever sur papier après développement; mais il n'est pas toujours aisé de régulariser l'action de l'eau chaude, qui agit surtout sur les bords, le verre étant moins bon conducteur de la chaleur que le papier.

Épreuves sur papier Artigue et sur papier gommé.

Un nouveau procédé supprime toutes ces manipulations et développe l'image à l'endroit sans aucun transfert. Il consiste dans l'emploi du papier *Artigue* et donne des résultats magnifiques; mais on ignore encore la nature de cette préparation. Il suffit de sensibiliser ce papier spécial, enduit d'une couche noire, dans un bain de bichromate de potasse à 3 pour 100 et de le dépouiller directement dans l'eau tiède. Cette opération est facilitée en mêlant de la sciure de bois à l'eau chaude. Avec un peu de soin, on peut de la sorte modifier l'action du développement, ménager certaines parties de l'image, diminuer l'épaisseur de celles qui restent trop noires.

Disons toutefois que ce procédé est assez coûteux et qu'il présente quelque difficulté dans son exécution, car le temps de pose doit être d'une exactitude absolue.

Un autre procédé, très en faveur aujourd'hui pour les photographies d'art ou prétendues telles, est le *procédé à la gomme*. Celui-ci est extrêmement simple, d'un bon marché exagéré, mais il exige des clichés un peu forts et ne donne pas toujours l'effet attendu. Il consiste à étendre au pinceau sur le papier une couche

composée de gomme à 40 pour 100 additionnée de bichromate de potasse et de couleur broyée à l'eau (couleurs en tube pour aquarelle). On pose au photomètre, et l'on développe à l'eau à peine tiède et à la sciure de bois.

Voilà quelles sont les principales méthodes de tirage par noircissement direct ; d'autres systèmes ont été proposés, mais ils ne sont guère pratiques et restent encore à l'état d'expériences de laboratoire ; je les laisserai donc de côté.

Tirages par contact et par agrandissement.

Les tirages par développement dont j'ai à vous parler maintenant ont été les premiers mis en pratique, et, dès le début de la Photographie, Blanquart-Evrard avait organisé à Lille une usine de tirage, dans laquelle il obtenait ses positives sur un papier à l'iodure d'argent, développé à l'acide gallique. Mais les images avaient une coloration peu agréable, et son procédé n'eut pas de succès, les papiers au chlorure d'argent et à noircissement direct donnant plus aisément des teintes meilleures.

On revient aujourd'hui aux tirages par développement, et l'emploi du gélatinobromure a rendu cette méthode plus facile en même temps qu'elle donne une bonne couleur aux épreuves.

Enfin les agrandissements sont devenus faciles avec ces papiers, et de là tout un système nouveau : *petits clichés et grandes épreuves*. Il y a effectivement un

très grand avantage à ne transporter sur le terrain que de petits appareils, 9×12 par exemple, et l'on ne peut se faire une idée aujourd'hui de toutes les difficultés qu'entraînait avec lui l'emploi des appareils de grandes dimensions. Je me rappellerai toujours la peine que j'ai eue à faire parvenir au sommet de la Maladetta une machine 30×40 et six plaques de ce format.

Nous examinerons successivement les tirages par contact et les tirages par agrandissement.

On trouve maintenant dans le commerce d'excellents papiers au bromure pour positifs, mais nous nous servons toujours des sortes fabriquées par MM. Lumière; elles sont toutes excellentes et d'une très grande régularité. Dans tous les cas, je vous donnerai pour conseil de ne pas changer de marque, et, lorsque vous serez habitués à une espèce spéciale, ne l'abandonnez pas.

Les papiers Lumière se font en trois sortes : le papier A à surface mate pour tirage par contact, le papier B à surface mate pour agrandissements, le papier C à surface brillante. La rapidité de ces trois espèces diffère dans les rapports suivants :

Marque des papiers.....	A	B	C
Coefficient de pose.....	4	1	$3\frac{1}{2}$

Occupons-nous d'abord des tirages par contact. Ceux-ci se feront toujours à la lumière artificielle, lampe au pétrole ou bec de gaz. Pour mon compte, j'emploie toujours un bec Auer enfermé dans une lanterne à projection : j'ai alors un foyer lumineux à grande surface, ce qui est un avantage dans ce cas.

En ouvrant et refermant vivement la porte de la lanterne, j'obtiens des poses très précises et entièrement semblables entre elles.

Il est difficile de donner des durées approximatives pour les temps de pose, et l'appréciation exacte de ces durées ne peut s'acquérir que par l'expérience. Il est donc de toute nécessité, au début, de faire quelques essais préalables au moyen de bouts de papier de petites dimensions; dans tous les cas, cette pose ne sera que de quelques secondes. Le papier coupé à la grandeur voulue est placé derrière le cliché, dans le châssis positif, et porté devant la source lumineuse; puis on passe au développement.

Agrandissements.

Quand, au contraire, on procède par agrandissement, on emploie une disposition spéciale. On peut faire des agrandissements soit à la lumière du jour, soit à la lumière artificielle; le premier moyen est surtout utilisé avec les appareils mobiles, les cônes d'agrandissement; les seconds demandent une lanterne spéciale.

Un cône d'agrandissement consiste en une boîte portant à une de ses extrémités le petit cliché, au milieu un objectif, et à l'autre bout le papier sensible. On en trouve aujourd'hui dans le commerce plusieurs modèles excellents; le plus complet est celui de M. Gaumont, car il permet des agrandissements de diverses dimensions, et pour cela les distances entre le cliché, l'objectif et le papier sensible sont variables;

des points de repère soigneusement fixés évitent tout tâtonnement et permettent d'agrandir un $6\frac{1}{2} \times 9$ en 9×12 , en 13×18 ou en 18×24 .

Lorsqu'on a à sa disposition une fenêtre s'ouvrant au Nord (ou du moins à l'abri du soleil), on peut établir, à peu de frais, un appareil à agrandissements de toutes dimensions. Pour cela faire, on bouche tous les carreaux de la fenêtre avec du papier noir ou du carton, ne laissant qu'une ouverture de la grandeur du plus grand cliché à agrandir. En avant, c'est-à-dire en dehors, on dispose un réflecteur en papier blanc ou en glace étamée, en l'inclinant à 45° , de manière à réfléchir sur le cliché la lumière envoyée par le ciel. Mais si l'on peut disposer d'un espace libre en avant de la fenêtre et si celle-ci se trouve au rez-de-chaussée ou sur une terrasse, on cherche à faire réfléchir sur le cliché la lumière du soleil au moyen d'un écran en toile blanche : on obtient alors un éclairage plus intense qui facilite la mise au point et réduit le temps de pose.

Enfin, très souvent, on opère à la lanterne, et par ce moyen on peut faire des agrandissements en toutes circonstances. La lanterne se compose d'une boîte de tôle, dans laquelle se place la source lumineuse : lampe électrique, chalumeau à oxygène, bec de gaz ou lampe au pétrole. A l'avant, un condensateur formé de deux grandes lentilles concentre la lumière sur le cliché; celui-ci est maintenu dans une coulisse, et en avant se trouve l'objectif qui agrandit l'image.

L'intensité du foyer lumineux varie suivant les divers modes d'éclairage que nous venons d'énumérer,

le pétrole donnant la lumière la plus faible, l'électricité la plus forte. Mais, en général, on est forcé par les circonstances d'adopter tel ou tel système, et souvent on n'a guère le choix. La lentille éclairante doit être d'un diamètre égal à la diagonale du cliché; ainsi, pour un cliché 9×12 , il faut un condensateur de 15^{cm}.

L'objectif peut être un objectif double à portrait; c'est le meilleur pour l'agrandissement des portraits. Mais, pour le paysage, les anastigmats sont de beaucoup supérieurs. Les uns et les autres doivent pouvoir se diaphragmer.

Dans tous ces systèmes, le papier sensible doit être placé sur un chevalet mobile, sur lequel on le fixe au moyen de grosses épingles (de tailleur) et non avec des punaises dont les têtes produisent des taches blanches sur l'épreuve.

La mise au point est souvent difficile, car on ne se rend pas aisément compte du moment où l'on a obtenu le maximum de netteté que peut donner le cliché employé; aussi est-il plus facile de faire une mise au point préalable avec un test formé d'un morceau de gaze de soie collé sur un verre. On pose celui-ci à la place que doit occuper le cliché, et l'on met au point les mailles de la gaze. Le plus ordinairement l'image n'est pas nette sur toute sa surface, elle devient *floue* sur les bords; on rétrécit alors le diaphragme jusqu'à ce que la netteté générale soit suffisante. En avançant ou reculant plus ou moins l'écran, on augmente ou diminue la grandeur de l'image.

L'appareil étant ainsi réglé, on met en place le papier

sensible, en ayant bien soin de ne pas le mettre à l'envers. (On distingue parfaitement le côté gélatiné en touchant la surface essayée avec le doigt humecté.) Pendant cette opération, il est nécessaire de fermer l'objectif, de sorte que l'on ne voit plus ce que l'on fait; on évite cet inconvénient en mettant devant l'objectif un verre jaune suffisamment foncé, qui permet encore de distinguer l'emplacement occupé par l'image et arrête l'action photogénique de la lumière pendant le temps très court que demande cette opération.

La pose étant faite, on procède au développement, celui-ci peut se faire de plusieurs façons : au fer, au *diamidophénol* ou à l'*hydroquinone*. Chaque mode de développement a ses partisans et donne de bons résultats; mais, quel qu'il soit, les manipulations exigent beaucoup de soins pour éviter les mauvaises colorations et les taches.

