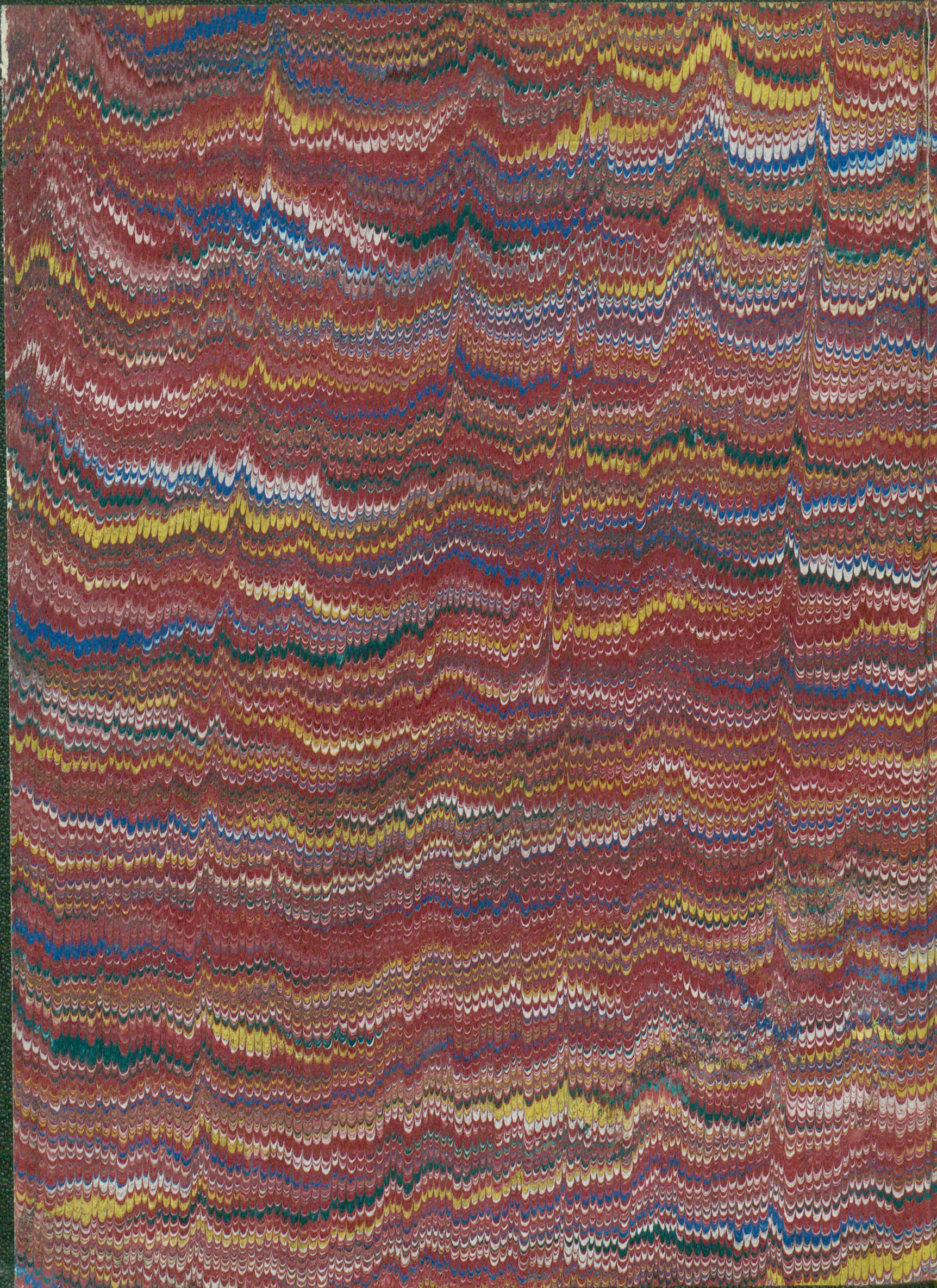




DE LA
REPRODUCTION DES CARTES
AU
DÉPÔT DE LA GUERRE
DE
BELGIQUE

T E X T E





I

acc. 1893. 14.

Ms. gall. fol. 210.

II

Ed 524 68 Mil. Cab.
12

Dem Rainor Klajuph
angarstun.

Offert

AU

GOUVERNEMENT

de

Sa Majesté le Roi de Prusse.

Offert

ROYAUME DE FRANCE

GOVERNEMENT

ROYAUME

de la République de France

— III —

D E L A

REPRODUCTION DES CARTES

dessins, gravures, etc.,

par la Photographie et la Photo-Lithographie,

ou

EXPOSÉ COMPLET

des procédés suivis au dépôt de la guerre de

BELGIQUE

P A R

A. HANNOT,

Capitaine au 11^e. de ligne,

Dirigeant le service de la photographie

au Ministère de la guerre.



EXPOSE COMPLET

BEAUCOUP

A. HANNOT,

Capitaine au 11^e de ligne

Chirurgien en chef au 11^e de ligne

Paris, chez M. le Ministre de la Guerre

— v —

Avant-propos.

Les premiers essais de Photo-lithographie appliqués à la reproduction des cartes furent faits en Angleterre, sous la direction du Colonel James, auquel on doit un procédé fort remarquable qui porte le nom de Lincographie. Son compatriote le Major Russell fit faire à cette branche de la science un pas immense par l'invention de son procédé sec au tannin aujourd'hui généralement adopté. Des tentatives analogues furent faites dans d'autres pays: par exemple, en Hollande le Capitaine Van der Beek applique avec un certain succès, à des sujets particuliers, une méthode qu'il n'est pas encore arrivé à rendre d'une application générale. Le Capitaine de Milly en France, vient de préconiser un système dont il a emprunté l'idée première à la Belgique et qui lui a valu une distinction spéciale à l'exposition universelle de Paris. Les procédés du Colonel James, à quelques modifications près, appliqués pendant quelque temps avec succès au dépôt de la guerre de Belgique, présenteraient ce grave défaut d'altérer

l'exactitude de la carte reproduite. Tant que les instruments d'optique employés en photographie ne donnaient pas cette exactitude, on ne pouvait se montrer difficile; mais aussitôt qu'on parvint à construire des objectifs reproduisant à une échelle déterminée d'avance, avec une fidélité parfaite, une carte donnée, on chercha aussi des procédés d'exécution affranchis de toute cause d'erreur. Au dépôt de la guerre de Belgique on y est parvenu après de grands efforts et les méthodes qui procurent ce résultat y sont appliquées à l'exécution de la carte topographique au $\frac{1}{20000}$ du pays, dont tout le monde est à même d'apprécier le mérite.

En écrivant pour le Gouvernement Prussien une description claire et précise des procédés suivis au dépôt de la guerre de Belgique, je n'ai eu d'autre but que d'éviter aux expérimentateurs de ce pays les longues recherches et les inévitables insuccès qui accompagnent toujours la mise en pratique d'un procédé imparfaitement connu. Je m'estimerais heureux si mon travail

contribuait à leur en faciliter l'application
et ce n'est qu'en me plaçant à ce point de vue
que je me crois permis de me faire un titre de
la part considérable que je prends journellement
aux travaux de la carte au dépôt de la guerre de
Belgique en y dirigeant le service de la photo-
graphie.

Le Capitaine

A. Hannot.

DE LA
 REPRODUCTION DES CARTES,
 dessins, gravures, etc.
par la Photo-lithographie
 au dépôt de la guerre de
 BELGIQUE.

— Généralités. —

L'exécution de la carte d'un pays comporte deux espèces de travaux;

1^o Les opérations géodésiques et topographiques sur le terrain pour le levé des cartes-minutes.

2^o Les travaux de la reproduction de ces cartes-minutes pour que les renseignements qu'elles fournissent puissent se communiquer et se transmettre.

C'est la mise en oeuvre de ces derniers travaux, ou les procédés suivis au dépôt de la guerre de Belgique pour la reproduction de la
carte au

$\frac{1}{20000}$ e du pays, dont nous allons faire ici l'exposé complet.

Il comprendra deux parties ;

- 1^o La photo-lithographie proprement dite,
- 2^o L'impression en couleur.

Première Partie.

Photo-Lithographie.

Les cartes-minutes, résultats du travail sur le terrain de M. M. les Officiers chargés de les dresser, sont impropres à être reproduites directement par la photographie, parcequ'elles sont faites dans des conditions qui ne permettent pas d'en obtenir de bonnes épreuves, par aucun des moyens de reproduction connus, ni même par aucun moyen qui pourrait être ultérieurement découvert.

Les raisons en sont, que,

- 1^o Le dessin n'en est jamais suffisamment soigné ;

2^o Le papier, par suite du long travail en plein air que l'exécution d'une carte-minute exige, ne peut conserver sa blancheur: il se salit et jaunit;

3^o Les différentes couleurs, dont l'emploi est indispensable à la clarté de la carte-minute, ne se prêtent pas toutes également à leur reproduction par la photographie.

La reproduction par la photo-lithographie des cartes-minutes exige donc une opération préalable qui consiste à les refaire, mais cela dans des conditions requises pour atteindre le but qu'on se propose ici, savoir: obtenir du nouveau dessin de la carte-minute, un bon cliché photographique.

Si l'on s'était borné au dépôt de la guerre à recopier les cartes-minutes, en leur conservant l'échelle de $\frac{1}{20000}$ qu'elles ont, il aurait été difficile de donner aux traits des dessins assez de finesse en même temps qu'assez de fermeté pour qu'ils pussent procurer de bons négatifs photographiques, quelque habilité qu'on suppose

d'ailleurs aux dessinateurs.

Pour obtenir des résultats qui puissent rivaliser avec les meilleurs gravures, tout en n'employant que des dessinateurs ordinaires, on est parti de ce principe, que toute réduction d'un dessin par la photographie en atténue les imperfections; ensuite de cette donnée, les dessins des cartes-minutes destinés à être reproduits par la photo-lithographie sont exécutés au $\frac{1}{10000}$ ^e, c'est-à-dire à une échelle double.

On procède à la confection de ces dessins comme on exécute la copie de tout dessin, c'est-à-dire qu'on le décalque d'abord sur une feuille de papier sur laquelle ils doivent être redessinés. Ici seulement le calque devant être une amplification au double de la carte-minute, c'est par la photographie qu'il s'obtient, ce qui ne constitue pas un surcroît de besogne et de dépense, au contraire.

Agrandissement des cartes-minutes

Les cartes-minutes dressées à l'échelle du $\frac{1}{20000^e}$ au dépôt de la guerre de Belgique, ont 50 centimètres de hauteur sur 40 centimètres de largeur. Pour les agrandir à l'échelle du $\frac{1}{10000^e}$ on a recours à la photographie. (procédé au collodion humide)

À l'atelier photographique du dépôt de la guerre, ce travail s'exécute avec beaucoup de facilité au moyen d'une chambre noire ordinaire, de dimensions appropriées à la grandeur des épreuves que l'on veut obtenir, et d'un objectif qui a été convenablement choisi.

En effet, la formule

$$Y = \frac{f}{D-f} Z$$

qui donne la grandeur Y de l'image en fonction de celle de l'objet Z , de la distance D de cet objet à l'objectif et de la longueur focale principale f de ce dernier, nous montre qu'en faisant varier D :

D ne peut être plus petit que f ; mais, que jusqu'à $D = 2f$, conséquemment lorsque

L'objet est entre le foyer principal et le double de ce foyer, l'image atteint tous les grossissements depuis l'infiniment grand jusqu'à la grandeur naturelle.

La chambre noire ordinaire, considérée dans une situation renversée, constitue donc par elle-même un appareil d'agrandissement; elle est le seul appareil d'agrandissement en usage d'ailleurs lorsque l'amplification est peu considérable, elle suffit par conséquent à l'objet que l'on a en vue ici.

