

LIVRE VIII

PROCÉDÉS PELLICULAIRES

485. Historique. — Les premiers procédés de photographie constituaient des procédés de photographie *pelliculaire*. C'était, en effet, une pellicule de papier qui servait de support à l'image. Plus tard, lorsque Niepce de Saint-Victor eut trouvé le procédé sur albumine, bien des opérateurs cherchèrent à obtenir une surface aussi transparente que le verre ou la glace, mais ne présentant pas la fragilité et le poids de ces derniers. On crut avoir trouvé la solution du problème par l'emploi du papier ciré dont la translucidité était assez grande; mais les images manquaient quelquefois de finesse. Festeau¹, pour éviter ce défaut, avait conseillé de collodionner le papier *ciré*, le sensibiliser au bain d'argent, en un mot, le traiter comme une glace. Ce procédé fut peu employé. Peu de temps après sa première publication, Stéphane Geoffroy² le modifia : il enduisait le papier d'une dissolution de gutta-percha dans la benzine; le papier imperméabilisé était traité comme une glace. Stéphane Geoffroy obtint de bons résultats en employant ce papier pour le procédé Taupenot; les opérations se pratiquaient comme sur le verre; mais, à cette époque, on reprocha³ à la gutta-percha de se fendiller et de compromettre ainsi la solidité de l'image. Pour éviter ces inconvénients, Corbin⁴ proposa de préparer sur verre une couche de collodion à l'iodure d'argent insensible : il détachait sur papier albuminé ou gélatiné la couche ainsi préparée, la sensibilisait et la recouvrait d'un préservateur. A la même époque, Auguste Violin⁵ appliquait simplement le collodion sur le papier, et à l'aide de ce support pratiquait le procédé Taupenot ou celui à la gélatine sensibilisée par le nitrate d'argent. On employait généralement un préservateur pour ces divers procédés, et Corbin⁶ conseillait dans ce but l'emploi de l'albumine et de la glucose.

Le procédé de Stéphane Geoffroy fut de nouveau publié. Huit ans après son apparition, Alexandre Arnstein⁷, mettant à profit les travaux de ses devanciers, détachait le négatif de son support de papier après avoir renforcé la couche de collodion à l'aide d'une épaisseur de gélatine : il obtenait

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1855, p. 129 et 144.

2. *Ibid.*, 1856, p. 147.

3. *Ibid.*, 1856, p. 163.

4. *Ibid.*, 1857, p. 150.

5. *Ibid.*, 1857, p. 157.

6. *Ibid.*, 1858, p. 310.

7. *Ibid.*, 1863, p. 112.

ainsi un négatif sensiblement transparent, peu fragile, assez semblable à ceux qu'avaient produit, bien des années auparavant, Gaillard, Reade et Millar, Archer, Bayard, etc.

Ces divers auteurs, préoccupés de la fragilité de la glace, avaient trouvé le moyen de se passer de ce support incommode. Gaillard¹, après avoir terminé un négatif par le procédé au collodion, versait de l'eau chaude à la surface de l'image, puis la recouvrait d'une solution de gélatine épaisse ; il laissait sécher et coupait les bords, puis enlevait de la glace cette gélatine portant à sa surface le phototype négatif. Reade et Millar², Archer³ se servaient d'une dissolution de gutta-percha dans la benzine : ce liquide était étendu sur glace, on collodionnait, on sensibilisait et on terminait toutes les opérations comme d'habitude ; on incisait les bords du phototype et on le détachait de son support dans une cuvette d'eau froide.

Archer préférait recouvrir de gutta-percha le phototype terminé, le sécher à l'aide de la chaleur artificielle, puis l'enlever dans l'eau après avoir incisé les bords.

Bayard transportait sur papier le phototype négatif. Il collait sur l'image terminée une feuille de papier gélatiné, puis laissait sécher le tout ; il incisait les bords et soulevait dans l'eau le papier portant l'image : pour obtenir plus de transparence, le papier absolument sec était ciré.

Il faut reconnaître que ces divers procédés n'entrèrent point dans la pratique ; aucun industriel n'essaya d'introduire dans le commerce des papiers ainsi préparés. Civiale fils⁴ obtint quelques bons résultats par l'emploi du papier ciré collodionné : il cirait le papier avec un mélange de 4 parties de paraffine et 1 partie de cire vierge, il l'iodurait par immersion dans un bain à 3,5 % d'iodure ; le papier sec était déciré, puis on versait du collodion à sa surface, on le sensibilisait, on le lavait, on le séchait ; mais ce papier était deux fois moins sensible que le papier préparé à la paraffine seule. La maison Marion⁵ prépara à cette époque un papier collodionné ciré, qu'elle livrait en rouleaux de 0^m57 de haut. Ce papier se sensibilisait sur un bain d'argent à 7 % et se traitait comme le papier ciré ordinaire. Il présentait un aspect plus transparent que ce dernier, car les deux côtés de la feuille étaient également sensibles parce que l'immersion était complète dans tous les bains ; l'image pénétrait moins dans l'épaisseur du papier, et par suite possédait plus de finesse. Ce papier possédait de plus l'avantage de pouvoir servir avec le châssis à rouleau (123), imaginé par Humbert de Molard et construit par Relandin⁶ dès l'année 1855. Le papier ciré collodionné a fourni un grand nombre d'excellents négatifs, mais n'a été pratiqué que par un nombre relativement restreint d'opérateurs.

L'apparition des procédés par émulsion ne modifia pas les procédés pelliculaires, du moins dès le début. Il faut, en effet, arriver à l'année 1870 pour trouver quelques indications sur les avantages que peuvent présenter

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1854, p. 338.

2. *Journal of Phot. Society*, 21 novembre 1855.

3. *Ibid.*, août 1855.

4. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1866, p. 58.

5. *Ibid.*, 1866, p. 204.

6. *Ibid.*, 1855, p. 119.

les émulsions étendues sur papier. G. Dawson¹ recommanda l'emploi du collodio-bromure d'argent déposé à la surface d'un papier rendu imperméable ; mais un tel procédé fut fort peu employé. C'est seulement en 1875 que M. Warnerke montra de beaux négatifs obtenus par un procédé pelliculaire basé sur l'emploi du collodio-bromure. L'émulsion était étendue sur un papier portant plusieurs couches successives de caoutchouc dissous dans la benzine et de collodion renfermant soit de la paraffine, soit de l'huile de ricin. Warnerke² se servait de plusieurs couches minces de collodion, gélatine, caoutchouc : ce mode opératoire permettait de corriger les inégalités d'épaisseur de la couche. La pellicule ainsi préparée nous a fourni, ainsi qu'à bien d'autres opérateurs, de bons négatifs.

Wilde³ proposa de remplacer les glaces lourdes, fragiles et d'un transport difficile pour les excursions, par des feuilles de gélatine, telles que les fournit le commerce : il rendait ces feuilles *imperméables* en les recouvrant de caoutchouc dissous dans la benzine. Stebbing⁴ se servait de pellicules assez semblables aux précédentes, mais enduites d'émulsion d'un côté et de collodion épais de l'autre. Milsom⁵ indiqua un procédé très pratique permettant d'obtenir, à l'aide de l'émulsion au gélatino-bromure d'argent étendu sur papier, des négatifs très transparents ; l'exposition à la chambre noire était faite sur le papier même qui servait de support à la gélatine.

Stebbing⁶ proposa d'employer des pellicules de gélatine pour supporter l'image ; mais c'est Ferrier⁷ qui le premier rendit absolument pratique le procédé primitivement indiqué par Palmer⁸ pour étendre l'émulsion au gélatino-bromure sur un support transparent, flexible et léger. Depuis lors, quelques modifications ont été apportées au procédé de Ferrier ; mais, tel qu'il a été décrit par son auteur, il constitue le *procédé-type* de préparation des plaques souples.

Au lieu de gélatine comme support de la couche sensible, on a proposé le papier enduit de vernis au caoutchouc que l'on dissout ultérieurement par la benzine, le papier ou le carton gélatiné et recouvert de collodion paraffiné, le celluloid, etc. Ce dernier procédé a été récemment perfectionné par la compagnie Eastmann.

Plusieurs procédés d'impression des phototypes négatifs nécessitent l'emploi d'images *retournées*, c'est-à-dire d'images susceptibles d'être mises en contact avec la surface sensible par le côté qui constitue habituellement le verso du négatif. Il a été proposé de très nombreux procédés permettant d'atteindre ce but. Les procédés de transfert sont les plus anciens par ordre de date, et nous les examinerons en premier lieu ; nous étudierons ensuite les divers procédés permettant d'obtenir des négatifs sur des supports légers incassables et aussi transparents que le verre.

1. *British Journal of Photography*, 17 juin, 1870.

2. *Phot. News*, et *Bulletin de l'Association belge de photographie*, 1875-76, p. 125.

3. *Phot. Mittheilungen*, 1878, et *Bulletin de la Société française de photographie*, 1878, p. 87.

4. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1878, p. 91.

5. Odagir, *Le gélatino-bromure*, 1877.

6. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1878, p. 91.

7. *Ibid.*, 1879, p. 125.

8. *Ibid.*, 1878, p. 207.

CHAPITRE PREMIER

TRANSPORT DES NÉGATIFS SUR PELLICULE

§ 1. — TRANSPORT DIRECT.

486. Négatifs au collodion. — Le transport des négatifs sur pellicule de gélatine ou de collodion ne peut être effectué convenablement que si le négatif n'est pas verni. On commencera donc par dévernir le négatif, ce qui s'exécute facilement en recouvrant la plaque portant l'image avec une solution contenant :

Eau distillée.....	150 c. c.
Potasse caustique.....	8 grammes
Alcool à 36°.....	500 c. c.