L'oxalate de fer a été tout d'abord employé; voici une excellente formule :

A. — Eau.....	1000 ^{cc}
Sulfate de fer.....	300 ^{mg}
Acide tartrique.....	25
B. — Eau.....	1000 ^{cc}
Oxalate de potasse.....	300 ^{mg}
C. — Eau.....	1000 ^{cc}
Bromure de potassium.....	10 ^{mg}

On mêle pour l'usage et au moment de s'en servir :

A	100 parties.
B	25 »
C.....	2 »

L'épreuve, préalablement distendue dans l'eau et appliquée sur le fond d'une cuvette un peu plus grande que le format du papier, est inondée d'un seul jet avec le développateur. Aussitôt l'image venue au point voulu, on rejette le bain de fer et on le remplace immédiatement par un bain acide composé soit d'acide chlorhydrique à 2 pour 100, soit d'acide citrique à 5 pour 100, afin de dissoudre les sels de fer qui pourraient adhérer à l'image et qui formeraient des taches. On lave et l'on fixe.

MM. Lumière ont proposé l'emploi du diamidophénol, et aujourd'hui presque tous les développements de papier bromuré se font avec cette substance. Le bain se compose de :

Eau bouillie	1000 ^{cc}
Sulfite de soude cristallisé.....	40 ^{gr}
Diamidophénol	6
Bromure à 10 pour 100.....	2

Le développement s'effectue très vite et donne une belle coloration rappelant les épreuves au platine.

Ce bain ne se conserve pas et doit être préparé au moment de s'en servir ; toutefois on peut faire à l'avance la solution de sulfite de soude. On peut développer cinq ou six épreuves de suite dans le même bain, mais pour une plus grande quantité, il faut le renouveler.

Enfin, l'hydroquinone a la préférence de quelques-uns et donne plus facilement que tous les autres développateurs des tons noirs bruns.

Voici une bonne formule :

Eau bouillie.....	1000"
Sulfite de soude cristallisé.....	150"
Hydroquinone.....	4
Paramidophénol (base).....	3
Lithine caustique.....	4
Bromure à 10 pour 100.....	2

Cette solution mère est étendue de moitié d'eau pour l'usage; il est bon de ne développer que quelques épreuves dans chaque quantité de bain, autrement les blancs pourraient jaunir.

Le fixage se fait dans la solution suivante :

Eau.....	1000"
Hyposulfite de soude.....	200"
Bisulfite de soude liquide.....	25"

Les lavages ne doivent pas se prolonger au delà de deux heures; sinon les épreuves perdraient leur fraîcheur.

Montage des épreuves.

Les épreuves positives ainsi obtenues, par noircissement direct ou par développement, ne sont pas encore terminées. Elles doivent encore être rognées, de façon à éliminer toutes les bavures qui peuvent s'être produites sur les bords. Cette petite opération se fait au moyen d'un canif ou d'une pointe à couper et d'un calibre ou équerre en verre. Pour obtenir des bords bien nets, on place l'épreuve sur une feuille de verre ou sur une plaque de zinc et, appuyant fortement le

calibre sur l'image, on coupe rapidement et sans hésitation. Les très petites épreuves $4\frac{1}{2} \times 6$ et $6\frac{1}{2} \times 9$ peuvent se couper aux ciseaux, et, dans ce cas, le calibre sert à guider les branches des ciseaux, qui doivent être assez longues pour trancher chaque bord en une seule fois.

Une fois découpées, les épreuves sont la plupart du temps collées sur cartons, de grandeur et de couleur variées, suivant le goût de chacun. Avant de procéder au collage, on immerge toutes les épreuves dans l'eau et, quand elles sont bien distendues, on les retire et l'on enlève avec du papier buvard blanc l'eau qui est adhérente. On les met en pile, puis on les enduit à l'envers de colle d'amidon; on les applique sur le bristol, on recouvre le tout avec une feuille de papier buvard blanc et l'on frotte à la main en tous sens.

Les épreuves ainsi collées et bien sèches sont enfin passées au cylindre, d'où elles sortent parfaitement planes et satinées.

Bien des amateurs se contentent de placer leurs épreuves dans des albums à encoches; de cette façon, il est facile de changer une épreuve sans être obligé de la décoller, ce qui présente parfois des inconvénients.

Positives transparentes sur verre.

Les épreuves sur verre sont très employées aujourd'hui pour les projections et elles sont très faciles à obtenir grâce aux plaques spéciales que l'on trouve dans le commerce.

Ces tirages se font soit par contact, soit par réduction à la chambre noire.

Lorsque les clichés sont à la dimension voulue, $6\frac{1}{2} \times 9$, 8×9 et même 9×12 , le tirage par contact est tout indiqué. Il suffit alors de placer dans un châssis positif le cliché, de lui superposer une plaque à positifs, de poser *très peu* à la lumière artificielle et de développer avec le bain ordinaire additionné d'une forte quantité de bromure de potassium.

Lorsque les clichés sont plus grands, 13×18 par exemple, il faut les réduire à la chambre noire en les photographiant par transparence, ce qui se fait sans difficulté avec une chambre à trois corps. Dans ce cas, la pose doit être plus longue que dans les tirages par contact, et quelques essais préalables sont nécessaires.

D'une manière générale, les épreuves transparentes doivent être peu développées, les grands blancs doivent être d'une transparence complète, les noirs aussi peu opaques que possible. Ce double effet s'obtient en bromurant fortement le développateur et en posant suffisamment pour que le développement s'opère avec rapidité.

Ces épreuves, après avoir été fixées, lavées et séchées, se montent en les doublant d'un second verre mince pour préserver la couche de gélatine; on interpose entre eux une cache de papier noir et l'on borde avec du papier aiguille; enfin, à l'endroit et à droite, on place un petit pain à cacheter blanc qui servira d'indicateur pour la mise en place dans la lanterne.

DIXIÈME LEÇON.

IMPRESSIONS PHOTOMÉCANIQUES.

Les épreuves photographiques, qu'elles soient obtenues par les procédés aux sels d'argent ou au charbon, ont toutes l'inconvénient de nécessiter des manipulations fort longues; de plus, elles sont toujours assez coûteuses. D'autre part, les épreuves aux sels d'argent n'ont qu'une solidité, une stabilité assez problématiques. De là l'hésitation des éditeurs à les employer pour l'illustration du livre; il leur fallait, en effet, des images photographiques inaltérables comme les gravures ordinaires, pouvant se produire rapidement à la machine, et d'un prix de revient peu élevé.

Entrevu depuis longtemps, ce problème n'a été complètement résolu que dans ces derniers temps : tout d'abord les reproductions mécaniques furent difficiles à obtenir, et les images ainsi produites étaient ou insuffisantes, ou d'un noir uniforme, ou, au contraire, d'un gris sans effet.

Mais le problème avait une telle importance que

partout les chercheurs se sont mis à l'œuvre; peu à peu, les procédés se sont modifiés, améliorés; aujourd'hui les impressions photographiques sont choses courantes, et il est peu d'éditeurs qui n'aient recours à ce mode d'illustration.

Aussi allons-nous étudier avec quelques détails les différentes méthodes employées dans les ateliers de lithographie et de typographie.

Effectivement, certain procédé emprunte au lithographe son mode d'impression, c'est-à-dire des planches à surface continue, sans relief appréciable; d'autres procédés, au contraire, utilisent de grands reliefs semblables à ceux des caractères et des clichés typographiques.

Enfin, la gravure photographique en creux est une véritable gravure à l'aquatinte, et elle se tire par les mêmes moyens.

Tous ces procédés sont basés sur deux réactions connues depuis longtemps : l'une n'a fait que continuer l'œuvre de Niepce et emploie le bitume de Judée que la lumière rend insoluble; mais ici il n'y a possibilité que de reproduire des dessins sans demi-teintes continues. L'autre réaction use de gélatine bichromatée comme dans le procédé au charbon que nous avons déjà décrit, et peut donner des demi-teintes continues. Mais la gélatine a l'avantage de donner également les résultats obtenus avec le bitume de Judée; aussi ce dernier est-il presque tout à fait abandonné aujourd'hui, à cause de sa lenteur à s'impressionner à la lumière, et on lui préfère la gélatine, qui demande à peine

quelques minutes d'exposition au lieu des heures qu'il exige.

Procédés à demi-teintes continues.

Nous décrirons d'abord le procédé désigné primitivement sous le nom de *Phototypie*, auquel on a substitué plus tard celui de *Collographie*, qui est plus exact.

Comme j'ai eu l'occasion de le dire dans l'exposé général des méthodes photographiques, c'est un ingénieur français, Poitevin, qui a découvert cette propriété singulière de la gélatine bichromatée, de retenir l'encre grasse des lithographes partout où elle a subi l'action de la lumière et de la repousser dans les parties non insolées, qui absorbent l'eau comme la pierre lithographique.

Il y avait donc, par ce fait, identité entre ces deux méthodes, d'où le nom de *Photolithographie* donné à l'origine au procédé.

Mais la gélatine bichromatée diffère de la pierre lithographique par une propriété spéciale et essentielle : c'est de retenir l'encre proportionnellement à l'action de la lumière, et elle donne ainsi des demi-teintes continues, ce que ne peut faire la pierre lithographique. En effet, si vous examinez à la loupe une lithographie au crayon reproduisant des demi-teintes, vous constatez que la couche d'encre n'est pas continue, qu'elle est constituée par une infinité de petits points (le grainé de la pierre), que les noirs sont fournis par des points serrés, que les gris foncés présentent des points plus écartés, que dans les clairs ces points sont

encore plus éloignés les uns des autres, et qu'il n'en existe point dans les blancs.

