

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Villemaire, Louis
Titre	Le guide de l'opérateur dans la photogravure : traité pratique des manipulations, formules et procédés divers pour la "photographie industrielle", obtention des négatifs tramés en noir et en couleurs
Adresse	Paris, Dunod, 1935
Edition	Deuxième édition revue et augmentée
Collation	1 vol. (VI-[1]-187 p.) : ill. ; 21 cm
Nombre d'images	195
Cote	CNAM-BIB 8 Ke 738
Sujet(s)	Photogravure Tirage (photographie)
Thématique(s)	Technologies de l'information et de la communication
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	21/01/2021
Date de génération du PDF	20/01/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8KE738

LE GUIDE DE L'OPÉRATEUR
DANS
LA PHOTOGRAVURE

I. D.
Class. déc. : 777 (022)

8° Ke. 738

LE GUIDE DE L'OPÉRATEUR

DANS LA

PHOTOGRAVURE

TRAITÉ PRATIQUE

des manipulations, formules et procédés divers
pour la " Photographie industrielle "
Obtention des négatifs tramés en noir et en couleurs

PAR

Louis VILLEMAIRE

Ancien opérateur photographeur,
Ancien directeur technique d'atelier de photogravure,
Ex-professeur intérimaire de photographie industrielle à
l'École municipale Estienne de la ville de Paris.
Professeur aux ateliers-écoles de la Chambre de commerce de Paris.



PRÉFACE DE

Ch. FÉRY *

Docteur ès-sciences,
Professeur à l'École municipale de physique et de chimie
et à l'École des industries du livre.

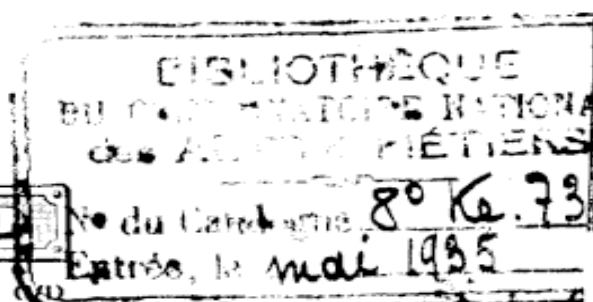
DEUXIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

PARIS



92, RUE BONAPARTE (14)

1935



Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copyright by Dunod 1935.

Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

PRÉFACE

On a reproché quelquefois aux ouvrages techniques d'être écrits par des auteurs non spécialisés dans la partie qu'ils traitent ; dans ces conditions, la compilation d'ouvrages écrits sur le même sujet permet seule d'en parler.

Ce reproche ne pourra pas être fait au petit traité Le Guide de l'Opérateur dans la Photogravure, présenté aujourd'hui par M. L. Villemaire, opérateur-photographeur et ancien directeur d'une importante maison de photogravure.

Les fonctions de M. L. Villemaire, professeur intérimaire à l'École Municipale Estienne, dans l'atelier de photographie et professeur aux Ateliers-Écoles de la Chambre de Commerce de Paris, lui ont permis de classer et compléter les intéressants articles qu'il a écrits dans Le Procédé.

Son ouvrage n'est pas un livre de vulgarisation ; il s'adresse à ses jeunes collègues photographeurs et il espère qu'ils pourront y trouver des renseignements utiles, des procédés nouveaux et des formules sûres qu'il a tenu à soumettre lui-même au contrôle de l'expérience.

La seule lecture de la table des matières montre que l'auteur a écrit son ouvrage sur un plan tout à fait nouveau ; il y mentionne l'emploi si généralisé dans les ateliers industriels de la règle à calculs, qui rend, d'ailleurs, déjà, de si importants services dans d'autres professions (ingénieurs, électriciens, architectes, etc.) que son maniement devrait être enseigné dans les écoles primaires.

Les procédés classiques par la trame et l'écran métrographe ont, naturellement, été développés avec détail ; mais l'auteur s'est surtout étendu sur les procédés en couleurs, l'emploi des écrans, les émulsions.

sions, la trichromie, la reproduction en quatre couleurs, toutes méthodes pour lesquelles il a une grande compétence.

Les méthodes nouvelles par la machine *Offset rotocalco* et la reproduction en taille-douce pour rotogravure sont aussi passées en revue.

Enfin, en huitième et dernière partie, M. L. Villemaire donne une série de tours de main et de procédés qui trouvent leur application aux tirages photomécaniques en noir et en couleurs et qui seront certainement très appréciés des praticiens.

On voit, par ce qui précède, que l'ouvrage de M. L. Villemaire sort entièrement des plans généralement adoptés ; il comble une lacune et il sera certainement bien accueilli de tous ceux qui s'intéressent aux industries si importantes des reproductions photomécaniques en noir et en couleurs.

CHARLES FÉRY,

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

Professeur à l'École de Physique et de Chimie industrielles
et à l'École Estienne.

AU LECTEUR

En publiant *Le Guide de l'Opérateur dans la Photogravure*, nous n'avons pas la prétention d'apprendre aux professionnels la meilleure méthode d'obtention de négatifs photographiques. Ce volume s'adresse tout particulièrement au jeune ouvrier, à qui est demandée une certaine production très peu en rapport avec les connaissances acquises en quelques années d'apprentissage à l'atelier.

Le Guide de l'Opérateur dans la Photogravure est le résumé de cours pratiques; une gradation rigoureuse a été observée suivant un programme étudié depuis plusieurs années.

Dans cette deuxième édition nous avons donné quelques notions théoriques sur les phénomènes chimiques et physiques utiles pour l'emploi du matériel et des produits usités en photographie industrielle, mais nous avons aussi conservé la description purement pratique des divers procédés.

Cette deuxième édition a été revue avec le concours effectif de M. Demichel, Photgraveur et Président de la Section des procédés photomécaniques à la Société Française de Photographie, que nous tenons à remercier bien sincèrement ici. Nous avons pu ainsi compléter judicieusement et mettre à jour divers procédés qui, depuis 12 ans, ont grandement évolué.

LE GUIDE DE L'OPÉRATEUR DANS LA PHOTOGRAVURE

PREMIÈRE PARTIE

I

LES PRODUITS CHIMIQUES

Leurs effets toxiques. — Règles générales : ordre et propreté.

Les produits chimiques jouent un très grand rôle dans la photographie industrielle, c'est pourquoi nous ouvrons la première partie sur ce sujet.

Avant tout, ce qu'un photographe doit savoir en employant les produits chimiques, ce sont leurs effets et les précautions à prendre dans leurs manipulations.

Nous ferons une description des principaux produits toxiques employés dans la photographie en donnant comme titre *la Toxicologie photographique*.

La toxicologie est la science qui traite des substances toxiques ou poisons.

Le poison est un agent chimique capable de porter une atteinte grave à la santé en agissant sur les organes anatomiques.

Entre le poison et le médicament il n'y a souvent qu'une différence de dose et par suite une différence d'intensité dans les effets produits.

Le poison pervertit les fonctions et les abolit; le médicament les ramène à l'état normal.

Photogravure.

Les substances toxiques agissent proportionnellement à la dose.

Le poison ne peut agir que lorsqu'il se trouve en contact intime avec les éléments anatomiques et lorsqu'il se trouve à l'état soluble ou gazeux (1).

Ainsi, l'acide sulfurique détruit les tissus qu'il touche; l'acide cyanhydrique se porte rapidement sur les globules du sang, dont il anéantit les fonctions.

L'absorption du poison s'effectue de diverses manières :

- 1° La pénétration par les voies respiratoires (gaz, vapeurs);
- 2° L'absorption par le tube digestif (boissons, aliments);
- 3° La pénétration endermique (coupures, piqûres).

Les poisons peuvent être minéraux (oxydes, sels et acides minéraux) ou organiques (acide pyrogallique, morphine, etc.).

L'effet d'un poison peut être corrosif (acides, alcalis caustiques) ou se porter sur le sang (oxyde de carbone) sur le système nerveux (cyanures, etc.).

Les contrepoisons doivent être appropriés : pour les acides, magnésie en poudre, qui les sature; pour les cyanures, ingestion d'hydrate de fer, qui donne du bleu de Prusse insoluble qui n'est plus nocif; pour les sels de cuivre, d'argent, de mercure, albumine, qui donne également une combinaison organique insoluble.

Une première précaution est d'administrer un vomitif, qui expulse déjà une grande partie du poison lorsque celui-ci a été ingéré.

Enfin les substances alcalines (potasse, soude, carbonates) sont caustiques et leurs solutions possèdent une action corrosive sur les doigts, surtout quand la solution est concentrée. On en arrêtera les effets en trempant les doigts qui auraient été touchés dans une solution d'eau et d'acide acétique.

Le bichromate de potasse provoque aussi des plaies qui guérissent difficilement; dans ce cas, on pansera avec la pommade suivante : chlorydrate de morphine, 0 gr. 10, pommade iodurée, 30 grammes.

(1) *Éléments de toxicologie*, par A. RABUTEAU et Ed. BOURGOIN.

Désignation des principaux produits toxiques et dangereux employés en photogravure.

Produits très toxiques. — Acide fluorhydrique, bichlorure de mercure (sublimé corrosif), cyanure de potassium.

Produits toxiques. — Acétate de plomb, acide pyrogallique, azotate d'argent, azotate de plomb, acétate et chlorhydrate de morphine, chromate neutre de potasse, iode, oxalate neutre de potasse, sulfate de cuivre, sulfhydrate d'ammoniaque, sulfocyanure d'ammonium.

Produits dangereux. — Acide azotique (nitrique), acide chlorhydrique (muriatique, esprit de sel), acide oxalique, acide phosphorique, acide sulfurique, potasse caustique, soude caustique, acide acétique, acide phénique, ammoniaque, acétone, acétate d'amyle, éther sulfurique, chloroforme, aldéhyde formique, hypochlorite de soude, alcool, benzine, coton azotique, essence de térébenthine, gaz d'éclairage; en principe, toutes les solutions composées de cyanure, de mercure, de plomb, d'argent, de cuivre, de potassium, d'iode, d'iodure, de bromure, ferri-cyanures; tous les réducteurs pour développateurs : génol, hydroquinone, diamidophénol, etc.; les colorants : violet de Paris ou de méthyle, éosine, aurantia, rouge d'aniline, vert acide, cyanine, etc.

Règles générales. — En conséquence, l'opérateur manipulant les produits chimiques, portés sur la liste ci-dessus, que ces produits soient en cristaux, en poudre, liquides ou gazeux, devra être continuellement sur ses gardes.

Il est dangereux, pour boire, de prendre des récipients quelconques servant à l'usage des manipulations photographiques et de boire à même les robinets d'eau.

Après chaque manipulation, ne pas oublier de se laver soigneusement les mains pour en éliminer les produits toxiques.

Tous les récipients ou objets déplacés doivent être replacés au même endroit, afin d'éviter toute erreur. Chaque récipient doit porter une étiquette très lisible du produit qui s'y trouve.

Un manquement dans l'ordre et la propreté amène des accidents qui peuvent avoir des suites graves ou bien détruire en une seconde le travail qui a demandé parfois plusieurs heures ou plusieurs jours à établir.

Autre recommandation : La poussière de l'atelier de pose ou des laboratoires est l'ennemi du photographe, il est donc de toute nécessité de s'en préserver le plus possible. Elle est cause de nombreux insuccès.

Par cette description des produits chimiques employés en photographie nous pensons avoir mis en garde l'opérateur contre les accidents ou insuccès pouvant provenir de l'inobservation de l'une de ces règles générales.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Mise en place des documents sur le porte-modèle, en correspondance avec le centrage, sur la glace dépolie et les intermédiaires des plaques en châssis négatif.

Beaucoup de jeunes opérateurs négligent de placer avec soin les documents sur le porte-modèle. Ne possédant pas encore la sûreté nécessaire à toute bonne production, il arrive que la reproduction photographique est mal centrée sur la glace sensibilisée et même, parfois, que le sujet est en partie dehors. Une telle négligence est inadmissible, elle se traduit toujours par une perte de temps et de produits.

Il n'est donc pas inutile d'indiquer ici la méthode courante de centrage des documents. Sur une feuille de papier blanc, tracer à l'encre ou au crayon noir un rectangle mesurant 0 m. 30 sur 0 m. 40, fixer cette feuille sur la planche à piquer du porte-modèle au moyen de punaises. Opérer ensuite la mise à grandeur exacte sur le verre dépoli; remplacer celui-ci par le châssis négatif en ayant au préalable enlevé le rideau; introduire dans l'intermédiaire du châssis un verre 30×40 et, déplaçant la feuille fixée sur la planche à piquer, amener l'image des angles du rectangle dessiné aux angles du verre placé dans l'intermédiaire du châssis négatif.

Cette mise en place effectuée, fixer définitivement le papier sur le porte-modèle, enlever le châssis, mettre la glace dépolie et repérer sur le verre les angles projetés. Il ne reste plus qu'à tracer sur le dépoli, au moyen d'un crayon noir, le rectangle 30×40

ainsi repéré. Les autres formats de plaques 24×30 à 13×18 pourront se tracer en centrant dans le rectangle 30×40 sur le dépoli et sur la feuille de papier fixée au porte-modèle. Cette mise en place faite une fois pour toutes, aucun insuccès de cette nature ne sera plus à craindre.

III

L'OBJECTIF. LA CHAMBRE

Les distances focales. — Les tirages de chambre.

Nous considérons qu'étant familiarisé avec l'installation de l'atelier de pose, des laboratoires, de l'appareil photographique, sachant faire une bonne mise au point sur la glace dépolie, l'opérateur doit connaître théoriquement et pratiquement la meilleure manière de travailler avec un objectif pour la reproduction dite au trait.

Un bon opérateur doit exécuter une mise au point et en grandeur d'une façon très rapide. Nous étudierons successivement : 1° le foyer de l'objectif; 2° les tirages correspondant aux différentes réductions et aux principaux agrandissements en usage dans la reproduction des documents; 3° la distance de l'objectif au porte-modèle; 4° l'éclairage; 5° les temps de pose.

L'objectif qui nous servira d'exemple sera un objectif de 0 m. 35 de foyer. En faisant successivement les mises à grandeur des différents agrandissements ou réductions, nous trouverons les distances approximatives inscrites au tableau ci-contre.

A l'objectif de 0 m. 35 de foyer correspond donc un tirage de 0 m. 70 à grandeur égale de reproduction et nous voyons, sur le tableau, qu'à grandeur égale, la distance est exactement la même du porte-modèle à l'objectif et de l'objectif à la glace dépolie.

Se basant sur cet exemple et en faisant un calcul de règle de trois, il est possible de déterminer les distances correspondant à différents objectifs.

AGRANDISSEMENTS ou RÉDUCTIONS	TIRAGES	DISTANCES DE L'OBJECTIF au porte-modèle
Agrandissement au double.....	1 m05	0 m52
— d'un tiers	0 80	0 60
— d'un quart	0 78	0 62
— d'un cinquième ..	0 76	0 64
Grandeur égale	0 70	0 70
Réduction de 1 /5	0 62	0 78
— 1 /4	0 59	0 81
— 1 /3	0 55	0 85
— 1 /2	0 52	1 05
— 2 /3	0 46	1 36
— 3 /4	0 44	1 71
— 4 /5	0 41	2 08

Exemple : Un objectif ayant 0 m. 60 de foyer, nous devons reproduire un document en l'agrandissant d'un tiers : quelle sera la distance de l'objectif à la glace dépolie ?

Nous lisons sur le tableau qu'un objectif de 0 m. 35 de foyer demande pour l'agrandissement d'un tiers un tirage de 0 m. 80; l'objectif de 0 m. 60 demandera :

$$\frac{0,80 \times 0,60}{0,35} = 1 \text{ m. } 37.$$

Le tirage d'un agrandissement d'un tiers avec l'objectif de 0 m. 35 étant de 0 m. 80 on multiplie cette distance par le foyer du nouvel objectif, 0 m. 60, et on divise par la distance focale de l'objectif de 0 m. 35.

Les chambres de reproductions sont généralement supportées avec le porte-modèle correspondant par un pied sur une voie suspendue qui évite que les vibrations du sol se transmettent à l'appareil.

Une bonne chambre de reproduction doit avoir ses différents corps parfaitement rigides et se déplaçant sans jeu sur les glissières.

Le verre dépoli doit se placer exactement dans le même plan que la surface de la plaque sensible. Généralement le rideau du châssis peut s'enlever et la vérification de cette coïncidence est facile. Il suffit de mettre un verre dépoli dans le châssis à la place de la plaque sensible et de vérifier que la mise au point se conserve impeccable, on la contrôle sur le verre dépoli de l'appareil ou sur celui du châssis.

Il y a lieu également de s'assurer que le porte-modèle et le corps arrière porte-châssis sont parallèles. Pour cela on dispose sur le porte-modèle le dessin d'un carré parfaitement régulier et l'on s'assure que son image est aussi un carré parfait (côtés et diagonales).

Ce premier contrôle étant fait, il faut encore s'assurer que la planchette porte-objectif est bien aussi parallèle aux plans du porte-modèle et du verre dépoli ou de la plaque.

Le défaut de ce parallélisme ne modifie pas la dimension des images ou leur forme et, par suite, le contrôle précédent ne le décèle.

Il est cependant des plus nuisibles à la netteté des images. Pour le corriger pratiquement le mieux est de rechercher sur le porte-modèle et le verre dépoli les points de centre qui sont caractérisés par le fait que l'image du premier se forme toujours sur l'image du second, quelle que soit la réduction. Ces points une fois bien déterminés, placer sur la rondelle de l'objectif (celui-ci enlevé) la petite branche d'un T sur la grande branche duquel la ligne médiane a été tracée d'un bout à l'autre. L'aboutissement de cette médiane sur le porte-modèle doit coïncider avec le point de centre et cela que le T soit disposé horizontalement ou verticalement.

IV

LA POSE

Éclairage à la lumière artificielle. — Obtention d'un négatif au trait.

La lumière artificielle sera toujours utilisée, parce que la plus stable, comme pouvoir éclairant. On utilisera par exemple deux lampes à arc de 12 ampères chacune, montées « en série » sur courant continu de 110 volts. Les lampes seront écartées de 1 mètre l'une de l'autre, avec un éloignement de 0 m. 40 du porte-modèle.

Dans ces conditions, la mise au point étant faite sur un document (dessin à la plume, à l'encre de Chine sur papier blanc) à reproduire exactement, à grandeur égale, nous ajusterons sur l'objectif le diaphragme F/32, ouverture utile pour avoir la netteté désirable dans l'obtention d'un négatif destiné à la copie sur métal.

Tout étant ainsi disposé, notre plaque au collodion préparée, sensibilisée, et mise en châssis, nous l'exposerons un temps que nous considérons comme approché, soit 60 secondes. Si nous obtenons ainsi un négatif parfait, il sera possible de déterminer par la suite le temps de pose pour les différents tirages ainsi qu'avec les objectifs de différents foyers. Sinon nous recommencerons en corrigeant le temps de pose d'après les indications du cliché raté.

Le tableau ci-après indique, pour l'objectif de 0 m. 35 de foyer, les temps de pose pour les différentes opérations avec le diaphragme rond F/32, et l'éclairage décrit plus haut. On remarquera que les tirages inscrits sur ce tableau sont les mêmes que sur le tableau précédent.

AGRANDISSEMENTS ou réductions	DISTANCES de l'objectif au verre dépoli	TEMPS DE POSE avec diaphragme F /32
		secondes
Agrandissement au double.....	1 m05	120
— de 1/3	0 80	95
— 1/4	0 78	80
— 1/5	0 76	70
Grandeur égale	0 70	60
Réduction de 1/5	0 62	53
— 1/4	0 59	46
— 1/3	0 55	38
— 1/2	0 52	30
— 2/3	0 46	23
— 3/4	0 44	17
— 4/5	0 41	12

Dire que nous choisissons le diaphragme F /32 veut dire que nous prenons un diaphragme dont le diamètre est le 32^e de la distance focale. Si nous prenons un objectif de foyer deux fois plus long, le diamètre du diaphragme F /32 sera aussi deux fois plus grand et il passera par la nouvelle ouverture le même cône de lumière émanant d'un point de l'objet que par l'ancienne, la pose ne sera pas changée. La colonne des temps de pose du tableau ci-dessus reste donc valable pour tous les foyers. Mais si avec le même objectif nous prenons un diaphragme dont le diamètre est deux fois plus grand F /16, alors la surface du trou sera quatre fois plus grande, laissera passer quatre fois plus de lumière et le temps de pose sera réduit au quart.

A vrai dire les indications F /23, F /16, etc., ne signifient pas rigoureusement que le diamètre du diaphragme est le 32^e ou le 16^e de la distance focale.

Il faut comprendre le diamètre vu à travers la lentille arrière, laquelle agit comme loupe et donne un diamètre apparent différent du diamètre réel.

Mais, pratiquement, on peut négliger cette différence dans les calculs des temps de pose.

V

LA RÈGLE A CALCULS

Son emploi en photographie.

Il est de toute nécessité de grouper les documents d'après les dimensions données et correspondantes aux mêmes opérations, soit en reproduction au trait, soit en simili-gravure. Pour cela nous nous servirons de la règle à calculs, car son emploi permet de trouver rapidement les échelles de réductions (fig. 1).

Pour donner une première idée des échelles de réduction, nous devons savoir que les indications chiffrées ci-après correspondent à :

1.000	pour	grandeur égale
750	pour	réduction d'un quart ou aux $3/4$
666	pour	— d'un tiers ou aux $2/3$
500	pour	— de moitié
333	pour	— de deux tiers ou au $1/3$
250	pour	— de trois-quarts ou au $1/4$

En réalité chacun de ces chiffres, par exemple 750, veut dire que 1.000 après réduction devient 750, que la réduction est faite à 750 pour mille, ou 0,750, fraction évidemment égale à $3/4$.

Comment retrouvons-nous ces équivalences sur la règle à calculs :

Un document mesurant 0 m. 30 de haut est à réduire à 0 m. 15 ; pour trouver l'échelle de réduction, nous plaçons le chiffre 1 des dizaines de la règle à coulisse B sous le chiffre 3 des dizaines, partie supérieure de la règle A ; nous regardons ensuite la graduation 15 (partie supérieure de la règle A) ; en regard et en des-

sous sur la règle à coulisse B, nous lisons le chiffre 5 ou 500 ‰/oo (fig. 2).

On peut aussi mettre en regard le 3 de la règle et le 15 de la

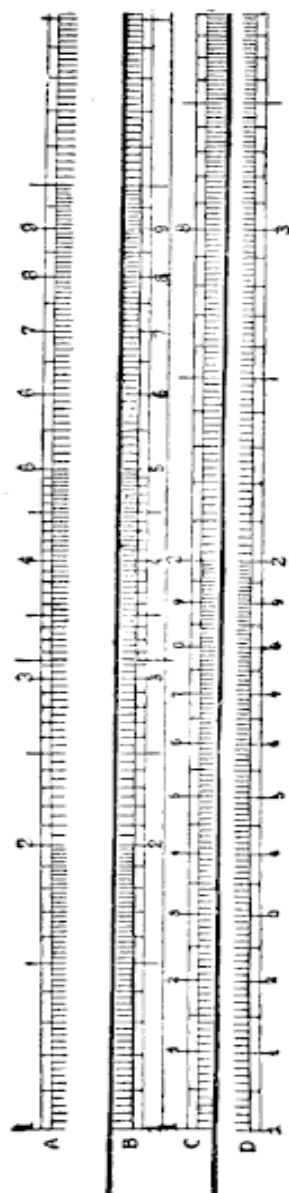


FIG. 1. — Règle à calculs en position normale.

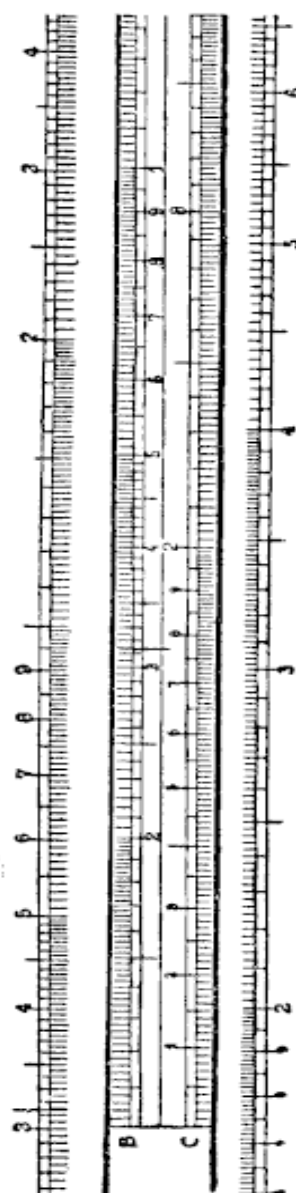


FIG. 2. — Règle à calculs en position de réduction à 500 ‰/oo.

coulisse et lire en face le 1 de la règle. Sous cette dernière forme on voit mieux que 1 ou mille devient 500 et que 2.000 deviennent 1.000 ou 1500 — 750, etc.

Comme exercice, voici une étude sur le groupement de différents documents :

DIMENSIONS des documents		RÉDUCTIONS indiquées sur les documents	ÉCHELLES
1	0 ^m 35 de large à	0 ^m 27 de large =	770'
	0 13 de haut à	0 10 de haut =	770
2	0 21 de haut à	0 14 de haut =	666
	0 18 de large à	0 12 de large =	666
3	0 13 de large à	0 026 de large =	200
	0 40 de haut à	0 08 de haut =	200

D'après ce tableau nous voyons que six documents à reproduire ne font que trois opérations photographiques; on comprend que le classement de nombreux documents procure ainsi une grande économie de temps, et de produits.

Autre exemple. — Nous voulons connaître quelle sera la hauteur d'un document mesurant 0 m. 20 de haut sur 0 m. 12 de large, quand la réduction est demandée à 0 m. 09 de large. Plaçons la graduation 9 de la règle à coulisse B sous la graduation 12 des dizaines (partie supérieure, règle A), cherchons ensuite le chiffre 20 des dizaines sur la partie A : en regard et en dessous, nous lisons la graduation 15 sur la règle à coulisse B. Le document demandé à réduire à 0 m. 09 de large mesurera en hauteur 0 m. 15.

VI

PRISME ET MIROIR

Le prisme et le miroir sont deux instruments qui s'adaptent à l'objectif et permettent, l'un ou l'autre, d'obtenir directement à l'appareil un négatif retourné.

Lorsque, avec un objectif, nous faisons une reproduction, le négatif se trouve inversé, et si nous en opérions directement la copie sur métal, nous aurions notre sujet à l'endroit, d'où, à l'impression, une image à l'envers. C'est pourquoi il faut avoir recours au pelliculage, qui nous permet de retourner la pellicule sur la glace.

Le miroir et le prisme sont employés, principalement dans la reproduction des couleurs, parce que les pelliculages déforment assez les images pour que les repérages ou des dimensions rigoureuses ne puissent pas être assurés.

On comprend de suite l'importance que prennent ces instruments dans les reproductions photomécaniques.

L'adaptation du prisme ou du miroir sur l'objectif demande quelques soins et quelques connaissances. Nous donnerons, brièvement, la meilleure manière de vérifier le montage. Le prisme étant vissé sur l'objectif, la chambre est déplacée sur son pivot et le porte-modèle mis en face de cette nouvelle disposition de l'appareil. Tracer sur une feuille de papier blanc un rectangle mesurant 30 sur 40 centimètres, au maximum, que l'on fixe sur la planche à piquer du porte-modèle; ensuite faire la mise au point à grandeur égale en vérifiant que l'image du rectangle n'est aucunement déformée. Dans le cas contraire, faire tourner le

prisme sur sa rondelle jusqu'à ce que l'image soit rigoureusement égale au rectangle de la planche à piquer. Alors seulement fixer définitivement le prisme.

Le montage du prisme peut se faire sur une planchette qui prendra la place de la planchette de l'objectif.

C'est alors l'objectif qui sera vissé sur le prisme dans sa position correcte (fig. 3).

Ce montage est à préférer parce que le réglage est alors fait une fois pour toutes.

Dans ce cas, il faut une seconde planchette pour l'emploi de l'objectif sans prisme.

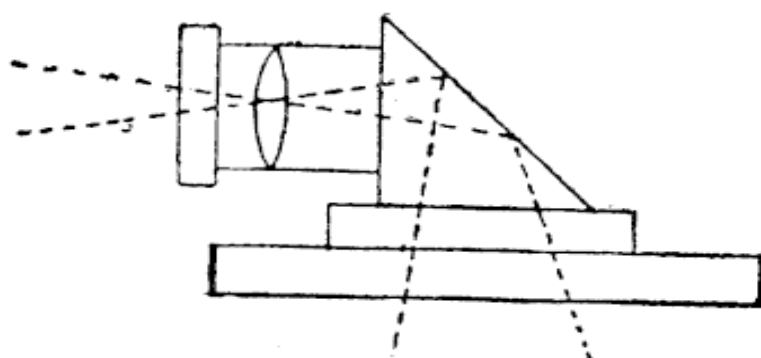


FIG. 3.

Les temps de pose pour l'obtention des négatifs au trait ou au tramé sont sensiblement plus longs avec le prisme, approximativement nous pouvons considérer qu'il faut augmenter la durée de pose d'un quart.

La réflexion imparfaite du miroir ou du prisme et l'épaisseur du verre sont les causes principales de cette augmentation des temps de pose.

Pour les petits formats, on préfère généralement le prisme au miroir parce que il y a moins de chance d'accident pendant l'entretien.

Pour les grands formats, foyers de 60 centimètres et plus, l'épaisseur du prisme amène des aberrations optiques qui nuisent à la qualité des images et restreignent le champ de netteté. En outre, les poses sont très sensiblement allongées. Le miroir est préférable.

DEUXIÈME PARTIE

I

NETTOYAGE DES VERRES

L'opérateur doit se convaincre que c'est surtout par l'insuffisance de nettoyage des verres ou des glaces que des insuccès, tels que réductions, voiles ou piqûres, taches, etc. sur la couche sensibilisée, apparaissent après développement. Il est de toute nécessité qu'il porte toute son attention sur cette première partie du travail.

Les verres sont mis à tremper dans un bac en ardoise contenant de l'acide nitrique ordinaire à 50 % d'eau, ou bien encore un bain d'acide sulfurique et de bichromate de potasse pulvérisé dans les proportions suivantes :

Eau ordinaire	2.000 cm ³
Acide sulfurique	500 —
Bichromate de potasse	250 gr.

Il est recommandé de laisser les verres ou les glaces séjourner 24 heures dans l'un de ces bains, après avoir débarrassé leurs surfaces des pellicules qui y seraient restées. Le lavage à grande eau est nécessaire ensuite, pour éliminer toute trace d'acide, en faisant attention que les tranches des verres ne renferment pas de débris d'anciennes préparations.

Le polissage se fait ainsi : préparer une pâte assez liquide avec

Photogravure.

alcool dénaturé (250 cm³) et blanc de Meudon (30 gr.) que l'on étendra avec un chiffon blanc sur les deux faces et les tranches des verres. Laisser sécher ce léger enduit, enlever l'excès de blanc en essuyant avec un autre chiffon blanc. Ce n'est qu'après passage d'un troisième chiffon propre que les verres sont nettoyés. Choisir la face du verre la plus propre et la moins rayée en faisant de la buée et en regardant ensuite sous un angle de 15° environ. Seule cette face choisie sera talquée avec un tampon d'ouate bien sèche et époussetée avec un blaireau plat.

Les plaques de verre, ainsi préparées, sont prêtes à recevoir la couche de collodion ioduré.

II

PRÉPARATION DES PRODUITS

Le Collodion sensible. — Les formules ci-après sont des formules expérimentées; en suivant l'ordre de la dissolution des produits indiqués, il ne peut y avoir d'insuccès. Veiller principalement à la propreté des récipients, bouteilles, entonnoirs.

PREMIÈRE FORMULE

Éther sulfurique à 65°	500 cms
Alcool rectifié à 96°	500 —
Coton azotique à haute température	12 gr.
Iodure d'ammonium	7 —
Iodure de cadmium	7 —
Chlorure de strontium pur	1 —
Chlorure de calcium cristallisé	1 —
Iode en paillettes pour teinter.	

Les iodures et chlorures sont dissous dans un peu d'alcool et ajoutés ensuite au collodion normal. Filtrer au coton et employer après 48 heures de repos. Tenir le récipient à l'abri de la trop grande lumière.

Pendant la période des chaleurs, il y a avantage à ce que la quantité d'éther et d'alcool inscrite à cette formule soit modifiée dans les proportions ci-après : éther sulfurique 400 centimètres cubes, alcool 600 centimètres cubes. De même pour la période des grands froids, inverser ces proportions.

DEUXIÈME FORMULE

Collodion normal à 20 ‰	650 cm ³
Éther sulfurique à 65°	200 —
Alcool à 96°	150 —
Iodure d'ammonium	8 gr.
Iodure de cadmium	6 —
Chlorure de strontium pur	1 —
Chlorure de calcium cristallisé	1 —
Iode en paillettes pour teinter.	

TROISIÈME FORMULE

Collodion normal à 15 ‰	850 cm ³
Éther sulfurique à 65°	100 —
Alcool rectifié à 96°	50 —
Iodure de cadmium	6 gr.
Iodure d'ammonium	5 —
Chlorure de strontium pur	1 —
Bromure de cadmium	0 gr. 5
Iode en paillettes pour teinter.	

QUATRIÈME FORMULE

Nous recommandons tout particulièrement cette formule, qui permet de préparer, en cours du travail, un collodion sensible prêt à fonctionner.

Préparation d'une liqueur sensible, à ajouter au collodion normal à 13 ‰ :

Alcool rectifié à 96°	1.000 cm ³
Iodure de cadmium	100 gr.
Iodure d'ammonium :	100 —
Chlorure de strontium pur	20 —
Bromure de cadmium	10 —

Pour l'emploi prendre :

Collodion normal à 13 ‰	950 cm ³
Liqueur sensible	50 —
Iode en paillettes pour teinter jaune paille.	