Cette solution peut être employée pour dévernir un négatif quel que soit le procédé qui ait servi à l'obtenir. L'opération s'effectue en quelques minutes : on rejette le liquide qui a servi, on lave avec soin la surface de l'image, puis on immerge la plaque dans un bain contenant 2 c. c. d'acide chlorhydrique pour 100 c. c. d'eau ; dès que l'on s'aperçoit que le collodion tend à se soulever et à abandonner la glace, on la retire du bain et on la rince avec précaution.

On se procure chez un gélatineur des feuilles de gélatine d'une épaisseur variant de un à quatre dixièmes de millimètre, suivant la grandeur du négatif et le travail à effectuer ; ces feuilles sont coupées de la grandeur du négatif, et elles sont immergées dans une cuvette contenant un mélange de 1 litre d'eau et 20 c. c. de glycérine. La feuille de gélatine étant bien imbibée d'eau, on glisse au-dessous de celle-ci le négatif lavé, on étend sous l'eau la feuille de gélatine à la surface du collodion, en s'aidant au besoin d'un pinceau, on retire le tout du bain, on met l'ensemble à plat sur une glace forte, on superpose une feuille de papier mouillé, puis un morceau de toile

cirée, on passe en tous sens un rouleau léger pour expulser l'eau interposée entre les surfaces, on retire la toile et le papier, on colle sur les marges du négatif des bandes de papier gommé appliquées à plat pour maintenir la gélatine, et on abandonne le tout à la dessiccation.

La gélatine est complètement sèche après trente-six ou quarante-huit heures. Lorsque ce résultat est atteint, on couvre la face gélatinée d'une couche de collodion normal contenant 1^{gr}5 de coton-poudre et 1^{gr}5 de glycérine pour 100 c. c. d'un mélange d'éther et d'alcool, on laisse sécher pendant quelques heures.

Lorsque la dessiccation est terminée, on coupe la pellicule à l'aide d'un trait de canif à 0^m002 ou 0^m003 des bords. Si la dessiccation est complète, la couche abandonne facilement le verre; le négatif se trouve ainsi pris entre deux couches de collodion, ce qui le garantit de l'humidité; on le conserve dans un cahier de papier bristol maintenu à plat.

Si le négatif a été fait par le procédé Taupenot, le collodion ne se détache pas facilement de la couche. Après avoir déverni le négatif, on le plonge pendant dix minutes dans une solution limpide de soude caustique et de carbonate de soude obtenue en mélangeant 100 c. c. d'eau, 50 grammes de carbonate de soude cristallisée et 25 grammes de chaux éteinte. La plaque est immergée dans ce bain pendant quelques minutes; lorsque la couche tend à se soulever, on retire la glace et l'on opère comme nous l'avons indiqué pour les négatifs au collodion humide.

On peut employer une dissolution de gélatine si l'on n'a pas à sa disposition des feuilles de gélatine préparée. Le négatif, après avoir été soumis au traitement acide, est séché. On prépare, d'après les indications de M. Rousselon¹, une dissolution contenant 15 grammes de gélatine et 100 c. c. d'eau; lorsque la gélatine est bien imbibée d'eau, on fait dissoudre au bain-marie et l'on ajoute 2^{gr}5 de glycérine et 5 c. c. d'une solution d'alun de chrome à 5 %; on passe cette solution à travers un linge fin et on la maintient au bain-marie. Le négatif est exposé à la vapeur d'eau chaude jusqu'à ce que la surface collodionnée soit régulièrement couverte de vapeur d'eau, on verse sur cette surface une couche très égale de gélatine préparée, on met la glace de niveau et on laisse la gélatine faire prise; il est bon, si la couche doit être un peu épaisse, de former sur les bords du négatif une sorte de cuvette en papier destinée à renfermer la solution de gélatine. Lorsque la gélatine est sèche, on la recouvre de collodion normal,

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1874, p. 181.

on incise les bords de la couche de manière à la séparer nettement d'avec la surface du verre et on conserve le négatif entre des feuilles de bristol. Pendant l'été, la dessiccation de la gélatine est quelquefois fort longue et la plaque peut se recouvrir de moisissures; on évite cet insuccès en additionnant la solution de gélatine d'une petite quantité d'acide phénique.

Jeanrenaud¹, dans le but de faciliter l'enlèvement des négatifs au collodion, se servait d'une dose assez forte d'acide chlorhydrique. Il immergeait d'abord la plaque dans un bain d'acide chlorhydrique à 7 % d'eau, puis laissait sécher le négatif sans le laver; il le couvrait ensuite d'une dissolution renfermant 75 c. c. d'alcool à 40°, 20 c. c. d'eau et 5 c. c. d'acide chlorhydrique; il laissait sécher de nouveau sans laver et recouvrait alors de gélatine.

Woodbury² préférait transporter les négatifs sur collodion-cuir, ce qui nécessitait une préparation particulière de la glace. On frotte de cire la glace avant de la recouvrir de collodion ioduré; cette opération étant faite, on termine le négatif en employant les méthodes usuelles. On recouvre alors de vernis au caoutchouc la couche complètement sèche; après dessiccation de ce vernis, on verse à la surface de la plaque une couche de 0^m002 d'épaisseur d'un collodion contenant: éther, 50 c. c.; alcool, 50 c. c.; coton-poudre, 4 grammes. On laisse sécher pendant plusieurs heures; quand tout est sec, on découpe les bords et on immerge dans une cuvette d'eau. A l'aide d'une légère traction, on peut séparer le collodion du verre; on sèche sous pression entre des buvards.

Woodbury avait proposé d'employer ce procédé pour opérer sur collodion sec. Il préparait une plaque par les moyens habituels; lorsque la surface sensible était sèche, il la recouvrait de vernis au caoutchouc, puis de collodion-cuir et laissait sécher: la plaque sensible, détachée du verre, était découpée à la grandeur convenable et emportée en excursion; on l'exposait à la chambre noire en la fixant dans le châssis.

Il arrive quelquefois que certains collodions présentent une telle résistance lorsqu'on veut les enlever de la glace qu'ils se dédoublent; moitié de l'épaisseur du collodion vient avec la gélatine, tandis que l'autre moitié reste adhérente à la glace. Jeanrenaud³, après avoir passé la glace à l'eau acidulée, la recouvre d'une solution contenant 75 c. c. d'alcool à 40°, 20 c. c. d'eau et 15 c. c. d'acide chlorhydrique. On laisse sécher sans laver, puis on recouvre de la dissolution de gélatine obtenue en mélangeant 20 grammes de gélatine, 100 c. c. d'eau et 4 c. c. de glycérine; quand le mélange est effectué on ajoute à cette dissolution 40 c. c. d'une solution d'alun à 2 %; lorsque le négatif est sec, il prend l'aspect d'un verre doux.

Woodbury⁴ a indiqué certaines précautions qui permettent d'assurer le succès de l'opération et la conservation du négatif. L'emploi du polissage au talc, conseillé par M. Fortier⁵, facilite l'enlevage de la couche. Après avoir recouvert celle-ci de gélatine, il est bon de la laisser sécher et de la recouvrir

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1870, p. 104.

2. *Phot. News*, juillet 1867.

3. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1876, p. 12.

4. *British Journal Almanac*, 1878.

5. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1875, p. 30.

de collodion; la gélatine est ainsi placée entre deux couches de collodion et ne risque pas d'être influencée par l'humidité.

Swann¹ avait reconnu que l'addition d'une petite quantité de glycérine à la solution de gélatine permettait d'obtenir des pellicules très souples. Pour recouvrir un négatif de 0^m18 × 0^m24, il employait 30 c. c. d'une dissolution contenant 30 grammes de gélatine et 2 grammes de glycérine pour 125 c. c. d'eau; ce liquide était clarifié à l'aide d'albumine, puis versé sur la glace placée horizontalement et chauffée à la température de 35°C; lorsque la couche était sèche, on la recouvrait de vernis à la gomme laque, on incisait les bords et on séparait d'avec le verre la pellicule ainsi préparée.

Marion² transportait les négatifs sur une pellicule de collodion épais. Il préparait cette pellicule qu'il faisait flotter sur du vernis Sœhnée, l'appliquait sur le négatif, puis plongeait le tout dans l'eau, et après une demi-heure enlevait la couche. On pouvait, par un procédé analogue, immerger le négatif dans de l'alcool faible. On vernissait le négatif et on appliquait à sa surface la pellicule de collodion-cuir; après avoir fait sécher le vernis, on plongeait le tout dans l'alcool, et après une immersion prolongée on soulevait le tout; on rendait le négatif transparent en l'éclaircissant par l'alcool.

Wenderoth³ a insisté sur la nécessité qu'il y avait de polir les glaces avec une solution de cire dans la benzine avant de la recouvrir de collodion ioduré; l'opération de l'enlevage du négatif est singulièrement facilitée par ce simple tour de main. Les autres opérations ne sont pas modifiées.

Les négatifs au collodion sec ou au collodio-bromure sont constitués par une couche semblable à celle du collodion humide.

Les négatifs obtenus par ces deux procédés peuvent être facilement enlevés sur gélatine; mais il est indispensable d'employer soit le polissage au talc, soit le polissage à la cire. On peut aussi graisser uniformément la surface du verre, enlever l'excès de graisse avec un tampon de peau, puis frotter la glace avec un pinceau recouvert de talc; par ce moyen on obtient une couche très homogène qui se laisse enlever facilement de la glace; on la conservera absolument comme les autres.