L'objectif nécessaire doit seulement réunir certaines conditions:

1° Etre à court foyer; autrement la chambre aurait un tirage d'une longueur exagérée.

2° Embrasser un grand angle; afin de donner les plus grandes épreuves possibles, en vue d'abréger le travail de l'agrandissement.

3° Procurer des images sans déformation aucune.

Les seuls objectifs qui réunissent ces diverses conditions, et principalement la dernière, sont ceux auxquels le globe-lens de M^r Harrison de New-York, a servi de type primitif; ils sont

— 7 —

formés de deux lentilles convergentes disposées symétriquement par rapport au diaphragme.

L'objectif dit *doublé* de l'opticien anglais Ross, de 3 pouces anglais de diamètre et de 30 centimètres, tout au plus, de foyer, dont on se sert, pour agrandir les cartes-minutes, au dépôt de la guerre de Belgique, satisfait à toutes les conditions énoncées ci-dessus.

Cet objectif, dont la figure de la planche ci-jointe représente exactement le modèle à l'échelle du quart, se compose de deux lentilles dites *ménisques*, achromatisées *AB, CD*, dont les concavités sont en regard. Ces deux lentilles sont fixées dans des anneaux qui s'engagent dans un tube *MN, M'N'*, lequel tube se termine vers le plan à reproduire par un tube plus large *PP'* sur lequel s'adapte l'observateur. Le tube se visse sur l'anneau plat *OO'* fixé à la chambre noire. Vers le milieu de l'intervalle des lentilles se trouvent les diaphragmes qui peuvent se changer de l'extérieur d'une manière très-ingénieuse. Ils sont percés dans une rondelle en cuivre *R* qui dépasse extérieurement la monture. Cette

rondelle *R* tourne autour d'un centre *Q* placé plus haut que l'axe de l'objectif et les trous qui constituent les diaphragmes se trouvent tous à égale distance de ce centre.

Cette rondelle tourne à frottement doux entre deux plaques circulaires percées à leur partie centrale de façon que les diaphragmes y viennent passer successivement. Un ressort agit sur la rondelle et s'engage par son extrémité dans des cavités très peu profondes, de sorte que, tournant de l'extérieur de l'objectif la rondelle, on entend chaque fois un choc quand l'ouverture du diaphragme concorde avec l'axe de l'objectif.

La rondelle a cinq ouvertures donnant cinq diaphragmes de dimensions différentes et telles que s'il faut une minute de pose avec le premier, il faudra respectivement 2, 3, 4 et 5 minutes de pose avec les suivants.

Le diamètre du diaphragme dont l'ouverture est maximum égal $\frac{1}{15}$ de la distance focale principale; celui dont le diamètre est minimum égal $\frac{1}{45}$ de la distance focale principale

Un tel objectif donne, en conservant aux

lignes marginales du dessin leur rectitude, des images à une échelle double du quart d'une carte-minute, c'est-à-dire des images d'une étendue de 50 centimètres de hauteur sur 40 centimètres de largeur, égale par conséquent à celle de la carte-minute, et satisfaisantes même, lorsqu'on opère avec l'instrument armé de son plus grand diaphragme. De sorte qu'il suffit de faire quatre clichés pour agrandir, avec cet objectif, une carte-minute.

La chambre noire est, avons nous dit, une chambre noire ordinaire; mais à cause du long tirage qu'elle doit avoir, elle est à double soufflet, dont un est de forme conique, ce qui est nécessaire, parceque, comme on est obligé de placer la chambre très-près de la carte à agrandir, si elle n'avait pas sa partie antérieure en forme de cône, la plupart du temps, cette partie porterait ombre sur la carte à reproduire.

Cette chambre est montée sur un pied-table où elle s'engage dans deux coulisses qui règnent le long des bords de la table, de façon qu'elle y a

un mouvement de va et vient dans le sens de sa longueur.
A la partie antérieure de cette table est établie une
planche disposée perpendiculairement à l'axe optique
de l'objectif lorsque la chambre est placée sur le pied.
Cette planche s'adapte au pied-table à l'aide de deux
montants dont elle est munie et qui pénètrent dans les
coulisses appliqués aux pieds antérieurs de la table. C'est
contre elle que s'applique la carte-minute que l'on veut agrandir;
pour l'y assujettir une planchette fixée à charnière au
bas de la planche s'ouvre à la façon d'un porte-feuille pour
recevoir cette carte-minute, puis se fixe, avec elle, contre la
planche au moyen de pincés à ressorts. Cette planchette est
percée d'une ouverture rectangulaire placée exactement
dans le prolongement de l'axe optique de l'objectif, et un
peu plus grande que le quart de la carte-minute à
agrandir. La carte-minute étant placée derrière cette
planchette de manière que le quart à reproduire corres-
ponde à l'ouverture, on règle, une fois pour toutes, la
distance de l'objectif à la planche et on combine cette
distance avec le tirage de la chambre de manière à
ce que le quart de la carte-minute ait, sur le verre dépoli,
les dimensions qu'il doit avoir.

Cet appareil très-simple, quoiqu'olidement cons-
truit, est assez léger; ce qui permet de le transporter
partout où le jour paraît le plus convenable à l'obtention
des clichés.

Trois à cinq minutes d'exposition en plein soleil, l'objectif étant muni de son plus grand diaphragme, suffisent pour donner un bon cliché; mais à l'ombre il faut bien environ quatre fois ce temps. De sorte qu'en moyenne on peut agrandir facilement une carte-minute en une heure de temps.

Le développement du cliché se fait en immergeant la glace dans une cuvette plate contenant une solution révélatrice composée comme suit:

Eau	-----	1 litre,
Sulfate de fer	-----	50 grammes,
Acide acétique	-----	30 à 40 cent. cubes.

Aussitôt que l'image apparaît dans tous ses détails, ce qui a lieu en très-peu de temps, on retire la glace de la cuvette pour la laver à grande eau. On renforce ensuite, si cela est nécessaire, le cliché par un développement à l'acide pyrogallique.

La glace, placée sur un support à vis callantes, est établie de niveau et recouverte d'une couche uniforme de la solution suivante:

Acide pyrogallique — — — — — 1 gramme
Acide citrique — — — — — 1 idem
Eau distillée — — — — — 300 cent. ^l cubes.
Alcool — — — — — 30 idem

Cette solution est versée dans un vase et répandue de nouveau sur la glace, après qu'on y a mêlé quelques gouttes d'une solution aqueuse de nitrate d'argent à 2 pour cent.

On promène quelques instants ce mélange sur l'image pour le recueillir de nouveau dans le vase et l'on répète cette opération jusqu'à ce qu'on juge le cliché assez vigoureux. Le cliché, fixé alors dans une solution concentrée d'hypo-sulfite de soude, puis lavé et séché, se trouve terminé.

On peut, pour l'usage, préparer d'avance des solutions concentrées et titrées d'acide citrique dans de l'eau et d'acide pyrogallique dans de l'alcool, qui se conservent très bien. A mesure des besoins, dans une bouteille, remplie d'eau distillée, dont on connaît la contenance, on verse la quantité nécessaire, de l'une et de l'autre solution, annotée une fois pour toute sur l'étiquette des flacons.

Les épreuves positives sont tirées à l'aide d'une méthode particulière employée seulement au dépôt de la guerre de Belgique, et dont la pratique y a été introduite par Monsieur le Major Libois.

Ce procédé, au point de vue de la reproduction des cartes et des plans, est excessivement précieux; non seulement à cause des résultats remarquables qu'il donne, mais surtout parce qu'il permet d'obtenir ces résultats par tous les temps et avec beaucoup d'économie.

L'idée fondamentale du procédé consiste à associer le citrate d'argent au chlorure de ce métal pour former la couche sensible. Le chlorure d'argent seul est trop sensible à la lumière et l'épreuve se voile dans le bain de développement. Le citrate d'argent seul est très-peu sensible, mais uni au chlorure il forme un composé très sensible supportant parfaitement l'action du bain développateur.

Voici ce procédé:

Salage du papier. — On fait flotter pendant une minute des feuilles de papier mince de

Saxe sur un bain composé de :

Eau de pluie	— — — — —	1000 cent. cubes
Chlorure d'ammonium	— — — — —	20 grammes
Acide citrique	— — — — —	20 idem
Bicarbonate de soude	— — — — —	30 idem.

On commence par faire dissoudre les 20 grammes d'acide citrique dans une petite quantité de l'eau, 100 grammes par exemple, et on neutralise la solution par les 30 grammes de bicarbonate de soude. La solution, à peu près neutre de citrate de soude que l'on obtient ainsi est ajoutée aux 900 centimètres cubes d'eau restants, dans lesquels on a fait dissoudre le chlorure d'ammonium. Ce bain salé devant toujours présenter une réaction légèrement acide, on devra s'assurer avec du papier de tournesol si le sel de soude n'a pas complètement neutralisé l'acide citrique; dans cette hypothèse, à l'aide de quelques gouttes d'une solution d'acide citrique, on ramènerait le bain à réagir sur le papier de tournesol de manière à le faire virer au rouge franc.

Densibilisation. — Le papier séché est ensuite sensibilisé sur un bain de

Nitrate d'argent à 5 pour 100, également rendu acide par l'addition de quelques gouttes de la solution d'acide citrique. Une minute de contact avec ce bain est suffisante.

Exposition. — Le papier séché de nouveau est exposé derrière le négatif dans un châssis à reproduction de 1 à 1 1/2 minute à l'ombre et de 20 à 30 secondes environ au soleil. Le temps de pose varie forcément, suivant la lumière, la transparence du cliché, etc. L'image doit à peine être marquée et cependant être nettement accusée dans tout son ensemble.

Développement. — On développe l'image en immergeant toutes les épreuves dans une cuvette de verre ou de porcelaine, contenant un bain développeur composé comme suit:

- 1° Eau de pluie — — — — — 950 cent. cubes
Acide gallique — — — — — 1/4 gramme
- 2° Eau de pluie — — — — — 50 cent. cubes
Acétate de plomb — — — — — 1/8 gramme
- 3° 3 à 4 gouttes d'acide acétique cristallisable.

On prépare d'abord la solution N° 1, puis la solution N° 2 qu'on verse dans la première et l'on agitte bien les deux solutions pour en opérer le mélange. Le léger précipité qui trouble ce mélange disparaît aussitôt qu'on y verse les 3 à 4 gouttes d'acide acétique. (*)

On suit le développement à la lumière jaune et on arrête juste au point où l'épreuve paraît terminée, car elle gagnera plutôt en intensité qu'elle ne perdra au fixage.

Pour que le bain de développement reste limpide jusqu'à la fin de l'opération, il est indispensable de se servir d'une cuvette rigoureusement propre. Il convient pour cela, avant de s'en servir, de la frotter avec un peu de teinture d'iode, et de la rincer avant de l'employer.

Fixage. — Après qu'elles sont développées,

(*) Ici encore, pour s'en servir plus commodément et au besoin, on peut avoir préparées d'avance, parce qu'elles se conservent indéfiniment, des solutions titrées d'acide gallique dans de l'alcool et d'acétate de plomb dans de l'eau (acidulé par de l'acide acétique)

les épreuves sont fixées dans une solution d'hyposulfite de soude à 30 pour cent et on les lave ensuite comme à l'ordinaire.

Virage. — Les épreuves ainsi obtenues ont un très beau ton; aussi s'en sert-on sans jamais les vicer. Cependant si ce procédé de tirage des positifs était appliqué dans le but d'obtenir un résultat final soigné, il y aurait lieu de faire subir aux épreuves l'opération du virage.