COLLODION ET BAIN D'ARGENT

Le collodion est une dissolution de coton nitré, soluble dans un mélange à parties égales d'alcool rectifié à 95 % et d'éther sulfurique à 65° soit :

Coton azotique (haute température).....	13 gr.
Alcool rectifié à 95°	500 c.c.
Éther sulfurique à 65°	500 c.c.

après dissolution du coton azotique, on obtient un litre de collodion normal à 13 ‰ (treize pour mille).

Pour plus de commodité, il est vendu tout préparé à des concentrations différentes de coton azotique, soit à 6, 8, 10, 13, 15 et 20 ‰. Ce qui indique que le collodion renferme en dissolution 6, 8, 10, 13, 15 et 20 grammes de coton azotique par litre du mélange alcool et éther.

Pour son utilisation en photographie on incorpore au collodion normal des iodures, bromures et même des chlorures.

Les iodures employés sont les iodures d'ammonium et de cadmium. Ils ont une action manifeste sur le collodion, et leur association donne un collodion plus stable.

Les bromures ajoutés au collodion donnent des reproductions plus détaillées dans les teintes foncées.

Les chlorures de calcium ou de strontium ont aussi une influence heureuse sur le collodion dans la composition d'une bonne formule pour sa stabilité.

La température du laboratoire et de l'atelier de pose ou bien encore de la chambre laboratoire doit être maintenue vers 18° C. Les différences en dessous ou dessus de cette température moyenne agissent sur la composition du collodion par suite d'immersion dans le bain d'argent et les temps de pose doivent être modifiés.

Avant d'utiliser le collodion ioduré, il faut le filtrer sur du coton hydrophile mis dans un entonnoir en verre. Couvrir avec soin l'entonnoir afin d'éviter l'évaporation de l'éther.

Ce qui se passe pendant la sensibilisation :

Le collodion versé sur le verre laisse une couche régulière de pyroxyle imprégnée d'alcool après évaporation de l'éther. Cette

couche qui tient en dissolution une certaine proportion des iodures introduits dans le collodion n'est pas sensible à la lumière; elle va le devenir en la mettant dans le bain de nitrate d'argent.

Les iodures contenues dans la couche au contact de la solution de nitrate d'argent se décomposent, d'une part, en iodure d'argent qui, insoluble, reste fixé et en nitrate d'ammonium et de cadmium qui, solubles, restent en solution dans le bain de nitrate d'argent.

La sensibilisation est terminée lorsque le bain a dissout tout l'alcool contenu dans la couche. On dit alors que la couche est dégraissée, car le bain coule sur la face de la couche sans laisser de traces. Pendant cette opération ne pas laisser la cuvette immobile.

La plaque devient d'une couleur opaline, retirée du bain; mise à égoutter, essuyée au dos avec du papier Joseph et mise en châssis négatif pour être utilisée dans l'appareil photographique.

Dans cet état, la couche de pyroxyle retient en place dans sa texture les grains microscopiques d'iodure d'argent qui se sont formés. Cette couche insoluble à l'eau reste, tant qu'elle n'est pas sèche, perméable à l'eau et qui sert de véhicule aux différents produits en solutions utilisés aux réactions chimiques qui suivront pour obtenir par la suite un cliché négatif pouvant être copié sur métal.

En plus de l'iodure d'argent, la couche contient une certaine quantité de solution de nitrate d'argent qui est nécessaire à l'action développatrice.

Le collodion présente des irrégularités qui occasionnent des insuccès dont il faut en déterminer la cause.

Les deux principales imperfections du collodion c'est d'être soit basique ou trop acide. Basique, il résorbe l'iode et les iodures; trop acide, il dégage l'iode et les iodures.

Collodion basique (alcalin). — Lorsqu'un collodion qui a reçu les iodures présente une couleur brun rouge clair au début et qu'il se décolore jusqu'à reprendre l'aspect du collodion normal, c'est le signe d'un collodion basique.

Les images sont intenses, mais manquent de pureté dans les

transparences; des taches d'argent métallique apparaissent entre couche et verre malgré tout le soin apporté au nettoyage des verres. Les transparences sont sales et grisées et c'est le moindre, car il se produit souvent sur la couche un voile général après développement.

Le remède à apporter à un tel collodion est de le mélanger avec un vieux collodion très rouge ou à défaut ajouter au collodion basique quelques paillettes d'iode ou quelques gouttes de teinture d'iode.

Collodion acide. — Il se caractérise parce qu'il prend après l'introduction des iodures une couleur brun rouge très foncée, même sans avoir ajouté la plus petite parcelle d'iode.

Le collodion acide a peu de sensibilité, donne des images lourdes à transparences pures et comme élargies; les points des clichés tramés sont mal formés, pelucheux, sans opacité.

Le collodion acide est plus difficile à utiliser, pourtant on peut employer l'expédient suivant :

Faire une solution de :

Alcool rectifié à 95°	100 c.c.
Soude caustique à l'alcool	2 gr.

ajouter quelques gouttes de cette solution au collodion ioduré, agiter pour bien mélanger.

Effets des collodions sur le bain d'argent. — Un collodion basique alcalinise le bain d'argent au fur et à mesure qu'on y sensibilise les plaques.

Un collodion trop iodé (couleur rouge foncé) forme de l'iodure d'argent fixé dans la couche avec libération d'acide nitrique, le bain devenant ainsi de plus en plus acide.

Le collodion fait des « fleurs ». Fleurs est un terme courant pour désigner les différences d'opacités qui se produisent sur un cliché, surtout sur les bords, jusqu'à former vaguement les dessins de pétales.

Généralement les fleurs sont causées par un léger excès des iodures dans le collodion ou une trop faible teneur du bain de nitrate d'argent.

C'est donc le résultat d'un manque d'équilibre entre les deux solutions.

Le remède consiste à ajouter à un litre de collodion ioduré, 250 c. c. de collodion normal.

Au contraire, s'il y a insuffisance d'iodure dans le collodion, la couche après sensibilisation est très peu opaline et presque transparente, plutôt bleuâtre par réflexion. Vérifier la teneur en nitrate d'argent du bain sensibilisateur et si le taux en est normal ajouter des iodures au collodion. On aura aussi avantage à « vieillir » le bain d'argent par addition de quelques gouttes de teinture d'iode.

Manque d'adhérence de la couche de collodion. — Quand la couche de collodion se détache du verre dans le bain d'argent ou au cours des manipulations ultérieures, c'est le signe d'une évaporation insuffisante de l'alcool et l'éther du collodion avant la mise au bain (si le verre a été bien nettoyé) ou bien l'emploi d'un collodion un peu trop épais.

Le collodion trop épais donne une couche moutonnée, striée. Les clichés jaunissent en les traitant. Il se produit aussi des « coulures » sur la plaque au sortir du bain d'argent.

REMÈDE : Rendre le collodion plus fluide en y ajoutant alcool et éther, ou mieux encore du collodion normal à 6 ‰.

Le collodion trop fluide donne une couche mince, mais peu sensible, y incorporer du coton nitré en conséquence.

Il arrive aussi que la couche formant l'image sur le cliché au collodion, lorsqu'il est développé et fixé, disparaît par un simple lavage sous le robinet d'eau, c'est le signe d'un collodion qui ne contient pas la teneur à 13 ‰ de coton nitré. A défaut d'analyse quantitative du collodion normal, ajouter 3 à 4 grammes de coton nitré par litre de collodion ioduré.

Le bain d'argent. — En pratique, le bain d'argent est titré à 8 ‰ sans dépasser 10 ‰. Un titrage plus faible ou plus fort ne peut donner aucune régularité dans les temps de pose. L'eau distillée est à recommander pour préparer ce bain. Un bain neuf doit toujours être acidulé.

Écarter des laboratoires où sont les bains d'argent toutes émanations sulfureuses ou ammoniacales, agents principaux du voile dans la photographie au collodion humide.

En dehors de la composition ordinaire du bain d'argent, on peut préparer un bain neuf comme suit :

Eau distillée	1.000 cm ³
Nitrate d'argent cristallisé	80 gr.
Solution d'iodure de potassium à 10 %	3 cm ³

Bien filtrer et aciduler avec quatre gouttes d'acide nitrique pur à 40°. Mais, ordinairement, dans la pratique, pour préparer un bain d'argent neuf, on supprime l'iodure de potassium et on le remplace en étendant sur un verre propre une couche de collodion sensible qui sera immergé pendant au moins quinze minutes et à l'abri de la lumière blanche dans le bain d'argent. C'est ainsi qu'aucun voile n'apparaît au premier négatif posé.

Remise à neuf des bains d'argent usagés. — Un bain qui ne va pas ou qui est trop vieux peut indiquer à l'argentomètre une proportion assez haute de nitrate d'argent, sans qu'il en ait la teneur. Ce procédé de titrage est défectueux, car en opérant ainsi on prend la densité du liquide, qui dépend non seulement du nitrate d'argent qu'il contient, mais aussi des nitrates formés par double décomposition et qui proviennent des plaques que l'on a sensibilisées dans le bain.

Dans la pratique on a pour l'habitude d'assurer la marche régulière des bains par plusieurs procédés :

1° Ajouter de l'eau distillée dans le bain jusqu'à former un précipité blanc jaunâtre, laisser déposer 24 heures, puis filtrer et titrer;

2° Mettre le bain dans une bouteille en verre blanc, ajouter une solution faible de permanganate de potasse, mettre en forte lumière un jour ou deux; le bain se clarifie en laissant au fond du récipient un dépôt gris. Filtrer, réaciduler très légèrement, titrer s'il est nécessaire;

3° Si le bain est trop acide, faire l'essai avec le papier tournesol, ajouter 10 % d'une solution de bicarbonate de soude à saturation et mettre en lumière un jour. Filtrer et titrer;

4° Mettre le bain dans une capsule en porcelaine, chauffer à l'ébullition en réduisant le liquide très fortement. Après refroidissement ajouter de l'eau distillée, mettre en lumière un jour, filtrer et titrer.

Nota. — Les cuvettes à bain d'argent ne doivent servir à aucun autre produit. Un lavage à l'eau suivi d'un essuyage avec une feuille de papier Joseph suffit à maintenir la propreté de ces cuvettes.

Les solutions de nitrate d'argent sont stables, mais elles sont susceptibles aux influences chimiques plus ou moins nuisibles tels que : corps acides, alcalins, réducteurs, métaux ou sels métalliques, poussières du laboratoire.

Les tables, cuvettes, flacons, entonnoirs, éprouvettes, aréomètre, ou pèse-bain, crochets à bain, seront réservés uniquement au seul usage du bain d'argent.

Le bain d'argent destiné à la sensibilisation des plaques collodionnées est une solution de nitrate d'argent cristallisé dans l'eau pure (eau distillée).

La proportion de nitrate d'argent rentrant dans la composition d'un bain sensibilisateur peut varier entre 80 et 100 grammes par litre.

Un bain neuf sera toujours additionné de quelques gouttes de teinture d'iode, environ 10 gouttes par litre de bain et, bien souvent, aussi de 5 gouttes d'acide nitrique pur à 40° Baumé.

Par propreté, et pour recueillir les égouttures de la solution de nitrate d'argent, la table sera recouverte de papier buvard en plusieurs épaisseurs, ainsi que l'emplacement où les plaques doivent égoutter à la sortie du bain.

Bain d'argent alcalin. — Un bain d'argent alcalin donne un voile sur le cliché, ce voile est constitué par un dépôt superficiel d'argent réduit, pulvérulent, d'aspect grisâtre par réflexion. Il est parfois très fort jusqu'à faire disparaître l'image.

Le bain d'argent alcalin doit être acidifié de quelques gouttes d'acide nitrique pur jusqu'à ce que le papier tournesol bleu rougisse très légèrement.

Si le bain voilait encore, c'est le signe que dans le laboratoire il y a une atmosphère ammoniacale que l'on peut amoindrir en arrosant le sol d'une solution d'eau contenant de l'acide acétique.

Si le voile persistait encore, il faut faire bouillir le bain quelques instants dans une capsule en porcelaine, le laisser refroidir et le traiter ensuite par filtrage, après avoir été au repos.

Un bain d'argent impropre à la sensibilisation peut être amené au pourcentage de 5 % par adjonction d'eau et servir au renforcement des clichés.

Bain d'argent acide. — Un bain d'argent acide donne à la couche moins de sensibilité; les images se développent plus lentement, les clichés ont moins d'intensité et les points du tramé sont pelucheux.

L'acidité du bain peut devenir progressive par l'utilisation d'un collodion ayant trop d'iode libre en dissolution.

Pour ramener un bain d'argent trop acide à son état normal, il doit être neutralisé en y incorporant 10 grammes de bicarbonate de soude par litre de bain et filtrer ensuite. Une vérification par le papier tournesol est indispensable pour s'assurer de la modification apportée.

Piqûres. — Au fur et à mesure que l'on sensibilise des plaques de collodion ioduré dans le bain d'argent, le bain se charge d'iodure d'argent et il se forme dans la solution un sel double : l'iodo-nitrate d'argent. Ce sel cristallise sur la couche et pendant la pose ces petits cristaux minuscules interceptent la lumière, si bien qu'après développement et fixage, le cliché est parsemé d'innombrables petites transparences comme des piqûres de pointes d'aiguilles : on dit que le bain pique.

Le remède pour se débarrasser de cet insuccès est celui-ci : ajouter au bain d'argent un volume d'eau pure correspondant à la moitié du volume à traiter, cette addition d'eau diminue le taux du bain et forme un précipité opalin, c'est l'iodo-nitrate d'argent, qui se décompose en iodure d'argent qui se dépose et en nitrate d'argent qui reste dissout.

En principe, cette addition d'eau se fait après la journée de

travail, on laisse le bain dans la cuvette et, pendant la nuit, une partie de l'alcool contenue dans le bain s'évapore et l'iodure d'argent a formé un dépôt blanc jaunâtre. On remet au taux normal le bain d'argent en le filtrant soigneusement, en ayant soin de ne prendre que le liquide limpide, le dépôt étant essuyé avec du papier Joseph, avant de nettoyer la cuvette à l'eau.

Le bain filtré est vérifié à l'aréomètre (pèse-bain), puis on y ajoute la quantité manquante de nitrate d'argent cristallisé.

Les piqûres peuvent se produire aussi par des poussières non réductrices occasionnées par le choc du châssis porte-plaques, par le sol non entretenu, par les poussières des vêtements de travail.

Coulures. — Peu gênantes dans les clichés de trait, les coulures sont désastreuses dans les clichés tramés. Elles présentent des bandes verticales d'opacité plus considérables que les régions voisines; occasionnées par le bain d'argent, elles sont provoquées par un excès d'alcool et les coulures étant étroites dans le haut de la plaque, s'élargissent vers le bas en diminuant d'intensité.

Des coulures se produisent aussi lorsque le collodion trop visqueux donne des couches trop épaisses. Mais ces coulures sont différentes de celles occasionnées par le bain d'argent car, en partant du haut de la plaque, elles s'arrêtent brusquement vers son milieu avec intensité plus forte au point d'arrêt.

Lorsque les coulures sont provoquées par le bain d'argent, il suffit de le chauffer dans une capsule en porcelaine pour faire évaporer l'alcool.

Pour le collodion, le meilleur moyen est d'y ajouter une petite portion d'alcool et d'éther, ou à défaut du collodion normal à 6 °/100.

Bain d'argent trop concentré. — Un bain d'un taux trop élevé en nitrate d'argent fournit des images d'intensité irrégulière et manquant de pureté dans les transparences.

Il produit aussi, pendant les chaleurs, des cristallisations à la surface de la couche qui occasionnent des piqûres.

Il favorise aussi la formation de réductions à la base des clichés,

ces réductions métalliques gagnant d'autant plus en hauteur lorsque la pose du cliché est très longue.

Le bain d'argent doit être vérifié au pèse-bain et remis au taux normal, soit 9 %, par adjonction d'eau pure, puis filtré pour remettre en service.

Bain d'argent trop faible. — Le bain trop faible en teneur de nitrate d'argent produit une couche peu sensible dont les clichés sont très peu intenses. Il est facile de s'en apercevoir par le résultat au développement du cliché.

Vérifier le bain d'argent au pèse-bain et ajouter la quantité manquante de nitrate d'argent pour l'amener au taux normal de 9 %.

Les influences diverses sur un bain d'argent se produisent par l'état d'humidité atmosphérique, par la différence de température entre le laboratoire et l'atelier de pose, par les émanations provenant des tuyaux d'égouts mal jointoyés ou ne comportant pas de siphons, par la combustion du gaz ou par une fuite de gaz, etc.

Dosage volumétrique des bains d'argent. — Pour bien démontrer que le pèse-nitrate ne peut donner le titrage exact d'un bain usagé, nous prenons un litre de bain d'argent ayant sensibilisé environ 20 glaces collodionnées du format 18 × 24. Il ne permet plus d'obtenir de bons négatifs tramés, le point se forme mal, l'image est sans aucune valeur et la couche de collodion est entièrement piquée de petits trous.

Ce bain, qui peut être encore limpide, accuse à l'aréomètre le degré 8, titre considéré comme suffisant et égal au titre primitif. Or le dosage volumétrique, tel que nous allons le définir dans un moment, indique que le titre réel du bain n'est que 4 %, soit une diminution de 40 grammes de nitrate d'argent par litre. Le bain remis au taux normal par addition des 40 grammes manquants donne à nouveau entière satisfaction.

Le dosage volumétrique est à la portée de tous, et son emploi si simple éviterait bien des truquages inutiles, sinon nuisibles. La production des négatifs tramés dans le travail journalier s'en

ressentirait grandement comme qualité et quantité et les insuccès seraient réduits au strict minimum.

Le dosage volumétrique du bain d'argent s'opère comme suit : dans une burette graduée en dixièmes de cmc. de 0 à 50 centimètres cubes, on verse une solution quelconque, mais non saturée, de chlorure de sodium (sel de cuisine) jusqu'à 0. D'autre part, on pèse très exactement 1 gramme de nitrate d'argent, que l'on dissout dans 10 centimètres cubes d'eau distillée. En laissant tomber goutte à goutte la solution de chlorure de sodium de la burette dans la solution de nitrate d'argent, il se forme un précipité blanc (chlorure d'argent), qui, après agitation, se dépose au fond du verre. On laisse reposer pour clarifier le liquide, puis on verse à nouveau quelques gouttes de chlorure de sodium. Continuant ainsi, il arrive que la dernière goutte versée ne produit plus de précipité. Ceci montre qu'il n'y a plus d'argent en solution. On lit alors sur la burette le nombre de centimètres cubes versés : soit par exemple 30 cm³ 2. On met la solution de chlorure de sodium dans un flacon bien bouché et on écrit sur l'étiquette : dosage 30 cm³ 2 = 1 gramme de nitrate d'argent. Cette solution servira chaque fois que l'on aura à rechercher le titre d'un bain usagé.

Pour cela on prendra 10 centimètres cubes du bain d'argent dans lequel on versera peu à peu comme il a été dit ci-dessus, la solution de sel marin en réserve à l'aide de la burette. Si on trouve par exemple qu'il faut 12 cm³ 2 de chlorure de sodium pour précipiter complètement l'argent on fera la règle de trois suivante :

$$\frac{1 \times 12,2}{30,2} = 0,40$$

et l'on conclura que ce bain renfermait 40 grammes de nitrate d'argent par litre, soit 4 ‰.

Le révélateur au fer. — Pour les négatifs de trait, prendre de préférence la formule suivante :

Eau ordinaire chauffée à 70°	1.000 cm ³
Sulfate de fer pur	60 gr.
Sulfate de cuivre pur pulvérisé	10 —
Acide acétique cristallisable.....	30 cm ³
Alcool dénaturé	40 —

A défaut d'acide acétique cristallisable, on peut remplacer par l'acide sulfurique ou bien encore par l'acide pyroligneux dans les mêmes proportions indiquées dans cette formule.

La solution d'acide sulfurique sera composée comme suit : solution de réserve : eau 950 centimètres cubes; acide sulfurique : 50 centimètres cubes; pour usage prendre 30 centimètres cubes de cette solution pour 1 litre de révélateur au fer.

Si par l'acidité du bain sulfurique les négatifs de trait au collodion venaient à se décoller de la glace au séchage en étuve, il y aurait lieu de diminuer la quantité d'acide sulfurique dans le bain révélateur.

Pour les négatifs de simili, prendre :

Eau ordinaire chauffée à 70°	1.000 cm ³
Sulfate de fer pur	70 gr.
Acide acétique cristallisable.....	30 cm ³
Alcool dénaturé	50 —

Le fixateur. — Tandis que le fixateur pour les plaques au gélatino-bromure d'argent est l'hyposulfite de soude, pour le collodion humide on ne saurait l'employer à cause de son action incomplète sur l'iodure d'argent et de son élimination difficile, par un court lavage à l'eau. Il est nécessaire d'employer le cyanure de potassium ou bien de sodium, qui s'élimine rapidement.

La solution sera composée comme suit :

Eau ordinaire..	1.000 cm ³
Cyanure de potassium ou de sodium	60 gr.

Le renforçateur. — L'opérateur doit avoir sous la main plusieurs renforçateurs suivant les travaux qu'il a à exécuter. Nous donnons trois formules pour les négatifs au trait.

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Bichlorure de mercure	100 gr.
Sel de cuisine (chlorure de sodium)	25 —
Ou bien acide chlorhydrique	20 cm ³

Noircir après lavage avec ammoniacque à 22° ou monosulfure de sodium ou bien encore avec le sulfhydrate d'ammoniacque dans les proportions de 100 : 1000 d'eau ordinaire.

Le renforçateur ci-dessus est employé avec plus d'efficacité lorsque le négatif blanchi dans le bichlorure est après lavage immergé dans une solution d'iodure de potassium à 10 : 1000 d'eau; le noircissement s'opérant ensuite au monosulfure de sodium.

Un renforçateur très énergique est celui dénommé au plomb; la formule suivante donne des fonds très opaques, à condition que les négatifs soient exposés normalement :

SOLUTION A

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Ferricyanure de potassium	60 gr.
Nitrate de plomb	60 —
Acide acétique cristallisable.....	50 cm ³

SOLUTION B

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Acide nitrique ordinaire ou chlorhydrique..	30 —

Pour usage, renforcer dans A, puis laver et passer dans B. Après lavage, noircir avec la solution de monosulfure de sodium. Quelquefois, il arrive que les négatifs, noircis avec le sulfhydrate d'ammoniaque, prennent une teinte verdâtre; il suffit, pour les rendre transparents, de les immerger dans un bain d'acide nitrique à 10 : 100 et de laver ensuite.

Le renforçateur usité en photographie tramée est composé comme suit :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Sulfate de cuivre pulvérisé	60 gr.

Après lavage, noircir dans une solution de nitrate d'argent à raison de 5 : 100 d'eau acidulée d'acide citrique (environ 1 ‰).

Le réducteur ou baissage en photographie tramée par l'eau iodée et le cyanure de potassium. — Nous donnons trois formules d'eau iodée; la première est la formule ordinaire employée couramment; les deux autres sont des formules de remplacement peu connues en photogravure mais qui peuvent

rendre un service utile à l'opérateur dans le cas seulement où il viendrait à manquer des principaux produits dont la première formule est composée.

PREMIÈRE FORMULE

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Iodure de potassium	40 gr.
Iode bi-sublimé en paillettes	20 —

DEUXIÈME FORMULE (sans iodure de potassium).

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Sulfite de soude anhydre	5 gr.
Iode bi-sublimé en paillettes	30 —

Dans un litre, saupoudrer de sulfite la quantité d'iode indiquée ci-dessus, et par petites portions d'eau dissoudre les produits (1).

TROISIÈME FORMULE (sans iode bi-sublimé).

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Eau de Javel	25 —
Acide chlorhydrique	10 —
Iodure de potassium	30 gr.

Pour baisser ou descendre un négatif tramé, après l'avoir traité à l'eau iodée, employer une solution très faible de cyanure de potassium.

Deux autres réducteurs, employés en photographie tramée, permettent d'obtenir de bons négatifs en procédant comme suit : après développement et fixage, descendre les points du tramé avec la solution suivante :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Ferricyanure de potassium	50 gr.

à laquelle on ajoutera une solution très diluée de cyanure de potassium; le négatif terminé est lavé puis renforcé directement

(1) Voir formulaire. Onzième partie.

avec la solution du renforçateur au plomb, comme il est dit plus haut.

Au lieu de la solution de ferricyanure et cyanure, le réducteur peut être composé comme ci-après :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Permanganate de potasse.....	0 gr. 5
Acide sulfurique ou nitrique	10 cm ³

Après baissage du point, passer le négatif dans un bain de bisulfite de soude à 10 : 100; laver, renforcer au plomb et noircir.

TROISIÈME PARTIE

I

PELLICULAGE DES NÉGATIFS

A défaut de dissolution épaisse de caoutchouc toute préparée, on fait dissoudre des rognures de caoutchouc pur dans la benzine cristallisable dans les proportions suivantes :

Benzine cristallisable (D. 0,750)	1.000 cm ³
Rognures de caoutchouc pur	75 gr.

Il faut remuer constamment la pâte qui se forme au fond pour la disperser dans le liquide surnageant. Il est bon de s'aider d'un dispositif mécanique pour éviter un travail fastidieux. Par exemple, le bâton agitateur sera articulé à un manchon de manivelle tournant autour d'un arbre à mouvement lent.

Filtrer à travers une mousseline dans un récipient exempt d'humidité; étendre cette solution ainsi filtrée sur les négatifs séchés à l'étuve et refroidis. Laisser égoutter le caoutchouc en mettant les négatifs sur un chevalet, à l'abri des poussières, mais à l'air libre, les égouttures étant recueillies dans une cuvette placée en dessous du chevalet.

Après séchage des négatifs, il faut les vernir; le vernissage est obtenu par l'étendage d'une couche de collodion normal à

15 ‰. Un autre vernis préconisé est le film ou celluloïd en dissolution :

Celluloïd en rognures	25 gr.
Acétate d'amyle	150 cm ³
Acétone purifié	850 cm ³

Filtrer sur coton dans un récipient bien sec.

L'étendage de ce vernis doit se faire sur les clichés dont la couche de caoutchouc aura été séchée en étuve, ceci pour éviter le crayeux qui se forme souvent dans une atmosphère humide ou froide.

Les négatifs ainsi traités sont incisés sur les bords et les pellicules peuvent être enlevées du verre, soit à sec, soit à l'eau, selon le mode d'application sur métal.

Nota. — La préparation des négatifs pour le pelliculage nécessite une pièce aérée, aménagée spécialement, et qui se trouve à proximité de l'atelier de copie; aucune étuve, aucun brûleur à gaz ne doivent être dans l'endroit où se fait cette préparation. Les émanations de la benzine provenant de l'étendage de la solution de caoutchouc sur les négatifs sont en effet très inflammables.

II

LA COPIE SUR MÉTAL DES NÉGATIFS AU TRAIT

Les métaux employés en photogravure sont principalement le zinc, le cuivre, rarement le laiton et l'acier. Ces métaux sont toujours livrés planés. Pour la copie du trait, c'est toujours le zinc plané qui est employé. On procède au ponçage humide (ponce en poudre et blanc de Meudon) puis, la plaque lavée, on étend une première couche d'albumine bichromatée pour éliminer l'eau sur la plaque; une deuxième couche est étendue ensuite, puis séchée au moyen de la tournette chauffée.

La formule usitée est la suivante (1) :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Albumine sèche.....	50 gr.
Bichromate d'ammoniaque	15 —
Ammoniaque à 22°	10 gouttes

Filtrer au coton hydrophile après dissolution, en évitant de faire des bulles dans le liquide filtré.

Une formule quelquefois employée comme remplacement est celle-ci :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Colle clarifiée.....	80 gr.
Bichromate d'ammoniaque	18 —
Ammoniaque à 22°	10 gouttes

(1) Dans cette formule, quelques copistes ajoutent de l'alcool, environ 10 cm³.

Sur la plaque ainsi préparée avec l'une ou l'autre de ces solutions, les pellicules sont appliquées comme suit :

Application de la pellicule. — Après incision de la pellicule sur la glace, enlever le cliché à sec et le transporter en le retournant sur une feuille de papier végétal (calque) qui aura été enduite de la solution grasse ci-après et sur laquelle on groupe généralement plusieurs clichés.

Essence minérale	500 cm ³
Huile de vaseline	20 cm ³

On peut remplacer le mélange ci-dessus par du pétrole ou de l'huile de vaseline seul.

Étendre sur la pellicule et sur la couche bichromatée le gras nécessaire au moyen d'un chiffon très doux; appliquer, ensuite, sur métal, en se servant d'une raclette de caoutchouc qui sera passée sur la pellicule dans les deux sens, largeur et hauteur, afin d'éliminer les bulles d'air ainsi que l'excès de gras pour assurer un contact aussi parfait que possible.

Si l'application de la pellicule se fait sur glace, on aura soin d'y étendre de l'eau gommée pour la fixer; dans ce cas l'enlèvement de la pellicule incisée sur le verre se fera à l'eau, sur un support de papier assez fort. La pellicule devra être retournée pour se trouver dans la position correcte, en copie au châssis.

Insolation. — La planche revêtue du groupement de ses négatifs est placée pour l'insolation à 50 centimètres environ devant une lampe à arc. La pose varie de deux à cinq minutes suivant le pouvoir éclairant de la lampe à arc; au soleil, la pose sera de une minute au minimum. Enlever les pellicules, que l'on mettra soigneusement dans un cahier de papier buvard, dégraisser la couche si l'application a été faite au gras, au moyen d'un tampon de chiffon et du blanc de magnésie en poudre; encrer la plaque avec un rouleau de gélatine dure ou de caoutchouc en faisant tableau gris. L'encre est ainsi composée :

Bitume de Judée pulvérisé	50 cm ³
Cire jaune	80 —

Essence de térébenthine	180 cm ³
Encre noire labeur.....	150 gr.

Fondre le tout ensemble et employer après refroidissement en allongeant, si nécessaire, avec de l'essence térébenthine. On peut remplacer cette encre par l'encre à report litho allongée d'essence de térébenthine, ou bien préparer une encre comme suit :

Encre labeur, encre à report litho, à parties égales, allonger avec une pointe de vernis faible ou d'essence de térébenthine. Le noir dur et le bitume à l'essence à consistance liquide donnent de bons résultats.

Le développement s'opère ensuite sous un jet d'eau au moyen d'un tampon d'ouate que l'on passera légèrement sur toute la surface encrée pour activer le dépouillement.

On a intérêt à mettre la plaque encrée à plat sur une table pendant deux minutes avant d'opérer le développement, ceci pour que les solvants de l'encre s'évaporent en durcissant l'encrage, on évitera ainsi l'empâtement des traits de la copie.

III

LA COPIE SUR MÉTAL DES NÉGATIFS TRAMÉS

La copie des négatifs tramés peut s'exécuter sur zinc ou sur cuivre. Nous donnons ici une formule de colle émail qui, dans la pratique, a donné les meilleurs résultats :

Eau chaude à 60°	600 cm ³
Colle Taton	400 gr.
Bichromate d'ammoniaque	35 —
Ammoniaque à 22°	10 gouttes

La colle est pesée puis introduite dans un récipient en verre d'assez large ouverture, l'eau chaude est versée sur la colle, en réservant 50 centimètres cubes d'eau pour dissoudre le bichromate. La solution de colle bien agitée avec un bâton reçoit ensuite la solution de bichromate dans laquelle il a été mis 10 gouttes d'ammoniaque. Après un nouveau brassage, la colle ainsi préparée est filtrée deux fois dans un récipient très propre.

Le métal plané, zinc ou cuivre doit être dégraissé à sec au blanc de Meudon, puis blaireauté avant l'étendage de la colle. On a intérêt à poncer le métal à l'état humide, ce léger grainage permet à la couche de mieux s'agripper.

Avec la formule de colle émail telle qu'elle est décrite plus haut il est possible d'obtenir à la tournette des couches minces, moyennes ou fortes. Se méfier des couches minces, elles ne résistent pas aux mordants. Il est facile de s'apercevoir qu'une couche est mince lors de la cuisson car il se produit une irisation sur la surface.

La couche trop épaisse a un autre inconvénient, c'est que les

points dans les parties noires se bouchent en raison de la diffusion de la lumière dans la couche. Il y a donc de la part du copiste un certain réglage à observer, lors de l'étendage de la couche de colle, particulièrement en ce qui concerne la vitesse de la tournette pendant sa rotation. Veiller aussi à maintenir la tournette et ses alentours dans un état de grande propreté afin d'éviter les poussières.

La pose en châssis, devant une lampe à arc de 15 ampères sera de huit minutes environ. En application directe (pellicules sur métal) la pose devant la lampe à arc sera de six minutes au maximum.

Si l'application des pellicules a été faite directement, sur la couche bichromatée, après insolation et enlèvement des dites pellicules, dégraisser la couche de colle, comme il est dit pour l'albumine, opérer le développement sous un jet d'eau et immerger la plaque, aussitôt, dans un bain de teinture au violet de Paris. Le passage dans la teinture n'a pour but que de faire apparaître distinctement l'image. Après lavage et séchage, on cuit la plaque sur un brûleur à gaz, afin de former la couche d'émail qui doit résister aux mordants.

Si toutes les opérations sont bien conduites, il n'y a pas lieu d'employer un bain de durcissement avant la cuisson de la colle.

IV

LA COPIE SUR ACIER

L'étendage de la couche de colle bichromatée sur l'acier présente un inconvénient, car il se forme des taches de rouille qui sont autant de trous apparaissant à la cuisson. Il est recommandé de ne pas soumettre l'acier à l'action du ponçage humide comme le zinc et le cuivre, mais du ponçage à sec au moyen d'un chiffon contenant la ponce et le blanc. La colle bichromatée, qui ne doit pas contenir d'acide chromique, sera étendue sur la surface du métal ainsi préparée après un blaireautage très soigné sans lavage préalable. Une seule couche suffit, on peut dans ce cas employer un pulvérisateur pour l'étendage de la colle, la tournette aura une rotation de 80 tours à la minute pour obtenir une épaisseur convenable. L'exposition en lumière sera plus longue que sur tout autre métal, rien n'étant changé par la suite, pour le développement et la cuisson.