487. Négatifs au gélatino-bromure. — En étendant l'émulsion au gélatino-bromure sur une glace collodionnée, l'enlèvement du négatif peut s'effectuer avec une grande facilité. On trouve dans le commerce de telles glaces sous le nom de glaces pelliculaires. Plener⁴ a conseillé de plonger la glace portant le négatif dans une solution faible d'acide fluorhydrique; il est bon de faire précéder et suivre le traitement à l'acide fluorhydrique d'un bain contenant de l'acide sulfurique, ce qui durcit la couche.

Pour transformer les négatifs sur verre en négatifs pelliculaires, Bolton⁵ verse sur l'image une couche de gélatine bichromatée, et lorsqu'elle est sèche, il l'expose à la lumière pour la rendre insoluble; il lave ensuite à l'eau contenant de l'acide chlorhydrique ou sulfurique pour débarrasser la

1. *Phot. News*, 6 mai 1864.

2. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1869, p. 37.

3. *British Journal of Photography*, 1^{er} juin 1864.

4. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1882, p. 145, et *Phot. News*, 1882.

5. *British Journal of Photography*, 1889, n^o 1495.

couche de la coloration jaune produite par le bichromate, il laisse de nouveau sécher et enlève le tout du verre.

Burton¹ a indiqué le procédé suivant : le négatif est d'abord aluné, puis séché; on étend à sa surface une dissolution contenant 2 grammes de gélatine Coignet et 10 c. c. d'eau. La quantité de dissolution à employer dépend de l'épaisseur que l'on veut donner à la pellicule; il suffit, en général, d'une épaisseur de 115 à 120 c. c. pour une surface de 1000 cent. carrés. La solution de gélatine ayant fait prise sur les plaques, on les immerge dans une dissolution saturée d'alun de chrome aussi peu acide que possible; l'immersion est prolongée pendant cinq minutes; on les enlève ensuite, puis on les lave jusqu'à ce que la teinte bleue de l'alun de chrome ait disparu; on les place ensuite pendant une demi-heure dans un bain d'alcool méthylique, on les éponge entre deux feuilles de buvard, puis on les place dans un bain contenant 60 grammes d'acide sulfurique ordinaire du commerce pour un litre d'eau; on les lave dans ce bain jusqu'à ce que l'apparence grasseuse produite par l'alcool ait disparu. On constate alors qu'un coin de la couche peut être soulevé et qu'elle abandonne la glace avec la plus grande facilité. Les pellicules sont alors placées directement dans un bain contenant 1 c. c. d'ammoniaque, 1 c. c. de glycérine et 32 c. c. d'eau; elles séjournent dans ce bain pendant environ cinq minutes. Pendant ce temps, on cire une glace en la frottant avec un tampon de papier Joseph imbibé d'une dissolution de cire dans la benzine; on enlève l'excès de cire par le polissage avec du talc en poudre. Au sortir du bain de glycérine, la pellicule est placée sur cette glace, on la recouvre de plusieurs doubles de papier buvard, d'une toile enduite de caoutchouc, et on passe la raclette avec force de manière à exprimer l'excès de liquide, on fixe les bords de la plaque au moyen de bandes étroites de papier gommé et on abandonne le tout à la dessiccation. Lorsque la couche est parfaitement sèche, on coupe les marges avec un canif bien aiguisé : la pellicule se détache assez facilement; elle est assez mince pour que le négatif puisse s'imprimer aussi bien par le recto que par le verso.

L'avantage de ce procédé consiste en ce que le support de gélatine ne quitte jamais la couche, ce qui arrive souvent si on la laisse sécher spontanément avant de l'immerger dans l'acide sulfurique.

1. *British Journal of Photography*, 1889.

Presque tous les acides agissent à la manière de l'acide sulfurique et favorisent le décollement de la couche.

§ 2. — TRANSPORT AVEC SUPPORT TRANSITOIRE.

488. Négatifs au collodion humide. — On peut transporter très facilement sur une surface quelconque un négatif au collodion; il suffit d'employer deux couches de vernis au caoutchouc, l'une sur la couche qui doit être transportée, l'autre sur le papier ou la surface quelconque qui doit le recevoir.

Edwards¹ employait le papier porcelaine recouvert d'une légère couche de gélatine. Le négatif et ce papier étaient plongés dans l'eau ordinaire, on faisait adhérer la surface collodionnée contre la surface gélatinée en chassant les bulles d'air, on laissait sécher, on incisait l'image sur les bords et on retirait le papier auquel adhérait l'image sur collodion.

Au lieu de papier gélatiné on employait aussi le papier albuminé. On plaçait une feuille albuminée sur un double buvard mouillé; lorsque la couche d'albumine était bien ramollie, on l'appliquait sur le négatif humide et on laissait sécher; en coupant sur le négatif les bords du papier bien sec, on pouvait soulever ce papier qui entraînait avec lui l'image. Au lieu d'opérer sur un négatif mouillé par l'eau, Gobert² recouvre d'alcool à 36° le négatif et le papier albuminé, il met sous presse, laisse sécher complètement le papier, incise les marges du papier avec un canif, puis mouille toute la surface avec une éponge imbibée d'eau; après quelques minutes l'image soulevée par un angle peut abandonner facilement le verre. On peut aussi immerger le tout dans une cuvette contenant de l'eau distillée; le négatif ne tarde pas à abandonner le verre.

On obtient par ces procédés des négatifs retournés. Si l'on désire qu'ils soient dans leur vrai sens, on fait un premier transport sur papier gélatiné que l'on plonge ensuite dans l'eau tiède: la gélatine se dissout; on reporte l'image sur un papier albuminé coagulé que l'on cire pour obtenir une transparence plus grande.

W. Woodbury³ effectue le transport sur papier gélatiné. Le négatif étant fixé et séché, on plonge pendant quelques secondes dans l'eau froide une feuille de papier gélatiné; pendant qu'elle est dans l'eau, on glisse le négatif sous elle, on enlève le tout ensemble et l'on assure l'adhérence en plaçant une toile imperméable sur le papier et pressant fortement à l'aide d'une raclette de caoutchouc. Pendant que la gélatine est encore humide, mais alors qu'elle a bien adhéré, on la détache du verre et on l'abandonne à la dessiccation; la plaque de verre qui portait le négatif peut alors servir à obtenir de nouvelles vues. Pour transporter la pellicule sur verre, on cou-

1. *British Journal of Photography*, 20 nov. 1867, et *Bulletin de la Société française de photographie*, 1867, p. 324.

2. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1871, p. 285.

3. *Ibid.*, 1877, p. 283.

vre une plaque de dimension convenable d'une solution de gélatine contenant 10 grammes de gélatine, 100 c. c. d'eau et 0,02 d'alun de chrome, on laisse sécher. On plonge dans l'eau froide le papier qui supporte l'image sous laquelle on glisse la plaque gélatinée; enlevant le tout de l'eau, on laisse sécher complètement. Quand la dessiccation est parfaite, on plonge la plaque dans l'eau chaude : la gélatine adhérant au papier se dissout et abandonne l'image à la plaque de verre, dont la gélatine a été insolubilisée par l'alun de chrome.

Un des meilleurs procédés de transport des négatifs a été décrit par M. Arentz¹. Le négatif, fixé, lavé et séché, est recouvert d'une solution de caoutchouc dans la benzine; lorsque la couche est sèche, on la recouvre de nouveau d'une couche de collodion normal et on laisse sécher complètement. A l'aide d'une règle et d'une pointe tranchante, on coupe les bords du négatif; pendant ce temps, on fait tremper dans l'eau deux feuilles de papier ordinaire un peu plus grandes que la pellicule à transporter; on en prend une que l'on applique toute mouillée sur le négatif; à l'aide de la raclette ou d'un rouleau recouvert de caoutchouc, on chasse les bulles d'air interposées entre le papier et la couche de collodion; on soulève alors avec la pointe d'un canif un coin du papier et un coin de la couche qui porte le négatif, puis, en continuant à soulever, on enlève le papier qui entraîne la pellicule de collodion. On peut alors la conserver comme négatif pelliculaire; on la transporte sur une nouvelle glace en la retournant.

Pour faire ce second transport, on place sur une glace le papier supportant le collodion en ayant soin de mettre le papier en contact avec la glace; on met par-dessus la seconde feuille de papier mouillé et on chasse ainsi les bulles d'air : l'image négative se trouve ainsi entre deux feuilles de papier. Pendant que le tout est encore humide, on enlève le premier papier; on applique alors la couche collodionnée sur une glace propre qui est au préalable gommée ou gélatinée légèrement, on fait adhérer au moyen de la racle, on enlève la seconde feuille de papier, on essuie pour enlever l'excès d'eau ou de gomme et on laisse sécher à l'air libre.

Ce procédé est employé à l'exclusion de tout autre dans les ateliers où l'on imprime à l'aide d'une seule surface plusieurs négatifs différents que l'on a reportés sur la même glace.

Il peut être employé avec presque tous les procédés de collodion sec.

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1880, p. 151.