La formule du bain de virage à employer serait la suivante :

Chlorure d'or	— — — —	1 gramme
Hyposulfite de soude	— —	4 grammes
Eau	— — — — —	1 litre

On dissout le chlorure et l'hyposulfite séparément dans 500 cent. cubes d'eau. Le mélange s'opère ensuite en versant goutte à goutte la première solution dans la seconde pendant que l'on remue celle-ci. Ce bain de virage doit se conserver dans l'obscurité. Son emploi précède le fixage des épreuves et on le chauffe légèrement au moment de s'en servir. Pour

qu'il puisse servir plusieurs fois, on rince préalablement les épreuves dans une eau légèrement salée.

Observation. — Le papier de Saxe dont-
je fais épreuve, un retrait de 1 millimètre sur
une longueur de 50 centimètres, il importe d'en
tenir compte lors de la mise au point de la
carte-minute dans la chambre noire, en aug-
mentant d'1 millimètre les dimensions de
son image sur le verre dépoli.

Les quatre épreuves que l'on obtient
ainsi et qui forment par leur ensemble une
carte-minute agrandie, sont d'une exactitude
rigoureuse : les lignes du cadre de ces épreuves
sont parfaitement droites et ont les dimensions
voulues, de sorte que leur raccordement peut
se faire avec facilité et avec exactitude.

Dessin agrandi des Cartes-minutes

Les épreuves, qui doivent servir à décalquer la carte-minute, obtenues, leur envers est frotté avec de la mine de plomb et l'opération de leur décalquage peut commencer.

Après préalable une feuille de fort papier bien blanc a été tendue et collée parfaitement par ses bords sur une planche à dessiner bien plane et d'une épaisseur telle que les variations atmosphériques ne puissent la faire jouer.

Sur cette feuille de papier on trace un rectangle de 1 mètre sur 80 centimètres de côtés. On divise ce rectangle en quatre et sur chacun des rectangles plus petits obtenus on applique les quatre quarts doublés de la carte-minute mentionnés ci-dessous pour y être décalqués à l'aide d'une pointe sèche.

Le dessinateur, pendant qu'il travaille, ne doit pas perdre de vue qu'il importe de conserver au papier sa blancheur et que de

la perfection du dessin dépend aussi celle du travail final. Ainsi, les traits du dessin doivent être dessinés avec fermeté et avec une encre de Chine bien noire; celle dont on se servira devra donner un trait noir mat ou sans reflets.

Il ne serait pas mauvais d'y incorporer du jaune, si le papier pouvait conserver sa blancheur; cependant il vaut mieux s'en abstenir, si le papier doit jaunir.

On doit surtout éviter d'y mêler de la couleur bleue, comme on a trop souvent coutume de le faire. En général le dessin pourra être fortement accusé, puisque les traits, les lettres, les hachures, etc., peuvent avoir le double de l'épaisseur qu'ils sont destinés à avoir sur l'épreuve finale.

Enfin, le dessinateur doit observer, puisque ce dessin doit être réduit, de maintenir entre les traits des détails l'espace voulu.

Réduction

des dessins agrandis des cartes-minutes.

Le dessin agrandi de la carte-minute terminée, il est livré à la photographie pour en obtenir un négatif réduit à l'échelle du $\frac{1}{20000}$.

Je ferai précéder l'exposition de cette partie du procédé de la description de l'appareil affecté à cet usage.

De l'appareil de réduction.

Objectif. — La pièce principale à considérer dans cet appareil, est l'objectif. L'objectif simple ou complexe, dont on fera usage, devra donner une image offrant le plus d'éclat et de netteté possible. Ces deux conditions sont difficiles à concilier, car on sait que, généralement, l'éclat est proportionnel à la grandeur de l'ouverture du diaphragme, tandis qu'au contraire la netteté de l'image sur une grande étendue du verre dépoli est en raison de la petitesse de cette ouverture. On ne parvient à réunir les deux conditions dans des limites acceptables qu'en employant des objectifs à long foyer.

D'un autre côté, pour que dans la copie, la netteté de l'image soit assurée jusqu'aux bords, ce qui est indispensable, elle doit être limitée bien en deçà du pouvoir qu'a l'objectif de donner une image. Pour produire donc, comme au dépôt de la guerre, des épreuves de 55 centimètres de hauteur sur 45 centimètres de largeur d'après des dessins faits à une échelle double, il faut faire choix d'un objectif donnant des images, comme celles dont on se contente habituellement, de plus d'un mètre carré d'étendue.

On peut obtenir de bons résultats avec une simple combinaison achromatique. C'est ainsi qu'au dépôt de la guerre de Belgique, on s'est longtemps servi d'un objectif simple qui provenait des ateliers de M. M. Serrebourg et Secrétan à Paris. Il avait 135 millimètres de diamètre et 1,10 de longueur focale et il était employé avec un diaphragme ayant 1 centimètre de diamètre d'ouverture. Par exemple, cet objectif me donnait le négatif dont on avait besoin qu'en 25 minutes au soleil et dans quatre fois ce temps à l'ombre.

Il est plus avantageux de se servir maintenant d'un des objectifs combinés exempts du défaut appelé distorsion des lignes marginales, défaut très-grand, lorsqu'il s'agit, comme c'est ici le cas, de la reproduction exacte de plans.

Le doublet dit rectilinéaire dont on se sert aujourd'hui au dépôt de la guerre a également 9^m 10 de foyer, et cependant avec cet objectif la durée de la pose a pu être réduite de plus de moitié.

Il donne des épreuves nettes sur une surface d'une étendue de 60 centimètres de hauteur sur 50 centimètres de largeur; de sorte que depuis qu'on s'en sert, l'épreuve réduite, qui doit avoir 50 sur 40 de côtés, a pu recevoir l'image d'un cadre indiquant les longitudes et les latitudes de la carte. De plus cet objectif donne ce résultat avec les lignes du cadre parfaitement droites, contrairement à ce que l'on obtenait avec l'objectif simple antérieurement en usage.

Le triplet de l'invention de l'opticien anglais Dallmeyer conviendrait mieux encore, parce que c'est, à tous les points de vue, l'objectif le plus complet de tous ceux actuellement connus.

En voici la description sommaire : A, B, C sont des ménisques achromatisés ; le premier et le dernier sont convergents, celui du milieu est divergent. Si l'on donne à la distance focale de A la valeur 1, celle de C est égale à 1,5 et les diamètres des deux lentilles se trouvent dans le même rapport. La distance qui les sépare, exprimée en fonction de la distance focale de A est $\frac{1}{4}$ de A . La combinaison négative B placée entre A et C partage la distance qui les sépare proportionnellement aux puissances focales de ces lentilles ; c'est là aussi la place des diaphragmes. La puissance focale de la lentille B est environ la moitié de la somme des puissances focales de $A + B$, et son diamètre est à peu près le tiers de celui de A . La puissance focale de tout l'appareil est à celle de A comme 7 est à 8.

Ces trois lentilles sont montées dans un tube $MN, M'N'$ pouvant se couvrir en MM' par un obturateur en carton. Ce tube entre à frottement dans un autre qui se visse sur un anneau plat OO' que l'on fixe sur la chambre noire. Les diaphragmes s'introduisent par une fente pratiquée à la partie supérieure de la monture.

Cet objectif, à longueur focale égale, donne en beaucoup moins de temps que l'objectif simple, des épreuves nettes sur une surface d'une étendue plus grande. C'est donc bien l'objectif qui convient pour la réduction des plans.

Avant de se servir de l'objectif, il est très-important de s'assurer que les lentilles sont montées de manière à ne pas être influencées par la réflexion ou les réflexes de la monture en cuivre ou des tubes auxquels elles sont ajustées.

Chambre noire. — La chambre noire est formée de trois cadres en fonte de fer montés sur deux traverses également en fonte de fer. Deux de ces cadres ont les dimensions des châssis à exposition; le troisième n'a que les dimensions nécessaires pour y adapter l'objectif. Ce dernier cadre et celui du milieu sont fixés à demeure sur les traverses à la distance nécessaire l'un de l'autre; une enveloppe en cuir qui les unit constitue la partie antérieure en forme de cône de la chambre noire. Les deux cadres, d'égal grandeur, dont l'un est mobile et peut se mouvoir sur les deux traverses de fonte à l'aide d'une vis sans fin, sont

reliés entre eux par un soufflet, qui constitue la partie postérieure et à tirage de la chambre noire. On remarquera que, dans la construction de cette chambre on a évité l'emploi du bois; c'est que, par suite des dimensions qu'elle a, le bois n'aurait pas présenté assez de garantie de fixité.

Pour obtenir une image exacte à l'échelle de moitié de la carte-minute agrandie, il fallait les moyens de régler la position relative du dessin à reproduire et de la chambre noire, de façon à ce que ce dessin vienne former sur le verre dépoli une image ayant les dimensions qu'on désire lui donner.

Les conditions théoriques auxquelles il faut satisfaire pour cela, sont les suivantes:

- 1° Le centre de la plaque sensible et le centre du plan à reproduire doivent se trouver dans l'axe optique de l'objectif;
- 2° La surface sensible et le plan à reproduire doivent être parallèles;
- 3° Enfin, le rapport entre la distance du verre dépoli au centre optique de l'objectif et de celui-ci à la carte doit être le même que celui

que l'on veut obtenir entre la copie et l'original, c'est-à-dire comme 1:2 dans le cas particulier qui nous occupe.

Pour parvenir avec aisance et certitude à ce résultat, l'appareil comporte deux parties distinctes :

- 1° Le pied qui supporte la chambre,
- 2° Le support du plan à reproduire.

Support des cartes. — Le support ou soutien du plan à reproduire, est destiné à en assurer en toute circonstance la verticalité tout en lui procurant des mouvements parallèles latéraux et verticaux ainsi qu'un léger mouvement de bascule autour de son centre. *A. B, C. D* sont deux montants verticaux en fonte faisant l'office de rails et portant un chariot *p q r s* qui peut se mouvoir verticalement sur ces rails au moyen de la manivelle *O*. Le chariot *p q r s* en porte un autre *i k h g* pouvant se mouvoir latéralement sur les rails *p q* et *s r* du premier à l'aide de la manivelle *T*. Enfin le chariot *i k h g* contient l'appareil *a b c d* auquel la manivelle *V* imprime un mouvement de bascule autour du centre *X*. Les

quatre crochets a, b, c, d entrent dans l'épaisseur de la planche sur laquelle est tendue le dessin.

Pied de la chambre noire. — La chambre noire est montée sur un pied en fonte qui lui donne une grande stabilité. Ce pied peut être approché ou éloigné en glissant sur des rails établis de niveau et perpendiculairement à la surface du plan à reproduire. Un mouvement angulaire horizontal que lui imprime la manivelle H et un autre vertical que lui communique la manivelle W, servent à établir avec précision l'axe optique de l'objectif perpendiculairement à la surface du plan à reproduire, ainsi que le parallélisme de cette dernière avec la glace dépolie.

Maniement de l'appareil. — A l'aide des mouvements combinés entre eux que ces deux appareils comportent, on parvient à réduire correctement un plan quelconque à une échelle donnée. Voici comment :

La longueur focale principale de l'objectif étant connue, deux formules servent à régler tout d'abord approximativement la position

relative de la chambre noire et de la carte, ce sont :

$$D = f + mf ;$$

$$d = f + \frac{f}{m} .$$

Dans ces équations, m représente le rapport de grandeur de l'objet à l'image et traduites en langage ordinaire elles expriment que, la distance D de la carte à l'objectif est égale à la distance focale de l'objectif augmentée du produit de cette même distance focale par le nombre qui exprime le rapport de l'objet à l'image, et que, la distance d de l'image à l'objectif égale la distance focale plus le quotient de cette même distance par le rapport de l'objet à l'image.