Il arrive quelquefois que la couche se soulève après développement et séchage. Pour éviter cet accident, chauffer l'acier sur un brûleur à gaz avant toute autre opération. Puis, après refroidissement, poncer à sec et continuer sans changement les opérations décrites ci-dessus.

V

LE BITUME DE JUDÉE

Dans les premiers temps de la photogravure, on ne connaissait que le bitume de Judée pour obtenir des copies sur métal; c'est un procédé peu rapide, mais qui donne plus de finesse que le procédé à l'albumine encrée.

Le bitume de Judée rend encore aujourd'hui des services appréciables dans certains travaux.

La plaque de métal, zinc ou cuivre planés, sera nettoyée à sec, à la poudre de ponce et au blanc de Meudon. En épousseter soigneusement la surface et les champs pour étendre la solution de bitume préparée comme suit :

Bitume de Judée extra en pierre	200 gr.
Benzine cristallisable (D. 0,750)	250 cm ³
Benzine lourde (D. 0,850)	700 —
Essence de lavande	10 gouttes

Le bitume en pierre sera pulvérisé dans un mortier, au moyen d'un pilon. Prendre un récipient bien propre, exempt d'humidité, faire dissoudre cette poudre dans la benzine cristallisable en remuant souvent avec un agitateur en verre. Au bout de cinq heures, ajouter la benzine lourde et la lavande, filtrer au coton ou au filtre papier et conserver à l'abri de la lumière.

L'étendage de la couche se fait exactement comme le collodionnage sur plaque de verre, laisser égoutter et sécher sur un chevalet dans une pièce à l'abri de la lumière et des poussières. L'étendage peut se faire aussi à la tournette, mais ce n'est pas indispensable.

L'application des pellicules se fait à l'eau. On aura soin de passer sur la plaque préparée et séchée un tampon d'ouate humide qui dégraissera la couche de bitume avant l'application des pellicules. Les négatifs sont incisés, puis mis à tremper dans une cuvette d'eau en même temps qu'une feuille de papier blanc assez fort; les pellicules enlevées avec ce support seront découpées et mises en place sur une seconde feuille de papier du format de la plaque de métal. Les pellicules ainsi disposées, en assemblage, prendre la feuille de papier par les deux angles et la retourner sur la plaque bitumée et dégraissée à l'eau. L'application se fait au moyen de la raclette de caoutchouc jusqu'à complète disparition de toute trace d'eau.

Après enlèvement du papier support provisoire des pellicules, la plaque est mise en étuve pendant quinze à vingt minutes pour enlever l'humidité. Ce n'est qu'après séchage des pellicules que l'insolation pourra se faire.

La durée d'exposition au soleil est de trente minutes, aux lampes à arc de une heure. L'enlèvement des pellicules se fait à sec avec la pointe d'un scalpel sur un papier mouillé placé sur la planche et qu'on relève peu à peu avec les films.

Le développement est obtenu en cuvette contenant de l'essence de térébenthine en activant par frottement léger avec un blaireau très doux. L'action du dépouillement doit être arrêtée brusquement sous un jet d'eau projeté avec force sur toute l'étendue de la plaque, l'image ayant tendance à filer à la fin du dépouillement.

Après séchage entre deux buvards, on dégraisse à sec avec un tampon de laine et du blanc de Meudon. On peut même aussi agir avec le doigt pour achever le développement de certaines parties restées légèrement voilées.

VI

LE PHOTOMÈTRE

Son emploi pour la copie sur métal.

Cet instrument indique automatiquement l'exposition nécessaire pour obtenir avec le maximum de précision, sans aucun calcul, des copies à la colle-émail de négatifs en simili. C'est un petit châssis-presse comportant un verre sur lequel a été appliquée une bande de papier huilé en épaisseurs superposées, de façon à constituer une gamme d'opacités graduées et numérotées; il suffit de poser dans ce châssis une petite bande de papier sensible au citrate d'argent brillant et de l'exposer à la lumière en même temps que la plaque de métal.

La pose correcte est repérée une fois pour toutes par le numéro de la graduation la moins apparente sur le papier sensible.

Se souvenir que la lumière du soleil insole autrement que la lumière des lampes à arc et que la graduation du papier sensible du photomètre correspondant à la pose correcte n'est pas la même dans les deux cas.

Quelques praticiens, opérant par application directe des pellicules sur la couche de colle bichromatée du métal, exposent leurs copies sans se servir du photomètre; ils s'assurent que la pose est terminée simplement en passant le doigt mouillé sur un coin de la planche non recouvert de pellicules pour contrôler que la colle sensible résiste au dépouillement.

QUATRIÈME PARTIE

I

LA TRAME

Il existe deux sortes de trames, l'une est gravée dans l'épaisseur de la glace, l'autre est simplement lignée au vernis noir. La première est la trame originale, la seconde est dénommée trame économique.

Les réseaux ou trames sont destinés à la reproduction de documents à demi-teintés (photographies, lavis, aquarelles, fusains).

Pour les illustrations en une seule couleur, généralement noire, les lignes du réseau sont à 45° sur les côtés de la trame. C'est l'inclinaison préférée parce qu'à égalité de pas de trame, la structure pointillée est moins visible qu'avec d'autres directions (astigmatisme de l'œil).

Dans le cas de tirages en couleurs superposées, généralement des trichromies, on doit utiliser trois directions de trames pour éviter des effets de moirage.

On adjoint alors à la trame de 45° une trame de même format mais dont la gravure est à 15° sur les côtés.

En retournant cette trame et en l'associant à la trame à 45° on dispose de trois directions, 15° , 45° , 75° qui sont les directions optima pour les superpositions trichromes.

Une trame circulaire unique tend de plus en plus à remplacer dans les ateliers importants les paires de trames à 15 et 45°.

La raison principale en est que cette trame permet d'utiliser une quatrième direction, intéressante pour les quadrichromies. Mais pour un format de plaque donné qui doit s'inscrire dans une trame ronde, celle-ci est beaucoup plus grande que les trames rectangulaires et cela entraîne l'agrandissement du format des appareils, ce qui évidemment est très onéreux.

Il existe différents pas de trames, différents écartements des lignes parallèles, on dit encore différentes grosseurs, différentes linéatures. On peut les distinguer en quatre catégories suivant le tableau ci-après qui chiffre par catégories de travaux le nombre de lignes et intervalles au centimètre et au pouce le plus approprié.

CATÉGORIES	LINÉATURES					
	au centimètre			au pouce		
Journaux	20	25	30	50	63	75
Publications périodiques.....	40	48	53	100	120	133
Publications et catalogues de luxe.	60	70	80	150	175	200
Hors texte et simili-héliogravure..	100	120	160	250	300	400

II

NETTOYAGE DE LA TRAME

Etant donné le prix des trames, l'opérateur ne prendra jamais trop de précautions pour leur maniement. Un placard spécial à casiers feutrés sera placé commodément pour les ranger.

Un endroit spécial pour leur nettoyage doit être réservé et maintenu dans un état constant de propreté. Pour cette opération prendre un cahier ou deux de papier Joseph que l'on étend sur une table parfaitement plate. Deux chiffons de mousseline sont nécessaires, l'un pour passer l'alcool dénaturé, l'autre pour frotter et sécher.

Si quelques égouttures de bain d'argent étaient sur la trame avoir soin de les enlever avant de procéder au nettoyage à l'alcool.

La moindre poussière suffit pour rayer la surface d'une trame et la rendre inutilisable pendant un certain temps, la réparation ne pouvant s'opérer que par un polissage mécanique tout spécial.

Pendant l'hiver, dans les ateliers mal chauffés, il arrive que les trames doivent être dégourdies en étuve pour éviter que pendant les poses elles se ternissent de buées provenant des couches sensibles humides. Eviter dans ce cas la trop grande chaleur de l'étuve qui ferait fondre le baume de Canada et provoquerait le décollement des deux glaces.

Il arrive fréquemment qu'un emploi trop abondant d'alcool dénaturé s'infilte par les champs de la trame et provoque le décollement partiel des deux glaces, réduisant ainsi la surface utile.

Photogravure.

Avec une trame économique, si cet accident arrive, aucune réparation n'est possible et la trame est irrémédiablement perdue.

Après le travail de la journée, les trames doivent être mises dans leurs casiers respectifs, enfermées dans une armoire.

III

LE DIAPHRAGME

Son emploi en photographie tramé.

Le diaphragme, en photographie tramé, joue un très grand rôle, le choix de sa forme et de ses dimensions est déterminé par le genre de document à reproduire, la réduction ou l'agrandissement, le pouvoir éclairant des lampes à arc, l'objectif, la nature de l'émulsion sensible, la linéature de la trame, etc.

Tandis que pour un bon document photographique (épreuve au gélatino-bromure d'argent ton noir) on peut employer les diaphragmes carrés et ronds, un document sans contraste ne peut être obtenu qu'avec l'emploi succinct pendant la pose d'un diaphragme à ailettes (fig. 4) nécessaire pour assurer la jonction des points dans les blancs et un diaphragme rond pour avoir une opacité suffisante des points dans les noirs.

Pour des documents à très grands contrastes (tons bruns photographiques, épreuves au charbon, lavis puissants à l'encre de Chine, etc.) on est obligé d'associer un diaphragme carré de moyenne ouverture et un diaphragme rond.

En outre de l'emploi des diaphragmes ci-dessus et pour donner de l'opacité, du corps aux points fins des extrêmes noirs on couvre le document pendant une très faible partie de la pose avec un papier blanc. Pour apprécier de façon suffisamment précise cette pose auxiliaire sur papier blanc, on a l'habitude de faire la pose avec un très petit diaphragme rond F/64 ou F/90. (On peut se servir de l'iris de l'objectif).

Nous donnons ici le schéma des diaphragmes d'ouvertures

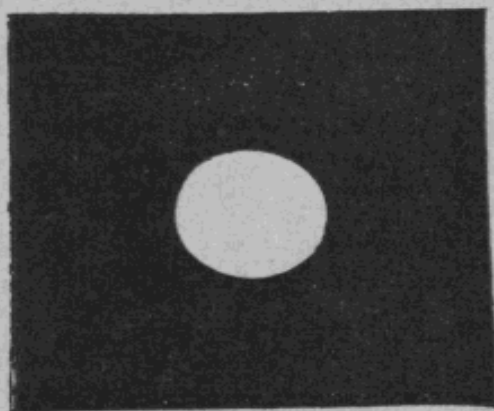


FIG. 4.

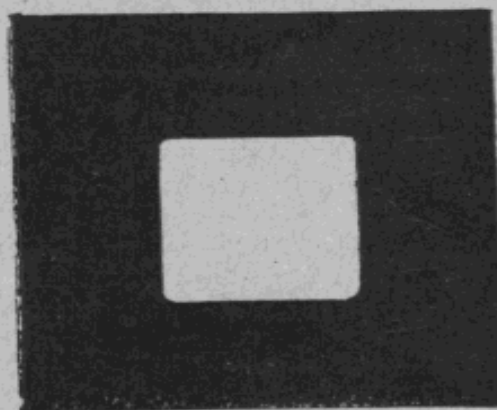


FIG. 5.

Diaphragmes pour la pose des blancs, effets ou lumières.

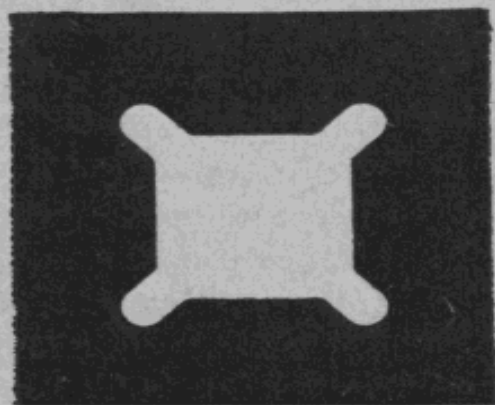


FIG. 6.

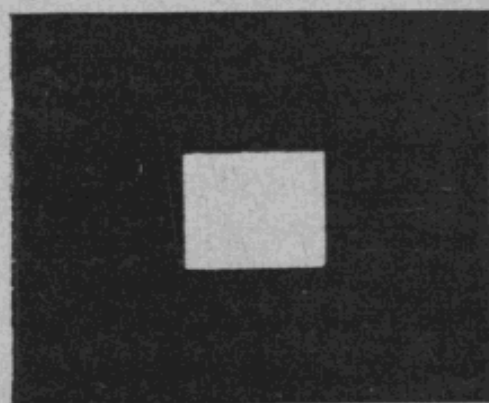


FIG. 7.

Diaphragmes pour la pose de la teinte ou des ombres.

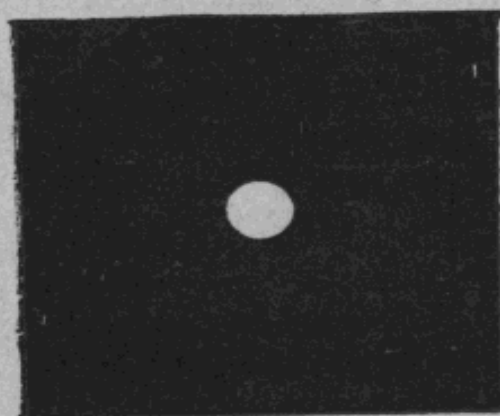


FIG. 8. — Diaphragme pour la pose des noirs.

usitées en photographie tramée pour le cas de reproduction en grandeur égale d'un document à contrastes normaux avec un objectif de 46 centimètres de foyer.

Un jeu complet d'atelier comporte en principe la gamme des quatre premiers diaphragmes réduits proportionnellement aux tirages de la chambre pour des reproductions plus petites que la vraie grandeur.

En pratique, on se contente de trois à quatre spécimens de chaque forme d'ouverture allant des dimensions dessinées sur les figures aux dimensions moitié moindre.

Comme il est dit plus haut, la reproduction tramée nécessite l'emploi de trois diaphragmes qui peuvent varier de forme, selon le genre de document à photographier. Les premiers, de grande ouverture, diaphragme dit à encoches (fig. 4) et diaphragme carré (fig. 5) sont pour obtenir la pose des blancs des lumières, rechercher des contrastes, donner de l'effet ; les seconds, diaphragme rond (fig. 6), diaphragme carré (fig. 7) pour la pose des demi-teintes ou des ombres ; enfin le dernier (fig. 8) est pour la pose sur papier blanc.

Lorsque les couches sensibles ont une grande tendance à diffuser, à étaler naturellement les points quand la pose augmente, l'emploi des diaphragmes (fig. 4 et 5) devient inutile. Deux diaphragmes suffisent (fig. 6 ou 7) pour la pose du document et (fig. 8) pour le papier blanc. C'est le cas des clichés sur émulsions au collodio-bromuré orthochromatisées par des colorants.

Les émulsions sèches du commerce au gélatino-bromure, plaques process, se comportent de façon intermédiaire se rapprochant plutôt du collodion humide ordinaire.

IV

CHOIX ET CONTROLE DE L'ÉCART DE TRAME

L'écartement entre la trame et la couche sensible a une importance et joue un rôle en tous points comparables à l'importance et au rôle du diaphragme.

Plus d'écart de trame équivaut à une augmentation de grandeur du diaphragme, est par conséquent compensé par une réduction de cette grandeur au point de vue de la formation des points, mais cette réduction compensatrice diminue la lumière admise sur la plaque et conduit nécessairement à une augmentation de la pose.

Il y a donc lieu de travailler avec le moins possible d'écart. Toutefois on est arrêté dans cette voie par le manque de précision de certains appareils. Le départ de parallélisme entre la trame et la plaque ayant évidemment d'autant plus d'importance relative que la trame est plus « collée ».

En pratique, l'opérateur détermine l'écart de trame en opérant comme suit : le document à reproduire, placé sur le porte-modèle étant amené à la dimension demandée et la mise au point faite avec soin, munir l'objectif du diaphragme carré ou à ailettes de la série pour l'obtention des blancs ; les lampes à arc éclairant régulièrement le document, ajuster la trame dans le porte-trame, la glace dépolie en place, regarder avec un compte-fil l'image d'un grand blanc du sujet choisi aussi près que possible du milieu du dépoli. Rechercher l'écart de trame qui, dans ses conditions, donne la meilleure apparence d'un damier en veillant que les carrés de lumière se touchent aux angles ; cela s'obtient en appro-

chant ou reculant très doucement le mécanisme du porte-trame de la glace dépolie.

Cette détermination pratique de l'écart de trame sera répétée pour les principales réductions et contrôlée par l'obtention de très bons négatifs tramés.

Il sera sage de référencer les résultats ainsi obtenus sous la forme d'un tableau qui servira de base dans les opérations ultérieures de réductions ou d'agrandissements, facilitant leur exécution rapide.



ÉTUDE ANALYTIQUE DE LA FORMATION DU POINT D'UN NÉGATIF TRAMÉ

L'opérateur ne doit pas seulement connaître l'importance des éléments de son matériel, parallélisme, longueur focale, puissance d'éclairage, tirage de chambre, linéature et écart de trame, diaphragmes, etc., il faut encore que devant un insuccès il sache distinguer les causes afin d'appliquer les remèdes.

Il convient donc que nous analysions distinctement l'effet de chaque circonstance opératoire sur le résultat, en particulier l'effet des trois diaphragmes de pose.

Faisons l'essai d'un négatif tramé, en photographiant une gamme composée d'une bande blanche, d'un gris moyen et d'un noir. Supposons que la mise au point et le tirage de la chambre correspondent à une reproduction à grandeur égale, munissons l'objectif, pour format de plaque 30×40 , du diaphragme carré dit des lumières (fig. 5). Ces dispositions étant prises, plaçons la trame de 40 lignes au centimètre (100 lignes au pouce) et réglons son écart comme il a été dit au chapitre précédent, alors nous exposerons une glace préparée au collodion humide, un temps qui sera de une minute et demie par exemple, les lampes à arc ayant été mises en position convenable pour donner un éclairage régulier.

Au développement, après fixage et lavage, nous devons obtenir un négatif tramé se présentant dans la bande blanche de la gamme avec l'aspect représenté à échelle agrandie par la figure 9.

Continuant nos essais avec une nouvelle plaque sensibilisée,

nous prenons le diaphragme pour la teinte (fig. 7) en posant pour cette ouverture, avec le même écartement de trame, un temps qui sera de quatre minutes; nous aurons comme résultat dans le gris moyen un point noir détaché complètement, le négatif présentant ainsi, dans cette partie, l'aspect représenté, après agrandissement, par la figure 10.

Poursuivons ces essais et photographions, cette fois, une feuille de papier blanc avec le diaphragme dit pour les noirs (fig. 8), notre plaque exposée pendant une minute et demie, le négatif se présentera sous l'aspect de la figure 11.

Ayant ainsi décomposé les opérations, il est facile de comprendre le principe de la formation du point d'un négatif tramé.

Prenons maintenant comme document une gamme de teintes plus complète allant du blanc au noir.

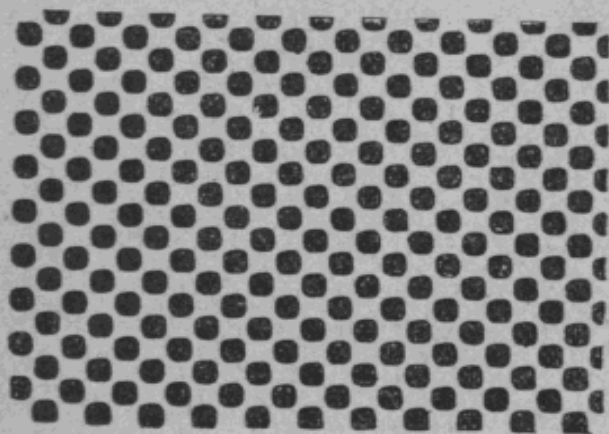


FIG. 10. — Points de la teinte ou des ombres.

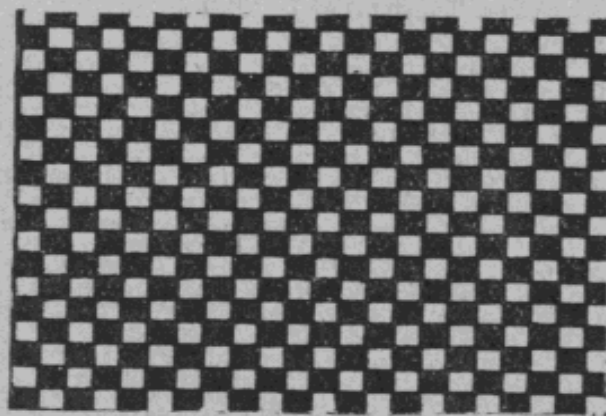


FIG. 9. — Points des blancs, effet ou lumière.

Conservant le même tirage de chambre et les mêmes diaphragmes, ainsi que le même écartement de trame, exposons une plaque préparée au collodion, l'objectif étant muni successivement de trois diaphragmes et les divers temps de pose étant ceux désignés plus haut.

Bien entendu, on aura soin de placer sur le document une feuille de papier blanc au moment de la pose avec le diaphragme pour les noirs.

Au développement, le négatif aura, pour les différentes teintes,

la formation de points que représente la figure 12. Ces notions préliminaires sur la formation d'un négatif tramé sont nécessaires, car elles font comprendre à l'opérateur le rôle distinct

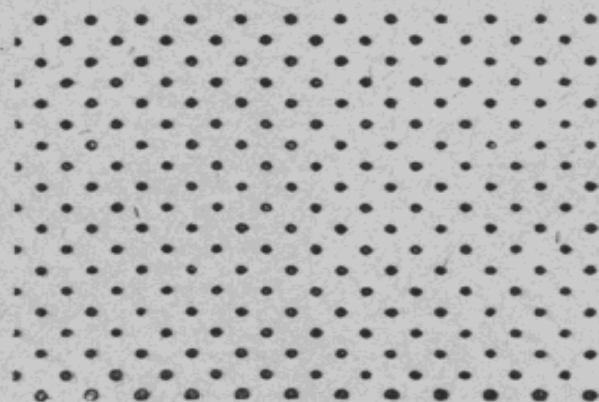
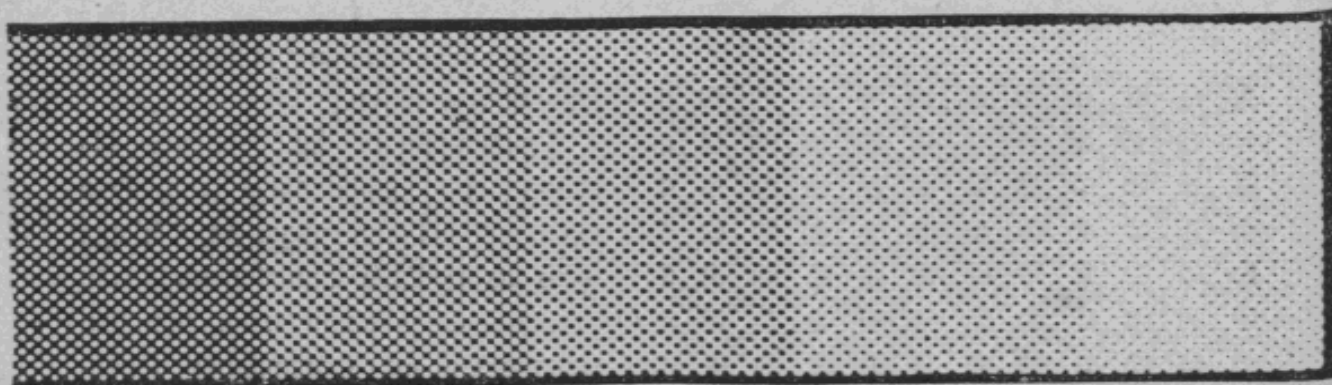


FIG. 11. — Points des noirs.

de chacune des poses et de chaque diaphragme. En même temps, ce travail habitue l'œil aux différentes formes du point dans les diverses teintes d'un document à son apparence



× Blanc. × Teintes. × Noir. ×

FIG. 12.

avant les opérations de renforcement et de baissage et lorsque l'on achève le traitement du négatif, aux modifications que produit ce traitement.

VI

LA POSE

Reproduction des documents en demi-teintes.

Le principe d'obtention d'un négatif tramé étant maintenant connu, nous étudierons les poses et les écarts de trame pour les différentes opérations de reproductions de documents photographiques.

Un tableau de temps de pose pour l'exécution des négatifs destinés à la similigravure n'a d'utilité pratique qu'à la condition expresse que tous les éléments en soient nettement définis et précisés.

Les durées, inscrites en secondes au tableau ci-après, sont prévues pour un éclairage du modèle par deux lampes à arc de 12 ampères chacune, montées en dérivation sur courant alternatif à 110 volts, ces lampes étant distantes l'une de l'autre de 0 m. 90 et écartées toutes deux de 0 m. 40 du plan du modèle, le papier du pose-mètre Wynne (chap. vi, § 7) exigeant, dans ces conditions, 12 secondes pour parvenir à sa teinte normale.

Ce tableau a été dressé expérimentalement pour l'emploi d'un objectif de 0 m. 46 de foyer pour plaque 30×40 . La pose sur papier blanc est donnée chaque fois, quelle que soit la linéature, au moyen de l'ouverture F/64 de l'iris. La pose des lumières et la pose des ombres sont données pour la série normale des diaphragmes carrés à l'exclusion des ouvertures à ailettes.

Le tableau ci-dessous indique la correspondance entre les numéros des diaphragmes, inscrits au tableau des temps de pose, et le côté du carré de l'ouverture.

Numéro du diaphragme	4	5	6	7	8
Côté du carré en millimètres . . .	21,5	17,5	14,5	12,0	9,5

TABLE DES TEMPS DE POSE ET DES ÉCARTS DE TRAME
pour l'exécution de NÉGATIFS TRAMÉS sur Collodion humide
Dressée par L. VILLEMAIRE

Linéature de la Trame			Agrandi au double		Agrandi au 1/3		Grandeur égale		Réduit de 1/4		Réduit au 1/3		Réduit de 1/2		Réduit des 2/3		Réduit des 3/4		Linéature de la Trame
	Echelle de la reproduction...		2.0		1.33		1.0		0.75		0.66		0.50		0.33		0.25		
	Nature de l'original.....		B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	
100 lignes au pouce	Ecart de la Trame	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	40 lignes au centimèt.	
	Papier blanc (Iris F/64) ...	60	60	50	50	40	40	35	35	30	30	25	25	20	20	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	Pose des lumières	60	50	60	50	50	45	45	40	40	40	35	35	30	30	25	25		
	Numéro du diaphragme ...	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Pose des ombres.....	200	240	160	200	120	150	100	130	90	120	80	110	70	85	60	70			
120 lignes au pouce	Ecart de la Trame	12	12	11	11	10	10	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	48 lignes au centimèt.	
	Papier blanc (Iris F/64) ...	60	60	50	50	40	40	30	30	30	30	23	25	20	20	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	Pose des lumières	60	50	60	50	45	40	35	30	30	30	30	25	25	20	20	20		
	Numéro du diaphragme ...	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Pose des ombres.....	210	240	160	190	120	150	90	120	80	100	75	90	60	70	50	60			
133 lignes au pouce	Ecart de la Trame	12	12	11	11	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4	4	53 lignes au centimèt.	
	Papier blanc (Iris F/64) ...	50	50	40	40	35	35	30	30	30	30	25	25	20	20	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	Pose des lumières	50	50	45	40	40	35	35	30	30	30	25	25	25	20	20	20		
	Numéro du diaphragme ...	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Pose des ombres.....	240	270	160	180	100	130	90	110	80	100	70	90	60	75	50	60			
150 lignes au pouce	Ecart de la Trame	11	11	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	60 lignes au centimèt.	
	Papier blanc (Iris F/64) ...	50	50	40	40	30	30	25	25	25	25	20	20	15	15	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7		
	Pose des lumières	50	50	50	50	40	35	35	30	30	25	25	20	25	20	20	20		
	Numéro du diaphragme ...	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8		
Pose des ombres.....	240	280	160	180	90	120	80	100	75	90	60	80	60	70	50	60			
200 lignes au pouce	Ecart de la Trame	9	9	7	7	6	6	6	6	5	5	4	4	3	3	3	3	80 lignes au centimèt.	
	Papier blanc (Iris F/64) ...	40	40	30	30	25	25	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
	Pose des lumières	45	45	35	30	35	30	30	25	20	20	20	20	15	15	15	15		
	Numéro du diaphragme ...	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
Pose des ombres.....	180	230	130	160	90	120	70	110	60	90	50	70	50	60	45	55			

Pour l'emploi de tout autre objectif, ces dimensions ainsi que les écarts de trame indiqués au tableau devraient être accrus ou réduits, de façon à rester en même proportion, relativement à la distance focale du nouvel objectif; dans ces conditions, et utilisant encore pour la pose sur papier blanc une ouverture circulaire ayant pour diamètre $1/64^e$ du foyer, les durées de pose resteraient les mêmes à éclairement égal du modèle. Les écarts de trame, indiqués au tableau sont comptés en millimètres lus sur l'index du porte-trame. Les trames expérimentées pour l'établissement de ce tableau sont formées de deux glaces accolées, mesurant chacune 2 mm. 5 d'épaisseur. Les durées de pose sont prévues pour l'emploi d'un collodion iodo-bromuré (formule 4). Deux séries distinctes de temps de pose, correspondant l'une (colonne B) au cas d'un document photographique retouché en noir et blanc (épreuve sur papier au gélatino-bromure d'argent), l'autre (colonne C) au cas de documents photographiques à tons chauds (épreuves sur papier au citrate).

Ce tableau pourra constituer un guide utile, étant le résumé des conditions expérimentales d'obtention d'un très grand nombre de négatifs tramés durant plusieurs années de pratique industrielle et ses indications se trouvant pleinement confirmées par la sécurité de production que son emploi a permis d'atteindre.

VII

SIMPLIFICATION DU CALCUL DES TEMPS DE POSE EN PHOTOGRAPHIE TRAMÉE

Pour compléter l'étude des temps de pose, nous donnons une méthode fort simple, qui conduit néanmoins à des négatifs absolument parfaits.

Munir la chambre d'un indicateur de tirage. Pour ce faire, le plus simple est d'adapter à l'un des corps de la chambre, en principe le corps arrière, un ruban métrique en toile ou acier flexible, monté sur ressort de rappel, dont le bouton poussoir sera bloqué de telle façon que l'extrémité libre du ruban s'enroule ou se déroule suivant l'extension de la chambre (fig. 13).

Connaissant le foyer de l'objectif, gravé sur la monture, on fera la mise au point avec grand soin sur un document reproduit en même grandeur, et on réglera de façon à faire apparaître sous l'index le double foyer, qui est, à ce moment, le tirage vrai mesuré du centre optique à l'image nette sur la glace dépolie.

On aura soin de fixer solidement l'extrémité du ruban ainsi mis au point.

Les lampes à arc étant disposées en position convenablement repérée, de façon à les ramener en cette même position, relativement au porte-modèle, toutes les fois que quelque circonstance exceptionnelle aura amené à les déplacer, on déterminera par

tâtonnements le temps correct pour la photographie tramée d'après un document au gélatino-bromure, bien en valeurs, qui servira par la suite de type.

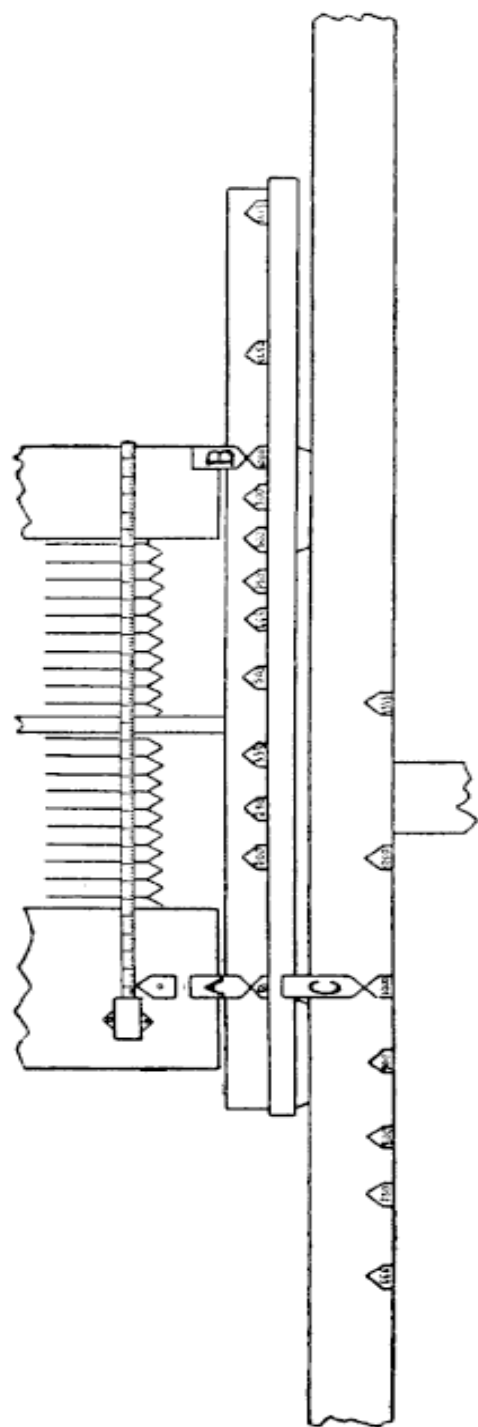


Fig. 13.

Ayant obtenu un négatif parfait, on notera le temps de pose correspondant aux diaphragmes, et, accessoirement, la durée de pose sur papier blanc. Ces diaphragmes seront dorénavant employés, hors quelques cas très particuliers, pour tous travaux à effectuer au moyen de la même trame. Dans ces conditions, on pourra considérer que, pour la reproduction d'un document analogue, les diaphragmes et l'éclairage restant les mêmes, le temps de pose sera chaque fois proportionnel au tirage de la chambre lu sur l'indicateur; une règle de trois fournira donc chaque fois le temps de pose. On peut même établir une fois pour toutes un tableau correspondant aux diverses valeurs du tirage et donnant en même temps les écarts de trame et la pose à adopter.

A titre d'exemple, voici un tableau établi pour le cas suivant :

Trame de 60 lignes au centimètre (150 lignes au pouce).

Objectif de 0 m. 45 de foyer.