489. Négatifs au gélatino-bromure. — On peut considérer comme négatifs sur support provisoire les négatifs au gélatino-bromure que l'on obtient par l'intermédiaire d'une couche de collodion étendue sur glace. Chardon¹ a fait connaître le procédé suivant. Les glaces, bien nettoyées, sont passées au talc, puis recouvertes d'une couche de collodion normal à 1 %; les bords de la glace doivent être préalablement recouverts de vernis au caoutchouc. Quand le collodion a fait prise, on immerge chaque glace dans une cuvette d'eau et on l'en retire quand l'apparence grasseuse a disparu; on la laisse sécher et elle est prête à recevoir l'émulsion. Le négatif, terminé, lavé et séché, est recouvert d'une nouvelle couche de collodion, qu'on peut abandonner à la dessiccation spontanée; s'il est destiné à être tiré indistinctement des deux côtés, il suffit, pour le séparer de la glace, d'en couper les bords, et il se détachera avec la plus grande facilité. On peut d'ailleurs augmenter son épaisseur en versant sur le collodion une couche de gélatine contenant : eau, 100 c. c.; gélatine, 20 grammes; glycérine, 4 grammes; il suffit d'environ 60 c. c. de ce liquide pour une surface de la dimension 0^m21 × 0^m27. Lorsque la gélatine est sèche, on la recouvre d'une couche de collodion qui a pour but de préserver la gélatine du contact des doigts.

On peut aussi employer les feuilles de gélatine que l'on trouve dans le commerce sous le nom de papier glace. On coupe ces feuilles de gélatine d'une dimension plus grande de 0^m03 dans tous les sens que celle du négatif, et on la plonge dans une cuvette d'eau; quand elle est suffisamment ramollie, on fait glisser le négatif sous cette feuille, et à l'aide d'une raclette on fait adhérer l'une à l'autre en chassant les bulles interposées, puis on replie en dessous les bords excédants et on laisse sécher. Cette méthode permet de détacher le négatif après quelques heures de séchage.

BIBLIOGRAPHIE.

- ABNEY. *Cours de photographie*, 1880.
 BALAGNY. *Traité de photographie par les procédés pelliculaires*, 1890.
 DAVANNE. *La Photographie*.
 ÉDER (Dr J.-M.). *Ausführliches Handbuch der Photographie*.
 FABRE (C.). *Aide-Mémoire de photographie*, de 1876 à 1890.
 VIDAL (L.). *Traité pratique de phototypie*, 1879.

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1880, p. 295.

CHAPITRE II

PHOTOTYPES NÉGATIFS OBTENUS SUR SUPPORT FLEXIBLE.

§ 1. — NÉGATIFS AU COLLODION.

490. Généralités. — Les négatifs obtenus sur papier constituent un des genres de préparation sur support flexible. Nous avons étudié ces divers procédés au commencement de ce volume. On peut aussi étendre le collodion ou l'émulsion soit sur papier, soit sur une pellicule transparente quelconque, et à l'aide de ce support opérer comme si l'on avait affaire à une glace. Tous ces procédés exigent une série de préparations que nous examinerons en détail, qu'il s'agisse de supports translucides comme le papier, ou transparents comme le verre.

491. Collodion sur le papier. — Ces procédés sont les plus anciens des procédés pelliculaires. Nous avons indiqué ceux de Festeau, Stéphane Geoffroy, Violin, Corbin, etc.; ils sont abandonnés aujourd'hui, car le collodion n'est plus employé que dans l'atelier, et l'on opère sur des verres ou des glaces.

Les procédés permettant d'obtenir des phototypes négatifs à l'aide de l'émulsion au collodion peuvent rendre des services pour le voyage. Dawson¹ avait recommandé l'emploi du collodio-bromure étendu à la surface d'un papier rendu imperméable. On peut imperméabiliser le papier à l'aide de vernis, tel que le vernis au caoutchouc, la dissolution de stéarine recouverte de gélatine, etc.; la difficulté consiste à trouver un vernis qui ne soit pas attaqué par le révélateur alcalin.

Warnerke² se servait de papier blanc glacé dont il repliait les bords et qu'il plaçait sur une feuille de verre au milieu de laquelle il versait du collodion normal auquel il avait ajouté une petite quantité de solu-

1. *Bulletin belge de la photographie*, 1871, p. 63.

2. *Phot. News*, 1875.

tion alcoolique de paraffine, et il en versait l'excès dans une bouteille. Pour éviter que cette couche ne se détache du papier, on trace, à l'aide d'une plume et de vernis à l'asphalte, des traits autour de la feuille. Quand la couche de collodion est séchée, on applique de la même manière une solution de caoutchouc dans la benzine et, après dessiccation, une nouvelle couche d'un collodion contenant : éther, 20 c. c.; alcool, 40 c. c.; huile de ricin, 1 gramme; coton-poudre, 1 gramme; après séchage, on recouvre d'une autre couche de caoutchouc et, enfin, on verse l'émulsion. On peut employer après le collodion paraffiné une solution contenant 8 grammes de gélatine, 1 gramme de sucre, 0^{sr}5 de glycérine. Quand cette couche est sèche, on applique le collodion à l'huile de ricin, puis le caoutchouc, enfin le collodio-bromure. L'emploi de ces couches minces superposées est préférable à celui d'une seule couche; on évite ainsi les irrégularités d'épaisseur provenant de ce que le papier se recourbe.

Les grandes feuilles sont exposées dans le châssis négatif ordinaire, derrière une glace de même épaisseur que le verre dépoli. Pour les petites dimensions, on se sert de bristol ou de plaques ferrotypiques qui sont extrêmement minces et fort légères; on peut aussi se servir du châssis à rouleau.

Pour développer la pellicule Warnerke on soulève, à l'aide d'un canif, l'un des angles de la couche et, le prenant entre deux doigts, on sépare facilement la couche d'avec le papier qui lui sert de support; on la fixe ensuite sur une plaque de verre à l'aide de quelques gouttes d'eau. Le développement se fait comme à l'ordinaire; après qu'il est terminé et que l'on a fixé et lavé, on applique du papier buvard pour enlever les dernières traces d'eau. Le séchage final, surtout lorsque l'on fait usage de gélatine pour la préparation du support de la couche, doit être effectué sous une légère pression, entre des buvards. Si on le désire, on peut sécher le négatif sur le verre, puis le vernir en évitant l'usage des vernis à chaud; mais l'emploi d'un vernis n'est utile que pour faciliter la retouche. Ce procédé a fourni d'excellents négatifs.

On peut aussi, comme nous l'avons proposé¹, étendre du vernis au caoutchouc sur du papier recouvert d'albumine coagulée; quand la couche de caoutchouc est sèche, on recouvre la plaque avec l'émulsion au collodio-bromure. Les surfaces ainsi préparées fournissent

1. C. Fabre, *La photographie sur plaque sèche*, 1880.

des négatifs qui, lorsqu'ils sont terminés, peuvent être reportés sur une autre pellicule; il suffit d'établir d'abord l'adhérence avec le support nouveau, puis en humectant le dos de la feuille avec un tampon imbibé de benzine, on dissout le caoutchouc et on enlève le papier.

492. Collodion sur pellicule. — Un des procédés les plus pratiques pour employer le collodion sur pellicule transparente a été indiqué par Woodbury¹. On frotte une glace avec de la cire, on la recouvre de collodion et on sensibilise par le bain d'argent; on lave, on sèche, et lorsque la dessiccation est complète on recouvre la plaque de collodion épais contenant 50 c. c. d'éther, 50 c. c. d'alcool et 4 grammes de coton-poudre; quand ce collodion est sec, on découpe les bords de la plaque et on peut l'emporter en excursion. On la traite comme une glace au collodion sec. Pour les épreuves stéréoscopiques, on prépare une longue bande qu'on détache du verre et qu'on enroule ensuite sur des cylindres dans un châssis à rouleaux.

§ 2. — NÉGATIFS AU GÉLATINO-BROMURE.

493. Procédé Milsom. — Ce procédé est le plus ancien de ceux qui permettent d'obtenir des négatifs au gélatino-bromure sur support flexible. On coupe² du papier gélatiné aluné en feuilles dépassant de 0^m001 à 0^m0015

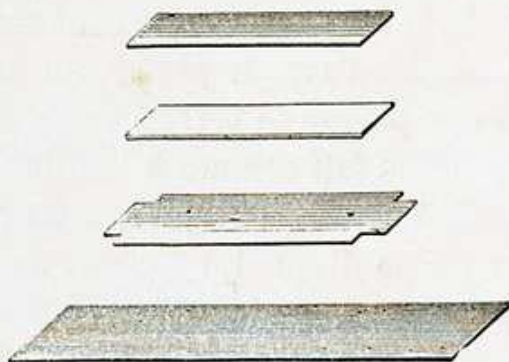


Fig. 491.

en tous sens la glace qui doit servir de support, on découpe les quatre coins et on fait tremper ce papier pendant cinq minutes dans une dissolution d'alun de chrome à 2 %; au sortir de ce bain et pendant que la feuille est encore humide, on la colle par ses bords sur la glace qui doit lui servir de support temporaire. On place pour cela le papier, sa face gélatinée en contact avec du papier buvard humide, bien propre et étendu sur une table; on place la

1. *Phot. News*, juillet 1867, et *Bulletin de la Société française de photographie*, 1867, p. 231.

2. Odagir, *Le procédé au gélatino-bromure*, 1877.

glace au dos du papier aluné et par-dessus une feuille de papier ordinaire coupée à la grandeur de la glace (ou un peu moins) et bien distendue dans l'eau (*fig. 491*); on relève les bords du papier gélatiné qui dépassent la glace et on les colle au dos du papier ordinaire au moyen de colle forte, de cette façon la glace se trouve complètement enveloppée de papier qui, en se séchant, s'étend d'une manière bien uniforme; on fait sécher à plat sur quelques doubles de papier buvard et sous un poids modéré.

