

# Étude d'une formulation unique du procédé au collodion humide sur verre permettant la production simultanée de négatifs et de positifs au laboratoire par agrandissement.

Rédigé par Maxime Sicard

## Mémoire de Master 2

Réalisé sous la direction  
de **Jean-Paul Gandolfo** et de **Fabien Hamm**

### Membres du jury

Pascal Martin. Professeur des universités (ENS Louis-Lumière), optique appliquée.

Lucile Domenach. Agrégée de sciences physiques (ENS Louis-Lumière), optique physique.

Véronique Figini Veron (ENS Louis-Lumière). Maître de conférences, histoire de la photographie.

Fabien Hamm. Photographe, spécialiste des procédés historiques.

Jean-Paul Gandolfo. Enseignant (ENS Louis-Lumière), responsable de laboratoire photographique (procédés argentiques et alternatifs, conservation des photographies).

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier :

Jean-Paul Gandolfo et Fabien Hamm, mes deux codirecteurs pour leur patience à toute épreuve dans l'encadrement de ce mémoire, leur implication et les conseils avisés qu'ils m'ont prodigués

L'atelier de photographies Vera Eikona, pour m'avoir accueilli dans ses locaux afin que je puisse être formé et que je puisse réaliser mes expérimentations, le tout dans des conditions de travail adaptées et sécurisées, ainsi que la mise à disposition du matériel qui m'était indispensable.

Florent Fajole (responsable du Centre de documentation de l'ENS Louis-Lumière) pour les nombreuses ressources qu'il m'a permis de consulter, ainsi que le prêt d'ouvrages nécessaires à mes recherches. Nos conversations étaient toutes plus enrichissantes les unes que les autres.

Caroline Sénécal, Karine Godhino et Les Sœurs Léotard, pour votre infaillible amitié qui a été mise à rude épreuve durant cette période ainsi que pour votre soutien moral et vos mots réconfortants.

À mes parents, mes amis, et mes camarades. Vous avez su me supporter, m'aider et me soutenir, pour cela je tenais également à vous remercier. Sans votre présence, ce travail de recherche n'aurait pas été réalisable.

## RÉSUMÉ—ABSTRACT

Notre recherche consistera à explorer l'évolution des emplois du procédé au collodion humide sur plaque de verre, de sa création au XIX<sup>e</sup> siècle à son réemplois au XXI<sup>e</sup> siècle. Historiquement utilisé en tant que négatif pour jouir du caractère reproductible, le procédé au collodion humide est principalement utilisé de nos jours qu'au travers de l'objet unique que confère un positif sur plaque de verre au collodion humide.

Nous mettrons en avant les caractéristiques techniques liées à cette pratique, ainsi que les problématiques qui lui sont propre au travers d'une étude technique du procédé pour ainsi mieux saisir les enjeux d'une utilisation contemporaine à partir d'une seule formule de développement.

Enfin, nous nous proposons de mettre en place et de réaliser un protocole en utilisant toutes les connaissances acquises lors de l'apprentissage de ce procédé et de la réalisation de ce mémoire, pour retrouver les gestes nécessaires à l'élaboration d'une plaque de verre au collodion.

Our research will explore the evolution of the uses of the wet collodion process on glass plates, from its creation in the 19th century to its re-employment in the 21st century. Historically used as a negative in order to benefit from its reproductibility, the wet collodion process is mainly used nowadays only as the unique object that provides a positive on glass plate to the wet collodion.

We will highlight the technical characteristics related to this practice, as well as its specific problems through a technical study of the process in order to better understand the challenges of a contemporary use from a single development formula.

Finally, we offer to set up and to realize a protocol using all the knowledge acquired during the learning of this process and the realization of this essay, to find the gestures necessary to the development of a glass plate at collodion.

Mots-clés :

Procédés argentiques, collodion humide sur verre, contretypage, positif direct, formule Por/Poor Boy, amphitype, ambrotype, négatif sur verre, agrandissement, procédé historique.