Ce fait est capital, essentiel, et il nous servira à expliquer les insuccès de nombre de recherches.

Le procédé de *Collographie* donne des épreuves à teintes continues identiques aux photographies aux sels d'argent. Il consiste essentiellement à déposer sur une surface dressée, bien plane, une couche de gélatine bichromatée; celle-ci est à son tour placée sous un cliché négatif et exposée à la lumière.

La couche insolée est mouillée abondamment, essuyée à l'éponge, puis au chiffon, et recouverte d'encre d'imprimerie au moyen d'un rouleau de lithographe ou de typographe. L'encre s'attache en quantité sur les noirs de l'image, en proportion moindre sur les demi-teintes, elle n'adhère pas sur les blancs. Sur la planche ainsi encrée on pose une feuille de papier blanc et au moyen de la presse on obtient une épreuve.

Voilà la méthode dans son ensemble; nous allons l'examiner en détail dans chacune de ses parties.

Le support était primitivement une pierre lithographique sur laquelle on étalait une couche très mince de gélatine bichromatée. Mais la pierre était lourde, difficile à placer dans un châssis positif; d'un autre côté, la couche de gélatine trop mince ne donnait pas toutes les demi-teintes et les épreuves étaient dures, sans nuances, d'un aspect uniforme blanc et noir.

Plus tard, on substitua à la pierre les feuilles de cuivre plané des graveurs en taille-douce. Les manipulations devinrent plus faciles; la gélatine adhérait

avec force au métal et elle ne s'enlevait plus en écailles comme cela arrivait trop souvent sur la pierre.

Arosa produisit le premier des épreuves excellentes par l'emploi de ce procédé, et à Toulouse M. Quinsac obtint également avec lui des résultats absolument parfaits; il y a donc lieu de décrire ses manipulations, bien qu'il soit presque abandonné aujourd'hui dans les grands ateliers et remplacé par une application sur dalles de verre.

Le cuivre, cuivre rouge, en feuilles de 4^{mm} à 6^{mm} d'épaisseur, est d'abord dressé et plané par un ouvrier spécial, le *planeur*; puis on le dépolit au moyen de grès pulvérisé, de façon à obtenir une surface mate bien égale. Cette opération a pour but de renforcer l'adhérence de la couche de gélatine, car celle-ci, versée sur la surface polie des plaques de graveur en taille-douce, s'enlèverait d'elle-même au séchage.

Sur la plaque préparée comme nous venons de le dire on étend une couche de gélatine composée de :

Eau.....	230 ^{cc}
Gélatine.....	30 ^{gr}
Colle de poisson vraie.....	10
Eau.....	120 ^{cc}
Bichromate de potasse.....	10 ^{gr}

On sèche à l'étuve en ne dépassant pas 40°.

On insole sous un cliché, en s'aidant d'un photomètre, pour se rendre compte du temps de pose : c'est là le défaut du procédé et ce qui l'a fait abandonner dans les ateliers actuels.

La planche insolée à point est mise à dégorger dans l'eau jusqu'à ce que le bichromate soit entièrement éliminé; puis elle est placée sur la presse et encrée.

Pendant le tirage, on mouille la planche comme le lithographe qui tire sur pierre.

Par ce procédé M. Quinsac obtenait des épreuves de toute beauté; mais le cuivre ne pouvait guère se tirer qu'à la presse à bras, ce qui élevait considérablement le prix des tirages. C'est ce qui a causé l'abandon de cette excellente méthode.

Elle est remplacée aujourd'hui par un procédé sur dalles de verre; et ici nous allons entrer dans des détails complets, car c'est le procédé le plus pratique, celui qu'il faut employer et qui donne assez facilement de bons résultats. Il est certainement, maintenant, à la portée de tout lithographe soigneux, patient et un peu persévérant.

Le support consiste dans des dalles de verre épais de 1^{cm} à 2^{cm}, suivant les dimensions, les petites dalles n'ayant pas besoin d'une forte épaisseur. Leur surface est dépolie et leurs bords arrondis, de façon à ne pas couper le papier au tirage.

La gélatine doit être choisie avec soin; toutes les sortes ne sont pas bonnes à employer, et il faut distinguer les gélatines dures et les gélatines molles, les unes donnant des couches absorbant peu d'eau, les autres, au contraire, gonflant beaucoup; dans la pratique, on fait des mélanges, et ceux-ci varient avec l'époque de l'année: il faut augmenter en hiver la proportion de gélatine molle et la diminuer en été. Trois

marques sont employées de préférence : la gélatine anglaise de Nelsson, excellente, mais deux fois plus chère que les autres ; la gélatine de Drescher, marque spéciale pour la Photographie, et la gélatine Coignet, marque Médaille d'or.

A ce propos, je dois vous prévenir que les gélatines subissent à la longue une sorte de décomposition, surtout si elles sont placées dans un endroit humide ; elles perdent alors leur consistance et leur élasticité et ne peuvent supporter un long tirage.

N'employez donc que des gélatines fraîchement fabriquées et achetées depuis peu ; placées dans de bonnes conditions, vous pourrez les conserver pendant un an.

Le *bichromate de potasse* doit être en gros cristaux, et il est inutile de demander au droguiste du *bichromate pur* ; au contraire, le bichromate du commerce donne de meilleurs résultats, sans que l'on sache trop pourquoi ; mais c'est là un fait que la pratique a démontré.

L'eau *distillée* est non seulement inutile, mais elle donne plutôt de mauvais résultats ; pour le procédé dont nous parlons, l'eau de nos fontaines est excellente.

Vous avez donc en mains : gélatine, bichromate et eau ; il ne reste plus qu'à préparer votre enduit sensible. Les *manipulations* nécessaires pour cela seront facilitées par l'emploi du vase à cuire de Voirin, qui n'est autre qu'un bain-marie en cuivre ; il vous faudra de plus un filtre à chaud et un thermomètre.

Vous mettez donc dans un vase en verre de Bohême :

Eau.....	400 ^{cc}
Gélatine Drescher	32 ^{gr}
Gélatine Nelsson n° 2.....	8

et vous laissez la gélatine se gonfler pendant quelques heures; quand elle est saturée d'eau, vous placez le verre de Bohême dans la pince, puis dans le bain-marie, et vous portez le tout sur un fourneau à gaz; quand la gélatine est entièrement dissoute et bien mêlée en la remuant avec un agitateur en verre, vous ajoutez 6^{gr} de bichromate de potasse préalablement pulvérisé, vous laissez cuire le tout pendant une demi-heure, et vous procédez ensuite à une première filtration sur une flanelle serrée et préalablement lavée à l'eau bouillante.

Vous filtrez une seconde fois et votre gélatine bichromatée est prête.

Pendant cette opération, vous avez préparé les dalles en les recouvrant d'une couche composée de :

Bière légère	200 ^{cc}
Silicate de potasse.....	20 ^{gr}

Les dalles ainsi enduites sont ensuite portées à l'étuve, et quand elles seront sèches on les couvrira de gélatine.

L'étuve se compose d'une caisse de bois supportée sur quatre pieds, à fond de tôle et portant en son milieu une grande glace dont on assure l'horizontalité parfaite en s'aidant d'un niveau à bulle d'air et au

moyen de vis calantes adaptées à des traverses; un couvercle percé de trous recouvre le tout; enfin, au-dessous, on place un fourneau à gaz.

Les dalles silicatées, bien mises de niveau et parfaitement sèches, la température de l'étuve s'élevant à 40°, on procède à l'étendage de la gélatine bichromatée, en ayant soin de vérifier auparavant son degré de chaleur, qui doit être également de 40°.

On verse alors à la surface des dalles la gélatine bichromatée, de façon à former une couche d'un demi-millimètre d'épaisseur, soit 30° pour une dalle de 21 × 25.

Avec le doigt on étend la gélatine versée d'abord au milieu de la dalle, et l'on cherche surtout à éviter les bulles d'air; s'il s'en présentait, on les crèverait avec la pointe d'une aiguille.

Toutes les dalles étant couvertes, on ferme l'étuve lentement et avec précaution, de façon à ne pas soulever de poussière, et l'on chauffe environ deux heures à deux heures et demie en maintenant constamment la température à 40°.

Sous aucun prétexte il ne faut ouvrir l'étuve pendant le séchage; autrement, on provoquerait des inégalités dans la couche.

Il faut éviter également les courants d'air dans la pièce où l'on opère et n'ouvrir et ne fermer les portes que très doucement et le moins souvent possible.

Au bout de deux heures, on éteint le fourneau et on laisse refroidir très lentement.

Toutes les opérations que nous venons de décrire

ont été faites à la lumière du jour, la gélatine bichromatée n'étant sensible que lorsqu'elle est sèche.

Il faut douze heures environ pour que l'étuve soit complètement refroidie.

On enlève alors les plaques en s'éclairant à la lumière jaune et on les serre dans une boîte à rainures. En cet état, elles sont prêtes à l'insolation, mais elles ne se conservent bonnes à l'usage que deux ou trois jours; en tout cas, il vaut mieux les employer le lendemain de leur préparation.