Lorsque les papiers sont bien secs, on place sur une plaque de métal chauffée et on frotte la face gélatinée avec un morceau de cire blanche; le papier devient translucide et la cire s'infiltré entre le papier et le verre. Il faut que toute la surface soit bien imbibée et qu'il n'y ait pas de bulles d'air entre le papier et le verre. Avec un tampon de flanelle propre on frotte la surface du papier gélatiné jusqu'à ce que la couche de cire soit bien régularisée; lorsque l'on a enlevé de la surface toute la cire en excès, on place la glace ainsi préparée avec sa face cirée en contact avec une autre glace également recouverte de papier ciré et on met le tout sous un poids modéré, pour qu'en se durcissant la cire fixe le papier à la glace d'une façon bien uniforme. On traite les glaces ainsi préparées comme si l'on avait affaire à des plaques ordinaires. On verse sur la surface cirée la gélatine bromurée chaude, on l'étend bien au moyen d'une baguette de verre et on place la plaque dans le séchoir; après le séchage, on détache du verre la feuille de papier ciré supportant la couche de gélatine sensible, on la fixe par les quatre coins à un bristol qui la maintient bien plane, et ce bristol prend la place de la glace dans le châssis.

Pour développer la feuille impressionnée, on la fait tremper pendant quatre ou cinq minutes dans une cuvette contenant de l'eau froide, on l'étend sur une feuille de verre et on fait apparaître l'image au moyen du révélateur alcalin; on fixe, on lave et on laisse sécher. Pour donner plus de consistance à la feuille de gélatine dans laquelle se trouve formée l'image, on la recouvre à l'aide d'un pinceau enduit d'une solution de gélatine glycécinée, on laisse sécher complètement, puis on découpe les bords et on frotte le dos de la plaque avec un tampon imbibé d'essence de térébenthine; la couche de gélatine ne tarde pas à se détacher du papier sur les bords, et on peut, avec quelques précautions, enlever peu à peu de son support toute la couche de gélatine. Le négatif ainsi obtenu doit être conservé dans un cahier de papier buvard qui le maintient absolument plan.

494. Autres procédés. — Chardon¹ étendait l'émulsion au gélatino-bromure sur du papier de Rives résistant. Sur une glace encadrée par un châssis muni de vis calantes, on applique le papier préalablement mouillé, on recouvre cette feuille de papier buvard, puis à l'aide d'un rouleau ou d'une râclette on enlève l'excès d'eau tout en chassant les bulles qui seraient interposées entre le papier et la glace. Pour avoir une couche d'émulsion bien égale et suffisamment épaisse, on se sert (*fig. 492*) d'une règle en verre dont l'arête est arrondie et qui est maintenue par une tringle en fer servant à la manœuvrer; à chaque extrémité de cette règle sont fixées deux

1. *Photographie par émulsion sensible*, 1880.

bandes de caoutchouc qui limitent exactement l'épaisseur de la couche de gélatine. On verse l'émulsion par petit filet en décrivant des lignes parallèles aussi rapprochées que possible les unes des autres. Le liquide doit être versé derrière la règle, c'est-à-dire entre cette règle et la tringle qui la maintient, de sorte que par un mouvement simultané on puisse égaliser la couche au fur et à mesure de l'écoulement du liquide. Lorsque la gélatine a fait prise, on enlève les feuilles avec précaution et on les suspend pour les laisser sécher dans l'obscurité ; lorsqu'elles sont sèches, on les maintient

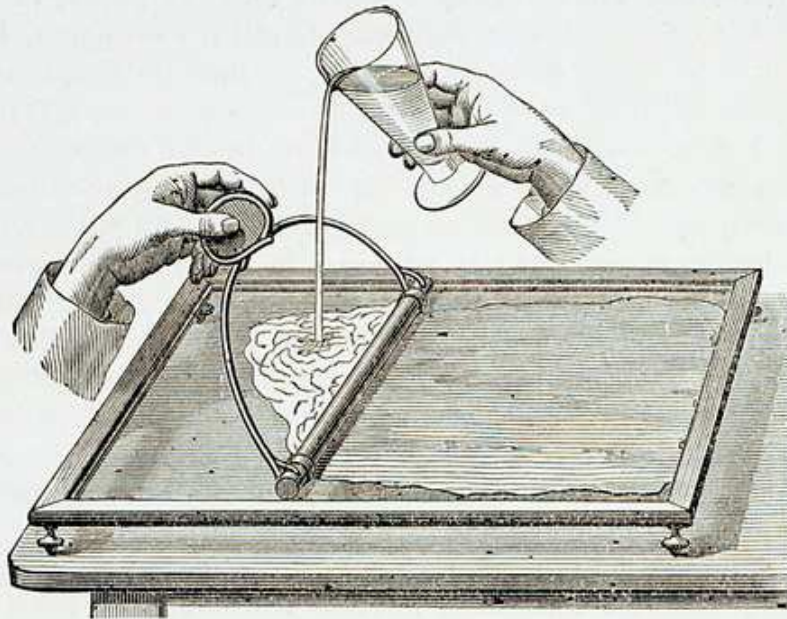


Fig. 492.

pendant quelques heures sur un rouleau de bois de noyer, puis on les conserve dans un châssis à reproduction où la pression achève de les rendre très planes.

On peut se servir pour ce procédé de papier de Rives préalablement recouvert d'une couche de gélatine alunée ou d'albumine coagulée.

La Compagnie Eastmann a préparé, sous le nom *Eastman's American Stripping Films*, une série de papiers coupés à la dimension des plaques photographiques ou bien enroulés sur des bobines pour être employés dans les châssis à rouleaux ; l'emploi de ces papiers permet d'obtenir très facilement des négatifs pelliculaires. On prépare en grand ce papier en couvrant sa surface d'une couche de gélatine tendre, facilement soluble dans l'eau chaude. L'émulsion que l'on étend sur cette couche lorsqu'elle est sèche est fabriquée avec une gélatine très peu soluble : c'est cette couche insoluble dans l'eau qui permet d'obtenir le négatif pelliculaire. Les opérations à effectuer pour obtenir un négatif sur papier Eastmann ne diffèrent pas de

celles que l'on effectue avec le papier ordinaire; lorsque le négatif est complètement révélé, on le fixe sans le faire passer dans le bain d'alun qui rendrait insoluble la couche de gélatine en contact avec le papier. Pour débarrasser le négatif du papier qui lui a servi de support, il suffit de l'appliquer, après lavage, sur un verre talqué et collodionné; on l'abandonne ainsi pendant quelques minutes, puis on le recouvre d'eau chauffée à la température d'environ 70°. La gélatine tendre se dissout et l'on peut soulever le papier qui abandonne à la glace collodionnée la couche de gélatine portant le négatif. On peut augmenter l'épaisseur de cette couche en lui appliquant une feuille de gélatine transparente qui adhère au négatif et lui donne plus de force; lorsque cette gélatine est sèche, on incise les bords du collodion et on détache le négatif du verre. Si l'on tient, au contraire, à obtenir un négatif retourné sur verre, il suffit de recouvrir de vernis à la benzine la surface du verre bien nettoyée; on applique la surface gélatinée contre ce vernis, on verse l'eau chaude, et le négatif se sépare facilement du papier par dissolution de la couche de gélatine soluble. Toutes ces opérations sont exécutées très facilement par les opérateurs exercés aux manipulations des tirages sur gélatine; elles ne présentent d'ailleurs aucune difficulté; on peut séparer la pellicule d'avec le papier plusieurs mois après que celui-ci a été développé.

Les négatifs obtenus par le procédé Eastmann présentent toute la finesse de ceux qui ont été produits sur verre; il en est de même de ceux qui sont fournis par le papier pelliculaire Balagny ou le carton Thiébaud. Tous ces procédés présentent la plus grande analogie avec ceux qu'a fait connaître M. de Chennevières; cet auteur a indiqué plusieurs procédés¹ pour préparer des papiers pelliculaires.

Ces divers procédés sont susceptibles d'applications pratiques.

A) Le premier procédé consiste à employer du papier écolier un peu fort; on le coupe de façon à laisser tout autour 0^m005 de plus que le format que l'on veut obtenir, par exemple 0^m19 × 0^m25 pour le 0^m18 × 0^m24; on frotte avec un tampon de laine imbibée de dissolution de cire des glaces un peu plus grandes que le papier découpé; on fait tremper le papier dans l'eau, on l'applique sur le verre ciré, de telle sorte qu'il reste environ 0^m01 de verre nu tout autour; on fait égoutter l'excès d'eau avec la raclette de caoutchouc et on colle le papier sur les bords de la glace avec des bandes de papier albuminé ou de papier gommé. Lorsque le papier est sec et parfaitement tendu, on passe à sa surface une légère couche de talc dont on

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1885, p. 104, 119, 150.

enlève l'excès par un pinceau en blaireau, on borde le papier sur 0^m005 tout autour avec une solution de caoutchouc dissous dans la benzine, puis on collodionne avec un collodion à l'huile de ricin. On laisse sécher le collodion et on étend la couche d'émulsion au gélatino-bromure; quand la couche est complètement sèche, on coupe le papier au bord du papier albuminé. L'adhérence de la couche avec le papier est assez faible pour qu'il soit indispensable de vernir les bords à l'aide de vernis au caoutchouc; sans cette précaution, la pellicule se soulève.

B) Au lieu d'employer du papier simplement collodionné, on se sert de papier ciré. On tend le papier sur une glace, puis on le cire à l'aide d'une dissolution de cire jaune dans la benzine ou dans l'essence de térébenthine, on passe une couche de talc et on étend l'émulsion. Le papier ciré donne les mêmes résultats que le papier simple, mais il fournit des couches plus brillantes et il présente assez d'adhérence pour être coupé sans crainte de soulèvements; il ne faut cependant pas le rouler.