**Key words:**

**Silver processes, wet collodion on glass, duplicate, direct positive, Por / Poor Boy formula, amphitype, ambrotype, glass negative, enlargement, historical process.**

# Sommaire

Remerciements	p.2
Résumé – Abstract	p.3
Sommaire	P.4
Introduction	p.9
I. De la Découverte de la photographie à l'évolution des pratiques du collodion	p.13
1.1 Procédés antérieurs.	p.13
1.1.1 Quelques jalons historiques.	p.14
1.1.2 Les avancées chimiques : vers une image qui reproduit le réel avec exactitude.	p.16
1.1.3 Les avancées optiques : pour une réduction du temps de pose.	p.18
1.1.4 Deux procédés complémentaires : le calotype et le daguerréotype.	p.20
1.1.5 Les avancés d'Abel Nièpce de Saint-Victor & de Louis Désiré Blanquart-Evrard	p.23

1.2 Invention, divulgation et réception à partir de 1850.	p.25
1.2.1 Les origines du collodion : le coton-poudre comme liant d'un procédé couché sur plaque de verre.	p.27
1.2.2 Frederick Scott-Archer, l'inventeur du procédé au collodion humide	p.29
1.2.3 L'essor du collodion en France et aux États-Unis au XIXe siècle : une esthétique nouvelle en photographie.	p.33
1.3 La Pratique des collodionistes, du XIXe siècle au début du XXe siècle : pour une photographie plus légitime au regard de la société?	p.35
1.3.1 Le collodion dans les années 1850, la photographie à l'ère semi-industrielle.	p.36
1.3.2 Le collodion et la carte de visite par A.A.E. Disdéri.	p.38
1.3.3 L'avènement du document photographique par le collodion	p.40
1.4 Période contemporaine du XX <sup>e</sup> au XXI <sup>e</sup> Siècle, en France (et aux États-Unis).	p.43
1.4.1 L'abandon du collodion humide au XXe siècle pour le gélatino-bromure d'argent & sa réutilisation au XXI <sup>e</sup> siècle, pour le maintien d'un savoir-faire.	p.44
1.4.2 Le collodion aux États-Unis au XXI <sup>e</sup> siècle	p.45
1.4.3 Le collodion en France au XXI <sup>e</sup> siècle	p.47

II. Technologie des procédés au collodion.	p.52
2.1 Les différents procédés au collodion	p.52
2.1.1 Les collodions humides.	p.52
2.1.2 Les collodions secs.	p.53
2.1.3 Les procédés positifs et négatifs.	p.56
2.2 Les imperfections du collodion et les solutions possibles.	p.59
2.2.1 Les problèmes de stries.	p.59
2.2.2 Les problèmes de densité.	p.61
2.2.3 Autres problèmes.	p.63
2.3 Le collodion humide sur plaque de verre : un procédé amphitype.	p.64
2.3.1 La mise en place du laboratoire.	p.65
2.3.2 La gestuelle et les tours de mains des opérateurs.	p.67
2.3.3 Le caractère amphitype du collodion.	p.71
III. Partie expérimentale	p.73
3.1 Fabrication d'une image test incorporant une gamme.	p.73
3.1.1 Avant-propos.	p.74
3.1.2 Fabrication d'une matrice de tirage : l'interpositif	p.75
3.1.3. Analyse des résultats	p.79
3.2 Le collodion photographique et le dispositif d'agrandissement	p.80
3.2.1 Réalisation d'un collodion photographique	p.80
3.2.2 Le dispositif d'agrandissement et l'effet Callier	p.83

3.3. Protocole de traitement et d'exposition	p.85
3.3.1 Protocole de traitement des plaques au collodion humide	p.85
3.3.2. Protocole d'exposition	p.91
3.4 Réalisation du protocole.	p.92
3.4.1 Les espaces de travail	p.92
3.4.2. Comptes-rendus	p.94
3.5 Analyse des résultats	p.113
3.5.1 des débuts balbutiants	p.113
3.5.2. Collodion jeune — collodion vieux	p.115
3.5.3 Analyse des positifs et négatifs	p.117
3.5.4 Conservation des plaques	p.122
Conclusion	p.121
Partie pratique de mémoire	p.124
Bibliographie	p.125
Inventaire des annexes physiques	p.134
Annexes	p.135
Fonds photographique contemporain Français	p.167
Fond photographiques contemporain Américain	p.176
Index des notions et des noms propres	p.177





# Introduction

Les années 2000 ont représenté un tournant majeur pour les évolutions contemporaines de la photographie : l'arrivée des outils numériques a profondément modifié les pratiques de l'ensemble des acteurs du domaine. Il est aujourd'hui devenu possible de photographier sans même avoir aucune connaissance technique. Alors que Kodak avait pour slogan «Appuyez sur le bouton, nous nous chargeons du reste», le numérique permet à n'importe quel individu de photographier, mais aussi de reproduire, d'éditer et de partager ses images. Le passage par le laboratoire de traitement n'est plus aujourd'hui une étape indispensable dans le processus de création des photographies. Les progrès apportés par les techniques numériques ont amplifié la démocratisation des pratiques tout en permettant d'améliorer la fidélité des images. Ces évolutions récentes ont progressivement marginalisé les procédés argentiques.