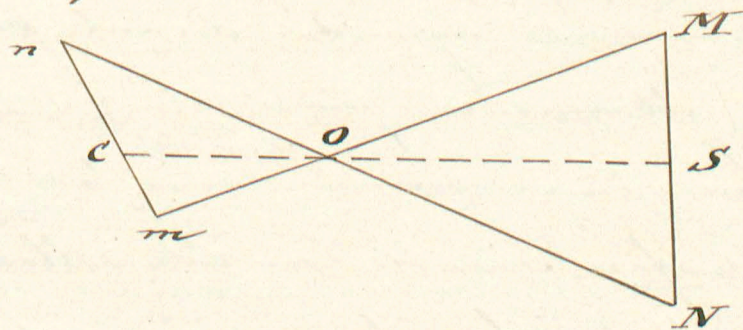
L'appareil étant ainsi à peu près disposé, l'opérateur, tout en réglant le tirage de la chambre de manière à apercevoir une image nette sur le verre dépoli, à l'aide de la vis sans fin P , destinée à ajuster exactement le verre dépoli à la distance focale de l'objectif; fera avancer ou reculer l'objectif dans son double tube, jusqu'à ce que l'image du plan supposé rectangulaire, paraisse à peu près

s'adapter à un rectangle tracé d'avance sur le verre dépoli à l'échelle à laquelle le plan doit être réduit. Les mouvements parallèles latéraux et verticaux du support du plan, achèveront de mettre les quatre sommets de la carte en coïncidence avec les quatre sommets du rectangle. Ce qui procurera une image réduite exacte de la carte.

Si les quatre côtés de la carte ne se confondraient pas avec les quatre côtés du rectangle, on examinerait si les centres de la carte et du rectangle coïncident; s'ils ne se confondraient pas, on établirait leur coïncidence à l'aide des mouvements du support.

Il sera alors facile de voir si le parallélisme des surfaces du plan et du verre, qui est important tant d'établir, existe; car le manque de parallélisme se trouvera indiqué par l'inégal écartement des quatre marges du plan des côtés correspondants du rectangle. Il sera même très-facile à l'opérateur de juger, par la position relative des marges du plan et des côtés du rectangle par rapport au centre commun des deux surfaces, de la position relative de celles-ci. En effet, supposons que la figure ci-contre représente

une section horizontale ou verticale passant par l'axe optique de l'objectif placé en O ; le centre S du plan étant en coïncidence avec le centre C du rectangle tracé sur le verre dépoli, il est évident que lorsque Nn sera plus grand que Mm , nC sera plus grand que Cm , c'est-à-dire que l'on verra alors le point N plus éloigné que le point M du centre C sur le verre dépoli. En imprimant à la chambre un léger mouvement dans le sens indiqué, on pourra rétablir le parallélisme; mais ce mouvement amènera les centres de l'image et du verre dépoli, l'un au-dessus de l'autre; on les fera de nouveau coïncider et ainsi par des ajustages répétés on assurera le parallélisme des surfaces. On achèvera alors de faire coïncider les deux rectangles et de mettre exactement l'image au foyer de l'objectif à l'aide du léger mouvement que procure la monture de l'objectif.



L'appareil étant ainsi réglé il ne reste plus qu'à substituer au verre dépoli la plaque sensibilisée pour qu'il donne une copie exacte du plan exposé.

Nous avons supposé plus haut, au moment de régler l'appareil, que la distance focale de l'objectif était connue. Rien n'est plus facile que de la déterminer. En effet, si dans les formules données ci-dessus, on fait $m = 1$, on aura :

$$D = 2f \quad \text{et} \quad d = 2f$$

$$\text{d'où} \quad f = \frac{D+d}{4}$$

Il en résulte que pour connaître très-exactement la distance focale d'un objectif quelconque, il suffit de reproduire sur un verre dépoli plan l'image bien nette et de même grandeur d'un objet, puis de prendre la quatrième partie de la distance qui sépare alors le verre dépoli de l'objet reproduit.

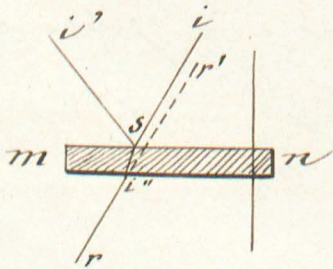
L'image négative réduite à obtenir de la carte-minute agrandie, devant, pour son transport ultérieur sur pierre, être renversée, au lieu de faire impressionner dans la chambre noire la surface sensible, son côté collodionné tourné vers l'objectif, à la manière ordinaire, on

l'expose de façon à ce que l'image à reproduire ait à traverser la glace.

L'image se forme ainsi à la surface du collodion qui touche la glace et l'expérience apprend qu'elle vient ainsi tout aussi bien qu'autrement, pourvu qu'on se serve de glaces bien blanches et qu'on ait soin d'en bien essuyer le revers. Il est à présumer même que l'image a ainsi plus de finesse, attendu qu'elle se forme alors à la surface d'une couche sensible qui s'est mouée sur la glace et qui participe par conséquent du poli extraordinaire qu'on parvient à leur donner aujourd'hui. Il va sans dire que pour la mise au point il y aurait à tenir compte de l'épaisseur de la glace collodionnée, parce qu'il est d'usage de tourner le côté mat du verre dépoli vers l'objectif. Mais en faisant construire les châssis porte-glace de manière à ce que les glaces y entrent par le côté opposé à celui par où on les fait ordinairement entrer, et en plaçant dans la chambre noire le côté mat du verre dépoli en dehors, on pourra régler les deux de manière à n'avoir plus de correction à faire. C'est ce qui a été fait au dépôt de la guerre de Belgique. On réalise encore ainsi

plusieurs autres avantages : lorsque, au lieu de voir l'image du verre dépoli se refléter à travers la partie transparente de la glace, comme cela a lieu quand le côté mat est tourné vers l'objectif, nous la regardons sur ce côté mat, ayant auparavant traversé la partie polie de la glace, l'image s'offre à l'œil sans intermédiaire et nécessairement la précision de la mise au point doit y gagner un peu. En tournant vers soi le côté mat du verre dépoli, on s'affranchit encore du désagrément des reflets. L'image entière, en effet, se distingue alors jusqu'aux bords de la glace, sans qu'il soit nécessaire de s'envelopper la tête.

Il est important de bien choisir ses glaces, car leur nature peut amener un retard considérable dans l'action lumineuse, en s'opposant à la transmission des rayons actiniques, ce qui résulte toujours de la coloration jaune qu'elles offrent parfois. Il y aura en tous cas une augmentation dans la durée de la pose, car un rayon $i s$ qui émerge de l'objectif, avant d'atteindre la couche sensible, subit une certaine perte provenant



de la réflexion si à la surface de la glace qu'il doit traverser et par suite de l'absorption par ce milieu n . Ce qui est plus fâcheux, c'est que l'image est déformée par la réfraction si n qu'éprouve en même temps ce rayon. Il est vrai que cette déformation diminue à mesure que la longueur focale de l'objectif augmente et qu'avec les objectifs à long foyer elle est insignifiante. Mais il importe beaucoup que la glace soit bien plane, car à cause de cette imperfection les lignes pourraient ne plus être droites. On s'assure que les faces des glaces sont planes en regardant dans la glace l'image réfléchie de l'écrite d'un bâtiment : l'œil placé dans le prolongement de cette image doit toujours apercevoir l'écrite en ligne droite, quelle que soit la position que l'on donne à la glace.

Il nous reste enfin à faire connaître les conditions auxquelles a dû satisfaire l'emplacement de l'appareil au dépôt de la guerre de Belgique pour assurer le travail régulier de la reproduction des cartes et procurer à la copie le degré de perfection dont le procédé est susceptible.

Emplacement de l'appareil. — Le choix de cet emplacement a été déterminé par les trois considérations suivantes :

- 1° Que le sol y avait une stabilité assez grande pour y mettre l'appareil à l'abri des vibrations occasionnées par les mouvements de la rue.
 - 2° Que le terrain y présentait, dans la direction du midi, un espace entièrement découvert, de façon que pendant la plus grande partie de la journée les cartes pouvaient y être exposées à l'action directe des rayons solaires.
 - 3° Que l'emplacement était tel, que l'appareil ne pouvait y recevoir aucun jour faux réfléchi par les murs voisins.
-

Procédé photographique

de

Réduction des cartes

Tout le travail qui a été prescrit de faire jusqu'ici n'a eu d'autre but que d'atteindre ce résultat : que le négatif réduit du dessin agrandi de la carte-minute présente un certain cachet de perfection. Il importe donc de mettre en pratique les meilleurs méthodes pour y arriver, et par suite cette seconde intervention de la photographie dans l'exécution du travail de la reproduction a une influence considérable sur la réussite des opérations ultérieures.

Pour convenir à l'application spéciale qu'on en veut faire ici, il faut que les blancs et les noirs du négatif offrent le plus de contraste possible, par conséquent tout en conservant aux traits du dessin sur le cliché la transparence parfaite du verre, il faudra que les parties qui correspondent aux blancs du dessin original soient d'une grande opacité. On parvient à

ce résultat en ne négligeant aucun des moyens qui procèdent en photographie les mauvaises épreuves dites heurtées. Le moyen qui permet de l'obtenir avec le plus de facilité est le procédé sec au tannin et c'est celui dont on se sert au dépôt de la guerre de Belgique.

Procédé au tannin. — Ce procédé est basé sur l'emploi d'une solution aqueuse de tannin pour conserver la sensibilité du collodion. Il est parfait pour reproduire des dessins à fonds blancs, à cause de la vigueur que l'on obtient facilement, et le principal avantage de ce mode de préparation est une conservation de la glace sensible pendant un temps excessivement long.

Le point capital de ce procédé est la pose, qui doit être longue, si l'on ne veut pas trop fatiguer son cliché au moment du développement, parce qu'alors la couche de collodion a généralement une grande tendance à se détacher de la glace. Toutefois ce n'est là qu'une cause insignifiante d'insuccès.

Voici ce procédé dans tous ses détails, dans l'ordre où les diverses opérations se succèdent et avec les modifications qu'on y a apportées en vue de reproduire des plans, des gravures et autres sujets semblables.

Choix des glaces. — Il est indispensable que les glaces soient pures, blanches, et que leurs deux surfaces soient parfaitement planes et parallèles, parce que, comme on le verra plus loin, en vue de leur transport sur pierre, les images négatives doivent s'obtenir à travers le verre. Le verre en sera donc bien homogène, parfaitement incolore et transparent. Elles doivent surtout avoir été polies avec le plus grand soin. Les bulles, raies et même la présence de poussières dans le verre, ne font qu'intercepter une portion de la lumière proportionnelle à leur étendue, tandis que le manque de poli produirait un effet analogue à un défaut de sensibilité, soit total, soit partiel, de la couche iodurée.

Du nettoyage des glaces. — Si les glaces sont neuves ou grasses, il faut les soumettre d'abord à l'action du bain suivant :

- Eau — — — — — 100 cent. cubes
- Cyanure de potassium fondu — — 20 grammes
- Carbonate de potasse — — — — 50 idem

Ce mélange dissout les corps gras et les enlève complètement. On pourrait encore employer le suivant :

Eau — — — — — 100 cent.^s cubes

Carbonate de soude. — — 10 grammes.

Les glaces après avoir séjourné quelques instants dans un de ces bains sont lavées à grande eau.

On les met tremper ensuite dans de l'eau acidulée avec une certaine quantité d'acide arctique. Ce moyen les nettoie parfaitement en enlevant tout dépôt métallique qui pourrait y adhérer.

Au moment de s'en servir on les soumet à un léger ponçage à l'alcool mêlé d'une poudre à polir, telle que le tripoli, la terre poudrée ou simplement le blanc d'Espagne.

Si les glaces avaient déjà servi et été immergées dans du bichlorure de mercure pour renforcer le négatif, elles devront préalablement rester tremper pendant 12 heures dans de l'eau iodurée, après que le collodion en aura été enlevé; alors seulement on procédera au nettoyage ordinairement employé.