Diaphragmes carrés n° 6 et n° 7, la pose étant faite en principe à raison d'un tiers du temps avec le diaphragme n° 6 et de deux tiers avec le n° 7.

Éclairage par deux lampes à arc, 15 ampères, 110 volts, courant alternatif, écartées l'une de l'autre de 1 mètre et éloignées de 0 m. 40 du plan du modèle.

Avec un collodion rapide formule n° 3, le développement effectué au sulfate de fer et le renforcement au ferricyanure de plomb, le temps de pose total avec les deux diaphragmes, pour la photographie tramée en même grandeur, est de 130 secondes, l'écart de trame accusé par l'index du porte-trame étant de 4 mm. 1/4, auxquels doit s'ajouter l'épaisseur de celle des glaces de la trame orientée vers la plaque sensible, 2 mm. 1/4 en la circonstance, donnant ainsi un écart vrai de 6 mm. 1/2.

Pour calculer le temps de pose nécessaire dans le cas d'une reproduction à échelle réduite faite avec un tirage de chambre de 0 m. 60 on aura :

$$\frac{130^s \times 60^{cm}}{90^{cm}} = 80 \text{ secondes}$$

dont 26 secondes pour la pose avec le diaphragme n° 6 et 54 secondes pour le diaphragme n° 7.

L'écart de trame peut d'ailleurs se calculer dans les mêmes conditions, en se basant sur ce qui est dit plus haut, que la proportionnalité entre le tirage et l'écart de la trame doit se calculer pour l'écart vrai, et non pour l'écart lu sur l'index du porte-trame, soit pour le tirage ci-dessus considéré :

$$\frac{6^{mm}5 \times 60^{cm}}{90^{cm}} = 4 \text{ millimètres}$$

et déduction faite de l'épaisseur de la glace, un écart de 1 mm. 3/4 à lire sur l'index.

La pose sur papier blanc n'est pas comprise dans les poses. Sa durée pouvant varier avec le degré de contrastes du modèle à reproduire ne peut être calculée par simple proportion. A titre

Photogravure.

5

d'indication dans les conditions ci-dessus, la pose sur papier blanc est au minimum de 20 secondes avec diaphragme iris F/64 pour le cas d'une reproduction à grandeur égale.

ÉCHELLES de reproductions		TIRAGE de la chambre	TEMPS de pose total avec les diaphragmes 6 et 7	ÉCARTS de trame lus sur l'index
		mètre	secondes	millimètres
Grandeur égale.	1.000	0,90	130	4 1/4
		0,85	125	3 3/4
Réduction de 1/5	800	»	120	3 1/2
		0,80	115	3 1/4
— 1/4	750	»	110	3
— 1/3	666	0,75	95	2 3/4
		0,70	90	2 1/2
— 1/2	500	»	85	2 1/4
		0,65	80	2
— 2/3	333	0,60	75	1 3/4
— 3/4	250	»	70	1 1/2
		0,55	60	1 1/4

VIII

L'ÉCRAN METZOGRAPHE

Peu employé en photogravure, l'écran metzographe est une glace gravée à l'acide fluorhydrique après avoir au préalable déposé sur une de ses faces un vernis que l'on chauffe après étendage de façon à obtenir une réticulation plus ou moins fine.

Il existe actuellement huit grosseurs de grains, l'écran portant le n° 00 est à gros grains et l'écran n° 6 possède un grain très fin.

L'écran metzographe diffère donc très sensiblement de la trame.

C'est la surface grainée qui doit se présenter vers la plaque sensible.

Pour obtenir des négatifs parfaits avec cet écran, l'écart de trame doit être réduit au minimum. L'épaisseur des taquets qui retiennent l'écran et la plaque sensible obligent à un écartement qui éloigne encore l'écran de la plaque. Néanmoins, on obtient de bons résultats en munissant l'objectif d'un diaphragme qui sera en cette circonstance fourni par l'iris et ne dépassera jamais l'ouverture $F/45$, quelles que soient les réductions. L'ouverture $F/32$ donne de moins bons résultats et par conséquent ne doit pas être employée.

Un seul diaphragme est suffisant, pendant une pose de huit minutes environ, pour une reproduction en transparence à grandeur égale, avec l'éclairage prévu plus haut. Si le document est une photographie dite au bromure, la pose sera ramenée à six minutes.

On notera qu'une pose préalable, sur papier blanc, n'est nécessaire que dans le cas de documents comportant de grands

contrastes, le diaphragme le plus petit de l'iris sera employé et la pose ne devra pas dépasser vingt-cinq secondes.

Dans le procédé en quatre couleurs, cet écran peut rendre de grands services, principalement pour obtenir la plaque du jaune, en conservant pour les autres couleurs les linéatures ordinaires des tramés du procédé trichrome. Inclinaisons à 15° , 45° et 75° .

Pour les grands formats de reproduction, ce sera l'écran n° 00 qui sera utilisé, et pour les petits formats on prendra de préférence le n° 2.

Le développement s'opère comme à l'ordinaire, après fixage et lavage, le cliché au collodion humide est renforcé au bromure de cuivre, ensuite passé à la solution de nitrate d'argent et noirci directement au monosulfure de sodium, sans passer par l'opération du baissage à l'eau iodée, qui détruirait complètement la construction du grain et par cela donnerait une très mauvaise reproduction.

La copie se fait à la colle bichromatée par les moyens connus, mais en préférant pour cette opération la lumière du soleil.

IX

LA REPRODUCTION PAR TRANSPARENCE

Les « noir au blanc ».

Pour différents travaux, tels que l'obtention de positifs au trait, donnant un noir au blanc, la confection de clichés pour la simili-héliogravure tramée ou grainée, celle des positifs pour impressions rotocalcographiques, la reproduction des plaques autochromes, et, en dernier lieu, les tramés de trichromie, on est amené à établir un dispositif permettant l'éclairage et la reproduction du document par transparence. Nous ne parlerons pas des nombreux dispositifs déjà décrits qui s'adaptent à la chambre noire et dont la construction reste en principe toujours la même en observant principalement une fixité complète du bâti et un parallélisme parfait entre tous les corps de l'appareil et du dispositif; mais nous devons connaître la manière d'éclairer d'une façon parfaite le cliché par transparence.

Trois dispositifs d'éclairage peuvent être employés; le premier consiste à projeter la lumière des lampes à arc sur le cliché, auquel on aura adjoint un verre dépoli, pour diffuser les rayons lumineux. Le deuxième, préconisé par quelques établissements à l'étranger, est un dispositif de lampes à mercure dont les tubes éclairent régulièrement la surface du cliché à reproduire. On aura soin d'interposer un verre très fortement dépoli à quelque distance derrière le cliché, et de fixer un papier blanc sur le cadre à l'arrière des lampes. Le troisième et dernier dispositif d'éclairage est celui qui est le plus utilisé par les opérateurs. On fixera sur la planche à piquer du porte-modèle une grande feuille de

papier blanc, cette feuille sera régulièrement éclairée par les deux lampes à arc en approchant le dispositif tout auprès des abat-jour, pour obtenir le maximum d'éclairage.

Dans ces conditions, les temps de pose seront augmentés, environ du double. Pour la reproduction des plaques autochromes la pose sera calculée en considérant que la lumière traversant la plaque se trouve diminuée d'un tiers environ.

Dans certains travaux les positifs sont obtenus par contact. Il suffit pour cela de placer la glace au collodion sensibilité, verre en dessous, sur un dispositif comportant une barre d'appui et dont le fond est noir, de placer par-dessus le négatif préalablement verni et d'exposer le tout à la lumière d'une ampoule électrique quelques secondes seulement.

On peut aussi dans la chambre noire placer aussi près que possible l'un de l'autre le négatif à inverser et la couche de collodion humide et poser à l'objectif en éclairant un papier blanc sur le porte-modèle.

L'objectif a l'avantage de diriger les rayons issus du papier blanc comme s'ils venaient d'une source directe réellement ponctuelle placée au centre des lentilles. De cette façon il n'y a pas de diffusion de lumière tendant à grossir les traits par suite du manque de contact des deux couches.

CINQUIÈME PARTIE

I

ORTHOCHROMATISME

L'opérateur qui a une certaine pratique du collodion humide a remarqué que ce procédé ne traduit pas toujours les valeurs comme l'œil les voit.

Certaines taches jaunes presque imperceptibles prennent sur le cliché une importance considérable, certaines nuances bleues ou violettes, au contraire très marquées, n'apparaissent pas ou presque pas sur la reproduction.

Les retouches à la gouache participent plus ou moins de l'un ou l'autre des comportements du jaune et du violet, donnant ainsi des traductions très incorrectes qui obligent par la suite le graveur à des remorsures locales longues et délicates.

On imagine que les grains sensibles d'iodure d'argent n'absorbent que les rayons bleus et violets et se laissent traverser par les autres. Il est naturel que l'on attribue à l'énergie des seuls rayons absorbés les transformations chimiques qui rendent développable l'image latente et ceci explique fort bien que l'image photographique soit due surtout aux radiations violettes, soit en somme celle que nous verrions si nous regardions le document à travers un écran violet. Cela amène naturellement à penser qu'en teignant les grains d'iodure d'argent pour leur faire absorber d'autres radiations on pourrait avoir des reproductions plus correctes.

L'expérience a confirmé cette manière de voir. Mais il faut bien distinguer que ce sont les grains d'iodure d'argent qui doivent être teints à l'exclusion du collodion qui les englobe. Teinter ce collodion serait évidemment nuisible puisqu'il absorberait les radiations que l'on veut rendre actives avant leur arrivée sur la matière réellement sensible.

Il faut donc que le colorant se fixe par réaction chimique sur l'iodure d'argent. Tous ne conviennent pas et il y a lieu encore d'étudier la manière de les utiliser. C'est la science de l'orthochromatisme.

II

LES ÉMULSIONS AU COLLODION

Depuis longtemps nous possédions des formules de collodions orthochromatiques qui pouvaient à la rigueur, quoiqu'avec beaucoup de difficultés, nous permettre d'obtenir une émulsion sensible aux couleurs.

Une des formules anciennes, dite collodion rouge, était ainsi composée :

1^o Solution mère de teinture à filtrer :

Eosine ou cyanine	0 gr. 5
Alcool à 96°	180 cm ³
Bromure de cadmium	12 gr.

2^o Liqueur sensible :

Alcool à 96°	300 cm ³
--------------------	---------------------

Pour l'usage prendre :

Collodion à la celloïdine à 15 %ô	3 parties
Liqueur sensible	1 partie

Et, par 100 cm³ de ce collodion bromuré, ajouter 5 cm³ de teinture. Le bain d'argent était titré à 20 % sans acide, et la plaque collodionnée était sensibilisée dans ce bain en l'y laissant environ dix minutes. Ensuite, pour empêcher la cristallisation de la couche, un deuxième bain était préparé et titré à 5 % de nitrate d'argent, la plaque était immergée dans ce bain pendant cinq minutes et mise à égoutter. L'exposition de la plaque demandait une pose très longue avec l'écran.

Des maisons étrangères ayant perfectionné le collodion orthochromatique ont, depuis trente ans environ, livré au commerce des émulsions au collodion orthochromatiques.

L'emploi de ces émulsions, très simple dans un atelier outillé pour elles, réserve cependant aux débutants bien des déboires.

L'observation stricte de quelques précautions ci-dessous énumérées suffira à les éviter.

Le laboratoire. — Le laboratoire sera construit dans l'atelier de pose, il devra non seulement être rigoureusement réservé à l'émulsion au collodion, mais encore n'avoir aucune communication directe avec le laboratoire utilisé aux travaux sur collodion humide.

Il devra être constamment maintenu en état de méticuleuse propreté puisque les poussières sont la cause la plus fréquente d'insuccès.

Ce sont les poussières chargées de produits chimiques qui, en tombant sur la couche extrêmement sensible de l'émulsion, causent toutes les piqûres ou taches que l'on évite si difficilement dans ce procédé quand toutes les précautions ne sont pas intelligemment prises.

On évitera donc la présence dans le laboratoire de tous casiers ou rayonnages susceptibles de retenir la poussière; les tables seront soit en ardoise, soit en bois, mais dans ce dernier cas, on laissera le bois nu et on le maintiendra constamment humide en le lavant chaque jour, dessus et dessous.

L'appareil. — Le travail sur émulsion au collodion n'est possible qu'avec un châssis neuf, exclusivement affecté à ce travail, pouvant servir éventuellement aux plaques sèches, mais dans lequel on n'introduira sous aucun prétexte une plaque au collodion humide sous peine de provoquer ultérieurement sur l'émulsion, soit des voiles, soit des taches en forme de comètes.

La chambre doit être entretenue en état de propreté rigoureuse. A défaut des appareils à nettoyage par le vide, la chambre sera fréquemment déployée à son tirage maximum et, ayant enlevé la planchette de l'objectif et le châssis de mise au point, on chassera

la poussière retenue entre les plis du soufflet, soit par un soufflet tubulaire, soit par une feuille de carton montée à la façon du ventilateur des lithographes, à laquelle on donne un mouvement rapide de rotation à l'intérieur de la chambre.

L'éclairage du laboratoire. — L'éclairage du laboratoire exige des écrans inactiniques rouges ou verts.

A défaut d'une lanterne Wratten, dont l'écran n'est éclairé que par la lumière diffuse, on fixera au mur une grande feuille de papier blanc vers laquelle on dirigera la lanterne, utilisant ainsi seulement la lumière diffusée par le papier.

Nettoyage des glaces. — Les glaces à collodionner sont mises à tremper pendant au moins vingt-quatre heures dans le bain d'acide, au sortir duquel elles sont lavées à grande eau, séchées et nettoyées à l'alcool ordinaire, puis polies et talquées sur la face que l'on se propose d'utiliser, cette précaution ayant pour but de faciliter l'enlèvement de la pellicule des négatifs lorsque ceux-ci n'ont plus à être conservés.

Sous-couche. — La glace sur laquelle on doit couler l'émulsion peut être munie d'une sous-couche de gélatine ou de caoutchouc. La sous-couche de gélatine est d'une préparation assez délicate et n'est pratique que dans un établissement suffisamment important pour qu'un ouvrier puisse être exclusivement affecté à ce travail, dans un laboratoire aménagé spécialement pour cette besogne délicate. On envisagera donc plutôt la sous-couche au caoutchouc, incomparablement plus facile et de même efficacité que la sous-couche à la gélatine.

La solution de caoutchouc

Caoutchouc en dissolution épaisse	50 cm ³
Benzine cristallisable (D. 0,750)	1.000 —

est filtrée plusieurs fois sur une étamine et recueillie dans un flacon très propre et très sec.

Le liquide filtré est ensuite étendu sur les glaces époussetées, et celles-ci sont abandonnées au séchage sur un égouttoir, à l'abri des poussières et des courants d'air.

On ne préparera que la quantité de glaces nécessaire au travail de la journée et la solution de caoutchouc doit elle-même être renouvelée chaque semaine, l'emploi des plaques préparées de la veille ou avec une solution ancienne risquant fort de provoquer des voiles dont on chercherait vainement ailleurs la cause.

Notons que si l'on utilise les glaces exclusivement pour le procédé à l'émulsion et qu'elles soient parfaitement nettoyées par un séjour de 24 heures à l'acide, aucune sous-couche n'est nécessaire. Il vaut beaucoup mieux s'en passer, car les opérations de son étendage et de sa conservation sont autant d'occasions de happer les poussières.

Étendage de l'émulsion. — Les émulsions au collodion se conservent aisément pendant un an, si elles sont maintenues à l'obscurité complète dans un local frais. Avant l'étendage, l'émulsion doit être vigoureusement agitée pendant au moins quatre minutes, plus longuement même si le flacon est longtemps resté immobile, de façon à remettre en suspension toutes les particules émulsionnées qui se sont déposées.

Faute de cette précaution, le collodion trop peu chargé en sels sensibles donne des images insuffisamment intenses, même après renforcement, donc complètement inutilisables; il a été construit des agitateurs mécaniques pour émulsions, qui, dans leur incessant mouvement de va-et-vient, maintiennent constamment l'émulsion homogène. Pour avoir des négatifs toujours parfaits, on doit utiliser deux flacons, l'un pour verser l'émulsion, l'autre pour en recueillir l'excès, le contenu de ce dernier flacon ne pouvant être utilisé qu'après filtration, sous peine de voir apparaître dans la couche sensible une innombrable quantité de piqûres.

Pour la reproduction correcte en noir de documents retouchés ou colorés, l'émulsion qui convient le plus généralement est l'émulsion orthochromatisée au moment de l'emploi par un éosinate d'argent.

Ses caractéristiques sélectives la rapprochent de la plaque convenable pour la plaque du rouge d'une trichromie, et c'est ainsi que nous la désignerons.

Elle traduit en noir un document en couleurs, peinture,

gouache, aquarelle, pastel, à peu près comme nous pouvons le voir à travers un écran vert.

Plaque du rouge. — L'émulsion, avant son emploi, doit être additionnée du colorant destiné à sensibiliser la plaque au vert.

Après agitation de l'émulsion, mesurer la quantité nécessaire de colorant, à raison de 10 centimètres cubes par 100 centimètres cubes d'émulsion. Le filtrer au papier épais de la qualité dite « pour sirops », les papiers à filtrer ordinaires n'assurant pas une filtration assez parfaite, condition essentielle de succès.

On peut aussi filtrer à travers un ou deux filtres d'analyse (filtres Berzélius).

Effectuer le mélange du colorant à l'émulsion par additions successives dans une verseuse à collodion bouchée à l'émeri. Agiter violemment pendant une minute et laisser reposer environ cinq minutes avant de couler l'émulsion.

Ne pas préparer une quantité d'émulsion supérieure à celle correspondant au travail de la journée, car au bout de 24 heures le mélange serait inutilisable.

Pour trois plaques de dimensions 30×40 on mélange habituellement 10 centimètres cubes de colorant pour rouge et 100 centimètres cubes d'émulsion.

L'éclairage doit être rouge sombre dans le laboratoire.

L'étendage s'effectue comme pour le colodion ioduré. Laver pour dégraisser après la pose, au moment même de développer.

Exposition des glaces émulsionnées. — En prenant comme type de reproduction un document « peinture à l'huile » à grandeur égale, les durées de pose correspondant à l'emploi d'un objectif ayant un foyer de 0 m. 46 pour plaque 30×40 , avec un éclairage comme précédemment décrit et les données relatives à l'emploi des trames quadrillées à soixante lignes au centimètre (150 lignes au pouce), la pose proprement dite s'effectue avec le seul diaphragme carré n° 7 de 12 millimètres de côté, l'écartement entre la trame et la plaque variant de l'un à l'autre des négatifs; la pose sur papier blanc est donnée avec l'ouverture F/64 du diaphragme iris.

Le tableau à la fin de ce chapitre, donne sur la ligne, négatif du rouge, les circonstances opératoires moyennes.

Développement des négatifs. — Plusieurs révélateurs peuvent être utilisés et donner de bons résultats, celui qui est principalement recommandé est le révélateur à l'hydroquinone, dont la formule ci-dessous :

Eau distillée, q. s. pour faire	1.000 cm ³
Sulfite de soude cristallisé pur	300 gr.
Hydroquinone blanche	35 —
Carbonate de potasse pur granulé	260 —
Bromure de potassium	35 —

que l'on dilue pour l'emploi dans les proportions de 8 centimètres cubes de révélateur concentré pour 100 centimètres cubes d'eau. Insister tout particulièrement sur le choix de sulfite de soude et carbonate de potasse purs, absolument indispensable si l'on veut obtenir de l'émulsion les meilleurs résultats.

Le révélateur étendu d'eau est versé sur la glace comme pour le développement d'une plaque au collodion humide, mais en insistant, car les points dans les ombres n'apparaissent que tardivement. De temps à autre, pendant le développement, rejeter le révélateur qui est sur la glace et le remplacer par du révélateur neuf, jusqu'à l'obtention de l'effet désiré. Pour un négatif 30 × 40 on prépare dans un gobelet 100 centimètres cubes de révélateur dilué, le développement doit être terminé en 1 m. ½.

Après rinçage, le cliché est fixé par immersion dans une cuvette renfermant le bain de fixage acide :

Eau ordinaire, q. s. pour faire	1.000 cm ³
Hyposulfite de soude	300 gr.
Bisulfite de soude	50 cm ³

Avant de passer aux opérations suivantes, le négatif doit être abondamment lavé sous un jet d'eau sans pression, jusqu'à complète élimination des dernières traces d'hyposulfite et de coloration.

Le renforcement s'effectue au bromure de cuivre et à l'argent, après quoi l'image, traitée à l'eau iodée, est réduite au cyanure de

potassium en solution très étendue, puis noircie au monosulfure de sodium.

Insuccès. — Les insuccès sont habituellement dus à six causes principales, savoir : installation non appropriée à ce genre de travail ; présence de poussières dues à un entretien insuffisant du laboratoire et de l'appareil ; température trop élevée du laboratoire et de l'eau de lavage, filtration insuffisante du colorant pour sélection du rouge ; emploi de produits insuffisamment purs pour la préparation du révélateur ; enfin maladresses dans le lavage de la couche d'émulsion.

Il est habituellement nécessaire, en été, d'utiliser une glacière pour conserver les émulsions et leurs colorants. A défaut d'une glacière, on pourrait cependant refroidir l'émulsion, en versant dans une boîte métallique, autour du flacon d'émulsion hermétiquement bouché, 300 grammes d'hyposulfite de soude, que l'on arrose de 400 centimètres cubes d'eau fraîche ; après vingt minutes de séjour dans ce mélange réfrigérant, l'émulsion est à la température voulue pour travailler en bonnes conditions.

Les flacons, éprouvettes, pipettes utilisés au mélange du colorant à l'émulsion doivent avant l'emploi être lavés à l'alcool rectifié, puis séchés ; le filtre pour le colorant doit aussi être lavé à l'alcool avant que l'on y verse le colorant. Enfin le lavage de la couche doit autant que possible être effectué dans l'obscurité.

Plaque du bleu. — La sélection orthochromatique correspondant à la plaque du rouge n'est pas toujours la meilleure pour traduire en camaïeu un document en couleurs. Quelquefois l'apparence des documents à travers l'écran rouge est plus appropriée que l'apparence à travers l'écran vert. On emploie alors un autre colorant que l'éosinate d'argent pour rendre sensible aux radiations rouges et le mode d'emploi diffère en ceci que la plaque coulée doit être dégraissée sous un jet d'eau avant l'exposition et non plus avant le développement.

En outre, l'émulsion colorée se conserve.

Plaque du jaune. — Enfin, dans certains cas où l'on désirerait

avoir avec l'émulsion au collodion la sélection que donne le collodion ordinaire, un colorant spécial, dit pour le jaune, peut être employé en lavant la couche avant l'exposition comme pour la plaque du bleu.

SÉLECTIONS	ÉCLAIRAGE	ÉCART de la trame	POSE	POSE du papier blanc
			minutes	minutes
Négatif jaune	Charbons ordinaires	5 mm	24	3
Négatif rouge	—	4 mm 5	8	1 1/4
Négatif bleu	Charbons à flamme orangée	4 mm	20	4 1/2

Aide-mémoire pour l'emploi de l'émulsion brute et des colorants. — Colorants pour le tramé direct sans écran à ajouter à l'émulsion brute :

GROUPE A

1. Colorant A pour simili en noir et clichés au trait.
2. Colorant R pour la sélection du négatif rouge.
3. Colorant J pour la sélection du négatif jaune.

L'éclairage du laboratoire doit être *rouge sombre*. La plaque *ne doit pas* être lavée avant l'exposition, mais après.

GROUPE B

1. Colorant B pour sélection du négatif bleu.
2. Colorant N pour sélection du négatif du noir.
3. Colorant P pour émulsion à teinte continue.
4. Colorant D pour les dispositifs.

L'éclairage du laboratoire doit être *vert sombre*. La plaque *doit* être lavée avant l'exposition.

Coloration de l'émulsion. — Agiter l'émulsion pendant quatre minutes au minimum à la lumière rouge du laboratoire. Ajouter le colorant à l'émulsion à raison de 10 centimètres cubes pour 100 centimètres cubes d'émulsion brute. Agiter ensuite et

laisser reposer quelques instants. L'adjonction des colorants A et R doit se faire lentement. Agiter après chaque addition. Ne jamais verser la quantité totale de colorant en une seule fois.

Avec les colorants A et R, ne préparer que la quantité nécessaire pour le travail de la journée. Pour éviter la formation du voile, abaisser la température de l'émulsion entre 8 à 10 degrés pendant la période des chaleurs et ne prendre alors que 8 centimètres cubes de colorant A et R pour 100 centimètres cubes d'émulsion brute.

Les émulsions colorées avec les colorants B, N, P, D et J se conservent assez longtemps.

Coloration de l'émulsion par arrosage. — On peut colorer l'émulsion en versant le colorant sur la couche au lieu de le mélanger à l'émulsion.

Prendre 10 centimètres cubes de colorant pour 100 centimètres cubes d'alcool à 96 degrés et verser sur la couche d'émulsion après sa prise sur la glace. Il faut au moins deux minutes pour sensibiliser la couche et quand la quantité entière de la solution de colorant dilué a été employée.

Les négatifs obtenus avec les émulsions colorées à même sont plus intenses et conviennent mieux pour le tramé; les émulsions colorées en surface conviennent pour clichés non tramés, elles donnent des clichés doux.

III

HALO ET DIFFUSION

En photographie courante on désigne ordinairement sous le nom de halo les opacités parasites qui se forment sur un négatif autour des régions très éclairées par suite de la réflexion sur la face arrière du verre.

Si la région très éclairée est un point lumineux, la tache para-

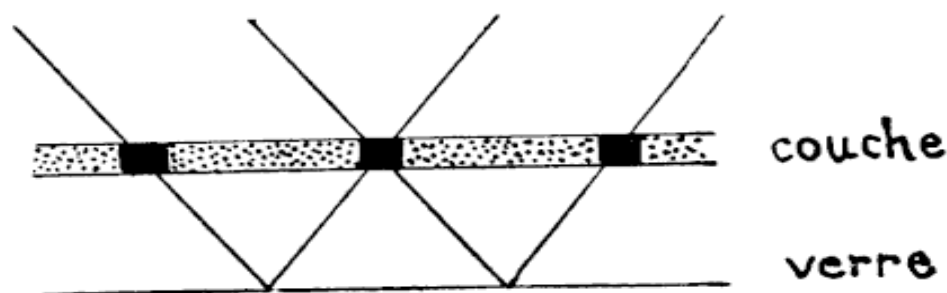


FIG. 14.

site a nettement la forme d'une auréole circulaire entourant l'image du point et à quelque distance (fig. 14).

Le diamètre de cette tache est évidemment d'autant plus grand que le verre est plus épais. C'est ce qui a fait dire que les pellicules très minces étaient anti-halo naturellement.

En similigravure, ce phénomène ne se produit jamais de façon gênante, mais les couches sensibles étant opalescentes s'éclairent sous l'influence de l'image projetée et chaque point éclairé rayonne de la lumière autour de lui dans la couche même, diffuse de la lumière.

En clichés tramés cela se traduit par une tendance à l'élar-

gisement des points, à l'envahissement des intervalles par du voile. On dit que le point est auréolé.

Les émulsions au collodion ont beaucoup plus tendance à cette diffusion que le collodion ordinaire ou le gélatino-bromure. Avec elles le point de simili se forme en grande partie par le jeu de cet étalement naturel indépendamment de la tache lumineuse dégradée que forme le diaphragme derrière chaque carré transparent de la trame.

Aussi est-il inutile d'employer deux diaphragmes de pose et le diaphragme unique utilisé est-il toujours plus petit que les diaphragmes pour le collodion ou le gélatino-bromure.

L'émulsion au collodion présente cette tendance en un si haut degré que les fabricants ajoutent de l'acide picrique aux colorants orthochromatisants pour teinter la couche et limiter la diffusion à une juste mesure.

Ces mêmes phénomènes de diffusion dans la couche se présentent aussi d'ailleurs avec le gélatino-bromure et même avec le collodion humide.

C'est pourquoi il est impossible de reproduire au trait une épreuve de trame fine sans exagérer le contraste de l'image au point qu'il devient souvent même impossible de conserver simultanément les points fins dans les noirs et dans les blancs.

La même durée de pose ne convient pas pour ceux-ci et ceux-là.

SIXIÈME PARTIE

I

LA REPRODUCTION DES COULEURS

On sait que les cristaux prismatiques et les verres taillés en forme de prismes décomposent sous certaines incidences la lumière blanche en une infinité de lumières colorées qui se nuancent insensiblement du violet au rouge et que l'on nomme des radiations.

Ces radiations en première approximation peuvent se distinguer en trois groupes : les bleus-violets, les verts et les orangés. On observe cette apparence tricolore sur les spectres peu étalés qui se forment de façon fortuite lorsqu'un rayon de soleil rencontre le biseau d'une glace ou de la verrerie de table.

On sait aussi que l'apparence colorée des objets provient de ce que leurs surfaces absorbent certaines radiations et en réfléchissent d'autres.

Bien que les absorptions soient souvent partielles et mal délimitées on peut distinguer les corps colorés qui absorbent un des trois groupes du spectre de ceux qui en absorbent deux.

Ainsi les jaunes n'absorbent presque les violets.

Ainsi les bleus francs n'absorbent presque les orangés.

Ainsi les rouges n'absorbent presque que les verts.

Inversement :

les violets absorbent les verts et les orangés
les orangés absorbent les violets et les verts
les verts absorbent les violets et les orangés.

Les trois couleurs qui laissent passer deux régions spectrales sont les couleurs primaires. En les mélangeant ou en les superposant deux à deux (combinaisons binaires) la résultante laisse passer une seule région respectivement violette, orangée ou verte, couleur complémentaire de la troisième primaire qui ne concourt pas au mélange considéré.

La superposition des trois primaires ne laisse plus rien passer et donne le noir.

La trichromie découle de ces observations.

Si à travers un écran violet on obtient un négatif, celui-ci traduira, par ces opacités, tous les violets du modèle exclusivement. Si l'on inversait ce négatif du noir au blanc, ou qu'on en tire un positif, les transparences de ce dernier correspondraient au groupe des violets. Si on double ce positif d'un écran violet identique au filtre sélecteur et qu'on projette sur un écran, on reconstitue les violets du document; et si l'on superpose à cette image celles obtenues de même à travers les écrans verts et orangés on reconstitue le coloris total du document. C'est le principe des plaques autochromes, seulement au lieu de superposer les images sur un écran de projection on les confond sur la rétine en raison de l'extrême petitesse des grains de fécules colorées qui servent de filtres sélecteurs.

C'est ce qu'on appelle la synthèse par addition de lumières, la synthèse additive.

Nous obtiendrons le même effet sur papier si à l'endroit où nous devons avoir exclusivement du violet, nous superposons les deux primaires qui laissent passer le violet, savoir les bleus et les rouges.

Or, la photographie de ce violet à travers l'écran orangé ou l'écran vert qui ne laissent pas passer la région spectrale violette ne donne pas d'opacité sur les négatifs correspondants et par conséquent donnera sur les positifs des a-plats, de même que sur les tirages en bleu et en rouge.

C'est bien ce que nous désirions.

On peut raisonner de même sur les deux autres couleurs absorbant deux groupes du spectre.

Pour celles qui n'absorbent qu'un groupe, elles insolent les négatifs à travers chaque filtre des deux autres groupes et ne donnent d'opacité sur le positif que dans la couleur primaire équivalente à leur propre couleur.

Cette synthèse sur papier qui superpose des absorptions au lieu d'ajouter des lumières s'appelle synthèse soustractive.

Les demi-tons des négatifs et des positifs, en graduant les mélanges, donnent toute la gamme des couleurs lavées ou rompues.

Tel est le principe de la trichromie.

II

LA REPRODUCTION DES COULEURS PAR L'IMPRESSION TYPOGRAPHIQUE

D'après les principes exposés au chapitre précédent, pour reproduire un document en couleur on doit faire successivement trois négatifs.

Le premier négatif correspondant à l'impression de la couleur jaune primaire, le deuxième de la couleur rouge primaire, le troisième de la couleur bleue primaire, ces trois couleurs laissant passer chacune deux des trois régions du spectre considéré comme tricolore.

Des trois négatifs sélectionnés obtenus, on tire trois positifs par contact sur plaques ou gélatino-chlorure à tons noirs. Ces trois positifs seront ensuite tramés aux inclinaisons prévues pour le tramé trichrome et que nous étudierons dans le chapitre suivant.

Les exigences de la sélection d'une part, et d'autre part la nécessité du repérage absolu des trois images à superposer obligent à utiliser :

1° Un appareil spécialement construit pour la photographie des couleurs;

2° Un objectif qui, muni des écrans, ne présente à la reproduction aucune différence de repérage dans les trois négatifs sélectionnés;

3° Des écrans ou filtres colorés dont l'absorption soit correcte;

4° Un laboratoire installé pour le gélatino avec éclairage à

volonté par ampoules ou lampes à lumières blanche, jaune, rouge sombre, vert sombre;

5° Un mode d'éclairage de l'atelier de pose et des documents soit par lampes à arc, soit par lampes à incandescence survoltées, soit par la lumière du jour.

III

ORIENTATION DE LA TRAME ET DES DIAPHRAGMES DANS LES IMPRESSIONS EN COULEURS

Avant d'aborder les procédés pratiques de la trichromie, il y a lieu d'étudier certaines précautions à prendre lorsqu'on veut superposer plusieurs impressions tramées en repérage.

Malgré les nombreuses études publiées à ce sujet, on voit encore si fréquemment des impressions polychromes affectées d'un moirage choquant qu'il n'est peut-être pas inutile de résumer brièvement les faits déjà connus en y joignant le résultat de quelques observations personnelles.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire les impressions en deux couleurs pour lesquelles la teinte la plus foncée est tramée à 45 degrés — 45 degrés de part et d'autre de la verticale, comme les travaux habituels en noir et la teinte la plus claire avec une inclinaison de trame telle que les directions nouvelles fassent des angles de 30 degrés avec les directions du premier tramé, soit donc, par exemple, par emploi d'une trame pour couleurs rayée ou lignée à 15 degrés — 75 degrés de part et d'autre de la verticale.