Malgré cette transition numérique, la pratique des procédés analogiques survit dans ce nouveau monde marqué par une dématérialisation croissante des images. Une recherche d'authenticité, d'unicité et d'une certaine esthétique peuvent justifier le choix de ce retour aux pratiques analogiques qui privilégie des approches artisanales et la gestuelle qui leur est associée. L'histoire de la photographie se prolonge et s'enrichit avec ces nouveaux usages qui étendent les possibilités d'expression offertes aux photographes.

Les pionniers de la photographie n'ont eu de cesse de faire évoluer le médium et ses techniques, faisant passer la photographie de l'ère artisanal à celle de l'industrialisation, de l'unique au multiple. Parmi les différents procédés

photographiques qui ont permis à la photographie de devenir une pratique quotidienne de notre époque,

le procédé au collodion humide, inventé par Frederick Scott Archer en 1851, s'inscrit comme un des procédés qui a permis de renouveler les codes associés aux procédés primitifs hérités de l'invention (calotype, daguerréotype...) et ainsi contribué à conférer à la photographie un véritable statut de document, au point que, dans la seconde partie du XIXe siècle, cette dernière accompagne presque systématiquement chaque enquête journalistique ou même scientifique. Ce procédé a été principalement utilisé jusqu'à la fin des années 1880-1890 avant que les plaques sèches au gélatino-bromure d'argent ne renouvellent progressivement les usages de la pratique photographique.

Durant toute cette période, le collodion est majoritairement utilisé comme un négatif bien que le caractère amphitype du procédé, à savoir sa capacité à être perçu sous des formes négatives et positives, soit découvert peu après son invention. Les nouvelles applications de la photographie imposent l'emploi du négatif et du tirage papier. Il faudra attendre son retour à la fin du XXe siècle, en particulier à travers le travail de Sally Mann, Quinn Jacobson, Mark et France Scully Osterman ou encore John A. Coffey, pour constater un renouveau dans l'utilisation du procédé au collodion humide.

Aujourd'hui, si on observe les pratiques contemporaines présentes en France comme aux États-Unis, on peut constater que le collodion n'est plus utilisé que marginalement comme un procédé négatif. Les techniques amphitypes de l'ambrotype et du ferrotype sont aujourd'hui dominantes dans les pratiques amateur et commerciales. Le portrait reste le sujet principal de ces nouveaux

utilisateurs. À l'ère du numérique et de la reproductibilité, on peut faire le constat d'une tendance conduisant à une esthétique uniformisée. Le collodion est aujourd'hui apprécié pour son rendu caractéristique sur les tons chair mais également pour les imperfections qu'il permet d'obtenir sur la plaque et qui sont, le plus souvent, la conséquence de formulations ou d'une gestuelle inadaptée. Le caractère artisanal du procédé et la nécessité pour ses opérateurs de développer un certain niveau de maîtrise en font un procédé très apprécié par les amateurs de techniques anciennes.

Le gélatino-bromure d'argent a permis de faire rentrer la photographie dans l'ère de l'instantanéité. Bien que le collodion humide ait permis une réelle diminution du temps de pose, il ne permettra pas néanmoins de sortir du cadre de la photographie posée. Une hybridation de ces deux procédés s'inscrit au centre de cette recherche : utiliser le gélatino-bromure d'argent comme support de la prise de vue originale pour sa portabilité en extérieur et ses performances en matière d'enregistrement pour ensuite obtenir une image sur une plaque au collodion humide.

L'objectif de notre étude vise à exploiter une formulation unique de la préparation photosensible qui soit compatible avec la production d'une plaque positive (type ambrotype) et d'une plaque négative restituable en positif par agrandissement, sur un papier baryté argentique NB moderne. Le choix de la formulation dite du Poor Boy privilégie une approche à faible impact en termes de toxicologie qui évite le recours à des composés intégrant des sels cadmium ou de cyanure. Seuls les protocoles de fabrication du contretype et de la plaque au collodion (temps d'exposition sous l'agrandisseur, le

temps de développement, et éventuellement la formulation du révélateur) seront envisagés comme des variables qui pourront être adaptées dans notre protocole expérimental.