Collodion. — Un échantillon de collodion

qui serait rejeté pour le portrait, à cause de la densité des ombres et de la crudité des clairs qu'il ferait obtenir, sera le mieux approprié à l'usage qu'on en veut faire ici. Tout ce qui peut en effet, provoquer la dureté et l'opacité des tons, doit être ici l'objet d'une recherche constante et on doit s'en préoccuper aussi bien lors de la sensibilisation que lors du développement.

Le collodion le plus convenable est celui simplement ioduré et suffisamment vieux; cependant lorsque le dessin au $\frac{1}{10000}$ a déjà jauni, soit par le temps, soit par toute autre cause, un collodion légèrement bromuré procure d'excellents résultats. Il faut enfin que le collodion adhère bien à la glace et s'y étende convenablement.

La formule employée de préférence au dépôt de la guerre de Belgique est la suivante :

Ether sulfurique à 62 degrés, — —	300 cent. cubes
Alcool rectifié à 40 degrés, — —	200 idem
Coton-poudre, — — — — —	5 grammes
Iodure d'ammonium, — — — — —	3,50 id
Iodure de cadmium, — — — — —	1,50 id
Bromure d'ammonium, — — — — —	1,00 id
Traces d'iode.	

Le collodion est appliqué sur la glace parfaitement nettoyée, car la couche préalable de gélatine ou de caoutchouc, si souvent préconisée dans le procédé au tannin, est plutôt nuisible qu'utile dans cette circonstance; le rodage des bords des glaces ne nous paraît pas non plus nécessaire. La couche à la surface de la glace sera d'une épaisseur suffisante et l'on observera de ne pas laisser de coins à découvert. Pour collodionner avec facilité, on soutient la glace avec un support pneumatique.

Densibilisation. — Le bain d'argent sensibilisateur est composé comme suit :

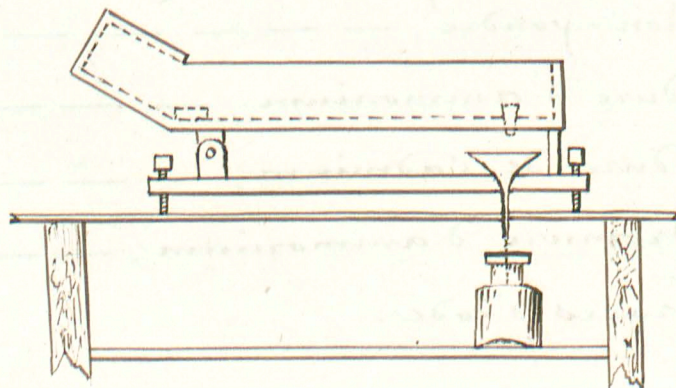
Eau distillée, — — — — — 1 litre

Acrotate d'argent fondu, — — 80 à 100 grammes

Acide acétique cristallisable, — 20 cent³ cubes

On peut se borner à verser l'acide acétique dans l'eau de lavage.

Voici le dessin de la cuvette à bascule pour sensibiliser :



Lavages. — Après que la glace a bien blanchi dans le bain sensibilisateur, on l'en retire pour être plongée dans une couche d'eau de pluie filtrée contenue dans une cuvette plate où elle est soumise à un lavage énergique jusqu'à ce qu'elle soit bien dégraissée. Pendant ce temps on en sensibilise une seconde et on passe ensuite la première dans un autre bain d'eau contenu dans une cuvette verticale où elle séjourne environ trois quarts d'heure.

On en prépare ainsi un certain nombre séance tenante pour n'y appliquer le tannin que plus tard.

Application du tannin. — La solution de tannin est formée de

Eau,	— — — —	100 cent ^s cubes,
Tannin,	— — — —	4 à 6 grammes,
Alcool,	— — — —	5 à 10 cent ^s cubes.

Pour sa préparation, on jette le tannin dans l'eau, la dissolution se fait, en général, très promptement; quand elle est complète, on filtre à plusieurs reprises, trois ou quatre fois au moins; et enfin, dans la liqueur bien claire on introduit l'alcool. Il est essentiel d'observer de n'ajouter l'alcool que quand la solution de tannin est filtrée,

car l'alcool pourrait dissoudre certaines substances résineuses, insolubles dans l'eau, que le tannin renferme toujours.

On verse dans un verre à bec une certaine quantité de la solution de tannin. Après que la glace a été rincée et qu'on l'a fait égoutter, on y verse à plusieurs reprises le contenu du verre, jusqu'à ce que le liquide ait bien mordu, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il recouvre, sans les délayer, toutes les parties de la glace; puis, quand ce lavage est terminé et bien complet, on laisse égoutter l'excès de tannin. On peut alors laisser sécher la glace appuyée contre un mur, le collodion en dessous, et reposant par un angle sur du papier buvard. On hâte la dessiccation en la plaçant près du feu. Séche, elle est placée dans une boîte à rainures, fermant hermétiquement, pour s'en servir au moment opportun. Elles se conservent indéfiniment.

Exposition à la lumière. — Elle a lieu du côté de la glace opposé à celui qui recouvre le collodion. Le procédé au tannin exige environ quatre fois autant de pose que le

collodion humide. L'exposition aura lieu, si faire se peut, en plein soleil et en tous cas à une bonne lumière; elle se prolongera assez pour que les blancs se reproduisent avec la plus grande intensité, de façon toutefois, à ce que les parties de la plaque sensible sur lesquelles les lignes noires renvoient des rayons, restent entièrement préservés.

Développement. — Avant de procéder au développement on enlève de la surface du collodion, à l'aide d'un peu de ouate, le léger dépôt qu'il y pourrait avoir laissé le tannin, et on colle ensuite les bords au moyen d'un petit pinceau et avec un vernis léger formé de gutta-percha dissout dans de la benzine.

Après dessiccation, la glace est, soit plongée pendant quelques minutes dans une cuvette plate remplie d'eau filtrée, soit simplement humectée avec cette eau qu'on verse à sa surface.

On peut alors procéder au développement.

La solution révélatrice est composée comme suit:

N^o 1. Eau distillée, — — — — 250 cent.^{es} cubes
Acide pyrogallique, — — — — 1 gramme
(dissous dans cinq cent.^{es} cubes d'alcool absolu)

Acide citrique, — — — 1 gramme
(dissous dans cinq cent, ⁵ cubes d'eau distillée)
N^o. 2. Nitrate d'argent fondu, 3 grammes
Eau distillée, — — — 100 idem

La glace placée de niveau sur un support à trois branches est recouverte aussi uniformément que possible de la solution N^o 1.

Cette solution est ensuite versée dans un vase et on y mélange un peu de la solution N^o 2.

On couvre de nouveau la glace de ce mélange, puis on le reverse dans le vase, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'image soit suffisamment développée.

L'addition de la solution argentique se fera avec beaucoup de précautions, pour que les noirs se renforcent sans que l'épreuve ne se voile.

Le développement pourra se continuer tant que les blancs conservent leur transparence; mais dès qu'une tendance à la perdre se manifestera, il faut se hâter d'arrêter le développement.

C'est là la partie délicate du procédé, du moins pour l'appréciation des circonstances. Le développement peut présenter trois caractères distinctes:

1^o L'épreuve vient convenablement, les blancs se conservent bien, tous les détails sont bien accusés, il suffit de poursuivre alors le développement jusqu'à ce que l'image apparaisse dans tous ses détails.

2^o L'image vient rapidement, elle a une tendance à se voiler; la pose a été trop longue.

On ajoute alors quelques gouttes d'acide acétique, sans nitrate, à la solution développatrice, ce qui retarde le développement. Vers la fin, si c'est nécessaire, on ajoute un peu d'argent, pour amener l'épreuve au ton voulu.

3^o L'image est lente à venir; les grandes lumières sont seules accusées, les détails ne viennent pas; la pose a été insuffisante.

On ajoute alors au liquide développateur 2 à 3 gouttes d'une dissolution alcoolique concentrée d'acide pyrogallique, ainsi qu'une ou deux gouttes d'une solution faible d'argent et on reprend le développement. On augmente la dose, si l'addition n'a pas été suffisante, jusqu'à ce que les détails soient venus. On renforce ensuite en ajoutant de l'acide acétique

et de l'argent, si c'est nécessaire.

Il peut arriver, dans le courant de l'opération, que le liquide devienne boueux, il faut alors le rejeter vivement, rincer la glace, et remplacer le liquide perdu par une quantité nouvelle de développeur normal. Lorsqu'on opère dans de bonnes conditions cependant, le mélange d'acide pyrogallique et de nitrate d'argent s'altère lentement, et il n'est pas nécessaire de la renouveler pour achever l'apparition complète de l'image.

On arrête le développement en lavant soigneusement la glace avec de l'eau filtrée.

Fixage. — Après le lavage de la glace on la recouvre d'une solution faible d'iode dans de l'eau. Cette solution a pour but de transformer en iodure d'argent le dépôt d'argent qui se forme toujours sur la glace à la suite d'un long développement, dépôt qui pourrait constituer une espèce de voile sur le négatif et ferait obstacle à tout développement ultérieur. En prolongeant le séjour de la solution d'iode sur la glace on ramènerait

l'image à la transparence nécessaire, si on avait outre-passé le développement.

Dans cet état l'image est fixée au cyanure de potassium, (solution aqueuse à 5 pour cent), puis convenablement lavée.

Renforcement. — L'opération par laquelle un surcroît d'intensité est donné au négatif est indispensable, car il a été reconnu qu'avec l'acide pyrogallique seul additionné de nitrate d'argent, malgré le soin que l'on pourrait y mettre, on ne peut donner aux négatifs, dans la plupart des cas, le degré de force qu'il faut qu'ils aient ici pour assurer le succès des résultats.

Le cliché fixé est donc examiné avec soin. Si les blancs ont conservés toute leur transparence, on procède à un nouveau développement d'après la méthode ordinaire à l'acide pyrogallique et au nitrate d'argent décrite ci-dessus, pour procurer aux noirs un certain degré d'intensité.

On peut alors, après un rinçage suffisant procéder au renforcement proprement dit.

Sur la glace placée de niveau sur un support à trois branches, on étend une

solution saturée de bichlorure de mercure et on abandonne l'image à l'action de cet agent jusqu'à ce que toute la couche ait blanchi par transparence, le dessin restant intact. Nous soulignons le mot transparence, parce que l'épreuve ne blanchit d'abord qu'à la surface et que si l'action du bichlorure de mercure ne s'étendait pas jusqu'au fond de la couche d'argent réduit, le cliché ne présenterait pas par la suite une intensité suffisante. Le degré d'opacité du fond peut du reste alors s'apprécier en regardant un objet à travers la couche. Le degré de transparence des blancs est alors également mis en évidence.

Lorsqu'on juge que le sublimé a suffisamment agi, on lave bien le cliché, en le tenant presque verticalement, pour que l'excès de bichlorure, qui est assez lourd, s'enlève avec le liquide qui s'écoule par le bas.

La couche blanche se noircit ensuite en versant dessus une solution aqueuse d'hydrogène sulfuré ou de sulfure d'ammonium qu'on y laisse séjourner un certain temps.

Ces solutions n'agissant que par le soufre qu'elles contiennent, doivent le contenir en excès; voici du reste la réaction qui a lieu:

Le bichlorure de mercure en contact avec la couche métallique d'argent réduit passe à l'état de protochlorure ou calomel,



c'est-à-dire que la couche d'argent se chlorure et que d'un autre côté le protochlorure de mercure qui se forme, peu soluble dans l'eau, se précipite sur la couche d'argent, qui pour ce double motif blanchit.

Maintenant les sulfures, l'hydrogène sulfuré, etc., transforment les deux chlorures de mercure et d'argent (et peut être un chlorure double à composition définie), en sulfures noirs.