Retournement des clichés. — Le cliché dont on se servira sera un cliché retourné, sinon on aurait des épreuves à l'envers; et la chose se comprend aisément. Vous savez que dans le cliché ordinaire l'image est à l'envers et que cette image se trouve reproduite à l'endroit sur la positive qui en résulte. Sur la dalle insolée derrière le cliché, il se produit également une positive, mais celle-ci, en donnant une épreuve à l'impression, la retourne aussi, mais sans inverser les teintes; et les choses placées à droite dans l'original se trouveraient à gauche dans le tirage.

Par quel moyen retourne-t-on les clichés? Tout simplement en les enlevant de leur support de verre; on obtient de cette façon une pellicule que l'on peut appliquer contre la dalle, en la retournant dans le sens opposé.

Rien de plus aisé quand on a affaire à des clichés sur collodion: il suffit alors (à la condition d'avoir talqué le verre avant de répandre le collodion à sa

surface) de recouvrir cette couche de collodion d'une solution de caoutchouc dans la benzine à raison de 8 à 10 pour 100; lorsque la benzine est évaporée, on verse une couche de collodion à 1 pour 100, qui empêchera le caoutchouc de se coller. On fait un trait au canif tout autour de la plaque et la couche s'enlève facilement.

Les pellicules ainsi obtenues sont très minces, ce qui fait qu'on éprouve quelques difficultés pour les étendre convenablement dans les châssis. On fait alors cet enlevage à la gélatine. Pour cela, on prépare une solution de

Eau.....	500 ^{cc}
Gélatine.....	40 ^{gr}
Glycérine.....	5
Alcool.....	25 ^{cc}

L'alcool est ajouté goutte à goutte, en agitant continuellement la solution pour éviter la coagulation.

On met de niveau le cliché sur un pied à vis calantes et l'on verse à sa surface une épaisseur de 2^{mm} à 3^{mm} de gélatine, puis on laisse sécher. Sur la gélatine sèche on verse une couche de collodion à 1 pour 100 pour éviter les moisissures, on coupe au canif sur les bords et l'on enlève.

Les plaques au gélatinobromure se prêtent moins facilement à cette opération, et bien des méthodes ont été proposées. Voici la meilleure à mon avis; c'est du reste la dernière publiée par les journaux de Photographie.

On commence d'abord par insolubiliser la couche de gélatine au moyen du formol :

Eau.....	100 ^{cc}
Formol.....	8 ^{gr}
Glycérine.....	1

On étend au pinceau cette solution sur la gélatine, et on laisse sécher.

Lorsque le cliché est sec, on fait une incision au canif à 2^{mm} ou 3^{mm} des bords et on le plonge dans le bain suivant :

Eau.....	100 ^{cc}
Acide chlorhydrique.....	5 ^{gr}

Au bout d'un certain temps, le cliché se sépare du verre; on change l'eau plusieurs fois pour éliminer toute trace d'acide.

On retourne ensuite la pellicule et on l'enlève avec la plaque, de telle façon que le côté qui était en dehors soit posé sur le verre.

On fait sécher, et il n'y a plus qu'à enlever la pellicule, qui est alors parfaitement plane.

On peut doubler ce cliché, si on le trouve trop mince, avec une feuille de gélatine ou avec une couche de collodion épais à 3 pour 100.

Il suffit, le cliché étant sec, d'inciser la couche tout autour et d'enlever.

Si l'on veut éviter toutes ces manipulations, on peut employer, pour faire les clichés, les glaces pellicu-

lares de Jouglà ou de Guillemainot, ou encore le papier pelliculaire de Balagny.

Au lieu de détacher la couche de gélatine, ce qui est toujours une opération délicate, on peut produire de toutes pièces un cliché retourné sans toucher à l'original.

Je citerai deux procédés.

Vous tirez, par contact si vous avez besoin d'un cliché de même grandeur, à la chambre noire si vous voulez réduire, une épreuve positive transparente en employant des plaques à couches minces et lentes dites à *diapositives*; les plaques rouges de Lumière peuvent également servir.

Quand l'épreuve est complètement venue et après un lavage abondant, on la plonge dans le bain suivant :

Eau.....	1000 ^{cc}
Bichromate de potasse.....	20
Acide nitrique.....	5

et on la porte au jour jusqu'à ce qu'elle soit entièrement blanche.

On soumet ensuite l'épreuve à un lavage à grande eau, puis on la passe dans un bain de sulfite de soude à 4 pour 100 pour enlever toute trace de bichromate. Enfin on l'immerge de nouveau dans le bain de développement, où elle se transforme alors et de positive devient négative; il ne reste plus qu'à fixer.

Le procédé aux *poudres* est excellent; il permet de modifier un cliché, de faire venir des détails insuffisamment développés.

On prépare la solution suivante :

Eau.....	800 ^{cc}
Gomme arabique	40 ^{gr}
Glucose.....	80
Sucre blanc.....	16
Solution saturée de bichromate de potasse.....	200 ^{cc}

La solution vieille de deux ou trois jours donne de meilleurs résultats que lorsqu'elle est fraîchement préparée.

On étend cette mixtion sur un verre parfaitement nettoyé, et l'on fait sécher à la chaleur, à l'abri de la lumière.

Dès que la couche est sèche, on expose la plaque derrière le cliché, puis on procède au développement de la manière suivante :

Après avoir retiré la plaque du châssis et l'avoir exposée quelques minutes à l'air *humide* du laboratoire, on la développe au moyen de plombagine très finement pulvérisée. A l'aide d'un pinceau on passe sur toute la surface de la plaque cette plombagine bien sèche, qui s'attache partout où la lumière n'a pas agi ; le ciel devient noir. En passant plusieurs fois le pinceau, on arrive à renforcer les parties trop transparentes. Si la plombagine adhérerait difficilement, on exposerait la plaque quelques instants au-dessus d'une cuvette d'eau ; enfin, on peut également faciliter l'adhérence de la plombagine en projetant l'haleine sur les parties à renforcer.

Lorsque le négatif ainsi produit a toute l'intensité

voulue, on dégage bien les blancs avec un pinceau sec, et l'on verse à sa surface une couche de collodion à 1 pour 100 de coton.

Le collodion ayant fait prise, on plonge la plaque dans l'eau pour dissoudre tout le bichromate qui colore en jaune les parties transparentes de l'épreuve.

On a ainsi un cliché retourné et tout prêt aux impressions.

Insolation. — Le cliché pelliculaire étant obtenu, on insole au châssis positif jusqu'à ce que tous les grands noirs soient bien accusés et les détails bien nets partout.

Il est facile de vérifier l'état de l'insolation en ouvrant le châssis et en regardant à l'envers.

La pose faite, il faut procéder à une seconde insolation pour obtenir une adhérence complète de la couche de gélatine à la surface du verre.

Pour cela, on place la couche de gélatine sur un morceau de drap noir et on l'expose à la lumière pendant deux ou trois minutes à l'ombre. On lave alors la plaque jusqu'à disparition absolue de la teinte jaune, et ensuite elle est prête pour l'impression. On la porte sur la presse.

Impression. — On pourrait au besoin se servir d'une presse lithographique ordinaire, mais on risque de déchirer la couche avec le râteau; on évitera cet accident en mettant sous le cuir du châssis une plaque de zinc assez épaisse, de 14^{mm} environ.

Quoi qu'il en soit, il vaut infiniment mieux employer le râteau à rouleau que nous avons combiné dès nos premiers essais. Cet accessoire, très simple, est ainsi constitué : à chaque extrémité du morceau de bois qui porte sur la pierre sont fixées deux attelles de fer faisant une saillie de 10^{cm} ou 12^{cm}. Ces attelles sont percées d'un trou dans lequel pivote une tige de fer de 2^{cm} de diamètre. Sur cette tige est emmanché un rouleau de bois dur de 10^{cm} à 12^{cm} de diamètre. On comprend sans peine que, grâce à cette disposition, la pression est donnée par le mouvement rotatoire d'une surface cylindrique, et non par glissement sous une surface résistante. De là cette qualité importante pour le tirage des couches de gélatine, de ne pas occasionner les arrachements qui se produisent assez fréquemment avec le râteau ordinaire des lithographes.

Enfin, on évitera toute difficulté en employant les excellentes presses phototypiques de Voirin, à rouleau oscillant.

Quelle que soit la presse utilisée, on commence par caler la dalle au moyen de griffes ordinaires, et l'on a le soin de placer au-dessous une feuille de papier blanc pour suivre l'encrage.

Mais, avant cette opération, il faut soumettre la dalle à un mouillage à la glycérine. Pour cela, on la pose (sèche) sur le pied à caler et on la couvre, suivant son état, de l'un des bains suivants :

BAIN FORT.

Eau.....	400 ^{cc}
Glycérine.....	600 ^{cc}

BAIN FAIBLE.

Eau.....	600 ^{cc}
Glycérine.....	400 ^{cc}

Le premier s'emploie pour les plaques fortement insolées, le second pour celles qui manquent un peu d'exposition.

On laisse agir le bain assez longtemps, une heure au moins, jusqu'à disparition du relief, ce que l'on constate en passant le doigt sur la plaque.

On cale alors la plaque sur la presse, comme nous venons de le dire, et on l'essuie en tamponnant avec du linge usé : les vieux bas de coton conviennent parfaitement pour cet usage.

On encra alors soit au rouleau de cuir (cuir souple), soit au rouleau de gélatine.

Les encres employées pour les tirages phototypiques doivent être de qualité spéciale; celles de Lorilleux sont excellentes.