C) On peut aussi préparer la pellicule sur glace et l'enlever sur papier gélatiné collodionné. Pour cela, on tend, d'après le procédé décrit ci-dessus, du papier gélatiné (papier *double transport* pour procédé au charbon du commerce), on le collodionne après avoir talqué la couche de gélatine; quand le collodion est sec, on coupe les bords du papier et on enlève les feuilles des plaques-support: elles serviront à enlever l'émulsion à la gélatine que l'on prépare sur glaces.

Cette préparation s'effectue en recouvrant très abondamment de talc des glaces nettoyées. On enlève l'excès de talc au blaireau, mais ce dernier doit laisser sur la plaque une couche de talc qui la salisse; on verse l'émulsion sur la glace talquée et on attend que la gélatine ait fait prise. Pendant ce temps, on immerge dans une cuvette pleine d'eau filtrée la feuille de papier collodionnée gélatinée, on place la plaque recouverte d'émulsion dans une cuvette pleine d'eau distillée, la couche de gélatino-bromure se trouvant en dessus, on plonge dans cette cuvette une des feuilles de papier collodionné, la couche de collodion en dessous, en contact avec la couche d'émulsion. Il faut chasser avec soin les bulles d'air, surtout celles qui adhèrent à la couche de gélatino-bromure. On amène le papier de façon qu'il recouvre exactement la plaque et on relève lentement cette plaque sur laquelle le papier s'applique à mesure que l'eau s'écoule, on pince le bord supérieur de la plaque et le papier, on passe la raclette de caoutchouc de façon à faire adhérer fortement le papier à la glace, on laisse sécher et on incise le papier avec un canif et une règle à 0^m005 du bord intérieur, on passe à plat le canif sous l'un des angles, on le fait suivre le long d'un des bords, de façon à soulever tout autour 0^m01 sur toute la longueur, puis on prend le papier entre le pouce et l'index et l'on tire d'un seul coup sur soi. Il est indispensable d'enlever le papier de dessus les plaques sans hésitation et d'un seul coup; si l'on opérât par saccades, on aurait des raies qui paraîtraient dans la couche. Ce procédé permet d'éviter les taches rondes appelées taches de graisse et donne des couches aussi brillantes que le verre sur lesquelles on les obtient.

Pour développer les papiers pelliculaires, on les place au fond d'une cuvette et on les recouvre d'eau; au bout de deux à trois minutes, le papier, dont les bords avaient une tendance à se retourner, devient absolument

plan, on rejette l'eau, et la feuille s'applique au fond de la cuvette. On développe alors comme s'il s'agissait d'opérer avec une glace, en observant que les images des papiers dont la couche a été obtenue sur verre talqué sont plus longues à apparaître que les autres; on suit la venue de l'image par réflexion et on arrête l'action du développement lorsque l'image commence à devenir grise, même dans les blancs. Le négatif examiné par transparence doit paraître plus foncé qu'il ne doit l'être réellement; on lave, on fixe, et après le fixage, qui doit être prolongé pendant assez longtemps, on lave avec soin pendant trois à quatre heures, sans s'inquiéter des ampoules qui se forment avec certains papiers pendant le lavage.

Il est préférable de sécher les papiers sur glace talquée et collodionnée. Si l'on désire une pellicule plus épaisse ayant la rigidité du verre, on reporte sur glace collodionnée et gélatinée. Le report se fait sous l'eau: on applique la surface gélatinée du papier contre la surface gélatinée de la plaque, on relève lentement le tout et on racle pour faire adhérer fortement le papier à la plaque. Le tout étant bien sec, on incise le papier à 0^m05 du bord; il se détache aussitôt de la plaque. On passe le canif dans un coin entre le papier et la couche pelliculaire, que l'on sépare sans difficulté et sans saccades.

Les diverses préparations que nous venons de décrire peuvent être faites à plusieurs jours de distance l'une de l'autre. On peut un jour tendre les papiers, collodionner le lendemain, puis étendre l'émulsion; en divisant ainsi le travail, les préparations se font plus rapidement par grandes quantités.

L'émulsion étendue sur papier donne des surfaces qu'il est quelquefois difficile de maintenir absolument rigides; on peut éviter cet inconvénient en se servant de cartons pelliculaires.

495. Cartons pelliculaires. — M. de Chennevières¹ opère de la manière suivante: des glaces soigneusement nettoyées sont talquées, puis recouvertes d'émulsion au gélatino-bromure; lorsque la couche est complètement sèche, on la recouvre d'un collodion à l'huile de ricin préparé avec: éther, 100 c. c.; alcool dénaturé à 95°, 100 c. c.; coton-poudre, 2 grammes; huile de ricin, 4 c. c. Lorsque le collodion est sec, si l'on veut avoir des pellicules libres, sans support, on incise au canif à 0^m01 des bords et on enlève la couche de gélatine. Mais la pellicule ainsi obtenue est très difficile à tendre, il vaut mieux la transporter sur carton; pour cela, il suffit d'appliquer sur la couche de collodion un carton gommé; on y parvient facilement en faisant ramollir dans l'eau filtrée du carton bristol, on essore le bristol sur une plaque de verre, on l'éponge complètement avec du papier buvard et on étend à la surface du carton une solution aqueuse de gomme arabique à 10 %. La plaque recouverte d'émulsion et de collodion étant bien sèche, on applique à sa surface le carton gommé, la gomme étant en contact avec le collodion; on passe la raclette pour faire adhérer et on laisse sécher. Le carton étant sec, on l'incise au canif à 0^m01 du bord et on enlève le carton, qui entraîne avec lui la pellicule de gélatine faisant corps avec le collodion, on expose à la chambre noire, et pour révéler on commence par plonger

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1885, p. 150.

le carton pelliculaire pendant trois ou quatre minutes dans l'alun de chrome à 1 %, puis dans l'eau pure jusqu'à ce que la pellicule se décolle, ce qui demande environ six à huit minutes, suivant l'épaisseur du carton. La pellicule est séparée d'avec le bristol ; lorsqu'elle est libre, on fait écouler l'eau de façon qu'elle vienne s'appliquer au fond de la cuvette et on verse le révélateur ; après le développement, on fixe et on lave comme s'il s'agissait d'une plaque. Après le dernier lavage, on pose la pellicule sur une plaque talquée, le collodion en contact avec la plaque (on reconnaît le côté collodionné en regardant la pellicule par réflexion hors de l'eau : celle-ci se retire et le collodion sèche de suite par places), on applique sur ses bords des bandes de papier albuminé ou gommé, après avoir passé la raclette pour faire adhérer et on laisse sécher. On peut collodionner de nouveau pour avoir la gélatine entre deux couches de collodion, puis on coupe les bandes et on conserve à plat. Ce procédé permet d'éviter l'opération longue et ennuyeuse qui a pour but de tendre le carton à plat.

Les avantages que présentent les cartons pelliculaires consistent en ce que l'on peut les placer dans les châssis ordinaires comme les glaces. On peut préparer ces cartons comme le faisait M. Thiébaud, de telle sorte qu'il n'y ait plus qu'à séparer le négatif terminé d'avec le carton par simple traction.

On peut préparer très simplement des cartons pelliculaires en employant du bristol gélatiné aluné que l'on tend sur une glace. On talque la couche gélatinée, on la recouvre de collodion à l'huile de ricin ou de collodion stéariné ; lorsque la couche de collodion est sèche, on la recouvre d'émulsion au gélatino-bromure, on la laisse sécher, puis on sépare le carton de la plaque et on le coupe à grandeur convenable ; on l'expose à la chambre noire. Avant de procéder au développement, il est bon de passer un fragment de cire ou de suif sur les bords du carton pour éviter les soulèvements de la couche ; après le développement, fixage et lavages, on laisse sécher le négatif obtenu, que l'on sépare de son support à l'aide d'une légère traction de la pellicule. On peut, avant de détacher la pellicule du carton, collodionner la surface de la gélatine, qui se trouve ainsi emprisonnée entre deux couches de collodion, ce qui la préserve de l'humidité.

496. Procédés de M. Balagny. — On peut par ces procédés obtenir des négatifs pelliculaires aussi transparents que ceux fournis par l'emploi des glaces. Sur une glace bien nettoyée, on verse une solution renfermant : benzine, 100 c. c. ; cire blanche, 2 grammes ; gomme dammar, 1 gramme ; résine ordinaire, 1 gramme. On filtre et on couvre la glace de ce vernis, comme si on collodionnait ; on laisse sécher. Les feuilles de papier étant coupées de grandeur sont assouplies dans l'eau, mises à plat et éponnées, et recouvertes d'une couche de colle d'amidon assez liquide faite dans les proportions suivantes : eau, 200 c. c. ; amidon, 15 grammes ; talc en poudre, 3 grammes ; on délaie le tout à froid, on fait chauffer et on enlève du feu aussitôt que le liquide entre en ébullition. L'addition de talc permet de sépa-

rer la pellicule aussi bien à l'état humide qu'à l'état sec. Cette colle est filtrée à la mousseline pour écarter tous les grumeaux; on l'étend en couche bien uniforme sur le papier en ayant soin qu'il n'en passe pas au dos, on prend la feuille par les deux angles opposés, on l'applique doucement sur une glace cirée, en mettant la colle contre la cire, on superpose un papier sec et on racle dans tous les sens, on laisse sécher. Le papier étant bien sec et bien tendu, on le recouvre d'une bonne couche de talc dont on enlève l'excès au pinceau, on recouvre ensuite le papier d'une couche de collodion normal limpide préparé avec 120 c. c. d'éther, 80 c. c. d'alcool et 1^{gr}50 de coton-poudre. Après dessiccation du collodion, le papier est prêt à recevoir l'émulsion au gélatino-bromure. Les feuilles de papier doivent avoir été coupées plus petites de 1 centimètre sur chaque dimension que les glaces sur lesquelles on les tend; de cette façon l'émulsion, en s'étendant, dépassera la feuille, recouvrira les marges et la préparation sera bonne jusque sur les bords. Il est bon de préparer l'émulsion de telle sorte que la pellicule une fois sèche puisse servir pour le tirage sans qu'aucun report soit nécessaire. On y parvient en employant une émulsion qui renferme 100 grammes de nitrate d'argent, 140 grammes de gélatine et 2 litres d'eau¹. Les plaques ainsi préparées sont mises au séchoir; quand la dessiccation est complète, chaque feuille est séparée de la glace et montée sur un carton lisse et résistant, ou bien tendue sur un stirator spécial, exposée entre deux glaces, etc. Après l'exposition à la lumière, on développe l'image jusqu'à ce qu'elle paraisse plus vigoureuse qu'elle ne doit l'être en réalité; après le développement, on passe l'épreuve dans le bain d'alun, on fixe, on lave avec soin et on fait sécher soit entre des buvards, soit à l'air libre. On peut, lorsque le papier est complètement sec, détacher la pellicule soit avec les doigts, soit avec un couteau, et le tirage peut se faire immédiatement; mais il est bon de doubler le négatif de manière à le mettre entre deux pellicules de collodion, ce qui donne des images absolument inextensibles.