D'après cette théorie, et la pratique le confirme, ce mode de renforcement ne laisse pas que de présenter certains inconvénients, à cause de la tendance qu'il a à altérer la pureté des traits et d'en gâter souvent tout-à-fait la finesse, s'il est poussé trop loin. Le précipité

en effet qui se forme sur les noirs et les renforce, en s'y accumulant s'étend aussi dans une direction latérale. Il est par conséquent désirable qu'on pousse le renforcement seulement assez loin pour donner au négatif le minimum d'intensité qui lui est nécessaire.

Après la sulfuration du cliché on rince de nouveau la glace et on la pose par un angle contre le mur pour la laisser sécher. Lorsqu'elle est sèche on y verse un vernis à l'essence (vernis cristal) qui s'y applique à froid.

S'il était resté un dépôt à la surface du collodion, on l'enlèverait avec un peu de ouate avant de vernir.

Les clichés fortement renforcés ont souvent une tendance à s'enlever de la glace par la dessiccation, principalement lorsqu'elle a lieu à l'aide de la chaleur, ou qu'on a affaire à un collodion contractil, ou que la glace n'a pas été assez bien nettoyée. On prévient cet effet en maintenant avec l'halime dans un état de dessiccation incomplet le côté de la glace qui commence à sécher pendant que

L'autre côté sèche, et aussitôt que toute la glace est sèche, on applique sans plus tarder le vernis. Le négatif est alors terminé et se conserve indéfiniment.

Transport

sur pierre du dessin réduit de la carte-minute

Le phénomène chimique sur lequel repose la photo-lithographie est le suivant: les bichromates alcalins (bichromate de potasse, d'ammoniaque, etc.) mélangés à une matière organique comme la gélatine, l'albumine et leurs succédanés, forment un composé soluble dans l'eau mais qui devient insoluble lorsqu'on l'expose à l'action de la lumière solaire directe ou diffuse. De plus les parties insolées acquièrent la propriété des matières grasses, c'est-à-dire qu'elles repoussent l'eau et retiennent l'encre d'impression.

Il en résulte qu'une surface unie (papier, pierre, etc.) recouverte dans l'obscurité d'une couche uniforme d'une telle solution, formera après dessiccation de la couche, une surface impression-

nable et apte à recevoir l'image positive à travers un négatif photographique.

L'image positive sera produite par les parties de la couche sensible légèrement brunes et insolubilisées proportionnellement à la quantité de lumière qui aura traversé le négatif. Un lavage ultérieur à l'eau tiède mettra du reste le dessin en relief en enlevant du papier ou de la pierre les parties qui auront été préservées de l'action de la lumière.

Solution sensible. — On se procure donc du bichromate de potasse, qu'on purifie par plusieurs cristallisations successives, ainsi que de la gélatine bien pure, et l'on fait d'une part une solution aqueuse de bichromate de potasse à 10 pour cent, et d'autre part une solution aqueuse de gélatine à 12 pour cent, dont on opère le mélange dans l'obscurité ou à la lumière jaune.

Ce mélange filtré à travers un morceau de mousseline se conserve assez bien à l'abri de la lumière; il faut seulement le redissoudre au bain-marie au moment de s'en servir.

Application de la couche gélatineuse sur la pierre. — Sur une pierre lithographique bien plane, récemment poncée et préalablement asséchée, on applique le mélange ci-dessus, au moyen d'une éponge fine, en couche mince et unie.

Si on le juge nécessaire on s'aide d'un large blaireau pour bien égaliser la couche gélatineuse. Au bout de 10 minutes, temps nécessaire à la dessiccation complète de la couche, on peut y appliquer le négatif, le côté collodionné en contact avec la pierre. Comme du contact parfait du négatif et de la pierre dépend la beauté du résultat, c'est à obtenir ce contact que toute l'attention doit se porter et c'est aussi réellement là que gît la difficulté.

Tous les photographes savent, par expérience, combien, dans le tirage des épreuves positives, le contact de la couche sensible du papier avec le négatif est important. Les châssis-presses servant à la reproduction des épreuves positives en photographie ne sont bien conditionnés que quand ils permettent d'obtenir facilement ce contact.

On conçoit, en effet, qu'un intervalle, si minime qu'il soit, entre le négatif et la couche sensible,

a pour conséquence de permettre à la lumière, ce fluide si subtil, de pénétrer obliquement et en divergeant le négatif, d'atteindre et d'agir par conséquent sur la couche sensible au-delà de l'épaisseur des traits du dessin et de leur enlever ainsi toute pureté et cela avec d'autant plus de facilité que la couche sensible est plus impressionnable; or, cette couche formée ici d'un mélange de gélatine et de bichromate de potasse est d'une remarquable sensibilité. Mais, ce qui présente peu de difficulté en photographie, parce qu'il ne s'agit que de faire joindre avec le négatif une surface poreuse et élastique telle que le papier, sur toute l'étendue duquel d'ailleurs on peut exercer telle pression que l'on veut, en présence de très-grandes lorsqu'on est en présence de deux corps durs et non élastiques comme le sont une glace et une pierre.

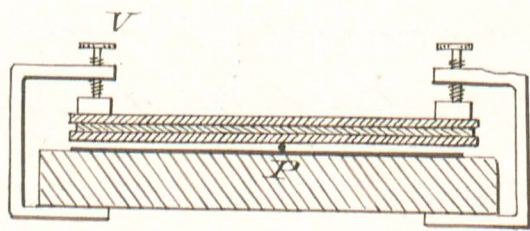
Ce qui accroît encore la difficulté, c'est que la pierre recouverte du négatif devant être exposée à l'action de la lumière solaire, le dessus du négatif doit rester libre.

En prenant un soin extrême à n'employer

que des glaces bien planes et en faisant aplanir les pierres d'une manière parfaite, ce qui est très faisable, on augmente sans doute considérablement les chances de réussite; cependant il faut prendre encore d'autres précautions.

D'abord il est indispensable d'exercer une pression sur le négatif. On l'obtient en appliquant sur le négatif des glaces, corps lourds et parfaitement transparents. Une seule glace, plus ou moins pesante qu'on emploierait dans ce but, n'établirait ce contact tant désiré qu'en quelques points et pas ailleurs. A une unique glace d'un certain poids, il est préférable de substituer plusieurs glaces minces et non parfaitement planes superposées: c'est que la substance du verre, si elle ne constitue pas un corps élastique, a pourtant une certaine flexibilité; il en résulte qu'un certain nombre de glaces minces superposées forme un ensemble qui offre assez d'élasticité pour agir sur tous les points du négatif et le mettre ainsi en contact avec la pierre. C'est en employant ce moyen qu'on a obtenu de bons résultats avec le plus de certitude. On fixe ces glaces sur la pierre, par les bords, à l'aide de

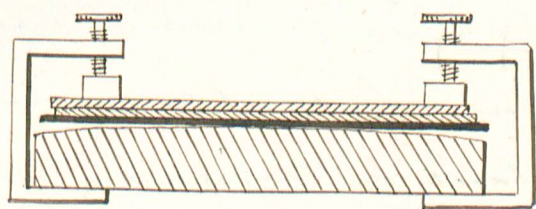
princes à vis. Pour ce qui est de la nécessité d'exercer aussi une pression au centre, point n'est besoin d'avoir recours à des appareils dispendieux; cela peut s'obtenir facilement de la manière suivante :



Supposons que le gros trait noir ci-contre représente un négatif appliqué sur la pierre;

pour établir le contact du cliché et de la pierre plus intimement au point P par exemple, j'appliquerai sur le négatif immédiatement au-dessus du point P un petit corps dur quelconque et par dessus les glaces de pression. Evidemment la pression que j'y exercerais en servant les vis V V' se fera sentir plus fortement en ce point qu'en d'autres, puisqu'elle pourra aller jusqu'à l'écrasement du susdit corps dur. Croirait-on cependant qu'après avoir pris toutes ces précautions il peut encore arriver qu'en plusieurs points le contact ne s'établisse pas? C'est que le contact entre le négatif et la pierre provenant d'une pression

exercée en un point du négatif, ne s'étend qu'à plus d'un centimètre tout autour de ce point et que si au résultat il est facile de constater le manque de contact en certains points, c'est malheureusement lorsqu'il est trop tard.



Un autre moyen également bon est de faire donner à la surface de la pierre, dans le sens de sa longueur, une légère forme cylindrique, puis de forcer le négatif à prendre la même courbure. Le contact au centre est ainsi assuré et sur les bords il n'y a jamais lieu de craindre qu'il n'existera pas, puisqu'on peut toujours l'établir en ces endroits par une pression directe. Il faudrait seulement observer, en faisant usage de pierres à surfaces courbes, de n'employer pour l'impression que des presses lithographiques où la pression est transmise au rateau par l'intermédiaire d'un ressort quelconque.

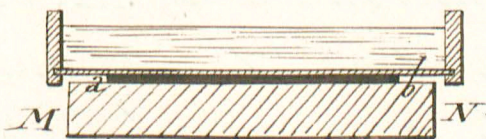
Le produit nouveau connu sous le nom de caout-chouc-vitrifié, dont les feuilles tiennent le milieu, dit-on, entre le papier et le verre, pour la souplesse de l'un et la transparence de l'autre, est une substance qui dans l'ocurrence pourrait rendre de grands services, comme pellicule à interposer entre le cliché et les glaces de pression.

Une feuille de papier-collodion-cuir produirait le même effet. Ce papier s'obtient en ajoutant au collodion pharmaceutique épais de l'huile de ricin rendue siccativante par la litharge.

Il est certain, en effet, que la découverte d'une substance solide, à la fois élastique, transparente et lourde, contribuerait puissamment à résoudre la question.

Pour exercer une pression sur tous les points du négatif, voici encore un moyen qui a été proposé et que l'on pourrait essayer, c'est l'emploi d'une couche d'eau par dessus le négatif. Le cachet de singularité

que présente ce moyen est cause que j'en ai pas fait jusqu'ici l'essai. Il est cependant aisément praticable. Le négatif a b placé



sur la pierre MN, on disposait par dessus une grande cuvette en bois à fond de verre très mince et on la remplissait d'eau.

Malgré même encore en employant tous les moyens possibles pour établir le contact entre la pierre et le négatif, j'ai cru qu'on ne tirerait pas des négatifs sur verre donnés par la chambre noire des épreuves ayant toute la finesse de celles que ces négatifs pourraient donner; voici ma raison: Les négatifs exceptionnellement vigoureux dont nous avons besoin présentent toujours à la surface qui doit être mise en contact avec la pierre, un certain relief, d'autant plus prononcé que le contraste entre les parties transparentes et opaques est plus grand.

Or, pour le tirage des épreuves positives, si cela ne présente aucun inconvénient lorsqu'on se sert de papier, parceque celui-ci, dans le châssis-presse se moule sur le négatif, il n'en saurait jamais être ainsi d'une pierre.

Ma conviction donc, elle résulte des considérations qui précèdent, est qu'il faut chercher la solution du problème par une autre voie, à moins qu'on ne veuille user du procédé par lequel on obtient le négatif de la glace. Voici ce procédé :

Sur le cliché, préalablement recouvert d'un vernis au caout-chouc, puis placé de niveau, on verse une couche uniforme de collodion très épais auquel on a d'abord incorporé un peu d'huile de ricin. La composition du collodion de transport est celle-ci : alcool, 50 parties, éther, 50 parties, coton, 4 parties, huile de ricin, 3 parties. La couche appliquée sur le négatif prend d'abord un aspect laiteux, mais elle redevient transparente en séchant. Le collodion épais étant sec, le négatif se détache de la glace avec la plus grande facilité en le faisant tremper quelques instants dans l'eau. Le vernis préalablement appliqué sur le négatif est formé d'une dissolution de 1 partie de caout-chouc dans 50 parties de benzine ou de sulfure de carbone. Sans cette précaution, l'alcool et l'éther dissoudraient les parties claires et les demi-teintes du négatif; ils rongeraient ce dernier et le rendraient inutilisable.