Notre mémoire tentera, dans un premier temps, de dresser un état des lieux de l'évolution du procédé, entre périodes historique et contemporaine.

Nous développerons ensuite la technique du procédé. Les différentes évolutions existantes seront évoquées et nous étudierons, par la pratique expérimentale, la réalisation d'une plaque au collodion humide, en portant une attention particulière à la reproductibilité des différentes étapes de fabrication dont la maîtrise est primordiale pour la dernière partie de cette recherche.

Cette recherche nous permettra de mettre en place un protocole de laboratoire adapté à notre objectif de production.

Dans le prolongement de cette partie expérimentale, nous réaliserons une partie pratique de mémoire. Nous nous mettrons donc à la place d'un photographe souhaitant réaliser des ambrotypes et des négatifs sur plaque au collodion à partir d'un fonds photographique préexistant (négatif au gélatino-bromure d'argent), en démontrant l'intérêt de ce procédé hybride. Nous essayerons d'aller encore plus loin à travers la création et l'exploitation d'un rhodoïd monochromatique à partir d'un fichier numérique permettant ainsi un développement à travers un procédé hybride et contemporain

# I. DE LA DÉCOUVERTE DE LA PHOTOGRAPHIE À L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES DU COLLODION, DU XIXE SIÈCLE À NOS JOURS.

Cette partie traite de la découverte du procédé photographique, qu'il s'agisse du calotype ou du daguerréotype, jusqu'à l'essor du collodion humide et ce, de façon chronologique. L'invention du collodion découle de recherches qui s'inscrivent dans le temps : cela n'a pas été immédiat puisqu'on date la divulgation de la photographie avec la présentation d'Arago à l'Académie des sciences, en 1839. Le procédé au collodion humide a été inventé 1851. Une dizaine d'années et de recherches ont permis au médium photographique de se développer. Il me semble nécessaire de dresser un tableau précis des différents procédés et techniques qui ont amené la photographie au collodion sur plaque de verre à voir le jour.

Les premiers balbutiements et problèmes liés aux procédés primitifs sont à l'origine des motivations qui ont poussé les inventeurs à améliorer les techniques, repenser les formulations chimiques, jusqu'à parvenir au collodion. Bon nombre de pistes ont été envisagées, jusqu'à l'introduction du collodion humide.

## 1.1 L'invention de la photographie ou les enjeux de fixer l'image latente.

Avant de dresser une histoire du procédé au collodion humide, il nous semble nécessaire de rappeler quelques jalons historiques dans le but d'entrevoir en quoi les procédés primitifs hérités de l'invention de la

photographie ont permis l'émergence des procédés au collodion. Puis nous verrons les avancées techniques chimiques et optiques qui ont favorisé l'essor du collodion en photographie.

### 1.1.1 Quelques jalons historiques : la naissance du procédé photographique en France.

La photographie voit officiellement le jour en France le 7 janvier 1839 lorsque François Arago présente le daguerréotype devant l'Académie des sciences. La France acquiert le procédé auprès de Louis Daguerre. Dans le rapport lu à la séance de la Chambre des députés, le 3 juillet 1839, et aux Académies réunies des sciences et des beaux-arts, lors de la séance du 19 août, la France permet d'en «doter libéralement le monde entier<sup>1</sup>». Le daguerréotype est un procédé direct, non reproductible sur plaque de métal : il voit le jour grâce au contrat d'association établi entre Nicéphore Niépce et Louis Daguerre. Ce premier débute ses recherches en 1816 avec le chlorure d'argent. La polarité inversée des images obtenues, la lenteur du dispositif ainsi que son incapacité à fixer l'empreinte obtenue le conduisent à utiliser des résines naturelles<sup>2</sup>.

L'invention du daguerréotype résulte des avancées considérables réalisées dans les domaines des sciences et des techniques durant le siècle précédent. Nous pouvons citer les recherches des allemands Schultze & Scheele

1 ARAGO François (1786-1853), Rapport de M. Arago sur le daguerréotype, lu à la séance de la Chambre des députés, le 3 juillet 1839, et à l'Académie des sciences, séance du 19 août, Paris, 1839, p. 52.