Si l'on désire doubler la pellicule, on ne la détache pas du papier. On prend une glace qui a été préalablement talquée, collodionnée et séchée, on la met dans une cuvette pleine d'eau filtrée, on y plonge également le négatif face en dessous, et on relève doucement l'un et l'autre, de manière à faire adhérer la couche de gélatine à celle de

1. A. Davanne, *La Photographie*, t. I, p. 402.

collodion sans interposition de bulle d'air, on laisse sécher et on enlève le papier. On prend une feuille de gélatine mince du commerce, telle qu'on la trouve préparée par les gélatineurs, on la tient un peu plus petite en tous sens que la glace à couvrir et on la fait tremper pendant cinq minutes dans un bain contenant 75 c. c. d'alcool, 75 c. c. de glycérine et 1 litre d'eau ; la gélatine devient très souple. On place horizontalement le négatif à transporter, on y étend une couche de ce bain, on applique la feuille de gélatine sur ce bain en évitant les bulles d'air, on relève le tout en maintenant la gélatine en contact avec le négatif, on reverse dans la cuvette le liquide interposé, et après avoir très légèrement passé la raclette, on laisse sécher spontanément ; on dispose tout autour du négatif des bandes de papier enduites de colle, ce qui permet d'éviter les soulèvements partiels lors de la dessiccation. Quand le tout est sec, on collodionne la face de gélatine, et il suffit de donner un trait de canif à 0^m002 des bords pour obtenir un négatif pelliculaire se conservant très bien.

Les négatifs pelliculaires non doublés présentent un aspect dépoli lorsqu'on les sépare d'avec le papier. On peut modifier cet aspect et même le faire disparaître complètement en plongeant d'abord le négatif pendant un quart d'heure dans une solution de 200 c. c. d'alcool à 40°, 250 c. c. d'eau et 75 c. c. de glycérine. Lorsque le négatif est bien imbibé de ce liquide, on l'applique, gélatine en dessous, contre un verre talqué collodionné ; lorsqu'il est sec, on le recouvre d'une couche de collodion qui régularise la première couche et on termine en le vernissant avec une solution de 20 grammes de copal tendre dans 100 c. c. de benzine.

497. Pellicules ou plaques souples. — Les opérations que nous venons de décrire ne sont pas compliquées, mais elles prennent un certain temps. On a cherché à obtenir des couches de gélatino-bromure étendues sur un support transparent, léger, flexible et non fragile. L'emploi du collodion-cuir indiqué par Woodbury, dès 1867, était une solution de la question. Mais ce produit n'était pas d'un maniement très commode ; un des premiers moyens réellement pratique a été indiqué par M. Ferrier¹ : ce procédé permet d'obtenir d'excellents négatifs ; il a été modifié dans quelques détails par d'autres opérateurs, mais les principes sont toujours les mêmes. On prend

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1879, p. 125 ; 1881, p. 321.

une glace de la dimension à donner à la pellicule, on la recouvre d'une couche de collodion normal renfermant 1 gramme de coton-poudre pour 100 c. c. du mélange d'alcool et d'éther, on laisse sécher, puis on verse sur cette couche de collodion une couche de gélatine ordinaire au titre de 15 grammes de gélatine pour 100 c. c. d'eau, on laisse sécher cette seconde couche et on le recouvre d'une nouvelle couche de collodion normal; on laisse sécher et on verse en dernier lieu l'émulsion sensible au gélatino-bromure d'argent. Cette couche étant sèche, on coupe les bords de la feuille: elle se détache facilement; on l'expose à la chambre noire entre deux glaces minces et on la développe comme s'il s'agissait d'une plaque ordinaire. On peut, pour faciliter le séchage, placer la pellicule sur une glace et on l'y maintient à l'aide de petites bandes de papier collées sur les bords pendant le séchage.

Palmer¹ avait indiqué un procédé de préparation des pellicules calqué sur celui qu'emploient les gélatineurs; mais de telles pellicules ne sont pas inextensibles et se distendent inégalement dans les bains alcalins. Plus tard², il indiqua le procédé suivant: on recouvre une glace avec une solution renfermant: gélatine, 30 grammes; eau, 240 c. c.; fiel, 120; alcool méthylié, 120 c. c.; on laisse sécher cette couche placée de niveau, puis on la recouvre avec une mince couche de gélatine ne contenant pas de fiel et faite dans les proportions suivantes: gélatine, 30 grammes; eau, 360 c. c.; alcool méthylié, 120 c. c. Sur cette dernière couche, il étend l'émulsion qui est faite de façon à contenir un quart d'alcool méthylié; l'émulsion s'étend facilement. Lorsqu'elle est sèche, il est facile d'enlever le tout du verre et de la mettre en portefeuille pour le transport. Toutes les solutions employées étant au même titre, la couche ne s'enroule pas dans les bains.

Stebbing³ a essayé d'employer le celluloïd, mais a trouvé qu'il était plus pratique de former la pellicule avec de la gélatine bichromatée obtenue en couche mince. Après dessiccation et insolubilisation, elle est débarrassée du bichromate par un lavage soigné. Il étend l'émulsion sur ces pellicules appliquées sur une glace et laisse sécher. Pour l'exposer dans la chambre noire il l'applique soit sur une glace enduite d'une composition de: sucre, 50 grammes; glycérine, 300 c. c.; gélatine, 50 grammes; eau, 200 c. c. Cette composition pouvait aussi être étendue sur une plaque de ferrotypie. Pour développer, on passe sur le bord de la pellicule un peu de suif pour empêcher le liquide de pénétrer entre l'émulsion et la pellicule, on fixe et on lave comme à l'ordinaire; pour sécher, on applique la pellicule, l'émulsion en dessus, sur une glace talquée plus grande que l'épreuve,

1. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1878, p. 207.
2. *Ibid.*, 1880, p. 201.
3. *Ibid.*, 1881, p. 210.

et, à l'aide de bandes de papier enduites de colle, on la fixe tout autour : c'est le seul moyen d'éviter les plissements.

En combinant ces deux procédés on peut obtenir des plaques souples absolument transparentes et inextensibles. Sur une glace talquée et collodionnée on étend une couche de vernis au caoutchouc; sur cette couche sèche, on verse une solution de gélatine bichromatée, comme l'a indiqué M. Stebbing; après lavages de la gélatine dans une eau acide on la recouvre de vernis au caoutchouc destiné à l'imperméabiliser. Sur la surface ainsi préparée on peut étendre l'émulsion à la gélatine, qui se comportera comme si elle était étendue sur verre.

M. Balagny¹ avait fait connaître, sous le nom de verre ou *plaque souple*, un support pour gélatino-bromure. Il préparait un collodion gélatineux renfermant 800 c. c. d'éther, 100 grammes de coton-poudre et 1200 c. c. d'alcool dénaturé à 95°. L'alcool dénaturé est préparé d'après la formule prescrite par le Comité consultatif des Arts et Manufactures; il renferme 80 c. c. d'alcool ordinaire à 90° et 20 c. c. de méthylène. Ce méthylène n'est pas de l'alcool méthylique pur; il doit titrer 90° et renfermer pour 65 parties d'alcool méthylique, 22 à 25 parties d'acétone, qui dissout très bien le coton-poudre. Les alcools dénaturés que l'on trouve dans le commerce peuvent être de composition très variable et les résultats diffèrent en conséquence. Comme l'a fait observer M. Bardy, c'est surtout l'acétone qui doit jouer le rôle principal dans la dissolution du coton-poudre. Lorsque la dissolution de coton-poudre est complète, on ajoute 50 c. c. d'huile de ricin dissoute dans 48 c. c. d'alcool; on obtient ainsi un liquide assez épais. Pour l'étendre sur les glaces, on prend 500 c. c. de ce collodion gélatineux que l'on mélange à 250 c. c. d'alcool dénaturé; aux 750 c. c. de liquide ainsi obtenu on ajoute 10 c. c. d'huile de ricin mélangée à 20 c. c. d'alcool dénaturé. En cet état, la préparation est coulée sur des tables de glace. Lorsque la couche est complètement sèche, on la recouvre d'émulsion au gélatino-bromure. Cette opération se fait facilement si l'on a soin de silicater légèrement la couche de collodion-cuir. L'émulsion étant absolument sèche, on détache de la glace ces pellicules et on les remet sous presse; elles sont tout à fait planes au bout de quarante-huit heures. Il est difficile dans l'industrie de préparer ce produit. M. Balagny² a renoncé à ce genre de fabrication et livre actuellement³ au public des *plaques souples*

1. Voyez *Aide-mémoire de photographie pour 1886*, p. 54.

2. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1886, p. 46.