Les clichés vernis, traités de même, donneraient des couches trop fragiles; il faut donc leur enlever le vernis en baignant la surface du négatif d'un dissolvant approprié. Si le vernis appliqué sur le négatif était à l'alcool, on emploierait comme dissolvant de l'alcool ordinaire à 90° qu'on ferait mouvoir quelques instants à la surface du cliché et qu'on laisserait écouler ensuite. Il importe de ne pas employer un alcool trop fort. Après un séchage spontané, qui s'opère en quelques instants, on procède comme si le cliché n'avait pas été verni.

Si l'on s'était servi pour vernir le négatif d'un vernis à l'essence, on l'enlèverait avec de l'essence de térébenthine; puis on opérerait comme s'il n'avait pas été verni.

Malheureusement, au moment de sa séparation de la glace le négatif éprouve toujours un léger retrait dont il est à peu près impossible d'évaluer d'avance la valeur. C'est ce qui met obstacle à sa mise en pratique quand il s'agit de la reproduction de cartes.

A moins qu'on ne parvienne par une méthode analogue à enlever des glaces les couches sèches sensibles avant leur insolation.

La voie à suivre pour tirer des négatifs sur verre donnés par la chambre noire des positifs offrant toute la finesse du négatif, consiste, selon moi, à n'utiliser, pour impressionner à travers le négatif la surface sensible de la pierre, que des rayons lumineux ayant une même direction; et rendre ainsi la question indépendante de celle du contact. Les rayons solaires reçus à travers une longue boîte peinte en noir à l'intérieur, forment précisément un faisceau de lumière dont tous les rayons sont parallèles. Il ne restait qu'à déterminer les dispositions les plus commodes à donner à l'appareil.

Après une exposition d'une demi-heure au soleil et une exposition beaucoup plus longue à l'ombre, la pierre est retirée et le cliché en est enterré dans un endroit obscur.

Dans cet état on peut apercevoir à la surface de la couche de gélatine le dessin très-légerement marqué en brun sur fond jaune. Si on voyait trop bien ce dessin, ce serait un indice certain que l'exposition a été trop longue.

La pierre est alors noircie par un mélange formé de parties égales d'encre lithographique ordinaire et d'encre lithographique grasse dite de transport, qu'on applique à la surface de la pierre à l'aide du rouleau. Ceci a principalement pour but de voir clair dans l'opération suivante du nettoyage.

On fait dissoudre dans un peu d'eau une certaine quantité d'amidon, qu'on transforme ensuite en empois au moyen d'eau bouillante. C'est là l'eau de lavage dont on se sert pour enlever de la pierre les parties restées solubles. On en verse une portion sur la pierre et à l'aide d'une éponge on exerce à sa surface un frottement doux. Insensiblement, par l'effet de l'eau amidonnée, les parties restées solubles de la couche s'enlèvent et le dessin se dégage. On effectue ce nettoyage patiemment jusqu'à ce qu'il soit aussi complet que possible, puis on lave la surface de la pierre et on y verse de l'eau gommée. Il arrive fréquemment qu'aux endroits où les traits sont très-rapprochés, le dessin n'est pas encore parfaitement débarrassé de gélatine soluble, en un mot il y a la

empâtément. Voici comment on achève alors le nettoyage : A l'aide d'un morceau de laine imbibé d'eau contenant un peu d'essence de térébenthine, on exerce sur ces endroits un léger frottement qui y enlève l'encre, et on y repasse aussitôt de l'encre à l'aide d'une fine éponge. On répète cette opération jusqu'à ce qu'il ne reste plus à la surface de la pierre que l'image du dessin dans toute sa pureté. Si cela était nécessaire, toute la surface de la pierre pourrait être ainsi enlevée à l'essence puis réencrée par un frottement doux exercé au moyen d'une éponge ou d'un linge imprégné d'encre.

Le dessin formé à la surface de la pierre par la couche gélatineuse solidifiée, est dans le principe excessivement délicate, la gélatine insolubilisée, en effet, n'adhère à la pierre que proportionnellement à l'intensité lumineuse qui s'y a fixée, et c'est elle qui d'abord retient l'encre grasse, celle-ci ne pénétrant dans la pierre que plus tard. On ne saurait donc faire

prendre l'encre d'impression sur les traits fins avec trop de prudence. Si, le nettoyage effectué, les traits du dessin ne retenaient pas bien l'encre, une exposition au soleil leur donnerait cette aptitude. Si enfin ils prenaient trop facilement l'encre, ce qui entraînerait nécessairement de la pureté aux traits, on pourrait atténuer ce défaut en lavant le dessin avec une eau légèrement acidulée; mais c'est surtout ici qu'il faut agir avec précaution, car on risque de voir les parties délicates du dessin s'enlever sans qu'on puisse ultérieurement y remédier: la gélatine solidifiée ne supportant aucun acide.

L'espece de savon gras que retient alors la pierre et qui constitue le dessin, finit, au bout de peu de temps, par pénétrer dans la pierre, de sorte que celle-ci peut ensuite être traitée absolument de la même manière que s'il s'agissait d'un dessin lithographique et peut être soumise purement et simplement au tirage mécanique et bien connue de la lithographie pour fournir un nombre indéterminé d'épreuves.

Le fait observé par tous les photographes, qu'une épreuve positive prise avec le même cliché à la lumière diffuse présente plus de pureté qu'une épreuve prise par une exposition directe aux rayons solaires, est souvent utilisé, au dépôt de la guerre de Belgique, pour augmenter encore le contraste entre les parties transparentes et opaques du négatif. Lorsque donc on dispose des rayons directs du soleil, l'image positive du dessin à la surface de la pierre est prise à travers une feuille mince de papier blanc. L'action de la lumière a lieu ainsi d'une manière plus égale sur toute l'étendue de l'image et le résultat final est plus beau.

Impression en couleur.

Le dépôt de la guerre de Belgique a entrepris de livrer au public une carte imprimée en couleur, c'est-à-dire une carte où les jardins, les bois, les eaux, les prairies, les marais, etc, se distinguent par des teintes conventionnelles et sont par suite plus faciles à reconnaître. Il en résulte que la pierre ci-dessus ne peut servir à l'impression dans l'état où elle se trouve, car, pour ne citer qu'un exemple et en même temps faire comprendre l'obstacle qui s'oppose au tirage de l'épreuve, il suffit d'observer que les maisons étant représentées par de petits rectangles noirs sur le dessin original et devant être reproduits sur la feuille en couleur par de petites surfaces rouges, il y aurait superposition de teintes, nuisant l'une à l'autre et du plus mauvais effet, si la pierre qui a reçu à travers le négatif l'impression lumineuse et que nous appellerons pierre originale, ne subissait pas une transformation préalable.

On comprendra donc que tout ce qui est en noir sur la pierre originale et qui devra par la suite être en couleur, doit être enlevé avant de tirer l'épreuve du trait.

L'impression en couleur se fait au dépôt de la guerre de Belgique au moyen de pierres lithographiques et de presses dites à rateau. Ces pierres, pour donner de bons résultats, doivent présenter un grain uni, dur, compact et accuser, en présence de l'acide azotique étendu d'eau, une réaction franchement déterminée. Celles dont le dépôt de la guerre fait usage sont tirées de la Bavière et elles sont, soit jaunes, ce sont les plus tendres, soit grises, ce sont les plus dures, soit d'une nuance intermédiaire. La photo-lithographie réussit mieux sur les pierres jaunes que sur les grises et cela s'explique facilement : le grain des premières étant moins serré que celui des autres, l'espèce de savon gras qui forme le dessin à leur surface a plus de facilité de pénétrer dans la pierre et à s'identifier avec elle.

L'impression en couleur sournettant

Les pierres a une suite de pressions assez considérables, il convient de les sceller avant de commencer le tirage des épreuves. Cette opération, qui est toujours une mesure de précaution bonne à prendre parce qu'elle peut éviter de fâcheux accidents, consiste à renforcer la pierre lithographique par en dessous à l'aide d'une pierre plate bleue et unie ensemble par du plâtre.

Le dessin ayant été transporté sur une pierre lithographique comme nous l'avons décrit dans la première partie, est, après un repos de plusieurs jours, reprise par l'imprimeur qui la débarrasse, avec de l'acide faible, de tous les corps étrangers qui pourraient s'être déposés à la surface du dessin. Comme au début l'image n'a pas encore eu le temps de pénétrer dans la pierre, elle est fort délicate; il faut donc dans les commencements opérer avec assez de précautions pour ne pas blesser le trait; les parties surchargées d'encre sont légèrement frottées avec un morceau de flanelle imbibée de bière; la bière est ici d'un usage plus avantageux que l'acide parce qu'elle exerce une action moins forte,

et que l'on peut mieux maîtriser. Ce traitement achèverait d'enlever la gélatine non dissoute de la surface de la pierre s'il s'en trouvait encore que le lavage à l'eau n'aurait pas fait disparaître.

Cette pierre, entièrement nette, est définitivement encrée au rouleau avec de l'encre lithographique et peut dès lors fournir un nombre indéterminé d'épreuves. On n'en tire que quelques unes, la pierre, comme nous l'avons dit plus haut, devant pour l'impression en couleur subir une modification. Mais avant de gratter les traits noirs inutiles et d'altérer en rien la pierre originale, il faut faire d'abord ce que l'on appelle des transports. Un transport est une reproduction sur une autre pierre du dessin primitif. Il y a autant de transports à faire qu'il y a de couleurs différentes sur la feuille à tirer; chaque couleur demandant un tirage particulier.

Pour arriver à ce résultat il y a plusieurs manières d'opérer; voici celle qui était d'abord en usage au dépôt de la guerre:

Le transport s'exécute avec le papier qui sert à l'impression en couleur, c'est-à-dire avec

le papier sur lequel les cartes sont tirées et dont il sera parlé plus loin.

La pierre destinée à recevoir le transport doit avoir été récemment poncée et il est bon de lui donner ensuite un léger grain. Sa surface subit ensuite un faible lavage à l'essence de térébenthine pour lui enlever toute trace de matière grasse et faciliter le travail ultérieur à l'encre grasse.

La pierre placée sur une presse voisine de celle où se trouve l'originale, voici comment opérait l'imprimeur autrefois: il tirait, sur une feuille de papier chromo-lithographique, dont on expliquera la préparation plus loin, une épreuve du dessin original avec de l'encre typographique, en ayant soin d'encrer convenablement, de façon à obtenir un transport bien clair. Aussitôt la feuille tirée on la plaçait sur la seconde pierre et on exécutait le tirage. Il fallait avoir soin de bien sécher les deux pierres et d'opérer le plus lestement possible, afin que la feuille de papier qui servait au transport n'ait pas le temps d'être affectée par les

variations de température et qu'elle ne s'allonge ni ne se raccourcisse, puisqu'il faut évidemment que le transport ait exactement les mêmes dimensions que le dessin original.

On s'en assure en les mesurant tous deux en diagonale avec un compas à verges; des points de repère tracés sur la pierre originale sont également reproduits sur le transport; ils sont destinés plus tard à repérer dans les différents tirages des couleurs.

Nous avons dit ci-dessus que les transports étaient faits au moyen d'encre typographique, la raison en est qu'ils sont destinés à être enlevés à l'essence dans toutes les parties qui auront respecté le travail ultérieur de l'application des teintes à l'encre grasse pour faire mordre les couleurs.

Voici maintenant comment on procède actuellement. Au lieu d'une feuille de papier servant à imprimer, on se sert, pour effectuer le transport d'un garde-mains, c'est-à-dire d'une feuille de papier bristol ayant passé un grand nombre de fois sous le plateau de la presse, de

sorte qu'elle ne peut plus changer de dimensions, surtout que par surcroît de précautions on a soin de la laisser au séchoir quelque temps avant de s'en servir. Sur ce garde-mains on tire une épreuve avec de l'encre lithographique et on l'induit de suie de cheminée à l'aide d'un tampon de ouate. Cette suie procure sous l'action de la presse une marque du dessin sur la pierre, tout en préservant celle-ci du contact de l'encre grasse. On transporte ainsi le dessin sur autant de pierres que cela est nécessaire. Les différents transports obtenus, on peut commencer à rendre la pierre originale propre au tirage.