2 GANDOLFO Jean-Paul « PHOTOGRAPHIE — Histoire des procédés photographiques », Encyclopædia Universalis [en ligne], consultée le 30 mars 2020.  
URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/photographie-histoire-des-procedes-photographiques/>

au XVIII<sup>e</sup> siècle, mais aussi les travaux de William Lewis sur la photosensibilité des halogénures d'argent tels que le nitrate ou le chlorure d'argent. Plusieurs scientifiques étaient parvenus à enregistrer des impressions lumineuses sur une feuille de papier imprégnée de ces produits, sans réussir néanmoins à les fixer. Ce fut le cas pour Thomas Wedgwood, Thomas Young ou encore Samuel Morse.

Nicéphore Niépce entreprend des recherches pour parvenir à fixer une image. Après avoir suivi les pas de Thomas Wedgwood, il utilise une chambre noire pour obtenir une image, non plus par contact, mais par projection. Il obtient ses premières images dans les années 1824–1827 et nomme son procédé l'héliographie<sup>3</sup>. La plus ancienne des images de Nicéphore Niépce, Point de vue pris de la fenêtre du Gras, est datée de 1827 (ou 1826). C'est une héliographie sur étain de format 20,3 x 25,4 cm<sup>4</sup>. La plaque est recouverte d'une solution de bitume de Judée dissoute dans de l'essence de lavande, une fois l'essence de lavande évaporée, ce qui laisse un vernis brunâtre photosensible, la plaque est exposée à la lumière. Lors de l'exposition, cette solution photosensible devient partiellement insoluble à l'essence de lavande diluée, ce qui permet de révéler l'image formée dans la fraction insolubilisée du polymère. Niépce obtient ainsi une première photographie qui peut être qualifiée d'amphitype<sup>5</sup>.

3 NIËPCE, Nicéphore (1765-1833), Notice sur l'héliographie (manuscrit autographe) 1829.

4 Cette photographie appartient à la collection Harry Ransom Humanities Research Center : <https://www.hrc.utexas.edu/niepce-heliograph/> [consultation le 6 février 2020]. Voir Annexe.

5 Amphitype, ce dit d'une image à la fois positive et négative. C'est le cas pour tous les procédés au collodion sur verre. Ils peuvent être vus à la fois comme négatifs, par transparence, mais aussi comme positifs par réflexion de la lumière. Il suffit de mettre un voile, un vernis noir derrière la plaque de verre. À l'instar du procédé de Daguerre qui lui peut être vu en négatif — positif seulement en fonction de l'indice de la lumière.

Niépce va utiliser de «l'eau forte<sup>6</sup>», pour graver en creux la plaque non protégée par le bitume de Judée, qui est exposé et durci par la lumière, nous parlons alors d'héliogravure. L'héliographie restera très intimement liée au terme photographie à tel point qu'en 1851, la Société héliographique y trouvera son nom et sera la première société photographique au monde, dont les activités seront prolongées avec la Société française de photographie créée en 1854<sup>7</sup>.

### *1.1.2 Les avancées chimiques : vers une image qui reproduit le réel avec exactitude.*

A la mort de Niépce en 1833, Daguerre décide de reprendre ses recherches. Il délaisse la résine pour l'iodure d'argent et envisage l'utilisation d'un révélateur pour faire apparaître l'image latente produite au stade de l'exposition. Divulgué en 1839, le daguerréotype est une technique encore imparfaite, elle révolutionne certes le champ des arts et des sciences, puisque c'est le premier procédé capable de reproduire avec exactitude une scène. Daguerre s'est attaché à obtenir une image d'une grande finesse par comparaison aux autres procédés, mais sans avoir la possibilité de la reproduction.

Le procédé consiste à rendre sensible une plaque de cuivre recouverte par une feuille d'argent sensibilisée aux vapeurs d'iode, permettant ainsi de former de l'iodure d'argent à sa surface.

---

6 L'acide nitrique utilise en gravure pour attaquer la plaque de cuivre, ou en photographie avec du bitume de Judée.

7 La Société française de photographie existe toujours, elle est tenue par des bénévoles.



Cette plaque, exposée à la lumière dans une chambre noire, puis développée physiquement par exposition aux vapeurs de mercure, sera ensuite fixée aux sels marins. En 1839, l'action de la lumière sur l'iodure d'argent prend un temps considérable, entre 15 et 30 min de temps de pose, sans pour autant garantir la stabilité de l'image.