C'est cette même trame à 15 degrés et pour la même raison, qu'il convient d'employer pour reproduire une épreuve tramée à 45 degrés.

Passons maintenant aux reproductions en trois couleurs.

Pour une reproduction destinée à l'impression rapide sur machine rotative et papier ordinaire (travail habituellement exécuté par nombre de journaux populaires avec une trame de 40 lignes

6

au centimètre, soit 100 lignes ou pouce) on peut employer, pour le cliché du jaune une trame rayée parallèlement à ses côtés en éliminant les lignes horizontales par un diaphragme dont l'ouverture allongée (fig. 15) a son grand sens disposé verticalement.

Pour le cliché du rouge, ce sont au contraire les lignes verticales qui seront éliminées par l'emploi du diaphragme en forme d'ovale très allongé (fig. 16) dont le grand axe sera disposé horizontalement.

Enfin, le cliché du bleu est exécuté avec la trame à 45 degrés en utilisant le diaphragme carré (fig. 17).

Les orientations le plus communément adoptées en simili-

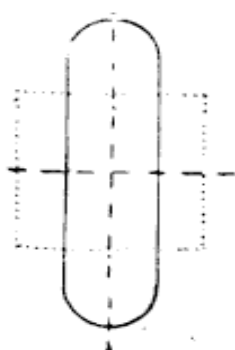


FIG. 15.

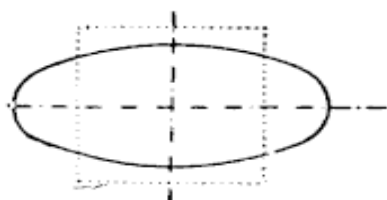


FIG. 16.

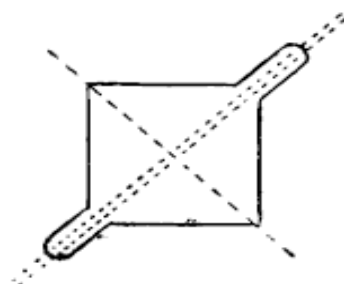


FIG. 17.

gravure trichrome à trame fine sont 45 degrés pour le bleu, 15 degrés pour le rouge, 75 degrés pour le jaune.

Avec ces inclinaisons décalées les unes par rapport aux autres de 30 degrés pour les trois tramés, il n'y a généralement pas lieu de chercher à modifier la forme du point par l'emploi de diaphragmes allongés. Il faut en effet savoir que les trames complètement en lignes ne donnent pas une traduction correcte des valeurs et que les tramés à points simplement allongés, en saucisses, donnent aux tirages des épreuves successives différentes parce que les moindres écarts de repérage superposent sur certaines épreuves les parties larges des points, sur d'autres les parties étroites et que ces différences influent sur la couleur résultante.

Toutefois l'emploi de diaphragmes très peu allongés ou à ailettes suivant une seule diagonale (fig. 17) ne présente pas cet

inconvenient et est à recommander lorsque l'on a à reproduire des dégradés délicats (modèles des chairs par exemple).

Dans tous les cas où l'on emploie des diaphragmes carrés ou des diaphragmes allongés, il faut se rappeler que leurs axes prin-

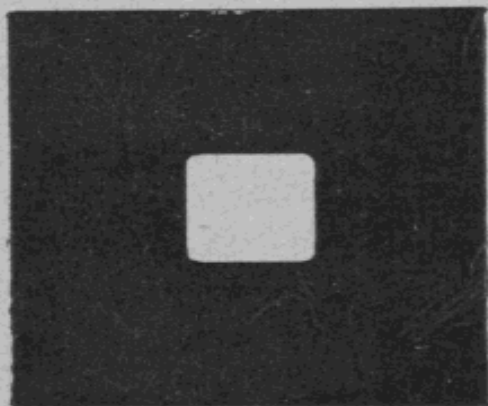


FIG. 18.

cipaux ou les diagonales des carrés doivent toujours être disposés dans la monture d'objectif parallèlement aux lignes de la trame, c'est-à-dire comme l'indique les figures 18, 19, 20, 21, 22 et 23.

Sachant que dans les impressions trichromes la division de l'angle droit en trois parties égales, soit des inclinaisons relatives de 0—30 et 60 degrés donne les meilleurs résultats, on pourrait croire que pour le procédé en quatre couleurs il suffit de diviser l'angle droit en quatre parties égales et donner en conséquence les inclinaisons différant de 22°,5 aux quatre trames. Un seul essai suffit à convaincre que ces inclinaisons sont absolument inadmissibles, elles donnent des moirés. Il faut au moins un écart de

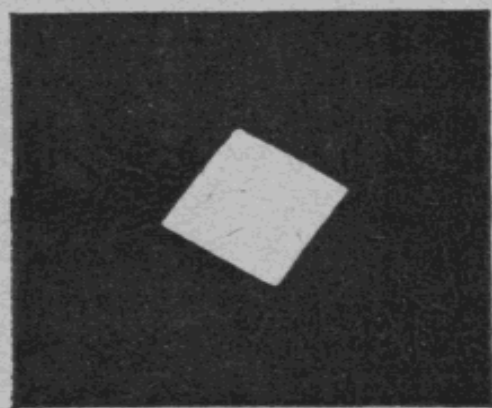


FIG. 19.

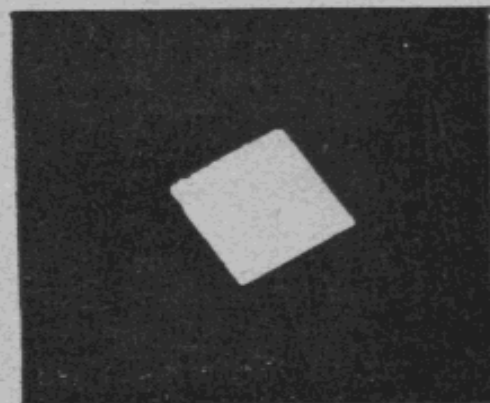


FIG. 20.

27°,5 entre deux impressions superposées pour éviter le moirage.

Cependant, exceptionnellement, pour le monochrome du jaune, il n'y a pas d'inconvenient à exécuter un décalage de 15 degrés seulement avec les autres trames.

Dans ces conditions, en quadrichromie, les meilleurs résultats sont obtenus en exécutant le négatif jaune avec trames à lignes horizontales et verticales (diaphragme carré).

Pour les trois autres couleurs on adoptera les inclinaisons de trames habituellement utilisées en trichromie.

On pourra aussi utiliser pour le noir, le rouge et le bleu, une trame à 70 lignes au centimètre, les trois tramés étant exécutés aux mêmes inclinaisons que précédemment, mais avec diaphragmes carrés, tandis que le monochrome jaune serait imprimé avec une trame de 53 lignes au centimètre avec prédominance de

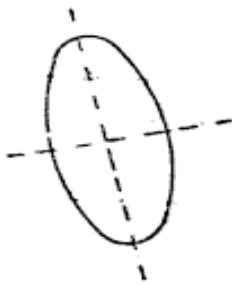


FIG. 21.

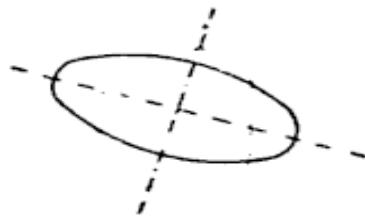


FIG. 22.

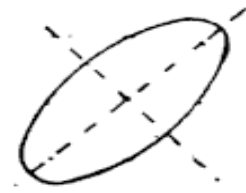


FIG. 23.

la ligne horizontale par l'emploi du diaphragme ovale disposé horizontalement comme le présente la figure 16.

Enfin, on peut imprimer le monochrome jaune avec l'écran metzographe n° 1 et garder pour les trois autres couleurs les inclinaisons décalées de 30 degrés, avec diaphragmes carrés.

Il est nullement indispensable de disposer pour la similigravure en quatre couleurs d'une trame circulaire montée sur porte-trame rotatif, la paire de trames pour trois couleurs suffit puisque, à l'exception du monochrome jaune, les inclinaisons sont les mêmes et qu'il suffit de reproduire cette couleur à l'écran grainé ou d'incliner l'original sur la planche à piquer.

Dans ce dernier cas on fera tourner l'original sur lui-même de 15 degrés et on utilisera la trame à 15 degrés — 75 degrés.

On aurait pu faire tourner le modèle de 45 degrés et employer la trame à 45 degrés, mais la première solution permet une meilleure utilisation du format, puisque l'on peut aisément inscrire ainsi un format 24×30 dans une trame $30 - 40$, tandis que l'on

n'inscrirait guère qu'un format 18×24 en utilisant la trame normale à 45 degrés.

En outre, les fautes d'équerrage du porte-modèle sur l'axe de l'optique peuvent amener des écarts de repérage d'autant plus sensibles que les deux positions du modèle sont plus éloignées l'une de l'autre.

Il arrive aujourd'hui fréquemment que l'on a à faire des reproductions tramées avec plus de quatre couleurs (affiches, offset, etc.).

Le plus souvent les couleurs complémentaires doublent pour les renforcer ou les nuancer les couleurs principales. On peut généralement exécuter le tramé supplémentaire avec la même direction que celui qu'il double, sans précaution spéciale, si l'un peut être considéré comme le superposant à l'autre par à-plats, ou bien en lignant les points dans deux directions perpendiculaires dans le cas contraire. Comme il s'agit ici de deux nuances apparentées, les différences d'une épreuve à l'autre d'un même tirage ne sont pas sensibles.

Quelquefois cependant, la couleur ajoutée est une couleur vive nécessaire pour la richesse du coloris plus que pour la richesse de la matière de l'épreuve. Ce sera, par exemple, un vert Véronèse qu'il est impossible d'avoir par superposition. Dans ce cas, il est évident que les couleurs se rapprochant de la complémentaire doivent être soigneusement éliminées pour ne pas nuire à la pureté de nuance et alors rien n'empêche de prendre comme direction de trame précisément celle de cette complémentaire.

Pratiquement, dans tous les cas, il y a toujours une solution permettant de superposer cinq, six ou sept couleurs sans moirage.

Nous venons de voir que l'inclinaison des trames doit varier quand on veut superposer sans moirage les trois impressions d'une trichromie.

Pour cela il est nécessaire d'avoir une paire de trames de couleurs ou une trame circulaire.

Il faut que les diaphragmes soient orientés eux aussi de telle sorte que leurs diagonales soient parallèles aux linéatures de la trame.

Il faut donc compléter la série habituelle des diaphragmes par

une autre série équivalente, mais comportant des ouvertures inclinées à 15 degrés sur la verticale. Comme pour les trames à 15 degrés, on retourne ces diaphragmes sur eux-mêmes pour les faire servir aux deux clichés demandés à cette trame.

Il y a lieu d'attirer l'attention sur le fait que les ouvertures de ces séries de diaphragmes doivent être parfaitement centrées dans la monture et par corollaire les unes sur les autres.

S'il en était autrement, lorsqu'on superpose sur la même surface sensible deux poses avec des diaphragmes différents, les taches de lumière derrière les fenêtres de trame seraient elles-mêmes décentrées les unes par rapport aux autres et les points de trame seraient déformés.

Pour la même raison, les diaphragmes doivent s'ajuster avec le minimum de jeu dans la monture.

Enfin, il convient aussi de veiller à ce que les ailettes des diaphragmes à prolongement soient convenablement orientées en direction afin que les jonctions qu'elles forment entre deux points voisins du tramé se chevauchent bien axe sur axe. Toute faute de cette nature élargit indûment et grise les jonctions, quelquefois même, surtout avec le collodion, elle les sectionne dans le sens de la longueur du point qui se présente alors comme deux trottoirs opaques bordant une chaussée plus claire.

IV

ORTHOCHROMATISME ET PANCHROMATISME

Nous avons déjà vu qu'une plaque au collodion ne peut traduire en noir à leur vraie valeur toutes les tonalités d'un document coloré. Même certains contours, certaines limites entre deux couleurs voisines peuvent être totalement perdues.

Les émulsions sont habituellement plus sensibles à certains rayons qu'à d'autres. Comme le collodion ioduré ou le collodion bromuré, le gélatino-bromure est surtout sensible aux rayons violets et bleus.

L'orthochromatisme, que l'on appelle encore isochromatisme, est la qualité d'une émulsion rendue sensible à l'une des régions du spectre autre que le violet et le bleu, généralement le jaune et le vert. Une émulsion panchromatique est une émulsion sensible à toutes les couleurs du spectre visible y compris les rouges.

Comme pour l'émulsion au collodion, on rend sensibles à certaines couleurs les émulsions photographiques en y incorporant un colorant approprié.

Les principaux colorants employés pour rendre sensible aux diverses radiations l'émulsion au gélatino-bromure d'argent sont : l'éosine, l'érythrosine, la cyanine, le pinachrome, le pinacyanol, le pinaverdol, l'homecol, l'orthochrome, les sensitols, etc.

La sensibilisation, dite au trempé, se fait en immergeant les plaques sèches au gélatino-bromure d'argent dans une cuvette où l'on aura versé une solution très étendue de l'une ou de l'autre de ces matières colorantes. Après avoir été égouttées, les plaques sont séchées rapidement à froid. La durée de conservation de ces plaques est très limitée.

En pratique, il est plus commode d'employer les plaques orthochromatiques ou panchromatiques qui se trouvent dans le commerce et qui maintenant se conservent aisément une année.

Malgré les progrès des fabrications toutes les émulsions orthochromatiques où panchromatiques conservent une sensibilité aux bleus et violets relativement prépondérante. Pour cette raison il est indispensable de poser à travers des écrans appropriés pour obtenir les sélections ou interprétations que l'on désire.

LES ÉCRANS COLORÉS

On a utilisé autrefois comme écrans de petites cuvettes en verre optique à faces parallèles, dans lesquelles on versait les solutions colorées de concentration dûment vérifiée après filtrage, au moyen du spectroscope. Naturellement plus l'épaisseur du liquide est grande, moins la concentration du liquide coloré doit être intense.

On utilise surtout maintenant des écrans colorés que l'on trouve dans le commerce. Ces écrans sont préparés soit au colloïdion, soit à la gélatine.

Ils sont livrés en feuilles ou montés entre deux glaces travaillées optiquement.

Ces écrans peuvent être placés en avant ou en arrière de l'objectif, plus souvent en arrière, où un dispositif est réservé à cet effet sur la planchette porte-objectif.

Il est préférable d'employer les écrans secs, qui sont d'une manipulation beaucoup plus simple et rapide.

Comme nous l'avons dit dans l'exposé des principes, chacun des écrans sélecteurs doit absorber deux des trois principales régions spectrales (fig. 24, 25 et 26).

On emploie pour la sélection du négatif jaune, l'écran bleu-violet; pour la sélection du négatif rouge, l'écran vert; pour la sélection du négatif bleu, l'écran rouge-orangé.

Avec l'écran bleu-violet (fig. 24), le spectroscope ne doit laisser paraître que le violet, le bleu et une légère bande de vert, les autres couleurs étant absorbées; l'écran vert (fig. 25), ne laisse

paraître qu'une légère bande de bleu, le vert, le jaune et une légère bande de l'orangé; l'écran rouge (fig. 26), le rouge et l'orangé seulement.

De quelque façon qu'il soit réalisé, film ou écran liquide, l'écran doit être considéré comme l'auxiliaire de la plaque sensible. Son rôle est de corriger la sensibilité chromatique pour enregistrer exclusivement la couleur primaire envisagée.

Si l'on savait exalter la sensibilité des émulsions distinctement

		ÉCRANS		
		BLEU-VIOLET	VERT	ROUGE-ORANGÉ
Région des bleus-violets	VIOLET			
	BLEU			
Région des verts	VERT			
	JAUNE			
Région des orangés	ORANGÉ			
	ROUGE			

FIG. 24.

FIG. 25.

FIG. 26.

à chacune des trois régions du spectre, de façon que l'effet des autres radiations soit négligeable, on pourrait se passer d'écrans sélecteurs.

La coloration du substratum de l'haloïde d'argent dans les émulsions peut aussi jouer le rôle de l'écran d'objectif.

En fait, on peut obtenir avec des émulsions au collodion des sélections correctes sans écran ou avec écran jaune léger pour les clichés du rouge et du bleu.

Dans la pratique, on a presque abandonné cette manière de faire, de même qu'avec le gélatino-bromure on a abandonné l'emploi de plusieurs sortes d'émulsions pour se rallier à l'usage exclusif des émulsions panchromatiques.

Malgré que celles-ci conservent encore une sensibilité plus grande au violet qu'au vert et à l'orangé, les écrans sélecteurs actuels sont aussi proches que possible de ceux que veut la théorie

et il n'y a pas lieu pratiquement de les changer quand on passe d'une bonne marque de plaques panchromatiques à une autre.

En pratique, les colorants dont on dispose, tant pour les écrans que pour les encres primaires ne satisfont que très approximativement aux desiderata de la théorie.

Les courbes d'absorption ne s'arrêtent pas brusquement et s'étendent en diminuant progressivement sur les zones du spectre pour lesquelles le colorant devrait être complètement transparent. L'encre bleue primaire, en particulier, est loin d'être satisfaisante et cela occasionne des retouches inévitables.

VI

APPAREILS ET OBJECTIFS

Si nous avons insisté déjà sur la nécessité d'appareils bien rigides et dont le parallélisme des corps et du porte-modèle soit assuré de façon impeccable, notre insistance doit être plus grande encore dans le cas des reproductions en couleurs :

1^o Parce que les repérages exigent que les plaques sensibles successivement employées pour la reproduction d'un même sujet se disposent rigoureusement à la même place et que rien ne bouge malgré les changements de châssis, de trames, de diaphragmes et éventuellement de position du modèle sur la planche à piquer;

2^o Parce que l'équerrage est rendu particulièrement difficile du fait de l'emploi constant du prisme ou du miroir et que cet équerrage à besoin d'être absolu si l'on est amené à tourner le document, pour le cliché du jaune d'une quadrichromie, par exemple;

3^o Parce que l'emploi d'écrans risque de donner des images non superposables si l'objectif n'a pas un chromatisme spécialement corrigé.

En ce qui concerne la rigidité et le parallélisme des appareils de même qu'en ce qui concerne le montage du prisme ou du miroir, il suffit de se reporter à ce qui a été dit dans la première partie.

En ce qui concerne les objectifs, il y a lieu de développer quelques remarques.

Une lentille convergente, si l'on regarde ses bords, présente

deux surfaces courbes se coupant suivant un angle de façon qui rappelle l'arête d'un prisme (fig. 27).

On conçoit dès lors que les diverses radiations de la lumière blanche sont déviées différemment et que les images bleues, vertes et rouges ne se forment pas au même point. Par les combinaisons des lentilles des objectifs on arrive à corriger plus ou moins ces défauts que constituent les observations chromatiques.

On appelle objectif achromatique un objectif pour lequel l'image du jaune et celle du violet sont amenées à coïncider. La

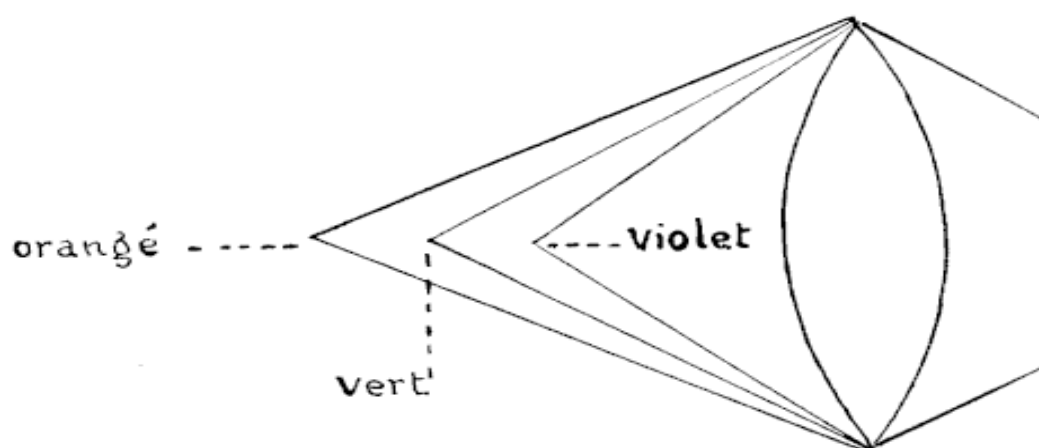


FIG. 27.

première étant celle que voit l'œil, la seconde celle qui s'inscrit sur une plaque ordinaire, la mise au point à l'œil sur le verre dépoli est valable pour l'image photographique.

On dit qu'il n'y a pas de foyer chimique.

Mais l'image rouge d'un tel objectif ne correspond pas nécessairement avec la même mise au point.

Un tel objectif est dès lors inutilisable pour les sélections trichromes.

On appelle apochromatique un objectif dont la combinaison des verres assure la coïncidence des images à travers les trois écrans sélecteurs.

Ce sont les objectifs qui conviennent à la trichromie.

Malgré les progrès de la construction des objectifs, la perfection n'est pas atteinte de façon absolue pour les grands foyers, et les opérateurs sont souvent amenés à faire un léger déplacement

du corps arrière, que l'expérience indique nécessaire et qu'ils ont dû repérer une fois pour toutes.

L'opérateur, en prenant possession d'un matériel neuf pour la reproduction des couleurs devra vérifier la qualité de l'objectif, particulièrement le repérage des images monochromes.

Nous donnons ici une manière de procéder fort rapide et simple.

Dessiner sur papier blanc et à l'encre de Chine le schéma représenté par la figure 28; la feuille de papier mesurant 30 centi-

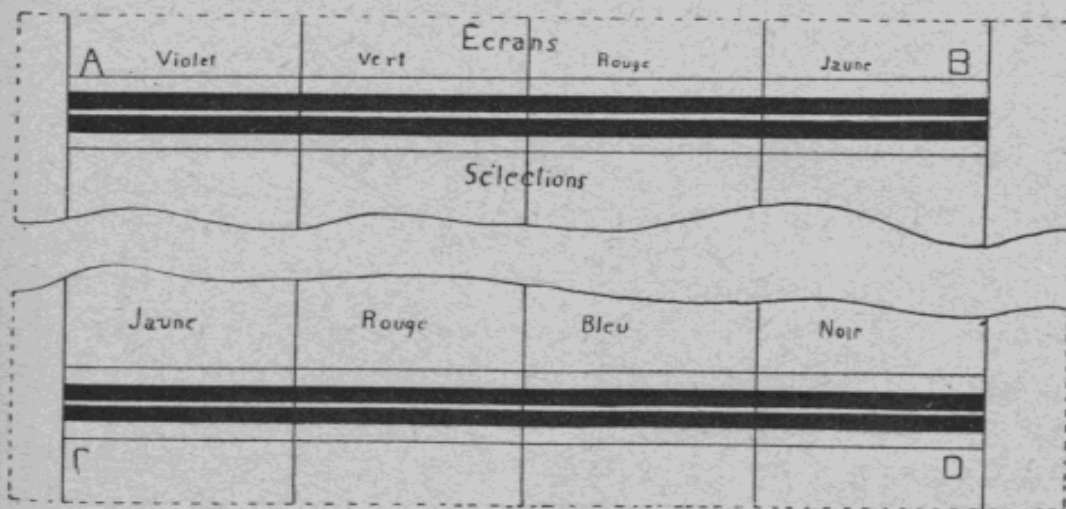


FIG. 28.

mètres $\times$ 40 centimètres, les lignes AC et BD auront 0 m. 34, AB et CD, 0 m. 24. Le dessin ainsi exécuté sera placé sur la planche à piquer du porte-modèle, on découpera très régulièrement, dans une feuille de papier noir, deux larges bandes correspondant au format 30×40 du papier blanc, de façon à couvrir et découvrir les divisions indiquant l'emplacement de l'exposition pour chaque écran.

La mise à grandeur étant faite ainsi que la mise au point, fixer toutes les parties mobiles de l'appareil, sauf bien entendu la suspension contre les vibrations. Vérifier ensuite sur la glace dépolie que les longueurs AC et BD sont égales.

L'objectif essayé est diaphragmé à l'ouverture F/22, l'éclairage sera donné par deux lampes à arc; on mettra en châssis une plaque 30×40 au gélatino-bromure d'argent panchromatique

anti-halo que l'on exposera d'abord sous l'écran bleu-violet en ayant au préalable recouvert de papier noir les divisions indiquées sur le dessin qui ne correspondent pas à la pose de cet écran.

Les autres expositions seront faites successivement en couvrant et découvrant les parties qui sont ou doivent être photographiées sous chaque écran désigné sans bouger aucunement, pendant ces différentes poses, le châssis négatif.

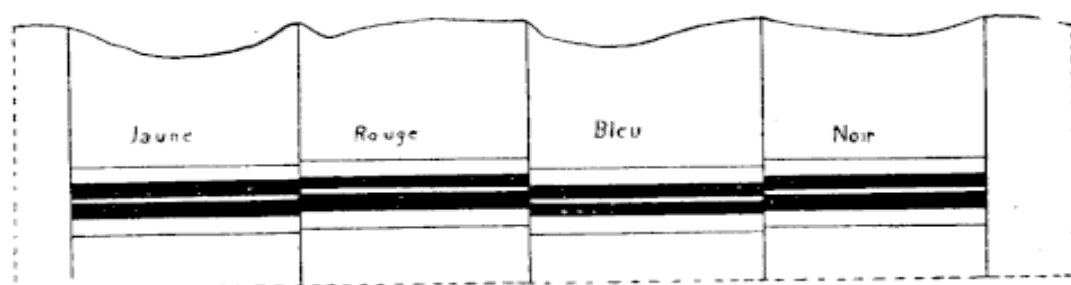


FIG. 29.

Le développement de cette plaque durera quatre minutes au maximum dans un laboratoire sans aucune lumière.

Après fixage et lavage sommaire, l'opérateur pourra constater si l'objectif ainsi mis en essai est bien construit pour la reproduction des couleurs, que le cliché obtenu présentera malgré les expositions successives des lignes une parfaite continuité comme dans la figure 28.

Si l'objectif est mauvais, le cliché se présentera sous l'aspect de la figure 29.

Ce grave défaut se présente ordinairement dans la reproduction à grandeur égale d'un document ou jusqu'à la réduction de un tiers, en dessous de cette réduction le défaut du repérage n'est plus apparent.

VII

LA REPRODUCTION TRICHROME INDIRECTE

Ayant étudié dans les chapitres précédents le rôle des émulsions sensibles aux couleurs, celui de l'écran coloré, les précautions à prendre relatives aux appareils, aux objectifs, aux inclinaisons des trames et des diaphragmes, nous pouvons aborder le détail des opérations photographiques qui doivent aboutir aux trois tramés sélectionnés.

Les opérations comprennent d'abord la confection des négatifs non tramés, respectivement :

du bleu à travers l'écran orangé
du rouge à travers l'écran vert
du jaune à travers l'écran violet

puis la copie de ces négatifs pour avoir des positifs sur verre correspondants; enfin la confection des trois tramés.

Mise en place et éclairage du modèle. — Le document étant disposé sur le porte-modèle, on ajustera dans les marges, vers le milieu de ses petits côtés, des points de repères en croix, une gamme dégradée de gris et un test des trois couleurs primaires.

Régler l'éclairage qui sera donné par deux lampes à arc de 15 ampères chaque sous 110 volts, charbons minéralisés.

Choix des plaques. — Employer de préférence la même émulsion pour les trois négatifs de la sélection et par conséquent choisir une plaque panchromatique. Il est plus difficile autrement d'obtenir l'équivalence des courbes de noircissement et l'équilibre

des trois primaires, dans la gamme des gris, est trop facilement compromis.

Prendre les écrans respectivement vert, orangé et violet qui correspondent.

La pose. — Le temps d'exposition est déduit des circonstances de l'éclairage et du genre du document.

Il est calculé d'un négatif à l'autre proportionnellement aux sensibilités relatives à travers les écrans, que celles-ci soient données par le constructeur, ou résultent de l'expérience acquise.

Dans tous les cas il faut savoir que ces coefficients varient avec la nature de l'éclairage.

Ils ne sont pas les mêmes pour les arcs, la lumière naturelle, les charbons minéralisés, l'incandescence.

A titre d'exemple, supposons que nous ayons à reproduire une aquarelle très brillante et traitée largement. On ajustera avec soin sur les bords du document, en haut et en bas, des points de repères, et sur les côtés les gammes couleurs et teintes.

L'éclairage sera obtenu avec deux lampes à arc, comme décrit plus haut; l'échelle de réduction sera de $666^{\circ}/_{00}$; la mise au point sera faite avec l'écran rouge-orangé et l'appareil fixé ensuite dans toutes ses parties mobiles, sauf cependant la suspension contre les vibrations.

Ces précautions étant prises, on ajustera l'écran violet pour l'obtention de la plaque du jaune, en employant une plaque de petit format qui permettra d'obtenir un essai de pose. Le pose-mètre serait d'une grande utilité pour ce cas, ce n'est que par tâtonnements que l'on peut arriver à déterminer le temps de pose convenable approprié à chaque écran coloré et à chaque numéro d'émulsion.

Pour simplifier la recherche des temps de pose dans la pratique, le temps de pose trouvé pour l'écran violet sert de base et est simplement multiplié par un coefficient connu pour chacune des autres sélections.

Poursuivant l'exemple choisi, nous supposerons un objectif de 0 m. 46 de foyer pour plaque 30×40 , le diaphragme aura pour toutes reproductions une ouverture de $F/32$, en prenant par

exemple la marque de plaques panchromatiques Cappelli dont les coefficients sont approximativement :

• ÉCRANS

Bleu-violet.	Vert.	Rouge-orangé.
$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{3,2}$	$\frac{1}{1,6}$

Et si la pose exacte pour l'obtention du négatif jaune avec l'écran bleu-violet est de 150 secondes, nous aurons les temps de pose suivants pour les écrans :

Bleu-violet.	Vert.	Rouge-orangé.
$\frac{150 \text{ secondes}}{1}$	$\frac{8 \text{ minutes}}{1}$	$\frac{4 \text{ minutes}}{1}$

Bien entendu, les plaques panchromatiques sont mises en châssis et développées dans l'obscurité ou avec un éclairage vert très foncé, dont l'actinisme a été vérifié.

Le développement. — Toujours pour maintenir l'harmonie entre les trois courbes de noircissement, il y a lieu de développer les trois négatifs le même temps chacun dans un révélateur neuf et à la même température.

Avec les formules données ci-après, une durée de développement de quatre minutes à la température de 18 degrés centigrades est généralement la plus convenable.

Le révélateur. — Étant donné que de nombreuses formules ont été décrites, nous n'en mentionnerons que deux : le révélateur à l'Iconyl et celui au Génol-Hydroquinone. Ces deux formules dans la pratique ont toujours donné les meilleurs résultats.

ICONYL

Eau distillée	1.000 cm ³
Sulfite de soude cristallisé	50 gr.
Iconyl.....	20 —
Carbonate de potasse	100 —

L'addition d'une solution de bromure de potassium est inutile dans ce révélateur.

GÉNOL-HYDROQUINONE

Eau distillée	1.000 cm ³
Génol.....	2 gr.
Hydroquinone blanche	4 —
Sulfite de soude anhydre	25 —
Carbonate de soude pur cristallisé	60 —
Bromure de potassium	1 —

Ces deux révélateurs se conservent bien, à condition qu' aussitôt après usage, on les filtre dans un récipient dont on fera le remplissage avec des billes de verre ou des petits cailloux.

Les plaques développées, pendant quatre minutes, sans aucune lumière, sont lavées, débarrassées de la couche anti-halo et immergées ensuite dans le bain de fixage. Le fixateur sera toujours tenu en parfait état de propreté; la formule courante étant celle indiquée ci-après :

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Hyposulfite de soude	300 gr.
Bisulfite de soude	50 cm ³
Acide tartrique	7 gr.

Le lavage devra durer une demi-heure à l'eau courante et le séchage se fera sur un égouttoir dans une pièce aérée sans poussières.

Les diapositives. — Elles sont obtenues par contact, à la tireuse, sur plaques lentes ou sur diapositives à tons noirs en évitant l'empâtément des noirs soit par l'excès de pose, soit par l'excès de développement. La diapositive normale ne doit pas être un cliché doux, ni un cliché dur.

Veiller à obtenir l'égalité dans la gradation des gammes de gris.

Les tramés. — Ils seront faits d'après les positifs, soit au collodion, soit à l'émulsion et en tenant compte de ce qui a été dit quant aux inclinaisons de trame et aux reproductions par transparence.

Emploi des désensibilisateurs. — Pour faciliter la surveillance du développement des plaques panchromatiques il existe un procédé de désensibilisation qui évite de développer dans le laboratoire noir ou éclairé à la lumière verte foncée.

Deux opinions sont exprimées, les uns préconisent de désensibiliser avant le développement dans une solution de safranine ou de vert pinacryptol ; les autres préfèrent désensibiliser dans le bain révélateur.

Dans la première méthode, les plaques panchromatiques sont mises pendant une ou deux minutes dans une solution à 1/5000^e (1 gramme par 5 litres) d'Ecarlate basique N, mélange dosé de safranine et de chrysoïdine qui présente l'avantage de ne pas colorer la gélatine.

Les plaques sont transférées directement du bain de désensibilisation au bain de développement ; ce n'est qu'après cette immersion que la lumière jaune foncé ou rouge clair remplace l'obscurité ou l'éclairage vert foncé.

Dans la seconde manière de faire, le désensibilisateur est dissous dans le révélateur et la plaque y est plongée dans l'obscurité. Ce n'est qu'après deux minutes que l'éclairage jaune ou rouge est donné.

Dans tous les cas, la durée de développement pour obtenir une opacité donnée est légèrement modifiée par l'emploi des désensibilisateurs et, pour éviter les irrégularités de résultat, il est bon de reproduire toujours de la même manière tous les détails des opérations : Température, durées d'immersion, d'égouttage, etc.

VIII

LE TRAMÉ DIRECT EN TRICHROMIE

L'opérateur doit évidemment donner la préférence aux procédés les plus rapides à égale qualité du rendement final. Aussi aborderons-nous maintenant les sélections tramées directement.