Généralement, les premières épreuves sont imparfaites : ou elles prennent trop d'encre ou, au contraire, elles la refusent. Mais, en insistant avec le rouleau, on arrive à charger ou à dégager la planche, suivant le cas. On charge en roulant doucement et en appuyant légèrement; on dégage en roulant rapidement et sans pression.

Les papiers peuvent être collés ou sans colle, ou encore couchés; ces derniers rendent mieux les demi-teintes et enlèvent plus complètement l'encre.

Pour avoir des marges blanches, on peut faire des

réserve sur le cliché ou employer des caches sur la dalle. Le mieux est de faire usage des deux moyens à la fois.

La couleur des encres permet de varier à l'infini les effets des tirages en Phototypie, et cette coloration doit être en rapport avec le sujet et avec l'effet que l'on veut réaliser.

Il ne faut pas oublier que ces épreuves sont de véritables photographies procédant par demi-teintes, par épaisseurs superposées, que ce sont des *lavis* en quelque sorte et non des lithographies, encore moins des gravures. Il ne faut donc pas chercher à les imiter, à tirer toujours en noir comme le faisaient dans les premiers temps tous les imprimeurs en Photocollographie.

C'est précisément à un Toulousain, M. Quinsac, que l'on doit les premières épreuves imprimées d'après ces principes, et la supériorité de ses impressions était si évidente qu'il obtint d'emblée la plus haute récompense à l'Exposition de 1889.

Ce que nous disons au sujet de l'emploi des couleurs est tellement vrai, que la Photographie imite, à s'y méprendre, les tirages aux sels d'argent; il suffit pour cela d'employer des encres dites *teintes photographiques* et de vernir les épreuves : il n'y a guère alors que les gens du métier qui peuvent distinguer les unes des autres.

Les épreuves imprimées en Phototypie, malgré la perfection à laquelle sont arrivées certaines maisons : M. Royer, de Nancy, la Société des Arts graphiques, de Genève, par exemple, ont cependant un défaut pour

les éditeurs. Elles ne peuvent être utilisées pour l'illustration d'un livre qu'en procédant à un second tirage, car il est impossible de les imprimer avec le texte.

Et cependant, c'est là le but poursuivi aujourd'hui par tous les éditeurs : gravures intercalées dans le texte et tirées en même temps. On a donc cherché, dès les débuts de la Phototypie, à résoudre le problème, et ce n'est que tout récemment qu'une solution pratique a été trouvée; et cette solution est si complète qu'elle est appliquée maintenant même aux journaux illustrés. Vous n'avez qu'à feuilleter les numéros de *l'Illustration*, et vous vous convaincrez que tout est traité par la gravure photographique, quelle que soit la nature des originaux : dessins, tableaux ou photographies.

Il y a donc intérêt à connaître les méthodes employées, soit que vous ayez l'intention de pratiquer toutes les opérations qui aboutissent au cliché typographique, soit que vous désiriez seulement être à même de donner au graveur l'épreuve ou le cliché photographique qui lui est nécessaire. Enfin, pour tout le monde, il est intéressant, croyons-nous, de savoir comment sont obtenues ces magnifiques illustrations qui tendent à remplacer l'antique gravure sur bois.

Je ne voudrais pas que ce dernier mot fût interprété comme une critique de la gravure sur bois; pour moi, celle-ci restera toujours un procédé de premier ordre au point de vue artistique, et, à ce point de vue, un beau bois gravé sera toujours une œuvre supérieure. Mais c'est là un procédé long et coûteux et qui ne

répond plus aux exigences de la vie moderne, qui se résumant en deux mots, pourrait-on dire : *rapidité et bon marché*.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons à nous occuper ici que de l'application de la Photographie à la gravure.

Gravure photographique.

Tout d'abord je vous rappellerai qu'on distingue deux espèces de gravure : la *gravure en creux*, gravure au burin, gravure à l'eau-forte qui se pratique sur des plaques de métal, cuivre ou acier; et la *gravure en relief*, dite *taille en épargnes*, qui se faisait toujours autrefois sur bois, et qui se fait aujourd'hui sur métal.

Dans la première méthode, l'encre est retenue par les lignes creusées par le burin ou par l'acide; dans la seconde, l'encre est déposée sur les parties saillantes; les blancs sont *épargnés*, d'où le nom de *taille en épargnes*.

Pour la gravure en creux, les tirages s'effectuent sur une presse à cylindre; la gravure en relief se tire sur une presse à surface plane, la presse typographique.

Gravure en creux. — Je ne vous dirai que quelques mots de la gravure en creux obtenue par la Photographie, car c'est un procédé difficile et coûteux, mais qui donne cependant des épreuves admirables.

Les différentes méthodes de gravure en creux dérivent du procédé à l'eau-forte : dans celui-ci, le graveur

commence par étendre une couche de vernis à la surface d'une plaque de cuivre polie; puis, au moyen d'une pointe, il dessine son image en entamant le vernis, de façon à mettre le cuivre à nu. Quand cette opération est faite, il plonge sa plaque dans un bain d'acide: partout où le vernis est resté intact, la surface du cuivre reste unie; là, au contraire, où il a été enlevé par la pointe, l'acide ronge le métal et fait ainsi une dépression dans laquelle l'encre pourra s'accumuler.

Par ce procédé, il est difficile d'obtenir de grands espaces noirs, l'encre ne s'attachant pas bien aux creux d'une certaine largeur; le graveur cherche alors à rendre rugueuses ces grandes plages noires, et il y parvient en produisant sur le métal un *grain d'aqua-teinte*.

Cette opération consiste à recouvrir la plaque de cuivre de résine en poudre impalpable et à soumettre ensuite cette plaque ainsi saupoudrée à l'action de la chaleur. La résine fond; cependant, comme elle est en très petite quantité, elle ne forme pas une couche unie, mais bien une sorte de *treillis de grains*; on *mord*, c'est-à-dire on soumet la surface ainsi *grainée* à l'action d'un bain acide qui ronge les parties non recouvertes de résine, les intervalles existant entre les grains, et la plaque se trouve ensuite parsemée de nombreux petits trous dans lesquels l'encre se déposera en y adhérant parfaitement.

Avant de *mordre*, le graveur fait des réserves sur la plaque de manière à conserver les blancs de l'image, puis par des procédés de brunissage il obtient des demi-

teintes, et il termine son travail en opérant à la pointe.

C'est cette dernière méthode que l'on emploie dans la gravure photographique en creux, et la Photographie remplace ici la main du graveur.

Je m'explique, en vous exposant la méthode employée qui est des plus simples et de date très récente.

On produit d'abord un grain de résine sur une plaque de cuivre polie, en opérant comme je viens de l'indiquer. Sur ce grain on décalque une épreuve négative au charbon, absolument comme nous l'avons vu faire dans le procédé sur papier.

La feuille de papier gélatiné adhère très facilement au grain de résine, et l'on développe à l'eau chaude; lorsque l'image est bien venue, on laisse sécher, puis on passe à la morsure à l'acide: alors il se produit un effet tout particulier.

La gélatine fait réserve dans les grands blancs: le ciel, par exemple; elle laisse au contraire agir l'acide dans les parties où elle a été entièrement dissoute par l'eau chaude, c'est-à-dire dans les grands noirs; enfin elle ne se laisse pénétrer dans les demi-teintes que proportionnellement à leur épaisseur. Et l'on obtient ainsi une gravure qui ressemble à s'y méprendre à une aquateinte.

Ces planches sont tirées par l'imprimeur en taille-douce, et la beauté des épreuves obtenues dépendra de l'habileté de l'ouvrier, car la difficulté consiste principalement dans l'encrage, et une même planche, suivant la manière dont cette opération est pratiquée, peut donner des épreuves dures, désagréables, ou, au

contraire, de magnifiques impressions où toutes les demi-teintes sont admirablement conservées.

Cependant il paraîtrait que les planches gravées de M. Lumière (je ne sais exactement par quelle méthode, mais il s'agit simplement d'un tour de main particulier) sont bien des planches en aquateinte, et qu'en outre elles sont très faciles à tirer.

Gravure en relief. — La gravure en relief est plus importante peut-être, et, bien qu'elle demande certaines précautions pour le tirage, elle est plus pratique et plus employée. Nous avons donc à nous en occuper avec plus de détails.

Je vous rappellerai tout d'abord un fait essentiel et qu'il ne faut jamais oublier, c'est que la Photographie procède par demi-teintes, par épaisseurs juxtaposées, et la gravure par points noirs et blancs plus ou moins larges, plus ou moins serrés.

Il faut donc opérer une véritable transformation de la photographie pour en obtenir une gravure en relief.

On a essayé en premier lieu le grain d'aquateinte, mais il était trop fin et donnait des épreuves qui s'empâtaient au tirage; cet inconvénient avait amené un moment l'abandon du procédé, cependant on y revient aujourd'hui, et nos imprimeurs savent maintenant tirer partie de ces clichés déclarés tout d'abord inutilisables.

On a essayé ensuite de diviser l'image en interposant un réseau de tulle, de gaze, etc. (la toile à bluter constituait le meilleur réseau), entre la plaque et le cliché. Mais on avait alors des images grises, sans

effet, ou, pour mieux dire, d'un effet désagréable, rappelant trop un tamis.

Et la gravure n'est devenue possible que lorsqu'a été découvert l'effet des réseaux.

Qu'est-ce qu'un réseau ?