Réduire le temps de pose est une des priorités des premiers photographes entre 1839 et 1842. L'une des avancées les plus marquantes est celle de J.F. Goddard, un professeur de sciences à la galerie Adélaïde de Londres : il entreprend des recherches sur l'iodo-bromure dans les années 1840, et cela, à la suite des travaux de F. Kratochwila en 1839, qui iodait ses plaques daguerriennes avant de les exposer à des vapeurs de brome et de chlore. Ces recherches sur la double sensibilisation des plaques ont permis de réduire considérablement le temps de pose. Cette double sensibilisation se retrouvera ultérieurement dans d'autres techniques argentiques comme le collodion et le gélatino-bromure d'argent.

Il nous faut aussi évoquer A. H. Fizeau qui présente le 23 mars 1840 à l'Académie des sciences<sup>8</sup> un traitement aux sels d'or dissous dans une solution d'hyposulfite de soude qui permet de brunir l'argent afin d'obtenir des noirs plus profonds. Associée avec le traitement aux vapeurs de mercure, cette méthode permet de réduire les hautes lumières et renforce la dynamique de l'épreuve, améliore sa stabilité tout en réduisant le miroitement de l'image,

---

<sup>8</sup> Académie des sciences (France), Comptes-rendus de l'Académie des sciences, séance du 23 mars 1840. p. 488.

longtemps critiquée dans le procédé de Daguerre. La plaque daguerrienne était connue pour être d'une extrême fragilité physique, puisqu'un simple frottement suffisait pour l'altérer.

### *1.1.3 Les avancées optiques : pour une réduction du temps de pose.*

Les progrès de l'optique permettent également de réduire de façon conséquente le temps de pose des daguerréotypes. Les premières recherches effectuées dans ce domaine sont celles de Charles Louis Chevalier (1804–1859). Fabricant d'optiques, il possède également une manufacture de chambres photographiques. Dès 1834, il met au point pour l'utilisation de ses lunettes astronomiques l'objectif à verres combinés.

Cet objectif est composé de deux lentilles achromatiques<sup>9</sup>, l'une composée d'un ménisque convergeant, la seconde biconcave. Pour cette découverte, il reçoit en 1841 la médaille de platine de la Société d'Encouragement pour l'Industrie<sup>10</sup>. La lentille frontale pouvait à souhait être changée pour modifier la longueur focale, et la lentille biconcave pouvait également être utilisée seule. Concernant le diaphragme il était positionné sur la face antérieure de l'objectif.

L'avancée la plus conséquente pour réduire le temps de pose du Daguerréotype est faite par Joseph Max Petzval (1807–1891), professeur à l'université de Vienne. Andreas Von Ettinghausen (1796–1878), présent lors

---

9 Les doublets achromatiques sont des lentilles conçues pour corriger les aberrations chromatiques et sphériques. Elles permettent au faisceau de longueurs d'onde différentes de mieux converger sur un même plan, celui de la surface photosensible.

10 Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale de 1841, édition Madame Veuve Bouchard-Huzard, Paris, 1842. Page 124.

du discours de F. Arago, anticipe très vite le succès futur de cette nouvelle technique, et l'intérêt pour l'industrie de l'optique de calculer un objectif performant en termes de luminosité. C'est lui qui charge le mathématicien et ingénieur Joseph Petzval de calculer de façon mathématique un objectif de grande qualité et d'une luminosité accrue, pour une utilisation photographique.

Ceci n'est pas une tâche facile pour l'époque, les qualités des verres sont médiocres et on ne trouve pas encore de documents caractérisant les différents verres disponibles. Il revient à Peter Wilhelm Voigtländer (1812 — 1878) d'effectuer une étude caractéristique des différents verres pour les transmettre à J. Petzval. Une dizaine de calculateurs professionnels de l'armée autrichienne sont mis à disposition de J. Petzval, ce qui lui permet de créer en août 1840 le célèbre objectif du nom de son créateur, l'objectif Petzval. Fabriqué par Voigtländer & Sohn, il est réputé pour avoir une ouverture relative de  $f/3,6$ .