Les conditions d'installation restent les mêmes que pour la reproduction indirecte, sauf l'emploi obligé du prisme ou du miroir pour avoir l'image à l'endroit sur le négatif regardé côté couche.

La pose. — Prenons comme exemple une aquarelle disposée sur le porte-modèle avec les points de repère et les gammes témoins; le tout éclairé par deux lampes à arc à charbons minéralisés, 15 ampères sous 110 volts.

Supposons une reproduction à grandeur égale avec un objectif de 0 m. 54 de foyer et la paire de trames pour couleurs de soixante lignes au centimètre (150 lignes au pouce). Nous disposons d'écrans colorés en gélatine, de plaques process panchromatiques anti-halo Agfa.

Dans ces conditions, les coefficients de pose indiqués sur l'étiquette insérée dans la boîte de plaques, savoir :

ÉCRANS

Bleu-violet.

—
1

Vert.

—
5

Rouge-orangé.

—
4

donnent pratiquement après essai de pose du négatif tramé du jaune, les poses ci-après :

5 minutes 25 minutes 20 minutes

Sur ces bases voici le détail des poses :

ÉCRAN BLEU-VIOLET

Écartement de la trame 15°-75°	3 mm
Pose du papier blanc avec diaphragme F/90 sans écran	6 sec.
Pose avec l'écran et diaphragme rond F/32 fourni par l'iris	5 min.

ÉCRAN VERT

Écartement de la trame 75°-15°	2 mm 1/2
Pose du papier blanc avec diaphragme F/90 sans écran	6 sec.
Pose avec l'écran et le diaphragme rond F/32 fourni par l'iris	25 min.

ÉCRAN ROUGE-ORANGÉ

Écartement de la trame 45°-45°	2 mm 1/2
Pose du papier blanc avec diaphragme F/90 sans écran	5 sec.
Pose avec l'écran et diaphragme rond F/32 fourni par l'iris	20 min.

L'emploi du diaphragme carré peut être fait à condition que la pose de ce diaphragme n'excède pas le cinquième de la pose avec diaphragme rond F/32, en déduisant pour le diaphragme rond le temps de pose pris par le diaphragme carré qui sera d'ouverture égale, c'est-à-dire que pour une pose de 20 minutes indiquée on posera quatre minutes de diaphragme carré et seize minutes de diaphragme rond F/32.

Le révélateur. — L'éclairage du laboratoire doit être toujours vert foncé. Pendant le développement protéger la plaque par un couvercle. La durée minimum du développement sera de trois

minutes, sans excéder quatre minutes. La température du bain devant être maintenue à 18° C. hiver comme été.

Le révélateur prescrit pour ces plaques est composé comme suit :

SOLUTION A

Eau distillée	1.000 cm ³
Hydroquinone blanche	25 gr.
Métabisulfite de potasse	25 —
Bromure de potassium	25 —

SOLUTION B

Eau distillée	1.000 cm ³
Potasse caustique	50 gr.

Pour l'usage, mélanger à volumes égaux.

Avoir soin de débarrasser le dos de la plaque de son anti-halo au moyen d'une éponge après développement.

Fixateur à l'hyposulfite et bisulfite de soude.

Si le négatif obtenu est bon, un lavage de quinze minutes à l'eau courante sera suffisant et le cliché sera mis à sécher sur un égouttoir à l'abri des poussières.

Le réducteur. — Pour corriger les défauts qui peuvent se présenter sur le négatif par suite d'un léger excès de pose ou de développement, d'un diaphragme trop grand ou bien encore d'un léger excès d'écart de trame, on a recours au baissage par une solution d'hyposulfite de soude et de ferricyanure de potassium très étendue d'eau.

On arrête l'action de ce réducteur quand le négatif tramé se présente en transparence sous l'aspect désiré.

Laver à l'eau courante une demi-heure environ puis procéder au renforcement devenu indispensable pour obtenir une opacité suffisante du négatif dans les points et leurs jonctions.

Le renforçateur est ainsi constitué :

Bichlorure de mercure	80 gr.
Chlorure d'ammonium	50 —
Eau ordinaire	2.000 cm ³

Laver à l'eau courante pendant une demi-heure après blanchiment du négatif et noircir de préférence à l'ammoniaque dilué ou à défaut au monosulfure de sodium.

Mise sur métal. — La copie sur métal doit être faite en châssis pneumatique.

Elle ne présente pas de difficultés particulières si ce n'est que le temps de pose doit être surveillé avec soin.

Le point des tramés du gélatino-bromure étant moins net que le point des clichés de collodion, des copies bien différentes peuvent être obtenues du même négatif en variant les temps de pose.

IX

L'ÉCRAN JAUNE DANS LES PROCÉDÉS EN QUATRE COULEURS ET POUR LA TRADUCTION CORRECTE EN NOIR DE DOCUMENTS COLORÉS

Dans la confection d'un négatif sélectionné par la méthode indirecte, le quatrième cliché est très souvent établi pour l'impression d'un noir ou d'un gris. C'est le plus généralement au moyen de l'écran jaune avec une plaque panchromatique anti-halo que l'on obtient ce négatif pour le noir. Pour la reproduction d'une aquarelle à grandeur égale, en munissant l'objectif du diaphragme F/32, poser trois minutes avec l'éclairage prévu ci-dessus.

Quelques opérateurs prétendent que l'emploi des trois écrans, bleu-violet, vert et rouge, posés successivement aux lieu et place de l'écran jaune, donne une reproduction supérieure. Ce sont des préférences sans intérêt pratique et peu fondées.

Dans le procédé direct (sélection et tramé) on emploiera l'écran jaune n° 3 avec plaques Process panchromatiques anti-halo. Le coefficient de pose avec cet écran étant approximativement de 8, c'est-à-dire supérieur à l'écran bleu-violet, la pose devra être augmentée d'un quart environ, par rapport à celle correspondant au négatif du jaune.

On aura soin de tramer ce cliché pour la quatrième couleur en le tenant suffisamment à « l'effet » et le point dans les noirs assez gros.

On utilise aussi fréquemment comme quatrième couleur un second bleu, le premier tirant sur le vert, le second sur le violet. Dans ce cas les deux sélections seront faites à travers l'écran orangé, mais le second cliché sera poussé un peu à l'effet.

Dans la reproduction des couleurs pour l'établissement des clichés imprimés en noir avec des documents tels que peintures, aquarelles, pastels, gouache, meubles ou tous objets colorés, c'est encore l'écran jaune n° 3 qui donnera les meilleurs résultats.

La lumière diffuse du jour est préférable à tout autre éclairage; un diaphragme rond d'ouverture assez grande, F/22 par exemple, pourra être employé.

Quand on reproduit un tableau dont la peinture a été vernie, on éprouve une certaine difficulté pour obtenir un bon éclairage. Ce n'est qu'au moyen d'artifices que l'on peut éviter les brillants et détailler les parties mates embuées. Dans le premier cas, on prendra une boule de mastic des peintres, de la grosseur d'une noix et par petites taches on matiera les parties brillantes. Dans le deuxième cas, on étendra, au moyen d'un pinceau une solution d'albumine, de gomme arabique ou de vaseline blanche.

La reproduction terminée, on enlèvera l'albumine ou la gomme arabique avec une éponge humectée d'eau et on lavera légèrement jusqu'à disparition complète de la mousse que produit l'albumine.

Pour enlever le gras du mastic ou de la vaseline frotter légèrement avec un morceau d'étoffe de laine.

En principe, tous documents colorés, peintures, pastels, gouaches, aquarelles, lettres commerciales et textes dactylographiés sont reproduits sur plaques orthochromatiques avec l'écran jaune pour obtenir une traduction correcte en noir. Cependant, pour les sujets très colorés, il est bon de regarder à travers les trois écrans primaires et l'écran jaune. Souvent ce sera l'apparence de l'image à travers l'écran vert, quelquefois à travers l'écran rouge qui donnera la meilleure traduction.

X

LE POSE-MÈTRE

Son emploi dans la photographie au gélatino-bromure d'argent.

Il est utile d'avoir un instrument capable de donner les temps de pose exacts pour éviter les insuccès et par suite une perte très onéreuse dans l'emploi des plaques au gélatino-bromure d'argent.

Le pose-mètre de Wynne est un instrument donnant la pose



FIG. 30.

pour toutes sortes de plaques, pour différents sujets et pour toutes conditions de lumière (fig. 30).

Connaissant la nature du sujet à photographier, nous observerons que les quatre principales conditions qui influent sur la durée de pose sont : 1^o l'intensité de la lumière éclairant le sujet; 2^o le diaphragme; 3^o la sensibilité de la plaque; 4^o le tirage de la chambre.

La première condition est déterminée par le temps en secondes que prend le papier sensible spécial pour se teinter dans l'actinomètre, jusqu'à une nuance déterminée.

2° L'instrument comporte une échelle des ouvertures de diaphragmes : $F/8$, $F/16$, $F/32$, diaphragmes dont les diamètres sont respectivement égaux à la longueur focale de l'objectif, divisée par 8, 16, 32.

3° La sensibilité de la plaque est exprimée par un chiffre, indiquant la dimension de l'ouverture du diaphragme à travers laquelle la plaque serait correctement posée pendant le temps que met le papier actinométrique à atteindre jusqu'à la teinte de comparaison, quand le pose-mètre est exposé à côté du modèle.

La sensibilité des différentes marques de plaques est ainsi définie par des fractions telles que $F/45$, $F/64$, $F/78$, $F/90$, $F/111$ ou $F/128$, etc.

Calcul du temps de pose avec le pose-mètre. — Tournez la plaque de verre portant l'échelle mobile de l'instrument jusqu'à ce que le temps actinométrique indiqué en secondes sur l'échelle se trouve en face du numéro de sensibilité de la plaque. On lira alors la pose correcte en secondes et fraction de secondes, vis-à-vis de chaque diaphragme que l'on veut utiliser.

EXEMPLE

- | | |
|---|---------|
| 1° Temps actinométrique (temps qu'a mis le papier à se colorer jusqu'à la teinte de comparaison à droite de l'ouverture)..... | 12 sec. |
| 2° Diaphragme que l'on veut employer | $F/16$ |
| 3° Sensibilité de la plaque employée | $F/45$ |

Nous placerons $F/45$ en face de 12, après quoi, vis-à-vis de $F/16$, nous lirons 1 s. $\frac{1}{2}$, ce serait le temps de pose exact pour une photographie à grande distance. Il doit être multiplié par le coefficient de rapprochement indiqué ci-après d'après l'échelle de réduction.

	RÉDUCTIONS					Taille égale	Agrandissements	
	0,10	0,25	0,33	0,50	0,75		2	3
Échelle de reproduction .	0,10	0,25	0,33	0,50	0,75	égale	2	3
Coefficient.....	1,20	1,55	1,80	2,25	3	4	9	16

Si, dans certains cas de reproduction de tableaux éclairés par la lumière diffuse le papier sensible met à se colorer des minutes au lieu de secondes, il est évident que les chiffres de l'échelle de pose doivent être considérés comme représentant des minutes et non des secondes.

Dans le cas d'emploi d'écran coloré, le chiffre indiquant la pose trouvée sur l'actinomètre devra être multiplié par le coefficient de rapprochement d'une part et par le coefficient de pose de cet écran d'autre part :

EXEMPLE

1° Temps actinométrique.....	2 min.
2° Diaphragme que l'on veut employer ..	F /22
3° Sensibilité de la plaque orthochromatique employée	F /64
4° Temps de pose à grande distance	$3 / 15 = 12 \text{ sec.}$
5° Temps de pose à taille égale (coefficient 4).....	$12 \times 4 = 48 \text{ sec.}$
6° Temps de pose avec écran jaune (coefficient 5 $\times$ 48 secondes) =	4 min.

Au lieu du pose-mètre de Wynne on peut aussi utiliser la règle de Caveuil basée sur le même principe.

SEPTIÈME PARTIE

I

LE GÉLATINO TRAMÉ DANS LA REPRODUCTION DES DOCUMENTS EN NOIR

La reproduction tramée sur plaques au gélatino-bromure d'argent est très peu employée en France pour les clichés en noir.

Elle a bien l'avantage d'utiliser des plaques toutes préparées, mais ces plaques ne se pelliculant pas obligent à la copie en châssis pneumatique et ne permettent pas les groupements.

Au point de vue de la qualité des résultats, quand au rendu des valeurs, le gélatino-bromure semble se placer entre le procédé au collodion humide et l'émulsion au collodion. Celle-ci restant supérieure.

Nous indiquerons la meilleure manière d'opérer avec les plaques photomécaniques.

L'appareil est muni du prisme monté, devant ou derrière l'objectif, l'éclairage est assuré par deux lampes à arc, 12 ampères, 110 volts. La trame est placée approximativement à l'écartement indiqué pour le procédé au collodion humide, seuls les diaphragmes seront changés.

Soit, à titre d'exemple, un document photographique dit au bromure, bien retouché, à reproduire même grandeur en tramé de 60 lignes au centimètre (150 lignes au pouce). Régler d'abord

l'écart de trame, ajuster le diaphragme F/32 fourni par l'iris de l'objectif, foyer de 0 m. 46. Exposer pendant soixante-quinze secondes, puis poser sur papier blanc avec le diaphragme iris F/90, dix secondes. Ces deux poses terminées, procéder au développement avec le révélateur à l'hydroquinone et soude caustique (voir formule pour gélatino tramé direct en trichromie) et débarrasser le dos de la plaque de son anti-halo avant le fixage. Si le négatif est bien posé et bien développé, aucun traitement ne doit intervenir. Au cas où une légère surexposition, un léger écart de trame ou bien encore un développement trop prolongé (ne pas excéder quatre minutes) nécessiterait l'intervention d'un truquage, ne se servir qu'avec précaution de l'affaiblisseur Farmer (ferricyanure de potassium, hyposulfite de soude et eau). Le résultat atteint, laver convenablement, renforcer dans le bichlorure de mercure et noircir à l'ammoniaque après un lavage d'une demi-heure.

A titre d'indication, nous donnons un tableau (voir ci-dessous) des temps de pose et écarts de trames pour les opérations de réduction usuelles avec un objectif de 0 m. 46 de foyer, les plaques Guillemot process anti-halo. La trame quadrillée de 60 lignes au centimètre, l'éclairage indiqué plus haut.

ÉCHELLES de reproductions		TEMPS de pose diaphragme iris F/32	POSE sur papier blanc diaphragme iris F/90	ÉCARTS de trame lus sur l'index
		secondes	secondes	millimètres
Grandeur égale	1.000	75	10	4
Réduction de 1/5	800	70	9	3 1/4
— 1/4	750	60	8	3
— 1/3	666	53	7	2 3/4
— 1/2	500	45	6	2 1/2
— 2/3	333	40	6	2
— 3/4	250	35	5	1 3/4
— 4/5	200	30	4	1 1/2

Avec une grande pratique, la production intensive que permet ce procédé permet de compenser le coût relativement élevé des plaques.

L'emploi du diaphragme carré ou du diaphragme en croix n'est pas utile.

II

LA REPRODUCTION EN DEMI-TEINTES DES DESSINS AU CRAYON

Plusieurs procédés basés sur le même principe ayant été décrits pour ce genre de reproduction, nous en décrirons un, connu sous le nom de *Procédé à hautes lumières*. Quoique très peu employé en photogravure, il peut être utilisé pour la reproduction des dessins au crayon.

Certains documents au crayon ou à la mine de plomb ne peuvent être reproduits ni au trait, ni en similitravure par le procédé habituel. Voici comment on opère pour l'application de ce procédé direct à hautes lumières.

De préférence on emploie pour ce travail une trame fine de 200 lignes au pouce (80 lignes au centimètre), l'appareil muni d'un objectif de 0 m. 46 de foyer pour plaque 30 × 40. Rien n'est changé au mode habituel de préparation et de sensibilisation de la plaque au collodion humide, seuls sont modifiés l'écart de la trame et les dimensions d'ouverture des diaphragmes.

Le modèle étant éclairé par deux lampes à arc, dans les conditions déjà décrites pour une reproduction à grandeur égale, donner une première pose de 90 secondes avec le diaphragme rond F/16 fourni par l'iris, la trame écartée de 6 millimètres, lu sur la graduation du mécanisme du porte-trame. Cette pose pendant laquelle la trame est presque entièrement éliminée en raison de l'écart et de la grande ouverture du diaphragme a pour but de couvrir entièrement sur le négatif l'image des blancs purs de l'original. La trame est, pour la pose suivante, ramenée à

3 millimètres d'écart et l'objectif muni du diaphragme carré de 9 millimètres de côté; après 3 minutes de pose avec ce diaphragme, le modèle est recouvert de papier blanc et une pose d'une minute est donnée avec le diaphragme rond F/90.

Le développement du cliché s'opère exactement comme à l'habitude, mais avec cette différence que l'on doit laisser agir le révélateur au fer assez longtemps sur la plaque. Continuer le développement au pyrogallol et nitrate d'argent avant de procéder au fixage.

PYROGALLOL

SOLUTION A

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Acide pyrogallique	5 gr.
Acide citrique	5 —

SOLUTION B

Eau ordinaire	1.000 cm ³
Nitrate d'argent cristallisé	50 gr.

Pour usage prendre 150 centimètres cubes de la solution A et ajouter 6 gouttes de la solution B.

La réduction du négatif peut se faire au permanganate acide

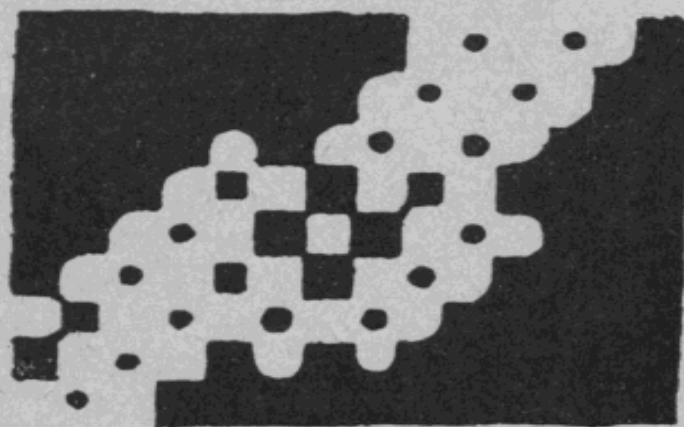


FIG. 31. — Négatif à hautes lumières.

en ayant soin de surveiller l'action de ce bain afin qu'il n'attaque pas les grandes lumières où les points sont intentionnellement

voilés. Le renforcement du négatif est obligatoire en tous cas et s'effectue par immersion dans un bain de ferricyanure de plomb suivi d'un lavage à l'eau acidulée et du noircissement au mono-sulfure de sodium.

Pour qu'un négatif à hautes lumières donne un résultat par-

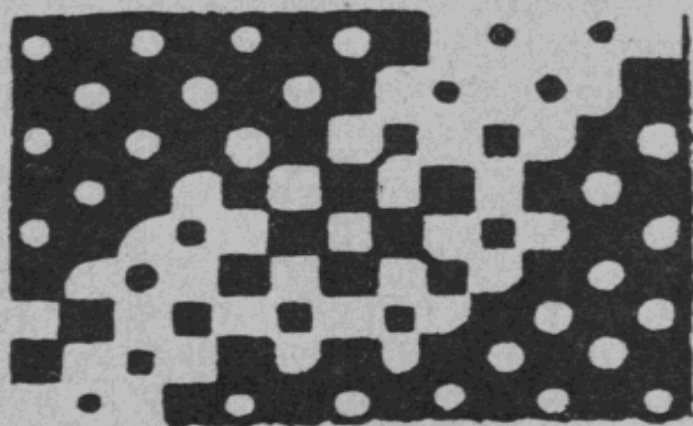


FIG. 32. — Négatif tramé ordinaire.

fait, il doit se présenter avec l'aspect de la figure 31, c'est-à-dire sans trace de points dans les lumières du modèle, soit donc un caractère tout différent de celui d'un négatif de simili-gravure exécuté du même sujet (fig. 32) avec les modes opératoires habituels.

III

LA TRAME PELLICULAIRE

Son emploi.

Des clichés de trait d'après dessins à la plume peuvent être surcoupés d'une trame lignée ou quadrillée présentant une variante des originaux.

Le négatif de trait, exécuté comme à l'ordinaire, est pelliculé et appliqué directement sur métal sensibilisé; à cette pellicule, à ce cliché, on superpose une copie de trame exécutée également sur pellicule distincte et cet ensemble est insolé dans les conditions habituellement employées pour la copie d'un négatif tramé (fig. 33 et 34, p. suiv.).

Pour différents travaux en chromotypographie, on exécute une fois pour toutes un jeu de négatifs tramés, posés seulement d'après papier blanc, et présentant des points en damier parfait, chacun de ces négatifs étant tramé à l'une des inclinaisons utilisées en trichromie pour éviter le moirage. A la copie sur métal on obtiendra une teinte tramée beaucoup plus propre et plus régulière que ne le peut être un décalque par reports de lignes ou de points. C'est sur ces copies que l'on fera les faux décalques, pour permettre au chromiste de réserver les à-plats et procéder aux morsures, comme dans le cas de planches au grain de résine.

Obtention de la trame pelliculaire. — L'objectif est muni d'un diaphragme évidé (fig. 35) suivant les quatre branches d'une croix; les évidements s'amorceront autour d'un cercle de 3 mm. 5 et se limiteront au pourtour d'un cercle de 35 millimètres

de diamètre, la largeur des évidements étant de 1 mm. 5. L'appa-



FIG. 33.



FIG. 34.

reil étant réglé pour une reproduction à grandeur égale, un papier

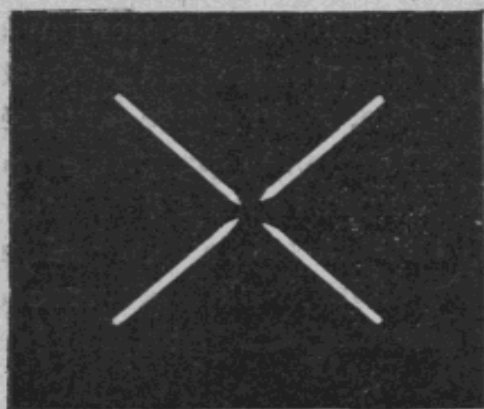


FIG. 35.

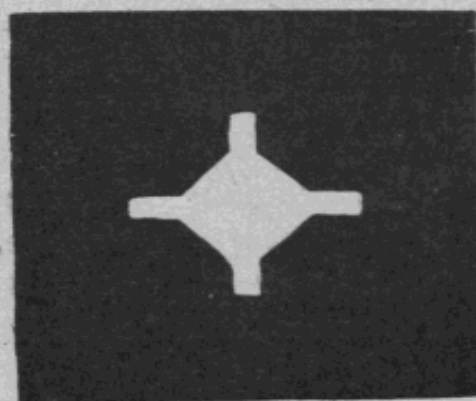


FIG. 36.

blanc sera disposé sur le porte-modèle et éclairé aussi uniformé-

ment que possible par deux lampes à arc. On réglera l'écart de la trame. Dans le cas d'une trame à quatre-vingts lignes au centimètre, celui-ci sera lu sur l'index du porte-trame à $1/4$ de millimètre. Pour la trame à soixante lignes au centimètre l'écart sera

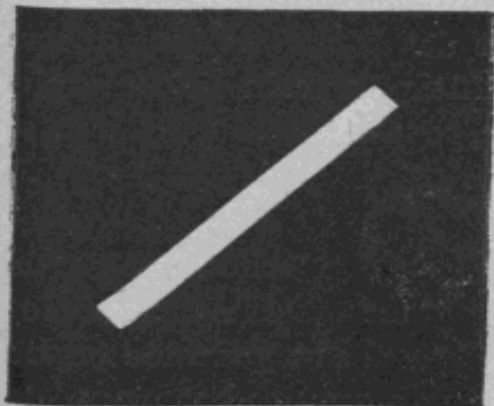


FIG. 37.

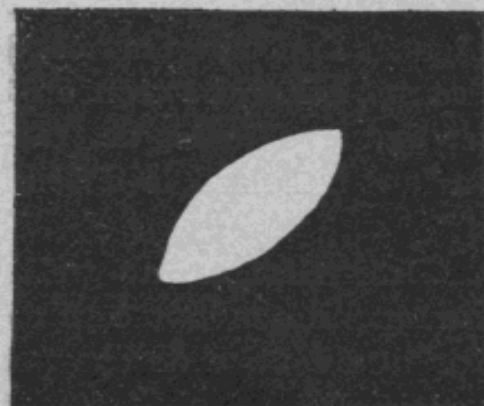


FIG. 38.

de 1 mm. 5. Dans les conditions d'éclairement habituel, avec un objectif de 0 m. 46 de foyer et le collodion sensible, formule n° 1, la durée de pose sera environ de 3 min. $1/2$. Le bain d'argent doit être toujours un bain neuf ou un bain remis à neuf, un bain usagé ne pouvant donner la régularité et la propreté nécessaires. On obtient alors, après développement, une copie parfaite de la trame originale. Le diaphragme (fig. 36) donnera la reproduction de la trame positive.

Il sera utile de renforcer le cliché en l'immergeant dans un bain de bi-chlorure de mercure et, après lavage, de le noircir au mono-sulfure de sodium ou à l'ammoniaque.

On obtient des négatifs lignés avec le diaphragme (fig. 37), en employant la trame quadrillée à 45 degrés.

Un négatif de points en chapelets se fera avec le diaphragme (fig. 38) et celui qui donnera une formation de lignes découpées horizontalement sera obtenu avec le diaphragme (fig. 39). Tous

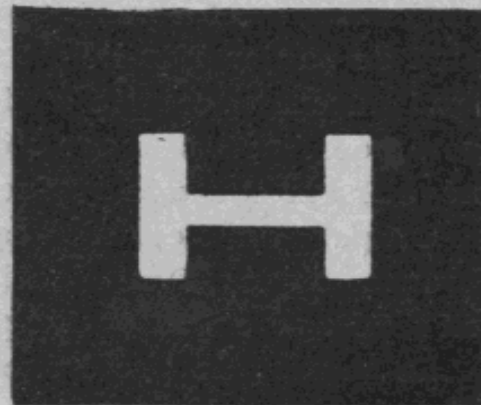


FIG. 39.

ces diaphragmes sont dessinés en vraie grandeur pour l'objectif de 0 m. 46 de foyer, les trames et écarts de trame indiqués plus haut, la pose de trois minutes sur papier blanc.

Suivant ce même principe et pour divers travaux, tels que fonds de teinte, fonds d'actions ou d'obligations on obtient des négatifs lignés ou tramés, de même que des fonds moirés, qui se tireront à l'impression en teinte; il suffit pour cela de superposer deux pellicules de tramés réguliers, semblables ou différents, variant à l'infini le dessin du moirage.

Obtention d'une pellicule rigide. — De telles copies de trames ne peuvent être conservées sur glaces, même préservées par une couche de caoutchouc et de film, d'eau gommée ou de vernis. Leur établissement demande du temps et beaucoup de soins, il faut donc transformer la simple pellicule ordinaire en pellicule rigide, facile à conserver.

Nous indiquerons deux manières pour confectionner ces pellicules. La plus simple et la plus rapide est celle-ci, mais son support inflammable, le celluloid, doit être manié avec précautions.

Le négatif terminé, préparé au caoutchouc et film, est incisé sur les bords. La pellicule enlevée du verre au moyen d'un support de papier mouillé est transportée sur une feuille de celluloid transparent découpée au format, l'application se faisant à l'eau gommée. Après séchage étendre une couche de vernis à froid pour négatif sur toute la surface de la pellicule.

On peut dans certains cas, et quand il s'agit d'obtenir de nombreuses copies d'un négatif ou de conserver des négatifs de trait en repérage, exécuter une pellicule rigide en opérant comme suit :

Se munir, de préférence à une étuve pour phototypie, d'un séchoir à ventilateur. Préparer une solution de gélatine composée comme suit :

Gélatine blanche en feuilles.....	60 gr.
Alcool dénaturé	300 cm ³
Acide phénique	5 —

La quantité de gélatine indiquée est mise à gonfler dans 2.000 centimètres cubes d'eau ordinaire pendant deux heures

rejeter l'excédent de l'eau que n'aura pu absorber la gélatine, laquelle, à ce moment, doit avoir pris dix fois son poids primitif.

Fondre au bain-marie en ne dépassant pas la température de 60° C. Après dissolution complète on ajoute l'alcool dénaturé par petites quantités en agitant à chaque addition, ensuite l'acide phénique.

Le filtrage est nécessaire et cela à une température minimum de 40° C.; la solution ainsi obtenue se présente sous un aspect laiteux à l'étendage sur le cliché, mais en séchant la transparence redevient parfaite.

Le cliché photographique séché, obtenu sur verre ou glace talqués est bordé sur 1 centimètre d'une solution de caoutchouc. Il est ensuite placé sur un pied à vis calantes préalablement réglé avec un verre ordinaire. La gélatine est versée sur le cliché toujours à la température minimum de 40° C., à raison de 100 centimètres cubes pour une plaque du format 24 × 30.

Lorsqu'elle a fait prise, porter le cliché dans le séchoir et l'y laisser jusqu'au moment où la dessication est devenue complète.

On enlève la pellicule du verre en incisant les bords à l'intérieur de la bordure de caoutchouc, avec un scalpel; lever un des angles et on tire doucement pour séparer la pellicule de la glace.

Cette pellicule sera conservée à plat dans un cahier de papier buvard rigide et dans un endroit sec.

IV

LA REPRODUCTION DES OBJETS D'ART

Ce qui nous intéresse ici est la reproduction des médailles, plaquettes et autres objets d'art en bronze, argent poli ou doré en vue de l'obtention d'images photographiques, susceptibles d'être utilisées comme originaux pour l'exécution des clichés de similigravure, sans rien perdre des valeurs et modèles de l'original.

Pour photographier des objets commerciaux tels que lustres, candélabres, pendules, on se servira de plaques orthochromatiques ou panchromatiques avec écrans et artifice d'éclairage. Mais on peut aussi procéder à un badigeonnage avec une mixture à base d'albumine, de blanc de Meudon et d'ocre ou bien de noir pour former une teinte neutre.

De même pour reproduire des statues en bronze, des machines, pièces mécaniques, etc. Quand il s'agit de reproduire une médaille ou plaquette en bronze, argent poli ou doré, on doit recourir à un autre truquage, car le badigeonnage ne convient évidemment plus au cas d'objets délicats dont les moindres détails doivent être respectés. Voici comment on opère : on dégraisse tout d'abord la surface de l'objet avec une peau de chamois humide, tapotée par petits coups sans aucun frottement ; délayer alors de la gouache blanche à consistance très liquide et en recouvrir à l'aérographe toute la surface de l'objet, en veillant à donner une couche régulière mais très légère de façon à conserver tous les détails, même les plus fins. La gouache une fois sèche, l'objet doit présenter l'aspect d'un plâtre. Pour obtenir une bonne reproduction, on doit opérer indirectement, le négatif tramé étant exécuté

ultérieurement d'après une bonne épreuve au gélatino-bromure d'argent à couche brillante tirée du premier négatif et au besoin retouchée.

Utiliser le plus souvent un éclairage unilatéral, venant de haut dans une direction de 45 degrés, tenir compte cependant de ce que toute médaille a un sens d'éclairage, dont on ne saurait s'écarter sans compromettre l'effet. Pour obtenir le maximum de modelé et de détails, il est essentiel qu'aucun autre éclairage ne vienne frapper l'objet. Si l'appareil photographique est muni d'un prisme de façon à permettre la reproduction en position horizontale, les photographies étant en sens inverse de l'original, on s'abstiendra évidemment de pelliculer les tramés de façon à obtenir l'image définitive en son sens correct.

L'opérateur ne disposant pas d'un prisme et d'un pied spécial de reproduction pourrait à la rigueur utiliser le dispositif schématisé ci-contre, dans lequel l'appareil, d'un format 18×24 , a son axe vertical (fig. 40). On aura soin de garnir trois faces du bâti par un écran blanc tandis qu'un écran de papier calque blanc, garnissant le quatrième côté, diffusera l'éclairage reçu par une lampe à arc placée à 1 mètre au maximum.

Dans une pièce en lumière diffuse éclairée seulement par une fenêtre on peut supprimer tout écran sur la face admettant l'éclairage.

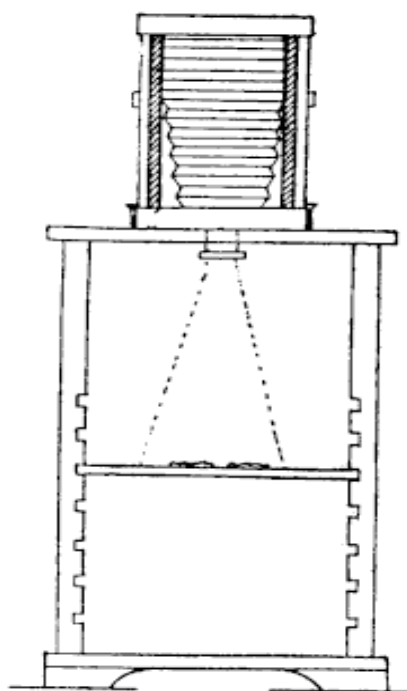


FIG. 40.

REPORTS PHOTOGRAPHIQUES SUR BOIS

Le négatif au collodion humide obtenu bien détaillé et sans aucun renforcement ni noircissement est mis à sécher en étuve; pendant ce temps préparer le bois destiné à recevoir la pellicule photographique.

Le buis nettoyé à sec est noirci avec de l'encre de Chine au moyen d'un pinceau plat afin d'obtenir un tableau noir parfait. On aura soin de faire une solution d'eau gommée dûment filtrée et de préparer dans une cuvette assez grande un bain d'eau acidulée de quelques gouttes d'acide sulfurique ou chlorhydrique. Prendre le négatif une fois sec, inciser les bords de l'image et faire tremper dans l'eau acidulée pendant deux à trois minutes. Au moment où la mince pellicule commence à se soulever on retire le négatif de la cuvette en prenant beaucoup de précautions; ensuite, au moyen d'une feuille de papier noir mouillé et d'une gomme à appliquer, on procède à l'enlèvement de la pellicule du verre.