Un réseau consiste en une glace sur laquelle on a gravé une série de traits d'une extrême finesse, c'est-à-dire à raison de 50, 60, 80, 100 par centimètre. Ces traits sont remplis d'une substance noire opaque. On prend deux plaques ainsi préparées et on les reporte l'une sur l'autre, en disposant les lignes gravées perpendiculairement les unes aux autres. On obtient ainsi une sorte de treillis excessivement fin.

Mais, allez-vous me dire, la gaze produit le même effet; il n'y a qu'à choisir une étoffe à trame assez fine et assez serrée.

Non, il n'y a pas à comparer la gaze au réseau, et cela pour deux raisons.

Tout d'abord la trame de l'étoffe est rarement régulière; d'autre part, elle est fort difficile à tendre; aussi la régularité du réseau constitue un avantage qui le rend infiniment supérieur.

Mais le réseau s'emploie d'une manière toute différente : on ne le place plus en contact avec la plaque à graver; il sert à obtenir des clichés *grainés*, avec lesquels on peut directement faire les réserves nécessaires sur la plaque de cuivre recouverte d'un vernis sensible à la lumière : celui-ci étant tantôt du bitume de Judée, tantôt une couche bichromatée, albumine ou gélatine.

En cela on n'a fait que produire artificiellement, sans avoir recours au dessinateur, des clichés semblables à ceux obtenus en photographiant des dessins faits sur le papier à procédé.

Quelles sont les particularités qui distinguent ces dessins? Ils sont tracés au crayon sur un papier gaufré spécial; cette gaufrure fait que le noir du crayon ne se dépose que sur les parties saillantes du papier et ne pénètre pas dans les creux; ceux-ci restent blancs et divisent le dessin en une infinité de petits points blancs et noirs, plus ou moins serrés: dans les noirs ceux-ci se touchent, dans les gris ils sont plus espacés; ils disparaissent dans les blancs.

Un cliché fait dans ces conditions permet d'obtenir toutes les réserves nécessaires à une bonne morsure. Et cette sorte de gravure chimique donne de superbes résultats; mais elle nécessite l'intervention du dessinateur et n'utilise qu'accessoirement la Photographie.

Eh bien, le réseau produit un effet du même genre et donne des clichés dans lesquels les noirs et les demi-teintes sont donnés par des points disposés comme je viens de vous le montrer.

Voici comment la chose se produit :

On place le réseau non plus contre la couche sensible, mais à une très petite distance en avant de la plaque, et, ainsi interposé, le réseau a la propriété de diviser l'image proportionnellement aux différentes intensités, effet qu'il est assez difficile d'expliquer. Je vais essayer cependant.

Le réseau placé dans la chambre noire reçoit l'image

formée par l'objectif, absolument comme le verre dépoli, mais en la modifiant au passage. Partout où se projette à sa surface une partie noire de cette image, il ne se produit aucun effet, car les noirs empêchent la lumière d'arriver jusqu'à lui. Au contraire, les parties blanches laissent pénétrer la lumière sur le réseau, et ces rayons lumineux le traversent; de plus, ceux-ci sont plus ou moins nombreux, plus ou moins intenses dans les demi-teintes, dans les gris.

De là trois effets distincts : tous les rayons sont arrêtés par les noirs de l'image, une partie seulement traverse les gris, ils passent en totalité dans les blancs.

Devant ces diverses parties, cependant, le réseau est interposé, mais il se traduit sur la plaque sensible par des résultats tout différents : il disparaît complètement dans les blancs, il s'atténue dans les gris, et cela par un effet d'*irradiation*.

Qu'est-ce que l'*irradiation* en Photographie ?

S'il vous est arrivé de vouloir photographier une fenêtre de face, en vous plaçant à l'intérieur d'une pièce éclairée seulement par cette fenêtre, il est certain que vous n'avez jamais pu obtenir une image nette des barreaux; ils devaient être comme inondés de lumière.

Cela résulte de plusieurs causes : d'une part, la lumière très vive qui passe sur les côtés des barreaux de la fenêtre semble se réfléchir sur eux, les contourner, et elle impressionne la plaque; enfin, il se produit un autre effet, celui du *halo*, occasionné par le rayon lumineux qui frappe la couche de gélatinobromure, traverse cette couche quand il est très intense, et va se

réfléchir sur la surface postérieure du verre; ce rayon réfléchi est renvoyé en avant et va influencer la couche par derrière.

Et maintenant ce qui est un inconvénient dans la pratique ordinaire devient une méthode excellente dans le cas qui nous occupe.

Dans les parties du réseau qui reçoivent une vive lumière, ces effets d'irradiation et de halo se produisent et les lignes disparaissent complètement; la réduction de la couche sensible envahit toute la surface.

Dans les gris, où les rayons lumineux sont moins nombreux, le halo est moins étendu, et le réseau est plus ou moins visible.

De là une succession de points blancs et noirs, plus ou moins gros, plus ou moins compacts, qui forment à la surface de l'épreuve un effet absolument semblable à celui qu'obtient le graveur sur le papier à procédé; de là des clichés qui donnent à la morsure toutes les réserves voulues et, en définitive, produisent des gravures photographiques complètes.

Dans la pratique, on opère ainsi. Comme dans tous les procédés de tirage mécanique, il faut employer un cliché retourné; on peut user de clichés pelliculaires, ceux sur collodion sont les meilleurs. Mais il vaut peut-être mieux obtenir directement sur glace un cliché retourné en opérant ce retournement optiquement par un prisme placé soit en avant, soit à l'intérieur de l'objectif.

Le cliché ainsi retourné permet de graver zinc ou cuivre, soit par le bitume, soit par la gélatine. Et ici

on a recours à la méthode du *gillotage*, dans le détail de laquelle nous ne pouvons entrer, et qui n'est plus photographique.

Photolithographie.

Mais, à côté de ces procédés de gravure en relief, je dois encore placer une méthode d'un usage courant et qui constitue une véritable gravure en relief, la *Photolithographie* par réserve ou par report.

La Photolithographie par réserve se pratique surtout sur zinc; elle pourrait se faire également sur pierre, mais le poids et la forme des pierres les rendent incommodés; le zinc est du reste entré dans l'atelier du lithographe et son emploi est bien connu aujourd'hui des ouvriers.

On opère aussi avec des clichés retournés, mais on ne peut obtenir de résultats complets qu'en reproduisant des dessins au trait.

Les clichés pelliculaires au collodion caoutchouté sont ceux qui conviennent le mieux; ils doivent être d'un noir opaque dans les fonds et d'une transparence parfaite dans les blancs, dans les traits.

Le zinc en feuilles assez minces et préparé pour la lithographie, c'est-à-dire bien plané, est d'abord décapé dans un bain d'acide nitrique à 5 pour 100, puis lavé abondamment et séché rapidement de façon à éviter toute oxydation. On le recouvre alors d'une couche de bitume de Judée dissous à raison de 5 pour 100 dans de la benzine très pure, benzine cristallisable anhydre.

Quand la couche est sèche, on place la feuille de zinc ainsi recouverte sous le négatif et on l'expose à la lumière un temps plus ou moins long; cette exposition ne doit pas être inférieure à dix minutes au soleil, et elle demande une journée entière par un ciel gris.

On développe dans un bain composé d'essence de térébenthine et d'un peu de benzine; la térébenthine seule est peut-être préférable. Sous l'effet de ce dissolvant, tout le bitume qui n'a pas subi l'action de la lumière se dissout: les traits restent donc en noir sur le fond gris du zinc.

On lave abondamment à l'eau, puis on prépare le zinc par un bain d'eau gommée acidulée ou avec la solution suivante :

Eau.....	1000 ^{cc}
Acide gallique.....	50 ^{gr}
Gomme arabique.....	20
Acide phosphorique.....	20

La planche ainsi préparée s'imprime très bien et peut fournir une certaine quantité d'épreuves.

Ordinairement, le lithographe tire sur ce zinc une épreuve de *report* qu'il décalque ensuite sur pierre.

Les résultats sont excellents; mais le temps de pose exigé par l'insolation du bitume est quelquefois bien long en hiver.

Le procédé à l'albumine bichromatée a sur le bitume l'avantage d'être plus rapide et n'exige qu'une pose de une à deux minutes seulement.

Au lieu de bitume on fait usage de la solution suivante :

Albumine d'œufs.....	100 ^{gr}
Bichromate de potasse.....	2,50
Eau.....	50 ^{cc}

On filtre et l'on étend sur le zinc préalablement décapé et lavé.

On sèche à la chaleur, en ne dépassant pas 50°.

Après l'insolation, on plonge la plaque dans une cuvette d'eau colorée avec du rouge d'aniline; cette opération permettra de suivre plus aisément l'effet du développement auquel on procède ensuite. Effectivement, les traits du dessin colorés en rouge restent seuls sur la plaque, et le fond, qui n'a pas subi l'action de la lumière, se dégage en laissant le zinc à nu.

On lave et l'on fait sécher. On reprend la plaque, on la mouille à l'éponge, puis on l'encre au rouleau; enfin on prépare le zinc.

On peut alors tirer directement ou faire une épreuve de report.

Enfin un autre procédé permet d'obtenir directement sur papier une épreuve à l'encre grasse que l'on décolque sur pierre.

Pour cela on enduit d'albumine bichromatée une feuille de papier, absolument comme nous l'avons fait pour le zinc, et on la traite de même façon; l'épreuve se reporte directement.

Mais, dans ce cas, il ne faut pas employer de cliché retourné.