3. Janvier 1890.

dont il n'a pas fait connaître les détails de fabrication, mais qui donnent d'excellents résultats, comme nous avons pu le constater bien des fois.

M. Francis H. Froedmann¹ a modifié le procédé de Ferrier et a indiqué la préparation d'un support transparent à la gélatine pouvant remplacer le verre pour la fabrication des plaques au gélatino-bromure et connu sous le nom de « *Vergara film* ». On fait gonfler dans 24 c. c. d'eau froide 3 grammes de bonne gélatine dure, on la fait fondre au bain-marie, et lorsque la dissolution est complète, on ajoute 4 c. c. d'une solution de bichromate de potasse à 6 %; puis on additionne le mélange de 4 c. c. d'alcool et de 0^{gr}25 de glycérine, de façon à rendre la solution plus fluide et la pellicule plus souple; on filtre ce liquide sur une flanelle. Une glace soigneusement nettoyée est talquée, puis recouverte de collodion normal, lavée et séchée; on la recouvre ensuite du mélange de gélatine bichromatée et on laisse sécher. La plaque est alors exposée à la lumière jusqu'à ce que la gélatine soit devenue complètement insoluble, ce qui se reconnaît au changement de couleur : de jaune, la plaque devient brune. On lave soigneusement afin d'enlever l'excès de bichromate, puis on immerge la plaque dans une solution d'acide sulfureux ou de ses composés afin de blanchir la pellicule et de la rendre très transparente; quand ce dernier bain a suffisamment agi, on lave jusqu'à ce que toute trace d'acide ait disparu. Lorsque la pellicule est complètement sèche sur son support, on la recouvre d'émulsion, on laisse sécher la couche de gélatino-bromure, on enlève le tout du verre en incisant les bords de la pellicule. Après exposition à la lumière et avant de développer, on fait tremper la pellicule dans l'eau; le développement s'effectue comme à l'ordinaire. Après cette opération, on glisse sous la pellicule une glace au moyen de laquelle on la maintient sous le robinet de lavage, et l'on termine comme s'il s'agissait d'une plaque ordinaire. Quand la dessiccation est presque complète, on immerge la pellicule dans l'alcool, puis on l'enroule sur un rouleau de bois. Au bout de peu de temps, on peut l'enlever; elle est alors parfaitement plane.

Pour tendre ces diverses pellicules, l'emploi du stirator Dessoudeix est très utile. Il se compose d'un cadre en acier ajouré qui porte sur son pourtour une série de pointes espacées de centimètre en centi-

1. *Phot. News*, 1888, n° 1539.

mètre (*fig. 493*); on fixe la pellicule à l'aide d'une boîte-presse spéciale se composant de deux parties reliées par des charnières : dans l'une on place la feuille à tendre, dans l'autre on place le stirator dont on aplatit le fond jusqu'à ce qu'il vienne s'accrocher à un petit cliquet

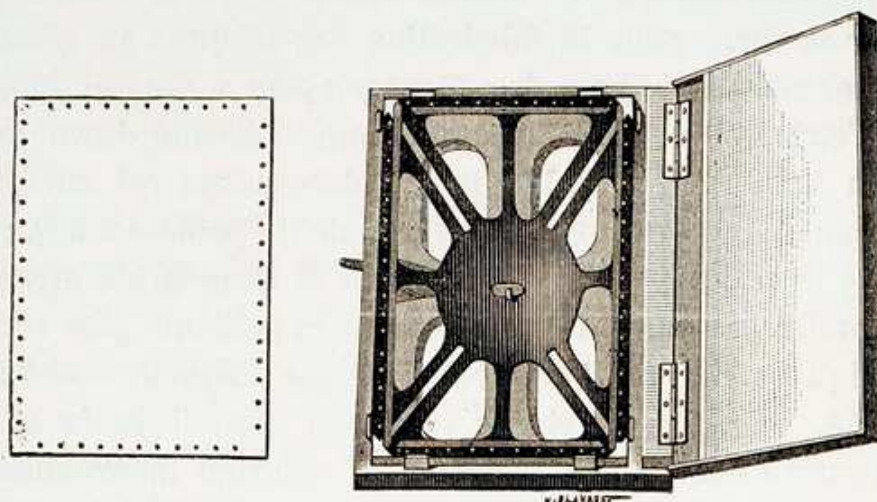


Fig. 493.

situé au centre de la boîte; on referme celle-ci et on la presse légèrement. Par l'effet de la pression, les pointes perforent la feuille, et, lorsqu'on ouvre la boîte, elle se trouve fixée sur le stirator.

498. Pellicules sans support. — M. E.-S. Wilhams¹ a indiqué un procédé permettant d'obtenir des négatifs pelliculaires sans support spécial : c'est la couche d'émulsion desséchée qui forme la pellicule. Cette émulsion est assez riche en gélatine, et lorsqu'elle est encore liquide on lui ajoute une certaine quantité de bichromate de potasse ou d'ammoniaque. On l'étend à la manière ordinaire sur une plaque de verre, et lorsqu'elle s'est solidifiée on la place avec ce support dans un bain d'acide sulfureux ou d'un sulfite jusqu'à ce que l'acide chromique du bichromate soit réduit à l'état de sesquioxyde de chrome. On procède alors à un lavage complet, on fait sécher, et la couche d'émulsion est séparée de son support et découpée en plaques de la dimension convenable. La pellicule ainsi produite est insoluble dans l'eau et peut être exposée à la lumière par l'une ou l'autre de ses faces.

Carbutt a fabriqué des plaques pelliculaires sur lames de celluloid; la pellicule est extrêmement mince. Nous devons rappeler que Stebbing, Fortier², David et plusieurs autres avaient proposé l'emploi de cette substance, qu'il était autrefois difficile d'obtenir en plaques régulières. M. Jannin, M. Lamy avaient montré à l'Exposition universelle de 1889 de fort beaux spécimens de rouleaux en celluloid ou en substances de même nature destinées à servir de support à l'émulsion au gélatino-bromure.

1. *Moniteur de la photographie*, 1889, p. 94.

2. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1881, p. 74.

La Compagnie Eastmann a mis dans le commerce des pellicules inextensibles, inaltérables et aussi transparentes que le verre. Ces pellicules sont livrées en feuilles de la dimension des plaques photographiques ou bien en bobines pour vingt-quatre ou quarante-huit négatifs; elles s'adaptent dans le nouveau modèle de châssis (décrit tome I, p. 287) construit par cette maison. On opère avec ce produit exactement comme avec les glaces. La pellicule à base de celluloid fournit un négatif assez mince pour qu'il puisse s'imprimer par application du recto ou du verso sur la surface sensible, avantage important pour les impressions par procédés mécaniques nécessitant le retournement du négatif. L'expérience nous a montré que les images fournies par ces pellicules sont absolument comparables à celles que donnent les meilleures glaces: elles sont extrêmement sensibles et peuvent être employées avec succès à la production des images instantanées. Ces pellicules, par leur grande légèreté et leur sensibilité, sont destinées à remplacer les glaces en voyage; elles sont actuellement fabriquées avec une très grande régularité.

499. Autres procédés. — On a tenté d'employer le papier simplement recouvert d'émulsion, sauf à rendre ce papier aussi transparent que le verre; mais nous devons reconnaître que tous les efforts tentés dans ce but ont plus ou moins échoué. On a essayé d'enduire le papier de divers vernis ou de vaseline, mais le grain du papier est un obstacle sérieux à la netteté des épreuves de petite dimension. Woodbury avait mis dans le commerce un papier enduit d'émulsion au gélatino-bromure sur ses deux faces; le défaut de finesse produit par le grain de papier était en partie annulé par les deux images dont l'effet se superposait lors de l'impression des épreuves positives, cependant la préparation de ce papier était assez difficile.

On paraît avoir renoncé aujourd'hui (sauf pour les épreuves de grandes dimensions) à la fabrication du papier au gélatino-bromure. Morgan et Kidd¹ ont fait breveter un procédé spécial de préparation du papier au gélatino-bromure. Debenham² avait recommandé, pour rendre le papier transparent, l'emploi d'un mélange d'huile de ricin, de baume du Canada et d'essence de térébenthine. Tous ces moyens, destinés à donner de la transparence au papier, ne doivent être employés que lorsque le négatif est terminé.

Il a été construit diverses machines destinées à recouvrir le papier d'émulsion au gélatino-bromure; l'un des meilleurs modèles a été

1. *Brevet anglais* du 3 juin 1882.

2. *Phot. News*, 1883, p. 158.

fabriqué par la Compagnie Eastmann¹. Tous ces appareils ont perdu presque tout l'intérêt qu'ils pouvaient présenter depuis l'introduction des procédés pelliculaires, qui sont incontestablement les procédés de l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE.

ABNEY. *Cours de photographie.*

BALAGNY. *Traité de photographie par les procédés pelliculaires*, 1890.

DAVANNE. *La Photographie*, t. I.

EDER (J.-M.). *Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine*, 1890.

FABRE (C.). *La Photographie sur plaque sèche*, 1880.

— *Aide-Mémoire de photographie*, volumes de 1876 à 1890.

NADAR (P.) *Manuel du Kodack.*

1. *Phot. News*, 1887, p. 683.