Le 1er mars 1841, présenté à l'Académie des sciences par F. Arago, cet objectif est reconnu par tous comme le plus lumineux et sera encensé durant des décennies pour sa luminosité extraordinaire au centre et le flou caractéristique qu'il restitue dans les zones marginales de son cercle image. Les avancées scientifiques en chimie, qui ont rendu la surface photosensible daguerrienne plus rapide combinée à celles de l'optique avec les objectifs de Chevalier et Petzval — objectifs les plus lumineux du marché —, ont permis de rendre le système daguerrien suffisamment rapide, permettant de descendre en dessous de la minute de pose. À partir des années 1842, le daguerréotype est considéré comme le procédé le plus abouti qui peut être employé avec des

temps de pose de 15 à 30 secondes. Il fallait naturellement prendre en compte la taille de la plaque daguerrienne, les conditions d'ensoleillement, la nature du sujet...).

Malgré toutes ces avancées, le daguerréotype souffrait d'un désavantage des plus fondamentaux : il ne pouvait produire qu'une image unique, non reproductible a contrario d'un procédé émergeant simultanément, le calotype.

#### *1.1.4. Deux procédés complémentaires : le calotype et le daguerréotype.*

W.H.F. Talbot est un homme de lettres et de sciences, il a su se distinguer en outre, en mathématique, en chimie, en botanique, mais également en linguistique. Insatisfait par ses dessins qu'il réalise à l'aide d'une Camera Obscura, il entreprend des recherches sur la lumière et la sensibilité de différents sels d'argent à partir de 1834. Déçu par ses dessins produits à la suite de plusieurs voyages en Italie, il a l'idée en 1835 d'enduire du papier de sels d'argent, formés à partir de nitrate d'argent. Fêru de botanique, il enferme entre ses premières feuilles sensibilisées et une vitre des végétaux pour y recueillir une empreinte par contact. Cela dessine ainsi la silhouette de l'objet en négatif. Il nomme ce procédé dessin photogénique. La pose y est longue, plusieurs minutes dans un premier temps puis quelques secondes dès février 1840<sup>11</sup>, l'image formée est négative, l'aspect y est granuleux voir même

---

11 Hervé LE GOFF, « TALBOT WILLIAM HENRY FOX—(1800–1877) », Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 28 novembre 2020.  
URL: <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/william-henry-fox-talbot/>

estompé. Une fois la sensibilité de ses dessins photogéniques grandement améliorée, par l'emploi de chlorure d'argent, il décide de poser à la manière de N. Niépce, en utilisant une chambre noire.

En août 1835, grâce à un temps de pose de plusieurs minutes et une camera Obscura, H.W.F. Talbot forme le premier négatif d'une scène réelle, *Windows from inside South Gallery, Lacock Abbey*<sup>12</sup>. Sans prendre conscience de l'importance que pouvaient avoir ses recherches, il finira par les délaissier, pour ne pas dire les abandonner, peu de temps après.

Il faut attendre l'année 1838 et la folle rumeur concernant un nouveau procédé de reproduction inventé en France, pour que H.W.F. Talbot reprenne ses recherches sur le calotype. En mars, ayant pris connaissance des recherches de John Herschel, il décide d'explorer les possibilités que propose l'acide gallique ajouté au nitrate d'argent, il parvient ainsi à faire ce que le daguerréotype ne pourrait jamais réussir; le transfert d'un négatif en image positive. Dans une lettre de Talbot à Herschel datant du 7 décembre 1839, il y explique sa «capacité à multiplier les copies et par conséquent à publier un ouvrage avec des planches photographiques», chose qu'il réalise pour la première fois dans *The Pencil of Nature*<sup>13</sup>.

---

12 Science Museum Group. *Windows From Inside South Gallery, Lacock Abbey*. 1937 Science Museum Group Collection Online. Accessed 10 February 2020. <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co17291/windows-from-inside-south-gallery-lacock-abbey-photograph-paper-negative>.

Voir Annexes.

13 *The Pencil of Nature*, est le tout premier livre illustré d'images photographiques. Il est daté du 29 Juin 1844. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/283065>.