Il existe bien d'autres procédés de gravure photographique qui utilisent la propriété de la gélatine bichromatée, de se gonfler inégalement dans l'eau et de donner des images en relief, images que l'on reproduit en galvanoplastie, pour obtenir des planches de gravure. Mais dans presque tous la technique est assez compliquée et demande toujours des praticiens spéciaux.

Épreuves en relief.

Voici cependant une application de ce genre qui est intéressante par elle-même, et qui a pour nous un attrait particulier, celui d'être pratiquée à Toulouse : ce sont des épreuves en relief pouvant être utilisées comme motifs de décoration.

On insole une couche épaisse de gélatine bichromatée coulée sur un verre dépoli, puis on fait gonfler cette couche dans l'eau ; l'image en relief ainsi obtenue est moulée au plâtre, et sur ce moulage on obtient, au moyen de la galvanoplastie, une planche de cuivre que l'on peut argenter et oxyder à volonté, comme le sujet que je mets ici sous vos yeux.

C'est à M. Jullian que nous devons ces spécimens, qui ont une véritable valeur artistique, comme vous le voyez.

Photochromie.

Indépendamment des nombreuses applications que je viens de vous décrire, la gravure photographique a

encore eu pour résultat de rendre pratiques les impressions en couleur : la *Photochromie*.

D'après deux savants physiciens, Young et Helmholtz, il n'existerait que trois couleurs fondamentales :

le rouge, le vert et le bleu,

qui produisent par leur mélange toutes les couleurs possibles. D'après Brewster, il faudrait considérer comme les trois couleurs primitives

le rouge, le jaune et le bleu.

Leur mélange constitue le noir; leur absence, le blanc.

Il s'agissait donc de tamiser en quelque sorte ces couleurs primitives, de photographier sur une plaque toutes les parties rouges, à l'exclusion des autres, sur une deuxième plaque les parties jaunes, et enfin sur une troisième les parties bleues.

C'est ce que M. Ducos du Hauron a réalisé en interposant des verres colorés en avant de la plaque sensible; et il produit ainsi des négatifs dont chacun fournit des épreuves représentant isolément le rouge, le jaune ou le bleu.

Cette opération, très difficile autrefois, est relativement facile aujourd'hui, grâce aux plaques orthochromatiques spéciales, sensibles aux rayons colorés.

Par superposition, ces trois épreuves donnent une représentation exacte du sujet : peinture ou photographie d'après nature.

Telle est la dernière application, la dernière découverte de la Photographie, et c'est elle qui terminera également notre dernière Conférence.

Je suis arrivé effectivement aujourd'hui au bout de ma tâche, et je n'ai plus qu'à examiner si j'ai atteint le but que se proposait le Conseil municipal en me demandant de faire un essai d'enseignement de la Photographie.

Si j'en crois les dires des uns et des autres, cette innovation répondrait bien à une nécessité du moment. Et je le croirais d'autant plus volontiers, que l'empressement que vous avez mis à venir à ces conférences a dépassé de beaucoup tout ce que je pouvais espérer.

Cependant, je ne me fais aucune illusion sur l'insuffisance de cet enseignement, et je sens combien il a été incomplet; mais à cela il y avait deux causes: d'une part, mon temps était limité, et, d'autre part, je ne savais pas à l'avance ce que serait mon auditoire. Aussi ma surprise a été complète, ma satisfaction des plus vives, quand j'ai vu combien étaient nombreuses les personnes qui venaient assister à nos réunions.

J'ai donc essayé de mon mieux de répondre à cet empressement, et je n'ai ménagé ni mon temps, ni mes peines, cherchant surtout à rendre clair l'exposé des méthodes photographiques, en joignant autant que possible l'exemple à la théorie, en mettant sous vos yeux les résultats obtenus par les maîtres en Photographie.

Mais là aussi a été le côté insuffisant de cet enseignement; en Photographie, la pratique a une impor-

tance de premier ordre, et les difficultés matérielles ne nous permettaient pas de faire entièrement ce qui aurait été nécessaire en cela.

J'ai donc été forcé de faire un peu de théorie, et cependant je vous avais promis d'en parler peu, mais j'ai fait de la théorie pratique, en quelque sorte.

Dans cet ordre d'idées, j'ai insisté particulièrement sur l'application des règles de l'art à la Photographie, et je vous ai démontré, je l'espère, qu'en photographiant un paysage, par exemple, on pouvait composer son sujet, l'interpréter, faire en un mot œuvre d'art dans toute l'acception du mot.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
AVERTISSEMENT.....	v

PREMIÈRE LEÇON.

Origine et développement de la Photographie. Résultats acquis.

Origine de la Photographie.....	1
Les développements de la Photographie.....	7
Les rayons X.....	17
La Photographie animée.....	18

DEUXIÈME LEÇON.

Du matériel photographique.

La chambre noire.....	20
Les châssis.....	26
Pieds porte-appareil.....	29
Le sac.....	30
Laboratoire.....	31

TROISIÈME LEÇON.

Des objectifs.

	Pages.
L'objectif photographique	39
Des différentes sortes d'objectifs	48
Le verre d'optique	52
Travail des lentilles	57
Essai des objectifs	59
Distance focale	60
Diamètre du champ de netteté	60
Champ de netteté	60
Distorsion	61
Foyer chimique	61
Tache centrale	61
Du choix d'un objectif	61

QUATRIÈME LEÇON.

**Actions chimiques de la lumière. Procédés anciens.
Plaques métalliques, papier, collodion.**

Actions chimiques de la lumière	63
Procédé Daguerre	69
Papier négatif	71
Procédés sur verre	76
Procédés au collodion	77
Collodions secs	79
Collodion au tanin	81
Collodion albuminé	81
Collodion émulsionné	82
Collodion pelliculé	83

CINQUIÈME LEÇON.

Procédés modernes. Gélatinobromure.

Procédés modernes	8
Préparation des émulsions et des plaques au gélatinobromure	8

	Pages.
Emploi des plaques au gélatinobromure.....	95
Pose.....	96
Développement.....	96
Lavage.....	99
Fixage.....	99
Séchage.....	100

SIXIÈME LEÇON.

Choix du sujet. De l'art en Photographie.

Choix du sujet et de l'objectif à employer.....	102
---	-----

SEPTIÈME LEÇON.

Du paysage en Photographie. Des règles de la composition.

Des règles de la composition.....	117
-----------------------------------	-----

HUITIÈME LEÇON.

Des épreuves positives.

Des différentes sortes d'épreuves positives.....	127
Épreuves positives par noircissement direct.....	129
Caches. Dégradeurs.....	134
Fixage.....	136
Virage.....	137
Lavage.....	143

NEUVIÈME LEÇON.

Des épreuves positives (Suite).

Virage et fixage.....	148
Épreuves aux sels de fer.....	149

	Pages.
Épreuves aux sels de platine	149
Épreuves au charbon	150
Épreuves sur papier Artigue et sur papier gommé	155
Tirages par contact et par agrandissement	156
Agrandissements	158
Montage des épreuves	163
Positives transparentes sur verre	164

DIXIÈME LEÇON.

Impressions photomécaniques.

Procédés à demi-teintes continues	168
Retournement des clichés	175
Insolation	180
Impression	180
Gravure photographique	185
Gravure en creux	185
Gravure en relief	188
Photolithographie	193
Épreuves en relief	196
Photochromie	196

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55. — Paris.

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris.

BIBLIOTHÈQUE
PHOTOGRAPHIQUE.

(EXTRAIT DU CATALOGUE.)

Baden-Pritchard (H.), Directeur du *Year-Book of Photography*. — *Les Ateliers photographiques de l'Europe* (Descriptions, Particularités anecdotiques, Procédés nouveaux, Secrets d'atelier). Traduit de l'anglais sur la 2^e édition, par CHARLES BAYE. In-18 jésus, avec figures; 1893. 5 fr.

I^{er} Fascicule : *Les Ateliers de Londres*..... 2 fr. 50 c.

II^{er} Fascicule : *Les Ateliers d'Europe*..... 3 fr. 50 c.

Balagny (George), Membre de la Société française de Photographie, Docteur en droit. — *Traité de Photographie par les procédés pelliculaires*. 2 vol. grand in-8, avec figures.

On vend séparément :

TOME I : Généralités. Plaques souples. Théorie et pratique des trois développements au fer, à l'acide pyrogallique et à l'hydroquinone; 1889. 4 fr.

TOME II : Papiers pelliculaires. Applications générales des procédés pelliculaires. Phototypie, Contretypes, Transparencs; 1890. 4 fr.

Bernard (Jean) et Touchebeuf (L.), — *Petits clichés et grandes épreuves*. Guide photographique du touriste cycliste. In-18 jésus; 1898. 2 fr. 75 c.

Courrèges (A.), Praticien. — *Impression des épreuves sur papiers divers par noircissement direct, par impression latente et développement*. In-18 jésus, avec figures; 1898. 2 fr.

Courrèges (A.), — *La retouche du cliché. Retouche chimique, physique et artistique*. In-18 jésus; 1898. 1 fr. 50 c.

Courrèges (A.), — *Le Portrait en plein air*. In-18 jésus, avec figures et une planche en photocollographie; 1898. 2 fr. 50 c.

Davanne, — *La Photographie. Traité théorique et pratique*, 2 beaux vol. grand in-8, avec 234 fig. et 4 pl. spécimens. 32 fr.

On vend séparément :

I^{re} PARTIE : Notions élémentaires. — Historique. — Épreuves négatives. — Principes communs à tous les procédés négatifs. — Épreuves sur albumine, sur collodion, sur gélatinobromure d'argent, sur pellicules, sur papier. Avec 2 planches spécimens et 120 figures; 1886. 18 fr.