Le papier supportant la pellicule étant déposé sur un verre, le bois, gommé avec la solution de gomme arabique légère, sera présenté face à la pellicule; l'application se fera en abaissant le bois doucement jusqu'au contact complet. Cette opération étant faite, relever le papier support qui déborde de chaque côté du bois et retourner le tout, sauf le verre; passer la raclette à appliquer sur la surface du bois recouvert de la pellicule et inciser sur les bords pour en débarrasser l'excédent de papier.

Mettre un matelas de papier sec du format du bois sur l'emplacement de la pellicule et, au moyen d'une presse à plateau,

opérer une pression graduelle et suffisante pendant une demi-minute pour que la pellicule fasse corps avec le bois. (Avec une grande habitude, on peut se passer de la presse et obtenir une application parfaite au moyen de la seule raclette de caoutchouc.) On enlève ensuite le matelas, le support, et l'image apparaît en positive. Le bois sera mis à sécher en le dressant sur champ et non à plat, dans un endroit aéré pendant une demi-heure environ. Enfin étendre une couche de vernis blanc pour négatif sur la pellicule, qui sera ainsi préservée de toute détérioration pendant la gravure au burin.

HUITIÈME PARTIE

I

REPRODUCTION DES DOCUMENTS A ENCRE BLEUE OU VIOLETTE

Se munir d'une cuvette, y verser de l'acide chlorhydrique ou sulfurique; le document à reproduire sera passé côté du dessin ou de l'écriture au-dessus du récipient contenant l'acide. Par le dégagement des vapeurs acides, l'encre bleue ou violette prendra une teinte vert foncé qui sera plus facile à reproduire, sans employer plaque orthochromatique et écran (1).

Cette transformation de la teinte de l'encre ne durant que très peu de temps, il est nécessaire que la plaque au collodion humide soit préparée et mise en châssis avant d'effectuer le virage de la couleur aux vapeurs de l'acide.

Pour ce genre de documents on peut aussi se servir de l'émulsion au collodion, avec les colorants appropriés.

Souvent encore, quand il s'agit de documents dactylographiés, on les recopie simplement au ruban noir sur papier couché.

(1) On peut aussi exposer le document face en dessous aux vapeurs rouges qui se dégagent quand on jette de la limaille de cuivre dans de l'acide nitrique.

II

RENFORCEMENT MÉCANIQUE DES NÉGATIFS TRAMÉS AU COLLODION HUMIDE

C'est une sorte de renforcement du point de simili quand celui-ci est insuffisamment opaque et se laisse traverser par la lumière lors de la copie sur métal. Ordinairement on a recours à un deuxième renforcement, mais on risque toujours ainsi de modifier le point et de rendre inutilisable un bon négatif.

Il est bien plus facile et moins onéreux d'étendre sur la couche sèche du cliché, une fois noirci, un peu de plombagine finement pulvérisée que l'on distribue par frottements avec un tampon de coton. Ces légers frottements sont continués jusqu'à ce que la couche apparaisse brillante; on peut alors étendre le caoutchouc puis le film en vue du pelliculage.

Quand un négatif tramé ayant été passé à l'eau gommée est utilisé successivement à plusieurs copies, il peut arriver qu'une partie de l'argent qui constitue l'image reste adhérente à l'une des copies (émail insuffisamment sec); un tel négatif peut être remis en état par poudrage à la plombagine.

III

LE PAPIER FERRO-PRUSSATE

Il est utile de connaître la préparation du papier ferro-prussiate, dénommé par abréviation « ferro » ou « bleu ».

Le papier doit être encollé, de force moyenne, 9 kilogrammes à la rame format coquille. Étendre avec une brosse plate sur une seule face de ce papier la solution suivante :

A) Eau ordinaire.....	150 cm ³
Citrates de fer ammoniacal vert	36 gr.
B) Eau ordinaire	150 cm ³
Ferricyanure de potassium	12 gr.

Pour usage, ajouter B dans A.

Les feuilles imprégnées de cette solution seront conservées dans un endroit sec et à l'abri de la lumière. La pose moyenne est de cinq minutes sous un négatif de trait ou de similigravure devant une lampe de 8 ampères.

Le développement s'opère à l'eau courante en cuvette; on peut remonter le ton bleu dans un bain composé de :

Eau ordinaire	250 cm ³
Acide chromique.....	2 gr.

Une autre fabrication connue sous le nom d'ozalid est un papier qui, une fois tiré sous cliché, est développé à sec aux vapeurs d'ammoniaque.

IV

LES PAPIERS AU GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT

Le papier par développement pour les reproductions photo-mécaniques devra toujours être à couche brillante ou tout au moins demi-brillante.

Bien approprier les sortes donnant dur ou doux aux qualités de contraste du négatif que l'on veut tirer.

L'emploi d'un seul bain révélateur pour plaques, films et papiers au gélatino-bromure d'argent ne peut donner des résultats satisfaisants, le bain de réserve utilisé devra être dilué d'un volume égal d'eau pour le développement des papiers.

Observer les formules indiquées par les fabricants est encore la meilleure garantie d'éviter les insuccès.

A titre documentaire, nous donnons ici quelques formules de révélateur.

RÉVÉLATEURS POUR PLAQUES

Au génot-hydroquinone.

Eau bouillie	1.000 cm ³
Génot.....	2 gr.
Hydroquinone.....	4 —
Sulfite de soude anhydre	25 —
Carbonate de potasse	35 —
Bromure de potassium	1 —

A l'iconyl.

A) Eau bouillie	600 cm ³
Sulfite de soude anhydre.....	20 gr.
Iconyl	10 —

B) Eau bouillie.....	600 cm ³
Carbonate de potasse	50 gr.

Pour l'usage, prendre parties égales de A et de B.

RÉVÉLATEURS POUR PAPIER AU BROMURE

Au diamidophénol.

Eau bouillie	1.000 cm ³
Sulfite de soude anhydre	30 gr.
Diamidophénol (chlorhydrate)	5 —

Au génol-hydroquinone.

Eau bouillie	1.000 cm ³
Génol.....	1 gr.
Hydroquinone.....	3 —
Sulfite de soude cristallisé	25 —
Carbonate de soude	30 —
Carbonate de potasse	10 —
Bromure de potassium	2 —

AFFAIBLISSEURS POUR CLICHÉS AU GÉLATINO

(Il s'agit ici de clichés de demi-tons non tramés).

I. Pour clichés manquant de pose et trop durs :

Le cliché ayant été lavé après fixage est plongé dans la solution suivante de persulfate d'ammoniaque :

Eau ordinaire	150 cm ³
Persulfate d'ammoniaque	4 gr.

Ne préparer cette solution qu'au moment de l'emploi. Lorsque l'on a atteint le résultat désiré, on sort rapidement le cliché du bain de persulfate et on le plonge quelques instants dans une solution à 10 % de sulfite de soude anhydre. On lave finalement le cliché environ quinze minutes à l'eau courante.

II. Pour clichés trop posés, dans lesquels il y a lieu d'augmenter les contrastes :

A) Eau ordinaire.....	1.000 cm ³
Hyposulfite de soude	50 gr.
B) Eau ordinaire	1.000 cm ³
Ferricyanure de potassium	20 gr.

Prendre dix parties de A et une partie de B.

Après réduction du cliché et lavage d'une demi-heure à l'eau courante, on peut procéder, s'il y a lieu, au renforcement par le bichlorure de mercure.

VI

LES VERNIS POUR NÉGATIFS

On peut employer pour vernir les négatifs au gélatino le film à base de celluloïd ou bien le collodion normal. Nous mentionnerons ici différentes formules de vernis à base de résine.

Vernis brillant à froid.

Sandaraque	10 gr.
Benzine rectifiée	70 cm ³
Acétone purifiée	30 —
Alcool rectifié à 90°	20 —

Ou bien :

Térébenthine rectifiée	100 cm ³
Baume de Canada	2 —

Vernis mat.

Sandaraque	15 gr.
Éther sulfurique à 65°	120 cm ³
Benzine cristallisable	60 —
Baume de Canada	2 gouttes

Vernis à retouche.

Gomme Dammar	8 gr.
Benzine cristallisable	50 cm ³
Essence térébenthine rectifiée	100 —
Essence de lavande	20 gouttes

Vernis à froid pour clichés au collodion.

Gomme Dammar	5 gr.
Benzine cristallisable	100 cm ³
Éther sulfurique à 65°	100 —

Vernis mat à l'eau.

Eau.....	100 cm ³
Amidon en grains	15 gr.
Alcool dénaturé à 95 %	70 cm ³
Eau gommée à 20 %	160 —

VII

PELLICULAGE DES NÉGATIFS AU GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT

Préparer la solution suivante au moment de l'emploi :

Eau ordinaire	100 cm ³
Formol à 40 %.....	20 —

Le cliché à pelliculer est plongé pendant quinze minutes dans cette solution puis mis à sécher.

Après séchage on incise la couche sur les quatre côtés à environ 2 millimètres des bords, de façon que cette incision soit bien franche, puis on préparera un verre sur lequel on étendra une couche de collodion normal à 15 ‰ ou une couche de gélatine à 6 ‰. Le cliché gélatino est mis à tremper dans une cuvette d'eau dans laquelle on aura versé quelques gouttes d'acide chlorhydrique ou fluorhydrique. Le pelliculage se fait exactement comme pour la pellicule au collodion humide, sur un support provisoire de papier. On applique ensuite à la raclette de caoutchouc sur le verre collodionné ou gélatiné en ayant soin de conserver sur sa surface une couche d'eau au moment de l'application.

VIII

POMMADE ANTI-HALO

A défaut de pellicules adhésives anti-halo, étendre la pommade ci-dessous au dos de la plaque sensible au moyen d'un pinceau plat.

Le laboratoire est éclairé à la lumière rouge sombre pour emploi de plaques orthochromatiques, vert foncé pour plaques panchromatiques naturellement.

SOLUTION A

Alcool dénaturé	100 cm ³
Noir de fumée, q. s. pour faire une pâte épaisse.	

SOLUTION B

Eau ordinaire	100 cm ³
Dextrine jaune.....	30 gr.
Ajouter B dans A.	

Cette pommade s'enlèvera au moyen d'une éponge et de l'eau après développement du négatif.

IX

LA REPRODUCTION DES DOCUMENTS TRAMÉS

La reproduction d'une épreuve de similigravure présente une difficulté particulière parce que l'épreuve tramée étant reproduite à la trame donne au négatif un moirage plus ou moins apparent.

On emploiera, chaque fois que ce cas se présentera, la trameignée ou rayée à 75 degrés — 15 degrés et de même linéature, quand le document aura été tramé en direction 45×45 . Une linéature plus fine ou plus grosse occasionne souvent un manque de régularité du point.

On aura avantage à placer sur l'épreuve tramée un verre douci, le verre dépoli étant à rejeter, on évitera ainsi le moirage dans la confection du négatif tramé. Dans ce cas, l'écart de la trame devra être augmenté pour donner suffisamment d'« effet ».

Pour la reproduction tramée en noir d'une épreuve polychrome on a quelquefois intérêt à reproduire cette épreuve sur plaque panchromatique avec écran jaune, à tirer par contact une épreuve sur papier au gélatino-bromure et à reproduire celle-ci ensuite en tramé en choisissant l'inclinaison de trame la plus appropriée.

REPRODUCTION D'APRÈS DOCUMENTS SUR PAPIER FERRO

Il est utile de connaître la manière de reproduire un « bleu ». Un bleu représente presque toujours une copie d'un plan. Cette copie est obtenue d'après un dessin à l'encre de chine sur papier calque. Ce bleu se présente en traits blancs sur fond bleu, par conséquent en négatif.

A défaut du document original et si la reproduction du bleu doit être faite à même grandeur, il est facile d'obtenir une épreuve positive sur papier au gélatino-bromure.

Dans ce cas, il suffit de tirer par contact en châssis pneumatique une copie positive avec un papier au gélatino-bromure d'argent orthochromatique. Le document étant placé face dessus et le papier au gélatino en contact avec le bleu.

Le laboratoire est éclairé par la lumière rouge pendant les manipulations et par un éclairage jaune pendant l'exposition en châssis (1).

Rien ne change pour les opérations de développement et de fixage au processus connu.

Si, au lieu de papier au gélatino orthochromatique on employait un papier panchromatique ou mieux encore un papier au gélatino-bromure sensible au rouge, les manipulations au laboratoire se feraient en lumière verte foncée et l'exposition en châssis sous un éclairage rouge rubis.

(1) On peut aussi placer un verre jaune sur la glace du châssis et exposer devant une lampe à incandescence de faible puissance.

Dans les deux cas, le temps d'exposition sous lumière jaune ou rouge par lampes à incandescence est de dix secondes environ, le châssis étant éloigné de 1 mètre de la lumière. Le révélateur employé est à l'hydroquinone-génol, formule pour papier au gélatino-bromure.

Lorsqu'un bleu est à reproduire en réduction on peut obtenir l'épreuve positive au moyen de l'appareil photographique. A défaut des appareils construits spécialement pour ce genre de reproduction tels que le Copie-brom, le Photo-copie, le Photostat, etc., on munit l'objectif de son prisme et l'écran jaune foncé. Le châssis négatif est garni de deux verres bien plans fixés entre les intermédiaires; entre ces deux verres on insérera une feuille de papier au gélatino-bromure orthochromatique.

Naturellement, les mises à dimension et au point sont exécutées en tenant compte de l'épaisseur du verre placé devant la feuille sensible.

Seule, l'épreuve positive obtenue par contact, à même grandeur, peut servir de cliché, il suffit de huiler le papier pour le rendre transparent et d'exposer ce cliché papier sur un zinc ayant été préparé avec un colloïde bichromaté.

Dans ce cas, on a recours à l'inversion de la copie sur métal.

NEUVIÈME PARTIE

I

LA PHOTOGRAPHIE ET LA COPIE DANS LE PROCÉDÉ MÉTALLOGRAPHIQUE POUR IMPRESSIONS SUR MACHINES ROTOCALCO (OFFSET)

Notions élémentaires. — Avant d'aborder le procédé de photométallographie, il convient d'indiquer sommairement les différents procédés d'impression.

Les modes d'impression peuvent être classés en trois groupes :

1° L'impression typographique par des machines imprimant sur des surfaces en relief dont le type est la lettre mobile d'imprimerie (gravure sur bois, photogravure);

2° L'impression lithographique par des machines imprimant sur des surfaces planes, pierre ou zinc, ne nécessitant ni relief ni creux (photolithographie, photométallographie);

3° L'impression taille douce (héliogravure, rotogravure, roto taille douce) est obtenue par des machines imprimant sur des surfaces planes ou cylindriques légèrement creusées, l'encre étant déposée dans les tailles et non sur les reliefs (impression en creux).

Pour être amené au point, les clichés de similigravure des impressions en relief obligent à un travail de retouches par remorsures locales et le conducteur typographe doit encore faire une mise en train du cliché sur machine.

Dans l'exécution des clichés tramés pour l'impression rotocal-

cographique on ne peut disposer de ces moyens correctifs puisque aucune gravure ne peut être envisagée, clichés et textes devant être copiés sur la planche métallique de tirage (surface plane).

Il faut donc que l'opérateur photographe établisse des clichés appropriés à ce genre de travail, que le copiste en prépare le montage, la disposition en imposition et que la copie sur métal donne à l'impression sur machine un ouvrage correct d'emblée aussi bien pour le texte que pour les images.

Or, lorsqu'on cherche à pousser jusqu'aux blancs purs un négatif tramé on s'aperçoit que l'image, manque de nuances dans les lumières, est mauvaise.

Pour tourner la difficulté plusieurs procédés ont été envisagés et sont encore plus ou moins employés.

1° D'après un cliché tramé et gravé on tire directement sur la face d'un film photographique débromuré ou d'une feuille de cellophane ou de celluloid une épreuve au moyen d'une encre spéciale, l'impression est ensuite renforcée par poudrage pour donner de l'opacité aux points.

On utilise cette pellicule rigide pour la copie directe sur métal ou bien on en tire un contre-type négatif sur film, lequel sera copié à l'albumine sur les zincs des machines.

2° *Procédé Murray.* — Un cliché tramé négatif ou un contre-type au gélatino-bromure subit une réduction intense au faiblisseur Farmer en solution très diluée ou dans une solution également très diluée de cyanure de sodium et d'iode. Pour localiser le travail de réduction des points de trame on procède à des réserves faites au pinceau avec un vernis spécial dans les parties du cliché tramé qui ne doivent pas être touchées par le faiblisseur.

3° Un autre procédé utilise une plaque de verre qui a reçu d'abord un vernis noir, puis ensuite une couche de gélatine bichromatée, ou encore une plaque de verre cuivrée et recouverte de gélatine bichromatée.

Cette plaque est copiée sous un cliché négatif tramé puis développée ensuite dans l'eau chaude à 45 degrés.

Le dépouillement donne une image positive constituée par la gélatine insolubilisée. On dissout alors le vernis noir aux endroits non protégés par un dissolvant approprié, ou on attaque le cuivre au perchlorure. L'une ou l'autre des opérations étant faite sur réserves locales.

4° *Procédé Hausleiter*. — Une plaque de verre ayant reçu une émulsion au gélatino-chlorure d'argent est volontairement voilée, puis mise à développer complètement dans un révélateur non tannant (glycin). Cette plaque sensibilisée au bichromate, lavée, séchée est exposée sous un cliché négatif tramé devant une lampe à arc.

Le développement se fait dans un bain réducteur spécial, de même les affaiblissements sur réserves.

5° *Procédé Bassani*. — Afin d'aider à obtenir des clichés tramés négatifs ou positifs pouvant se copier directement, Bassani a construit un matériel photographique spécial. L'obtention du cliché tramé se fait sur une plaque au collodion ou au gélatino process derrière une trame qui se déplace doucement dans son plan. Chaque fenêtre de trame décrivant autour d'un centre une circonférence microscopique et réglable à volonté.

6° *Procédé des diaphragmes à ouvertures multiples*. — Dans le même dessein et utilisant les mêmes principes on peut obtenir des négatifs tramés avec des diaphragmes à ouvertures multiples décentrées sur l'axe optique de façon à faciliter dans la juste mesure la jonction des points de hautes lumières.

En réglant convenablement l'excentrement de quatre ouvertures disposées en carré et l'écart de trame correspondant, on arrive même à former le point de trame derrière les croisées des lignes opaques et non plus à l'aplomb des fenêtres de trames. On crée ainsi des conditions favorables à l'obtention de négatifs poussés aux blancs.

7° *Procédés des tramés positifs*. — On exécute d'abord un négatif à teintes continues sur plaque au gélatino-bromure. Ce

cliché retouché est photographié en transparence et tramé sur plaque process. Le positif obtenu est travaillé comme un négatif, c'est-à-dire descendu à l'hyposulfite et ferricyanure et renforcé au mercure.

Copies à l'albumine et copies par inversion. — Quel que soit le procédé employé, il doit pouvoir fournir soit un négatif, soit un positif tramés.

Les imprimeurs qui utilisent les clichés en question font ou demandent des copies sur zinc obtenues soit directement à l'albumine d'après un négatif, soit plus généralement maintenant des copies à la colle bichromatée d'après des tramés positifs copiés inversées par les procédés dits Offset creux.

Il est toujours facile d'obtenir d'un négatif tramé un positif ou inversement en copiant le premier cliché photographique soit sur une plaque ou un film gélatino-bromure donnant beaucoup d'intensité. Films Typon, Guilleminot, Afga, Kodak, Gevaert, etc. Toutefois, il faut un contact parfait que l'on n'obtient qu'au châssis pneumatique et la moindre épaisseur, une retouche de gouache, par exemple, déforme le point dans son voisinage.

On posera donc avec une lampe à incandescence placée très loin. Malgré ces précautions, les copies sont toujours légèrement plus contrastées que les clichés copiés et il est assez difficile d'en obtenir successivement deux parfaitement identiques.

II

OPÉRATIONS PHOTOGRAPHIQUES

Ayant passé en revue les différents procédés photographiques de l'Offset passons aux détails des manipulations.

Le matériel photographique de la photogravure convient à l'exécution du travail pour le procédé roto-calcographique.

Quelques modifications peuvent y être apportées, par exemple : Chambre-laboratoire, dispositifs pour photographie en transparence, dispositif de la trame se déplaçant dans son plan (Procédé Bassani), atelier de retouches, atelier de copie pour grands formats, châssis pneumatique en chambre noire, machine à copier en répétition.

Tout d'abord le document original doit être entièrement retouché. Si plusieurs images doivent composer une page, les photographies seront assemblées et collées sur carton suivant leur présentation définitive. Les filets entourant les images, les textes, titres ou légende, détourages et dégradés sont de même exécutés sur les documents avant la reproduction.

Les pages de texte sont composées typographiquement et imprimées sur des supports transparents, feuille de celluloïd ou de cellophane, ces supports servent de clichés positifs et sont copiés directement sur métal.

Première méthode. — Avec le matériel photographique ordinaire, l'opérateur exécute le cliché négatif au moyen des diaphragmes à ouvertures multiples (fig. 41, 42, 43, 44).

Ces diaphragmes employés judicieusement avec les temps de

pose corrects donnent l'effet recherché. Le traitement et le finissage du cliché négatif se font par les manipulations connues et déjà décrites à propos des négatifs de similigravure.

Ces diaphragmes sont découpés dans une feuille de bristol fort

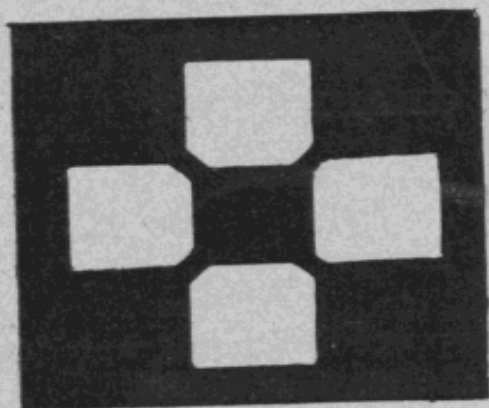


FIG. 41.

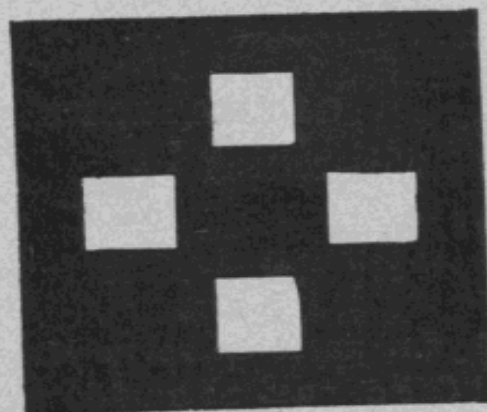


FIG. 42.

et noirci, en ayant au préalable repéré très exactement le centre dans l'objectif, puis en traçant les ouvertures comme il est indiqué sur les figures.

Les ouvertures des diaphragmes sont prévues pour un objectif,

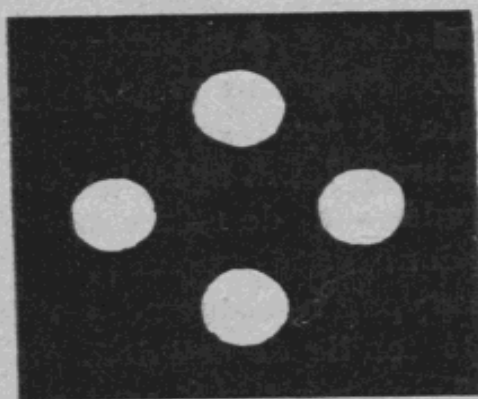


FIG. 43.

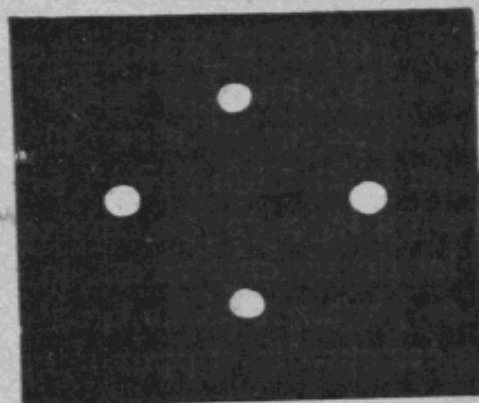


FIG. 44.

0 m. 46 de foyer (format de plaque 30×40). On remarquera que le diaphragme est inscrit dans la plus grande partie du diamètre de la lentille. Ainsi si l'objectif possède des lentilles de 55 millimètres de diamètre, les ouvertures extrêmes devront être inscrites

dans un carré de 40 millimètres et toutes les plus petites ouvertures devront toujours être centrées sur les plus grandes.

Autrement dit, pour une même série de diaphragmes devant servir à des poses successives sur la même plaque, les distances d'axe en axe des ouvertures doivent rester les mêmes.

On emploiera la trame quadrillée de 120, 133 ou 150 lignes au pouce; l'opérateur devra exécuter le réglage de l'écart de trame sur la glace dépolie au moyen du compte-fil, car les écarts sont légèrement plus forts que ceux habituellement usités dans l'obtention du cliché tramé en photogravure.

Nous éclairerons notre document. Nous emploierons soit une plaque process, soit la plaque au collodion humide, avec celle-ci en prenant comme exemple une reproduction à grandeur égale, l'éclairage étant obtenu par deux lampes à arc de 12 ampères chacune.

Nous exposerons notre plaque en premier lieu avec le diaphragme (fig. 41) pendant deux minutes trente secondes, puis photographiant un papier blanc avec le diaphragme (fig. 44), par une pose de vingt secondes, l'écart de la trame 133 lignes au pouce étant approximativement de 6 mm. 5 lus sur l'index du porte-trame; le cliché sera développé comme à l'ordinaire, soit au révélateur au fer pour le collodion humide, soit au révélateur hydroquinone pour plaques sèches process; ou bien encore par emploi de l'émulsion au collodion, la formule de révélateur prescrite.

Les données ci-dessus correspondent à des clichés dont les blancs sont complètement bouchés.

Pour les documents comportant des teintes et très peu de blancs, on aura avantage à employer trois diaphragmes. Dans ces conditions la pose sera de quarante secondes avec diaphragme (fig. 41); trois minutes avec diaphragme (fig. 43); vingt secondes avec diaphragme (fig. 44) sur papier blanc.

Pour obtenir un cliché négatif tramé ne présentant pas de blancs couverts tout en conservant le caractère d'un cliché pour photolitho, on exposera la plaque sensible avec le diaphragme (fig. 42), pendant trois minutes quarante-cinq secondes, puis ensuite quinze secondes avec diaphragme (fig. 44) sur papier blanc.

La plaque exposée, développée, fixée et lavée est examinée au compte-fils. Suivant le genre d'émulsion sensible employée et le résultat constaté, on juge quelles sont les opérations correctives qu'il y a lieu de faire.

Lorsque le cliché négatif tramé aura été jugé bon pour le finir, l'opérateur pourra préférer, suivant le cas, soit l'éclaircissement suivi de renforcement, soit l'inverse.

Il devra donc avoir sous la main toutes les formules préparées afin de traiter le cliché suivant son aspect.

Si le cliché est jugé pouvoir supporter sans baissage le renforcement et le noircissement directs, on pourra ou bien : 1° Renforcer au bromure cuivrique ou au bichlorure de mercure et noircir au monosulfure de sodium; 2° ou bien renforcer au plomb, passer l'eau acidulée, puis noircir.

Deuxième méthode. — Avec le matériel photographique spécial (appareil Bassani) l'opérateur devra se conformer strictement aux renseignements donnés par le constructeur sur le fonctionnement de cet appareil.

En principe, une première pose de deux à quatre minutes est donnée avec un diaphragme carré ou rond, afin d'obtenir sur la plaque sensible l'image tramée aussi complète que possible, dans ce cas, rien ne change, la trame à 45 degrés étant fixe est à un écart normal. La pose sur papier blanc est exécutée dans les conditions ordinaires.

La deuxième pose se fait avec un diaphragme de petite ouverture, la trame à ce moment est mise en mouvement de rotation dans son plan par un petit moteur. La rotation est centrée autour du diaphragme de la première pose et agit uniquement autour des points déjà formés en image latente.

Comme chaque ouverture des mailles de la trame se déplace autour de chaque point, ce sont les lumières du document surtout qui déterminent un étalement des points lumineux, diminuant ainsi le diamètre de la transparence.

Avec le collodion cette pose sous la trame en rotation peut être de cinq à dix minutes suivant l'effet que l'on veut obtenir.

Le développement, traitement et finissage du cliché négatif ne

différent en rien des opérations ordinaires du cliché de photo-gravure.

Il faut remarquer que la tendance naturelle à l'étalement des points des émulsions au collodion agit dans une certaine mesure comme la rotation de la trame.

Les deux premières méthodes donnent des clichés négatifs tramés. Il faudra d'ordinaire fournir une pellicule positive tramée pour l'Offset creux, c'est par contact sur film que cette pellicule positive sera obtenue.

Dans certains cas, la pellicule positive elle-même devra être travaillée soit par baissage local, soit par traitement complet, baissage et renforcement, parce que les traitements sur réserves locales ne peuvent qu'amenuiser les points et si l'on doit les grossir il faut traiter le contre-type.

Méthode positive. — De même que pour la méthode négative, le document est d'abord retouché. Après avoir effectué la mise à dimension et la mise au point, la reproduction est faite sur une plaque ou pellicule rigide au gélatino-bromure d'argent sans trame.

Ce cliché négatif à teintes continues est retouché spécialement puis reproduit en transparence à l'appareil photographique au moyen de la trame; on obtient dans ces conditions un positif tramé.

Les diaphragmes employés pour les poses peuvent être à ouvertures carrées, rondes, ou à ouvertures multiples.

Les manipulations, développement, fixage, traitement et finissage du cliché ne diffèrent en rien des traitements courants pour les négatifs.

Cette méthode nécessite un atelier de retouches photographiques complètement installé comme en héliogravure.

Il ne faut pas perdre de vue en effet que même en demi-tons la reproduction photographique ne donne jamais une réplique parfaite du document original. Toujours les blancs se nivellent et les noirs s'empâtent.

La retouche des clichés négatifs est faite par des spécialistes soit pour le noir, soit pour la couleur, car c'est cette méthode qui

est surtout employée pour la reproduction des couleurs en Offset à partir de négatifs sélectionnés sans trame.

Pour les tramés se rappeler bien entendu les indications données au chapitre : Orientation de la trame dans le procédé en couleurs.

Toutefois il faut remarquer que les phénomènes de moirés sont, en Offset, en partie masqués par le grain du papier employé au tirage.

III

PRÉPARATION DE LA COPIE

Le métal employé est le zinc ou l'aluminium en feuille; il est livré en différents formats, mais chaque machine a son format.

Le métal est poncé ou grainé; pour les grands tirages, il vaut mieux que le métal soit grainé. Ce travail se fait mécaniquement dans une machine appelée grainoir; le grainage est obtenu par le déplacement d'une très grande quantité de billes en verre, grès ou métallite qui recouvre le métal. On verse de temps à autre un abrasif, ponce ou grès tamisé, qui donne un grain plus ou moins gros. Le temps nécessaire à grainer une planche de métal est de trente-cinq minutes environ.

Le pelliculage, l'assemblage. — Le copiste, ou plus justement le monteur, doit se conformer à la maquette qui lui est confiée.

Il devra établir un gabarit exact pour la mise en page. Ce gabarit peut être exécuté sur feuille de celluloid, sur feuille de cellophane ou sur papier calque blanc transparent.

Le montage aura lieu le plus fréquemment avec des pellicules positives : images tramées, dessins au trait et textes imprimés sur support transparent.

Pour l'emploi de pellicules négatives, le gabarit sera exécuté soit sur une feuille de papier noir, assez fort, ou mieux encore sur une feuille de zinc extra-mince, dit zinc à patrons dont les emplacements des pellicules seront ajourés. Dans les deux cas, les pellicules seront toujours montées à l'envers, la copie devant se

trouver à l'endroit. Le matériel nécessaire au pelliculage et à l'assemblage comprend obligatoirement un très grand pupitre ou table à lumière dont la glace dépolie est éclairée en transparence.

Cette table est constituée par un coffre peint en blanc à l'intérieur, fermé en haut par la glace faisant table et comportant au fond quelques lampes à incandescence.

La copie. — Avec des pellicules négatives, c'est par le procédé à l'albumine encrée que la copie positive sera obtenue.

Avec des pellicules positives, c'est par la colle émail de préférence, mais on obtient une copie négative qu'il faut transformer en copie positive.

Étendage des solutions. — Le matériel consiste en une très grande tournette, 150 centimètres de diamètre; le chauffage est obtenu par des rhéostats électriques qui permettent plusieurs allures de chauffe; la tournette est actionnée par moteur électrique; le nettoyage est facilité par un arrosage prévu, l'eau s'écoulant par un tuyau de vidange.

L'étendage des solutions peut se faire sur la tournette, la plaque de métal ayant été mouillée et fixée dans ses griffes au préalable.

La copie doit se faire dans un très grand châssis pneumatique à glace levante de préférence.

Le montage des pellicules négatives ou positives, la planche de métal préparée soit à l'albumine, soit à la colle émail, sont placés, l'un sur l'autre, avec précaution dans le châssis.

L'insolation est obtenue par éclairage électrique de préférence devant un groupe de deux lampes à arc montées sur un bâti dont un mécanisme commande le déplacement automatique afin d'obtenir une pose régulière sur toute la surface de la copie.

Le développement d'une plaque à l'albumine bichromatée est exécuté comme en photogravure : encrage de la planche copiée, développement sous un robinet d'eau, séchage.

De même pour la copie à la colle émail, les opérations ne changent pas : développement sous robinet d'eau, teinture de la couche, lavage, séchage.

Lorsque la copie d'un document doit être exécuté en répétition sur une même planche de métal, c'est par une machine spéciale que l'on peut obtenir mécaniquement les déplacements repérés de la planche sous le cliché photographique.

Les principales machines à copier en répétition sont : la Reportador, la Printex, la Lithotex, la Phototex.