Lorsque toutes les parties à enlever ont été grattées, l'imprimeur tire les épreuves en noir.

Le papier servant au tirage des feuilles doit au préalable subir plusieurs opérations après lesquelles il prend le nom de papier chromo-lithographique et par abréviation papier chromo.

En premier lieu on le fait passer au laminoir, où, placé entre deux plaques de zinc, par paquet de vingt ou trente feuilles, il reçoit une forte

pression déterminée par son passage entre les deux cylindres d'acier poli. Cette pression peut se graduer au moyen de roues à engrenages servant à rapprocher plus ou moins les deux cylindres.

La pression que doit subir le papier dans le laminoir doit être supérieure à celle qu'il supportera plus tard dans la press. lithographique, car on comprend facilement, que sans cette précaution, par la suite des tirages successifs, il s'allongerait encore, d'où il résulterait que les repères tracés sur l'épreuve ne pourraient plus coïncider avec ceux tracés sur la pierre.

Le papier suffisamment cylindré et glacé est alors placé dans la presse hydraulique où il est soumis à une pression qui varie de 300 à 400 atmosphères.

Cette opération a pour but de faire disparaître toutes les rugosités qui pourraient se trouver encore à la surface de la feuille et de l'aplanir parfaitement.

Au sortir de la presse hydraulique, le papier

est porté au séchoir, lieu disposé ad hoc, où la température est constamment maintenue à 40° environ et il y séjourne un certain temps pour que l'humidité qui pourrait s'y trouver disparaisse entièrement. Lorsqu'on juge qu'il est dans un état convenable de sécheresse, on le livre à l'imprimeur qui tire alors les épreuves en noir, ce qui constitue le trait proprement dit.

Ce tirage terminé, les épreuves, entre chacune desquelles est placée une feuille de papier buvard appelé papier maculature, sont reportées au séchoir.

Le dessin photo-lithographique original étant reproduit avec tous ses détails et avec ses dimensions rigoureusement les mêmes, sur autant de pierres qu'on veut employer de couleurs différentes à son impression, on procède à la préparation de ces pierres. L'impression peut alors procéder à l'impression en couleur.

La première teinte dont il doit s'occuper, est celle dite teinte de fond; c'est celle qui représente la terre cultivée; elle se met par conséquent partout, où il n'existe ni jardins, ni prairies, ni

maisons, etc.

Pour préparer cette teinte, on donne un des transports précités à un dessinateur qui, la carte-minute originale en main, étend de l'encre grasse sur tous les endroits faisant partie du fond; il ménage donc les jardins, prairies, vergers, camp, maisons, et il laisse également les chemins en blanc, afin qu'ils ressortent mieux sur l'épreuve.

Ce travail terminé la pierre est rapportée à l'imprimerie où on étend à sa surface ce que l'on appelle la préparation; c'est tout simplement un mélange d'eau, de gomme et d'acide azotique dilué. Cette préparation enlève à la surface de la pierre tout ce qui subsiste encore du décalque de l'originale ainsi que les taches qui pourraient s'être produites accidentellement; l'encre grasse seule est respectée.

Après une heure ou deux, on lave la pierre convenablement, puis on la lave à l'essence de térébenthine. Tout disparaît, mais la graisse qui a pénétré dans la pierre prend

aisément la couleur qui y applique le rouleau de l'imprimeur. Celui-ci l'encre d'abord en noir et laisse ensuite reposer la pierre pendant un jour ou deux afin d'être plus sur que le corps gras l'a bien pénétré.

La couleur représentant la teinte de fond est formée d'un mélange de blanc, d'ocre jaune et de laque carminée; chacune de ces couleurs est broyée séparément avec du vernis moyen et ce n'est qu'après qu'on opère le mélange; on y ajoute quelque fois un peu d'essence pour donner de la transparence à la teinte.

Il est bon que l'imprimeur, avant de tirer sa première teinte, frotte ses épreuves avec de la poudre de talc, appelée communément poudre de savon; sans cette précaution, il pourrait arriver que le noir décalquât sur la pierre pendant le tirage.

On a également soin de ne transporter du séchoir à l'imprimerie que le nombre d'épreuves nécessaires au tirage d'une journée, car il faut éviter à tout prix que le papier ne subisse des variations de température et ne s'allonge ou se raccourcisse.

Dans l'impression en couleur, l'imprimeur doit éviter de mettre beaucoup d'encre à la fois sur sa table, sinon ses épreuves iraient en décroissant d'intensité et l'on n'obtiendrait aucune uniformité dans les teintes; il est bon de ne mettre chaque fois sur le rouleau que la couleur nécessaire au tirage d'une épreuve; du reste c'est à l'imprimeur à juger ^{de} combien sa pierre doit être encrée, et la pratique est le seul bon guide dans cette opération.

Ce tirage terminé, on procède au suivant qui est celui des jardins; cette teinte ainsi que celle des prairies se fait exactement de la même façon que la première. Une chose importante à observer et que le dessinateur faisant ces teintes ne doit pas perdre de vue, c'est que les contours, tout en étant bien accusés, doivent être aussi nets que possible, sans cela par l'action du rouleau et le foulage dans la presse, les bords écraseraient, deviendraient irréguliers et l'ouvrage ne se présenterait plus que sous un mauvais aspect.

La teinte de jardin est composée de laque carminée, de blanc et de bleu. Lorsqu'^{sur} la carte-minute,

Se trouvent des jardins travaillés, dits jardins anglais, présentant des pelouses, des bosquets, etc., on fait une teinte de fond sur la pierre et des prairies, et on achève le travail sur la pierre des bois.

Après les jardins, s'impriment les prairies comprenant également les vergers.

L'imprimeur mêle ensemble du vert foncé et du vert clair de façon à obtenir une couleur transparente et ne présentant pas l'effet mat du vert foncé.

Vient ensuite l'impression des eaux.

Lorsqu'il existe sur cette pierre des étangs ou des cours d'eau un peu larges, il intervient un travail au crayon lithographique.

A cet effet, la pierre ^{est} grainée, c'est-à-dire qu'au moyen d'un travail au sable fin l'ouvrier ponceur enlève la surface lisse et la remplace par un grain excessivement fin; sans cette précaution le travail au crayon lithographique deviendrait à peu près impossible. Les grandes eaux donc, telles, par exemple, que celles d'un étang, sont faites au crayon, ce qui permet un travail à l'adouce; les bords sont renforcés et la teinte se perd insensiblement

en gagnant le milieu. Sans cette manière de faire on n'obtiendrait par l'impression qu'un placard bleu du plus mauvais effet.

Les ruisseaux et fossés pleins d'eau sont faits avec un trait à l'encre grasse.

Le bleu dont on se sert est le bleu d'orient, mêlé parfois avec un peu de bleu céleste pour lui donner plus de corps.

La pierre des bois nécessite également un travail assez étendu, parce qu'ils sont de ceux dits bois travaillés, en ce sens qu'ils ne sont point représentés simplement par une teinte plate comme les jardins ou les prairies.

Le dessinateur fait à l'encre grasse un travail particulier se rapprochant de celui de la gravure; il a soin de travailler les masses de façon à ce qu'elles aient ce qu'on appelle du mouvement; c'est ici plutôt une œuvre artistique et c'est du goût du dessinateur que dépend la beauté du travail.

La couleur des bois est formée de vert foncé mêlé avec un tant soit peu de vert clair.

Lorsque la surface qui couvre les bois est assez étendue, on procède à une autre opération qui consiste à y mettre un fond; ce fond contribue

pour sa part à donner ce mouvement, cette vie, si nécessaire à tout ce qui doit représenter la nature. Voici de quelle manière on procède dans ce cas : pour que cette teinte servant de fond soit exempte d'uniformité, mais au contraire soit habilement nuancée, on la fait de parties renforcées suivies d'adoucis plus ou moins dégradés. Cela se fait sur la pierre des plaines qui, à cette occasion, doit être légèrement grainée.

Sur toutes les parties de la pierre on étend une couche de gomme en réservant toutefois les bois. Sur les parties réservées, le dessinateur fait des taches avec un vernis composé de bitume de judée dissous dans de la térébenthine ; pour obtenir ensuite les bords des taches en demi-teintes, il tamponne sur les bords de ces taches avec un petit tampon en peau, ce qui fait que le vernis s'étend et offre l'aspect de parties ombreées et adoucies.

Ce travail terminé, l'imprimeur frotte également avec sa préparation de gomme et d'acide la surface de la pierre et au bout d'une heure ou deux peut l'encreur de la même façon que les autres. Ce fond des bois s'encre en vert avec la

même couleur que celle employée pour les gravures, mais il est à remarquer que la teinte est moins forte, parce que le vernis a moins pénétré que l'encre grasse dans la pierre. Du reste si la teinte était trop foncée, l'imprimeur pourrait la brûler avec de l'acide jusqu'à ce qu'on ait obtenu le ton voulu.

Le dernier tirage est celui des maisons, qui s'opère à la fin, parce que le rouge est une couleur plus sensible que les autres et qu'elle décalque plus facilement. Elle perdrait aussi de son éclat si elle devait repasser dans la presse.

Le dessinateur qui fait les maisons doit apporter toute son attention à les faire bien régulières et bien nettes; du fini de leur exécution dépend la beauté de l'épreuve. Sur la pierre des maisons sont également tracées les routes, qu'on représente par deux traits parallèles; de cette façon elles sont plus visibles et ressortent mieux sur le fond du dessin; on imprime aussi en rouge les ponts en briques, les aqueducs et les côtes du nivellement général. La couleur

dont on se sert est composée de vermillon et de laque carminée.

Lorsque dans la feuille à tirer se trouve une grande ville, il y a un tirage supplémentaire pour celle-ci; on fait sur une pierre séparée ce qu'on appelle la teinte de fond des maisons.

On ne représente dans ce cas que les blocs de construction en remplissant les cours intérieurs, les impasses, etc. Leurs contours sont évidemment tracés à l'encre grasse sur la première pierre des maisons et pour donner aux masses habitées du relief on a soin de ménager un trait plus fort du côté des ombres.

On tire en premier lieu la teinte de fond qui est d'un rouge pâle, l'autre vient ensuite.

Il faut naturellement la plus grande exactitude dans l'ensemble de tous ces travaux, car, sans l'observation rigoureuse de cette recommandation, il serait impossible que les teintes vissent occuper les places qui leur sont destinées. C'est pour cette raison que nous avons tant insisté sur le parfait séchage

des feuilles afin d'éviter toute dilatation nuisible.

Cel est en résumé, l'ensemble des travaux qui nécessite la reproduction d'une carte minute par la photo-lithographie et la chromo-lithographie au dépôt de la guerre de Belgique. La série des opérations est nombreuse, sans doute, mais aussi alors le public possèdera une carte du pays facile à lire, intelligible pour tous et où les moindres détails auront leur place marquée.

INDEX

	<i>pages.</i>
<i>Avant-propos</i> — — — — —	v.
Première Partie.	
<i>Généralités sur la photographie</i> — — —	1.
<i>Agrandissement des Cartes-minutes</i> —	5.
<i>Tirage des positifs par développement</i> —	13.
<i>Dessin des plans</i> — — — — —	19.
<i>Réduction du plan par la photographie</i>	21.
<i>Procédé sic au tannin</i> — — — — —	37.
<i>De l'appareil de réduction</i> — — — —	21.
<i>Développement des négatifs</i> — — — —	45.
<i>Transport sur pierre des clichés</i> — —	53.

Deuxième Partie

<i>De l'impression en couleur</i> — — —	69.
---	-----

INDEX



11