II. PARTIE : Épreuves positives : aux sels d'argent, de platine, de fer, de chrome. — Épreuves par impressions photomécaniques. — Divers : Les couleurs en Photographie. Épreuves stéréoscopiques. Projections, agrandissements, micrographie. Réductions, épreuves microscopiques. Notions élémentaires de Chimie; vocabulaire. Avec 2 planches spécimens et 114 figures; 1888. 16 fr.

Un Supplément, mettant cet important Ouvrage au courant des derniers travaux, est en préparation.

Eder (le Dr J.-M.), Directeur de l'École royale et impériale de Photographie de Vienne, Professeur à l'École industrielle de Vienne, etc. — *La Photographie à la lumière du magnésium.* Ouvrage inédit, traduit de l'allemand par HENRY GAUTHIER-VILLARS. In-18 Jésus, avec figures; 1890. 1 fr. 75 c.

Eleden (Vincent). — *Traité de Météorologie à l'usage des photographes.* Traduit de l'anglais par HECTOR COLARD. Grand in 8, avec figures; 1888. 3 fr. 50 c.

Fabre (C.), Docteur ès Sciences. — *Traité encyclopédique de Photographie.* 4 beaux volumes gr. in-8, avec 724 figures et 2 pl.; 1889-1891. 48 fr.

Chaque volume se vend séparément 14 fr.

Des Suppléments, destinés à exposer les progrès accomplis, viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

Premier Supplément (A). Un beau volume grand in-8 de 400 pages, avec 178 figures; 1892. 14 fr.

Deuxième Supplément (B). Un beau volume grand in-8 de 424 pages, avec 221 figures; 1897. 14 fr.

Les six volumes se vendent ensemble 72 fr.

Forest (Max). — *Ce qu'on peut faire avec des plaques voilées* (Photocollographie avec des plaques voilées. Moyen de rendre leur sensibilité aux plaques voilées. Plaques positives au chlorobromure d'argent. Papiers et plaques avec virage à l'encre de toutes couleurs, etc.). In-18 Jésus; 1893. 1 fr.

Fourtier (H.) — *Dictionnaire pratique de Chimie photographique, contenant une Etude méthodique des divers corps utilisés en Photographie, précédé de Notions usuelles de Chimie et suivi d'une Description détaillée des Manipulations photographiques.* Grand in-8, avec figures; 1892. 8 fr.

Fourtier (H.). — *Les lumières artificielles en Photographie. Etude méthodique et pratique des différentes sources artificielles de lumières, suivie de recherches inédites sur la puissance des photopoudres et des lampes au magnésium.* Grand in-8, avec 19 figures et 8 planches; 1893. 4 fr. 50 c.

Fourtier (H.), Bourgeois et Bucquet. — *Le Formulaire classeur du Photo-Club de Paris.* Collection de formules sur fiches renfermées dans un élégant cartonnage et classées en trois Parties : *Phototypes, Photocopies et Photocalques. Notes et renseignements divers, divisées chacune en plusieurs Sections.* Première Série; 1891. . . . 4 fr. | Deuxième Série; 1894. 3 fr. 50 c.

- Guerronnan (Anthonny).** — *Dictionnaire synonymique français, allemand, anglais, italien et latin des mots techniques et scientifiques employés en Photographie.* Grand in-8; 1895. 5 fr.
- Guillaume (Ch.-Ed.).** Docteur ès Sciences, Adjoint au Bureau international des Poids et Mesures. — *Les Rayons X et la Photographie à travers les corps opaques.* 2^e édition. Un volume in-8 de viii-150 pages, avec 22 figures et 8 planches; 1897. 3 fr.
- Horsley-Hinton.** — *L'Art photographique dans le paysage.* Étude et pratique. Traduit de l'anglais par H. COLARE. Grand in-8, avec 11 planches; 1894. 3 fr.
- Horsley-Hinton.** — *La Platinotypie.* Traité pratique. Traduit de l'anglais par G. DEVANLAY. In-18 jésus, avec figures et spécimens; 1898. 1 fr. 50 c.
- Jardin (Georges).** — *Recettes et conseils inédits à l'amateur photographe.* In-18 jésus; 1893. 1 fr. 25 c.
- Joly (le Commandant).** — *La Photographie pratique.* Manuel à l'usage des officiers, des explorateurs et des touristes. In-18 jésus; 1887. 1 fr. 50 c.
- Klary.** — *L'Art de retoucher en noir les épreuves positives sur papier.* Nouveau tirage. In-18 jésus; 1898. 1 fr.
- Liesegang (R.-Ed.).** — *Chimie photographique à l'usage des débutants.* Ouvrage traduit de l'allemand et annoté par le Professeur J. MAUFERAT. In-18 jésus, avec figures; 1898. 3 fr. 50 c.
- Liesegang (R.-Ed.).** — *Le développement des papiers photographiques à noircissement direct.* Traduit de l'allemand par V. HASSREIDTER, Membre de l'Association belge de Photographie. In-18 jésus; 1898. 1 fr. 75 c.
- Londe (A.).** Directeur du Service photographique et radiographique à la Salpêtrière (Clinique des maladies du système nerveux), Lauréat de l'Académie de Médecine, de la Faculté de Paris, Officier de l'Instruction publique. — *Traité pratique de Radiographie et de Radioscopie.* Technique et applications médicales. Grand in-8, avec 113 figures; 1899. 7 fr.
- Londe (A.).** — *Traité pratique du Développement.* Étude raisonnée des divers révélateurs et de leur mode d'emploi. 3^e édition, entièrement refondue. In-18 jésus, avec fig.; 1898. 2 fr. 75 c.
- Maskell (Alfred) et Demachy (Robert).** — *Le Procédé à la gomme bichromatée ou Photo-aquatinte.* Traduit de l'anglais par G. DEVANLAY. In-18 jésus, avec figures; 1898. 1 fr. 75 c.
- Mercier (P.).** Chimiste, Lauréat de l'École Supérieure de Pharmacie de Paris. — *Virages et fixages.* Traité historique, théorique et pratique. 2 vol. in-18 jésus; 1892. 5 fr.
- On vend séparément :
- I^{re} PARTIE: Notice historique. Virages aux sels d'or. 2 fr. 75 c.
- II^e PARTIE: Virages aux divers métaux. Fixages. 2 fr. 75 c.
- Miethe (le Dr Ad.).** Membre d'honneur de la Société photographique de la Grande-Bretagne. — *Optique photographique, sans développements mathématiques, à l'usage des photographes et des amateurs.* Traduit de l'allemand par NOAILLON et HASSREIDTER. Grand in-8, avec 72 figures; 1896. 3 fr. 50 c.

Panaïou. — *Manuel abrégé de Photographie à l'usage des débutants.* Petit in-8; 1893. 40 c.

Puyo (C.). — *Notes sur la Photographie artistique.* Texte et illustrations. Plaque de grand luxe, in-4° raisin, contenant 11 héliogravures de DUJARDIN hors texte et 39 phototypographies dans le texte; 1896. 10 fr.

Il reste quelques exemplaires numérotés sur japon avec planches également sur japon. 20 fr.

Une planche spécimen est envoyée franco sur demande.

Trutat (E.), Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse, Président de la section des Pyrénées Centrales du Club Alpin français, Président honoraire de la Société photographique de Toulouse. — *Les Épreuves positives sur papiers émulsionnés.* Papiers chlorurés. Papiers bromurés. Fabrication. Tirage et développement. Virages. Formules diverses. In-18 Jésus; 1896. 2 fr.

Trutat (E.). — *La Photographie en montagne.* In-18 Jésus, avec 28 figures et 1 planche; 1894. 2 fr. 75 c.

Trutat (E.). — *La Photographie appliquée à l'Archéologie; Reproduction des Monuments, Œuvres d'art, Mobilier, Inscriptions, Manuscrits.* In-18 Jésus, avec 2 photolithographies; 1892. 1 fr. 50 c.

Trutat (E.). — *La Photographie appliquée à l'Histoire naturelle.* In-18 Jésus, avec 58 belles figures et 5 planches spécimens en photocollographie, d'Anthropologie, d'Anatomie, de Conchyliologie, de Botanique et de Géologie; 1892. 2 fr. 50 c.

Trutat (E.). — *Traité pratique de Photographie sur papier négatif par l'emploi de couches de gélatinobromure d'argent étendues sur papier.* In-18 Jésus, avec figures et 2 planches spécimens; 1892. 1 fr. 50 c.

Trutat (E.). — *Traité pratique des agrandissements photographiques.* 2 vol. in-18 Jésus, avec 112 figures. 5 fr.

On vend séparément :

1^{re} PARTIE : Obtention des petits clichés. 2^e édition; avec 52 figures. (Sous presse.)

II^e PARTIE : Agrandissements. 2^e édition, revue et augmentée; avec 60 figures; 1897. 2 fr. 75 c.

Trutat (E.). — *Impressions photographiques aux encres grasses.* Traité pratique de Photocollographie à l'usage des amateurs. In-18 Jésus, avec nombreuses figures et 1 planche en photocollographie; 1892. 2 fr. 75 c.

Vieille (G.). — *Nouveau Guide pratique du photographe amateur.* 3^e édition, refondue et beaucoup augmentée. In-18 Jésus, avec figures; 1892. 2 fr. 75 c.

12109

FA6650.85

Dix leçons de photographie.

Fine Arts Library

DSK1075



3 2044 034 679 621