Pour les unes, le repérage s'effectue par des règles divisées dans le principe du vernier, pour les autres, le repérage s'effectue par déplacement mécanique d'après lecture sur cadrans.

Ces machines sont construites pour la pression pneumatique ou mécanique.

IV

MACHINE A COPIER EN RÉPÉTITION

Prenons comme exemple la Reportador Marinoni. Cette machine est composée d'un bâti monobloc, d'une rigidité absolue, supportant les organes de commande et les montants du porte-châssis.

Une table horizontale, ou marbre, reçoit un bloc sur lequel est fixée la plaque de métal. Ce bloc peut recevoir des plaques de tous formats jusqu'au double-colombier (130×90). Il se déplace dans un sens sur la commande d'une vis micrométrique.

Le négatif à copier, mis dans le châssis, peut descendre à volonté jusqu'au contact de la planche. Le contact parfait de la plaque de métal sensibilisée et de la matrice photographique est obtenue pneumatiquement.

Le porte-châssis se déplace sur une traverse rigide, par un mouvement horizontal perpendiculaire au mouvement du marbre. Ces deux mouvements permettent de placer la matrice photographique à copier exactement au-dessus de la position prédéterminée.

Ces mouvements de translation s'effectuent à l'aide d'un moteur ou à la main, la précision des repérages est de l'ordre du $1/50^{\text{e}}$ de millimètre.

Au-dessus du châssis une lampe à arc de fort ampérage permet des insulations rapides et complètes dans les temps de pose, deux minutes environ pour chaque exposition.

Une ventilation naturelle évite l'échauffement; les déplacements du châssis porte-négatif et du marbre supportant la planche

de métal sont mesurés au moyen de deux dispositifs à échelles micrométriques permettant des lectures au 1/100^e de millimètre près.

La mise en place du cliché dans le châssis se fait en dehors de la machine sur une table de repérage transparente. Le cliché photographique posé sur la dalle du verre du châssis est centré à l'aide d'un cadre de repérage portant d'abord une glace quadrillée dont les axes correspondent aux axes de la machine. Ce cliché est mis en place sur la dalle de verre et maintenu par des papiers gommés; la glace quadrillée est alors remplacée par une glace de repérage sur laquelle on colle des témoins gravés correspondant en superposition aux repères du clichés. De visées sont effectuées à l'aide de loupes montées sur pieds pour donner plus de précision et éviter, en particulier, les erreurs de parallaxe.

La plaque de zinc préparée à l'albumine bichromatée est fixée sur le bloc, l'opérateur introduit le châssis porte-cliché dans son chariot et amène le marbre et le porte-cliché dans la position déterminée à l'avance sur une feuille de mise en place. Le châssis est descendu et au moment où le contact s'opère, le vide se fait automatiquement.

La lumière est donnée et le temps de pose pour l'insolation est limité par le déclenchement d'un appareil spécial réglé pour une durée déterminée à l'avance.

L'exposition terminée, le copiste interrompt le vide, soulève le châssis, déplace les chariots pour fixer le châssis sur la position suivante et répète pour la seconde insolation les manœuvres précédentes.

Les différentes expositions faites, la répétition en repérage étant terminée, la plaque de métal copiée est enlevée de la machine, encrée et développée.

LES INVERSIONS POUR LE PROCÉDÉ « OFFSET CREUX »

De plus en plus on emploie les pellicules photographiques positives pour la copie sur métal. Il faut donc transformer la copie sur métal, d'abord négative, en copie positive, d'où le nom d'inversion. Les procédés d'inversions sont nombreux : les copies au bitume de Judée, à l'albumine bichromatée, à la colle émail, à la gomme laque bichromatée, ou encore à la gomme arabique bichromatée peuvent être inversées.

Nous ne donnerons ici que les principales méthodes employées.

Inversion à l'albumine encrée. — La copie sous clichés ou montage de pellicules positives est obtenue sur zinc sensibilisé avec la solution ci-après :

Eau.....	1.000 c.c.
Albumine sèche des œufs.....	80 c.c.
Bichromate d'ammonium.....	30 gr.
Ammoniaque à 22° Baumé.....	5 c.c.

La couche étendue sur métal, l'exposition faite, la planche débarrassée des pellicules est encrée par les moyens connus. Le dépouillement terminé, la planche séchée immédiatement à la tournette, on enlève l'encre avec un molleton imbibé d'essence de térébenthine, puis on encrè à nouveau au rouleau garni d'encre à report; la planche est ensuite immergée, pendant cinq minutes environ, dans un bain composé de :

Eau.....	1.000 c.c.
Acide sulfurique	8 c.c.

Après ce laps de temps, le dépouillement s'opère au moyen d'un molleton, l'albumine qui était restée sur le métal entraîne l'encre qui la recouvrait pour ne laisser que l'encre qui a été déposée sur le métal nu.

L'opération terminée, la planche est lavée, séchée rapidement, poudrée et glacée. Le traitement lithographique peut être effectué après un léger décapage de la planche.

Inversion à la colle bichromatée. — La formule peut être composée comme suit :

Eau.....	700 c.c.
Colle Fisch-Glue	300 c.c.
Bichromate d'ammoniaque	25 gr.
Ammoniaque à 22° Baumé	10 gouttes

La planche copiée, développée à l'eau est immergée dans un bain de teinture au violet de méthyl dissout dans l'alcool dénaturé. Après lavage et séchage, la planche est immergée dans un bain composé de :

Perchlorure de fer jaune liquide neutralisé à 45° Baumé.
Alcool dénaturé pour amener la solution à 38° Baumé.

Il est indispensable d'employer du perchlorure de fer neutralisé.

On en trouve maintenant dans le commerce sous le nom de perchlorure de fer spécial.

A défaut du produit commercial on peut neutraliser du perchlorure ordinaire en le laissant longtemps en contact avec de l'hydrate ferrique (oxyde de fer hydraté).

Le creux nécessaire est obtenu en soixante secondes.

On peut aussi employer comme mordant un bain d'alcool nitrique : 95 d'alcool dénaturé, 5 d'acide nitrique à 36 degrés Baumé.

Lorsque la planche est jugée suffisamment mordue, elle est retirée du bain très rapidement, lavée instantanément et abondamment à l'eau courante, si possible par une chasse d'eau, puis égouttée et séchée à la tournette.

Avec l'attaque au perchlorure de fer, il est indispensable de nettoyer les tailles en les brossant fortement à sec ou en les frot-

tant avec un petit tampon de velours enduit d'une graisse abrasive, poudre de ponce la plus fine dans l'huile de paraffine à consistance de crème, brillant belge.

L'encre se fait la plaque tiède, avec un rouleau de velours garni d'encre à report amené à bonne consistance par quelques gouttes d'essence de térébenthine.

Cet encre doit remplir les légers creux de la planche.

On débarrasse la surface de la planche encrée par passage d'un rouleau lisse (cuir, caoutchouc ou gélatine ferme) afin de faciliter l'enlèvement de la colle.

La planche est chauffée à nouveau, ce qui consolide le remplissage des légers creux, favorise l'évaporation des dissolvants de l'encre et lui donne de la résistance.

Après refroidissement, la planche est plongée dans une cuve d'eau acidulée à 8°/100 d'acide sulfurique ou dans un bain contenant quelques centimètres cubes d'eau de Javel. La couche de colle encrée se détache en laissant le métal nu sauf sur les traits ou points creusés et encrés.

Après un lavage abondant, un nettoyage des marges à la ponce, la planche est prête à être traitée lithographiquement.

La tendance actuelle dans les procédés d'inversion paraît être de ne creuser la taille que très faiblement avec des mordants risquant moins que le perchlorure de traverser la réserve de colle insolée, en particulier à la fin de l'attaque, au moment où on rince la planche et où la colle regonfle. Puis pour mieux assurer l'adhérence de l'encre dans les tailles on fait précéder l'encre de l'étendage d'un vernis à base de gomme laque ou autre; des spécialistes ont mis sur le marché des produits tout préparés donnant satisfaction (Lefranc, Krauss, etc.).

Inversion à la gomme arabe bichromatée. — Une des formules est la suivante :

Solution de gomme arabe à 30 %	300 c.c.
Eau.....	700 —
Bichromate d'ammoniaque	25 gr.
Ammoniaque à 22° Baumé.....	quelques gouttes

La copie effectuée, la planche est placée sur une table bien

plate et soumise au développement dont une des formules est la suivante :

Glycérine officinale	870 c.c.
Alun de chrome à 18 %	150 —
Acide acétique cristallisable.....	45 —

On verse sur la planche une petite quantité de ce révélateur que l'on étend avec un tampon de flanelle aux emplacements de la copie; au bout de quelques instants, la teinte jaune des traits ou des points disparaît pour laisser apparaître l'image en gris argenté. Le dépouillement est obtenu en six minutes en frottant légèrement sur toutes les parties de l'image.

Lorsque la planche est développée, l'excédent de révélateur est enlevé à la raclette de caoutchouc et la couche est dégraissée en y versant quelques petites portions d'alcool dénaturé que l'on essuie aussitôt.

Un deuxième passage doit suivre aussitôt avec un tampon chargé d'une solution d'alcool acétique :

Alcool dénaturé à 95°.....	940 c.c.
Acide acétique cristallisable.....	60 —

Après un essuyage rapide, on prend un morceau de flanelle imbibé d'une solution alcoolique de gomme laque 3 % que l'on étend sur toute la surface de la couche. Un lavage rapide a lieu aussitôt pour éviter que la gomme laque ne sèche et, après un essuyage à la raclette de caoutchouc, l'encrage se fait avec une éponge imbibée d'encre à report diluée par de l'essence de térébenthine. On parfait l'encrage au moyen d'un rouleau de caoutchouc ou de gélatine, la couche étant toujours maintenue humide.

La couche de colle résiduelle est enlevée de la planche en l'immergeant dans un bain d'acide sulfurique ou chlorhydrique à 8°/100 et en activant avec une éponge, sans aucune pression.

La planche est alors lavée à grande eau, nettoyée dans les marges, égouttée, puis gommée et séchée pour être ensuite traitée lithographiquement.

DIXIÈME PARTIE

I

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES SUR LA PHOTOGRAPHIE ET LA COPIE ENROTOGRAVURE

(Impression en creux ou en taille-douce.)

Bien que le procédé photographique, la copie et la gravure des cylindres de cuivre pour l'héliogravure tramée dérivent de la photogravure, les diverses opérations que nécessite l'établissement d'un cylindre gravé diffèrent sensiblement du processus ordinaire.

Cependant un photographeur, par ses connaissances acquises, peut facilement entreprendre ce travail.

Les documents photographiques doivent être retouchés.

Une des premières difficultés réside dans la nécessité absolue d'obtenir une même tonalité pour l'ensemble des clichés négatifs et positifs sur plaques au gélatino-bromure d'argent qui doivent être montés sur le même cylindre.

Les clichés sont reproduits sans aucune intervention de réseau, ils sont à teinte continue.

Il est nécessaire d'avoir un laboratoire installé pour avoir une température constante de 18 degrés centigrades.

Le révélateur qui donne le meilleur résultat est l'Iconyl, solution ni trop neuve, ni trop vieille et à la température indiquée ci-

dessus; le remplissage du bain usagé se fait avec du bain neuf.

Pour arriver à la perfection exigée, les clichés négatifs sont examinés, après développement et fixage; ceux qui seraient trop foncés ou trop faibles subissent soit un affaiblissement, soit un renforcement par les solutions chimiques connues.

Il est recommandé de vérifier et d'équilibrer les clichés avec un cliché témoin, vu en transparence, sur un pupitre muni d'une glace dépolie et recevant, soit la lumière du jour, soit la lumière artificielle.

Les clichés négatifs retouchés ainsi chimiquement, lavés et séchés dans l'atelier de photographie passent ensuite à l'atelier de retouches. Le retoucheur accentue quelques détails, fait les détourages, égalise les fonds en se servant de graphite et d'estompes, de gouache jaune ou rouge, de la sauce, d'une solution de couleur noir ou rouge étendue soit au pinceau, soit à l'aérographe et pour terminer, borde les clichés négatifs de papier opaque très mince.

Les clichés négatifs ainsi retouchés, reviennent à l'atelier de photographie où l'opérateur exécutera les contre-types, c'est-à-dire les positifs. Ces clichés positifs sont exécutés à l'appareil photographique en éclairant le négatif par transparence.

Le cliché négatif étant retourné dans le dispositif pour que l'image soit à l'envers sur le cylindre.

Les positifs obtenus par contact ne donnent pas le même résultat et en outre ils nécessiteraient le retournement des pellicules ou l'emploi du prisme pour exécuter les négatifs.

La retouche chimique est aussi obligatoire et dans les mêmes conditions que pour le cliché négatif, afin d'équilibrer la tonalité des positifs d'après un témoin. Ce sont ces positifs qui seront assemblés par la suite sur un même montage pour former une feuille à l'impression.

Après la retouche chimique des positifs, les clichés lavés et séchés reviennent à l'atelier de retouches où ils subissent un travail spécial de corrections afin de mettre en valeur certains fonds, certains détails, de gratter ou découper les à-jours pour y introduire du texte selon la maquette de mise en page.

L'assemblage, ou le montage des positifs en imposition se fait

ordinairement sur glace dans un très grand châssis horizontal par transparence, la glace est placée sur une maquette ou gabarit très exact sur papier dioptrique donnant l'emplacement des images et du texte. Si les positifs sont sur verres, ils seront découpés au diamant pour entrer dans l'emplacement réservé. Si ce sont des positifs sur film le montage est beaucoup plus rapide et plus pratique, car aucune différence d'épaisseur ne complique l'assemblage avec le texte qui a été obtenu aussi sur film transparent ou sur cellophane rigide.

La copie. — Le papier employé pour la copie est le papier au charbon hélio-sépia que l'on sensibilise dans un bain de bichromate de potasse en solution à 2 % au fur et à mesure des besoins. Ce bain doit avoir une température de 10 à 12 degrés centigrades au moment de la sensibilisation des feuilles de papier au charbon.

Le papier au charbon est un papier qui a reçu une couche de gélatine teintée par un pigment approprié.

Après les opérations de copie sous les clichés, c'est-à-dire après insolubilisation partielle de la gélatine bichromatée, le papier peut s'appliquer sur le métal et y décalquer la couche de gélatine impressionnée.

Une pièce spéciale est réservée et installée pour la sensibilisation des feuilles de papier au charbon dans le bain de bichromate. Ces feuilles sensibilisées sont appliquées sur glace talquée pour obtenir une surface glacée après séchage complet. Le séchage est obtenu au moyen d'un ventilateur électrique, l'air froid passant dans l'appareil séchoir par des étages disposés en chicanes; des cuvettes contenant du chlorure de calcium desséché assèche l'air au fur et à mesure de son passage sur les feuilles de papier humides.

La copie se fait en châssis pneumatique avec un éclairage très puissant et régulier.

La trame ou copie de trame quadrillée, de linéature très fine, 150 à 200 lignes au pouce est faite de telle façon que l'intervalle transparent formant les traits ne possède qu'un tiers de la largeur du quadrillé opaque.

La feuille de papier au charbon, sensibilisée et sèche, est

détachée de la glace en incisant les bords puis en la soulevant avec précaution pour éviter les cassures.

Elle est posée sur la trame en châssis, car la copie se fait en deux fois. On copie d'abord la trame sur la feuille sensibilisée, puis ensuite le montage des positifs, images et textes.

La feuille de papier au charbon a donc reçu une double impression au moment où elle est prête à appliquer sur le cylindre.

Ces deux opérations d'insolation sont exécutées avec un temps de pose très exact vérifié par un photomètre.

II

TRANSFERT DU PAPIER AU CHARBON IMPRESSIONNÉ SUR CYLINDRE DE CUIVRE

Le cylindre de cuivre bien dressé et poli, est décapé avec une solution d'acide chlorhydrique ou de préférence d'acide acétique.

Le transfert se fait en trempant la copie sur papier au charbon dans une cuve d'eau très froide et ceci en un temps très court, juste pour humidifier la surface de la gélatine de façon régulière.

L'application se fait en plaçant la feuille égouttée sur le cylindre au moyen de la raclette en caoutchouc ou mieux de la machine à appliquer.

Pour que les images et les textes soient bien droits, des repères ont été tracés suivant une génératrice du cylindre et des repères correspondants existent sur le papier au charbon, repères dont on a tenu compte au moment de la copie.

On laisse le papier au contact du cylindre vingt minutes dans une pièce ventilée pour assurer l'adhérence.

Le décalque ou transfert de la copie s'opère à l'eau chaude, maintenue à une température constante de 40 degrés centigrades.

Le support étant enlevé avec précaution, sans effort, il reste sur le cylindre le report de gélatine.

Ce report doit être débarrassé par l'eau chaude de l'excès de gélatine soluble non encore éliminée.

C'est le dépouillement : il s'opère environ à 45 degrés de température. Après dépouillement, il reste sur le cylindre une couche de gélatine de différentes épaisseurs formant l'image.

Les parties claires de cette image insolée sous un positif seront

les sommets des reliefs, les ombres du sujet seront au contraire les vallées.

Cette gélatine dépouillée et d'épaisseur variable sera plus ou moins rapidement pénétrée par le mordant. A l'endroit des vallées le métal se creusera plus vite et davantage, c'est ce qui permettra d'obtenir après morsure des creux différents, en relation avec la puissance d'encrage nécessaire à chaque région d'image pour traduire la densité de l'original.

L'opération du dépouillement terminée, le cylindre est lavé à l'eau froide, égoutté puis séché rapidement, de préférence par ventilation en évitant les poussières.

Pendant les opérations, le cylindre de cuivre est placé sur un chariot au-dessus de cuves contenant l'eau chaude. Un mouvement de crémaillère permet de plonger à volonté le cylindre dans le bain.

Les opérations suivantes, étant du domaine du graveur, ne concernent plus le photographe ou le copiste.

ONZIÈME PARTIE

I

FORMULAIRE

Formules pour le procédé au collodion humide.

Nettoyage des verres.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Acide azotique à 36° B.....	500 —

Collodion photographique.

Collodion normal à 13 ‰	1.000 c.c.
Iodure d'ammonium	5 gr.
Iodure de cadmium	5 —
Chlorure de strontium	2 —
Bromure de cadmium	1 —
Iode en paillettes (pour teinter jaune paille).	

Dissoudre ces sels dans le collodion normal et filtrer ensuite,
ou bien :

Collodion normal à 13 ‰	950 c.c.
Liqueur sensible	50 —

ajouter quelques paillettes d'iode et filtrer.

Liqueur sensible.

Iodure d'ammonium	100 gr.
Iodure de cadmium	100 —
Chlorure de strontium	20 —
Bromure de cadmium	10 —
Alcool bon goût à 95° / _o	900 c.c.

à conserver dans un flacon bien bouché.

Bain d'argent.

Eau distillée ou eau ordinaire non calcaire .	1.000 c.c.
Nitrate d'argent cristallisé	90 gr.
Acide azotique pur à 40° B	6 gouttes

Révélateur au fer.

Eau chaude à 60°	1.000 c.c.
Sulfate de fer pur	60 gr.
Acide acétique cristallisable.....	30 c.c.
Alcool dénaturé à 95° / _o	50 —

On peut remplacer l'acide acétique par 30 centimètres cubes d'une solution d'acide sulfurique à 50 °/_{oo} d'eau.

Fixateur

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Cyanure de sodium.....	50 gr.

Renforceurs

Au mercure	Eau ordinaire	1.000 c.c.
	Bichlorure de mercure.....	50 gr.
	Acide chlorhydrique au sel marin.....	30 —
Au bromure cuivrique	Eau ordinaire	1.000 c.c.
	Sulfate de cuivre	60 gr.
	Bromure de potassium	30 —
Au plomb	Eau ordinaire	1.000 c.c.
	Ferricyanure de potassium..	60 gr.
	Nitrate de plomb	60 —
	Acide acétique cristallisable.	30 c.c.

Eau iodée	Eau ordinaire	1.000 c.c.
	Iodure de potassium	20 gr.
	Iode en paillettes	40 —

ou bien :

Iode en paillettes	40 gr.
Sulfite de soude anhydre	10 gr.
Eau (q. s.).....	1.000 c.c.

Pour préparer cette formule d'eau iodée, prendre un gobelet de 250 centimètres cubes, verser les 40 grammes d'iode, puis ensuite saupoudrer avec une petite portion de sulfite de soude anhydre, mélanger avec un agitateur en verre, enfin verser environ 50 à 80 centimètres cubes d'eau pour opérer une première dissolution de l'iode.

Décanter en versant seulement le liquide dans un flacon d'un litre et recommencer à saupoudrer de sulfite l'iode qui n'a pas été dissout en recommençant la même opération plusieurs fois si nécessaire.

Lorsque la dissolution de l'iode est terminée, compléter la solution en ajoutant l'eau pour faire un litre.

Ne jamais ajouter la quantité entière de sulfite à l'iode.

AUTRE FORMULE

Eau de javel	25 c.c.
Acide chlorhydrique.....	10 c.c.
Iodure de potassium	30 gr.
Eau ordinaire	500 c.c.

Prendre une éprouvette graduée à 250 centimètres cubes et verser la quantité d'eau de Javel indiquée, ensuite l'acide chlorhydrique, en dernier lieu la quantité entière d'iodure de potassium. C'est à ce moment que se produit la libération de l'iode, il ne reste plus qu'à parfaire la solution en ajoutant la quantité d'eau pour faire 500 centimètres cubes.

Noircissement pour les clichés renforcés au bichlorure de mercure.

Eau ordinaire	900 c.c.
Ammoniaque à 22°	100 c.c.

Photogravure.

12

Noircissement pour autres renforceurs

Eau ordinaire	900 c.c.
Monosulfure de sodium ou sulfhydrate d'ammoniaque	100 c.c.

Réducteurs pour clichés renforcés à l'eau iodée.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Cyanure de sodium.....	10 gr.

Pour clichés non renforcés.

Eau ordinaire	850 c.c.
Ferricyanure de potassium	50 gr.
Cyanure de sodium (solution à 2° /o).....	100 c.c.

Préparer la solution d'eau et de prussiate rouge qui sera une solution de réserve. Ce n'est que lorsque l'on travaille le cliché que la solution complète est préparée dans un gobelet en ajoutant une petite portion de la solution de cyanure.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Permanganate de potasse.....	1 gr.
Acide sulfurique	10 c.c.

Après avoir traité le cliché négatif tramé avec cette solution, éclaircir avec :

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Bisulfite de soude liquide	10 c.c.

Formules pour le procédé au gélatino-bromure d'argent.*Révélateurs pour reproduction non tramée à l'hydroquinone-génol*

Eau chaude à 50°	950 c.c.
Génol.....	1 gr. 5
Sulfite de soude anhydre	30 gr.
Hydroquinone.....	5 —
Carbonate de soude anhydre.....	35 —
Bromure de potassium	2 —

A l'Iconyl.

Eau ordinaire à 35°	950 c.c.
Sulfite de soude anhydre	20 gr.
Iconyl.....	10 —
Carbonate de potasse	50 —

Révélateur pour reproduction tramée sur plaques process.

Solution A	{ Eau ordinaire à 50°	1.000 c.c.
	{ Hydroquinone.....	25 gr.
	{ Métabisulfite de potasse	25 —
	{ Bromure de potassium	25 —
Solution B	{ Eau ordinaire à 35°	1.000 c.c.
	{ Potasse caustique	50 gr.

Pour usage, mélanger à volumes égaux.

Fixateur.

Eau ordinaire à 50°	1.000 c.c.
Hyposulfite de soude	300 gr.
Bisulfite de soude	50 c.c.
Acide tartrique	7 gr.

Faiblisseur.

Solution d'hyposulfite de soude à 20° / _o ...	100 c.c.
Solution de ferricyanure de potassium à 5° / _o	30 —
Eau ordinaire	900 —

Renforceur.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Bichlorure de mercure	20 gr.
Chlorure de sodium (sel de cuisine)	10 —

Noircissement.

Solution très diluée de sulfite de soude et eau ou bien solution à 10° /_o d'ammoniaque et eau.

Formules pour la copie sur métal.

Pelliculage.

Solution de caoutchouc	{	Benzine cristallisable	1.000 c.c.
		Rognures de caoutchouc pur .	75 gr.
Film	{	Acétone purifié	900 c.c.
		Acétate d'amyle	100 c.c.
		Rognures de celluloid	30 gr.

Formule à l'albumine.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Albumine des œufs	40 gr.
Bichromate d'ammoniaque	15 gr.

Encrage de l'albumine.

Encre photo-transfert.

Formule du bitume de Judée.

Bitume de Judée extra en pierre	150 gr.
Benzine cristallisable	250 c.c.

Après dissolution ajouter :

Benzine lourde	650 c.c.
Essence de lavande	10 gouttes

Formule de la colle émail.

Eau ordinaire	600 c.c.
Colle de poisson	400 c.c.
Bichromate d'ammoniaque	35 gr.

Colorant de la colle émail.

Eau ordinaire	1.000 c.c.
Violet de Paris (méthyle)	20 gr.

VOCABULAIRE

Français, allemand, anglais des principaux produits chimiques employés en photogravure.

FRANÇAIS	ALLEMAND	ANGLAIS
Acétate d'amyle	Amylacétat	Amyl Acetate
Acétique (acide)	Essigsäure	Acetic Acid
Acétone	Aceton	Acetone
Albumine	Albumin (Eiweiss)	Albumen
Alcool méthylique	Methylalkohol	Alcohol (methyl)
Alcool éthylique	Äthylalkohol	Alcohol (ethyl)
Alun de chrome	Chromalaun	Chrome Alum
Alun de potasse	Kalialaun	Potasch Alum
Amidon	Starke	Starck
Ammoniaque	Ammoniak	Ammonia
Azotate d'argent	Salpetersäure Silber	Silver nitrate
Azotique (acide)	Salpetersäure	Nitric Acid
Benzine	Benzol	Benzole or Benzene
Bicarbonate de soude	Natriumbicarbonat	Soda Bicarbonate
Bichlorure de mercure	Quecksilberchlorid (Sublimat)	Mercury Bichloride
Bichromate de potasse	Kaliumbichromat	Potassium Bichromate
Bichromate d'ammoniaque	Ammoniumbichromat	Ammonium Bichromate
Bisulfite de soude	Natriumbisulfit	Soda Bisulphite
Bromure d'ammonium	Ammoniumbromid	Ammonium Bromide
Bromure de cadmium	Cadmiumbromid	Cadmium Bromide
Bromure de potassium	Kaliumbromid	Potassium Bromide
Carbonate de potasse anhydre	Kaliumcarbonat (Wasserfrei)	Potassium Carbonate (Anhydrous)
Carbonate de soude cristallisé	Kryst. Natriumcarbonat	Soda Carbonate (crystals)
Carbonate de soude anhydre	Natriumcarbonat (Wasserfrei)	Soda Carbonate (Anhydrous)
Chlorhydrique (acide)	Salzsäure	Hydrochloric Acid
Chlorure de calcium	Calciumchlorid	Calcium Chloride
Chlorure de fer	Eisenchlorid	Iron Chloride

FRANÇAIS	ALLEMAND	ANGLAIS
Chlorure de sodium	Natriumchlorid	Sodium Chloride
Citrique (acide)	Citronensaure	Citric Acid
Coton poudre	Schiessbaumwolle	Grun cotton
Cyanure de potassium	Kaliumcyanür	Potassium cyanide
Dextrine	Dextrin	Dextrin
Eau oxygénée	Wasserstoffsuperoxid	Oxygenated Water
Éther ordinaire	Äther	Ether
Ferricyanure rouge de potassium	Ferricyankalium	Red Ferricyanide of potassium
Ferricyanure jaune de potassium	Ferrocyanalium	Yellow de Ferrocyanide of potassium
Gallique (acide)	Galiusaure	Gallic Acid
Glycérine	Glycerin	Glycérine
Gomme arabique	Gummi Arabicum	Gum arabic
Gomme laque	Schellack	Gum lac
Hypochlorite de chaux	Calciumhypochlorid	Calcium hypochloride
Hypochlorite de potasse	Kaliumhypochlorid	Potassium hypochloride
Hyposulfite de soude	Fixirnatron	Soda hyposulfite
Iode	Iod	Iodine
Iodure d'ammonium	Ammoniumjodid	Ammonium Iodide
Iodure de cadmium	Cadmiumjodid	Cadmium Iodide
Iodure de potassium	Kaliumjodid	Potassium Iodide
Métabisulfite de potasse	Kaliummétabisulfit	Potassium Métabisulphite
Perchlorure de fer	Eisenchlorid	Iron Perchloride
Permanganate de potasse	Kaliumpermanganat	Potassium Permanganate

III

ÉQUIVALENCES DES POIDS ET MESURES ANGLAIS ET FRANÇAIS

Mesure de poids.

1 grain	=	0 gr. 065
15 grains	=	1 —
20 grains = 1 scrupule	=	1 — 300
1 /4 d'once	=	7 —
1 once	=	28 —
16 onces = 1 livre (1 lb)	=	454 —

Mesures de capacité.

1 minim = 1 goutte	=	0 c.c. 06
20 minims	=	1 — 20
60 minims = 1 fluide drachm	=	3 — 5
1 /2 fluid oz	=	14 —
1 fluid	=	28 —
1 pint	=	568 —
1 gallon	=	4 litres ½

Mesure de longueur.

Conversion du pouce anglais en millimètres :

1 pouce = 25 millimètres.

Une linéature de 150 lignes au pouce comprend 60 lignes au centimètre : $60 \times 2,5 = 150$.

TABLE DES MATIÈRES

Préface par M. Charles Féry, docteur ès sciences.....	V
Au Lecteur.....	VII

PREMIÈRE PARTIE

I. Les produits chimiques.....	1
Leurs effets toxiques. Règle générale. Ordre et propreté.	
II. Notions préliminaires.....	5
Mise en place des documents sur le porte-modèle en correspondance avec le centrage sur la glace dépolie et les intermédiaires de plaques en châssis négatif.	
III. L'objectif.	8
La chambre : Les distances focales, Les tirages de chambre.	
IV. La pose	11
Éclairage à la lumière artificielle. Obtention d'un négatif sur trait.	
V. La règle à calculs.....	12
Son emploi en photographie.	
VI. Prisme ou miroir.....	15

DEUXIÈME PARTIE

I. Nettoyage des verres.....	17
II. Préparation des produits ?.....	19
Le collodion sensible. Le bain d'argent. Le dosage volumétrique des bains d'argent. Le révélateur. Le fixateur. Le renforçateur. Le réducteur ou le baissage par l'eau iodée et le cyanure de potassium. Autres réducteurs.	

TROISIÈME PARTIE

I. Pelliculage des négatifs.....	35
II. La copie sur métal des négatifs au trait.....	37

TABLE DES MATIÈRES	185
III. La copie sur métal des négatifs tramés.....	41
IV. La copie sur acier.....	42
V. Le bitume de Judée.....	43
VI. Le photomètre.....	44
Son emploi pour la copie sur métal.	
QUATRIÈME PARTIE	
I. La trame.....	47
II. Nettoyage de la trame.....	49
III. Le diaphragme.....	51
Son emploi en photographie tramée.	
IV. Choix et contrôle de l'écart de trame.....	54
V. Étude analytique de la formation du point d'un négatif tramé.....	56
VI. La pose.....	59
Reproduction des documents en demi-teintes.	
VII. Simplification du calcul des temps de pose en photographie tramée.....	63
VIII. L'écran metzographe.....	67
IX. La reproduction par transparence.....	69
Les noir au blanc.	
CINQUIÈME PARTIE	
I. Orthochromatisme.....	71
II. Les émulsions au collodion.....	73
III. Halo et diffusion.....	82
SIXIÈME PARTIE	
I. La reproduction des couleurs.....	85
II. La reproduction des couleurs par l'impression typographique.....	87
III. Orientation de la trame et des diaphragmes dans les impressions en couleurs.....	90
IV. Orthochromatisme et panchromatisme.....	96
V. Les écrans colorés.....	98
VI. Appareils et objectifs.....	101
VII. La reproduction trichrome indirecte.....	105

VIII. Le tramé direct en trichromie.....	110
IX. L'écran jaune dans les procédés en quatre couleurs et pour la traduction correcte en noir de docu- ments colorés.....	114
X. Le pose-mètre.....	116
Son emploi dans la photographie au gélatino-bromure d'ar- gent.	

SEPTIÈME PARTIE

I. Le gélatino tramé dans la reproduction des docu- ments en noir.....	118
II. La reproduction en demi-teintes des dessins au crayon	123
III. La trame pelliculaire.....	125
Son emploi. Obtention de la trame.	
IV. La reproduction des objets d'art.....	130
V. Reports photographiques sur bois.....	133

HUITIÈME PARTIE

I. Reproduction des documents à encre bleue ou vio- lette	135
II. Renforcement mécanique des négatifs tramés au collodion humide.....	136
III. Le papier ferro-prussiate.....	137
IV. Les papiers au gélatino-bromure d'argent.....	138
V. Affaiblisseurs pour clichés au gélatino	140
VI. Les vernis pour négatifs.....	141
VII. Pelliculage des négatifs au gélatino-bromure d'argent	143
VIII. Pommade anti-halo.....	144
IX. La reproduction des documents tramés.....	145
X. Reproduction d'après documents sur papier ferro	146

NEUVIÈME PARTIE

I. La photographie et la copie dans le procédé métal- lographique pour impressions sur machines roto- calco (<i>Offset</i>).....	149
II. Opérations photographiques	153
Trame tournante. Diaphragmes multiples. Trames positifs.	

TABLE DES MATIÈRES	18
III. Préparation de la copie	159
Copie sur planche de métal.	
IV. Machine à copier en répétition.....	162
V. Les inversions pour le procédé offset creux	164

DIXIÈME PARTIE

I. Notions élémentaires sur la photographie et la copie en rotogravure.....	169
Impression en creux ou en taille-douce.	
II. Transfert du papier au charbon impressionné sur cylindre de cuivre.....	173

ONZIÈME PARTIE

I. Formulaire	175
II. Vocabulaire français, allemand, anglais des principaux produits chimiques employés en photogravure	181
III. Équivalences des poids et mesures anglais et français.	183