C'est un catalogue commenté de 24 épreuves (ne comprenant pas le texte) qui constitue le fruit de ses connaissances techniques et artistiques. Réalisé par Nicolaas Henneman, *The Pencil of Nature* est considéré, historiquement, comme le tout premier livre d'art photographique. Deux Calotypes, attribués respectivement à W.H.F. Talbot et Nicolaas Henneman, nous présentent en 1846, les activités auxquelles s'adonnait l'atelier de Reading : W.H.F. Talbot tire un portrait, tandis que Nicolaas Henneman effectue une photographie des trois Grâces<sup>14</sup>. C'est grâce au papier au bromure d'argent que Talbot peut fixer des images d'un sujet vivant en quelques secondes à partir des années 1840.

Alors que Talbot revendique la paternité de la photographie, l'histoire retiendra néanmoins le nom de Daguerre. Il ne cessa de perfectionner son procédé, pour lui donner en 1839<sup>15</sup> un prolongement commercial avec la première imprimerie photographique, située à Reading, en Grande-Bretagne.

Procédés antinomiques, le calotype et le daguerréotype furent utilisés pendant une dizaine d'années, sans pour autant avoir une réelle diffusion commerciale. Les deux procédés étaient onéreux — de ce fait limités à une certaine classe sociale aisée —, mais aussi limités techniquement. Le premier, le Daguerréotype ne permettait pas la reproductibilité des images, tandis que le second, le calotype, de par l'utilisation de papier comme support du négatif altérait l'image lors de la reproduction. La fibre de papier formait un moutonnement. Dans les aplats, l'image était reproduite avec un certain degré de flou. Le temps de pose reste dans les deux cas l'une des plus grandes contraintes.

---

14 Voir Annexes

15 Hervé LE GOFF, « TALBOT WILLIAM HENRY FOX—(1800–1877) », Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 28 novembre 2020.

URL: <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/william-henry-fox-talbot/>

Il est clair que les recherches pour améliorer les procédés photographiques se concentreraient sur la réduction du temps de pose et sur la simplification des processus de prise de vue et de reproduction.

#### *1.1.5. Introduction de la photographie sur verre : Abel Nièpce de Saint-Victor et Louis-Désiré Blanquart-Evrard :*

Abel Nièpce de Saint-Victor, petit cousin de Nicéphore Nièpce, a l'idée de travailler sur plaque de verre comme support en espérant améliorer la finesse des détails dans l'image. En utilisant une solution à base d'amidon cuit et d'iodure de potassium dans un premier temps, il utilise par la suite le blanc d'œuf dilué, plus connu sous le nom d'albumine. Ces substances étant à la fois imperméables et adhésives, Abel Nièpce de Saint-Victor cherche à obtenir un procédé permettant d'avoir une répartition uniforme des sels d'argent sur la surface en verre, tout en alliant la finesse du daguerréotype et la reproductibilité du calotype.

La plaque une fois enduite d'albumine est séchée puis trempée dans une solution photosensible d'acétonitrate d'argent<sup>16</sup>. Après plusieurs secondes d'exposition, la plaque est ensuite développée à l'acide gallique et fixée à l'hyposulfite de soude. Les bains d'argent au contact d'une surface albuminée peuvent être utilisés sous une quinzaine de jours, hors la réduction de l'argent par certaines substances organiques albuminées qui coloraient ces bains d'une couleur brune. C'est grâce aux recherches de Louis Robert de la

---

16 De Formule  $\text{AgNO}_3$ , dilué dans de l'eau, il se forme des ions  $\text{Ag}^+$  qui vont réagir à la lumière — noircissement à la lumière — une fois transformé en halogénure d'argent (Bromure, Chlorure ou Iodure d'argent).

Manufacture de Sèvres, que l'on découvre qu'une pincée de kaolin<sup>17</sup> broyé permet de retrouver la limpidité de la solution d'acétonitrate d'argent. Ainsi Abel Nièpce de Saint-Victor réussit à obtenir au milieu des années 1840 un tirage ayant une «supériorité remarquable sous tous les rapports<sup>18</sup>», seul le temps de pose reste supérieur à celui du calotype. Son procédé ne permet pas encore de réaliser des portraits puisque son temps de pose est compris entre 80 et 90 secondes à l'ombre en extérieur. Cependant, il ouvre une porte vers l'utilisation de la plaque de verre comme support photographique. Abel Nièpce de Saint-Victor cherchera une substance accélératrice qui l'orientera vers l'emploi du miel.

Louis-Désiré Blanquart-Evrard dans son *Traité de photographie sur papier*<sup>19</sup>, publié en 1850, nous explique comment utiliser l'albumine sur verre et sur papier, en notant que l'utilisation de l'albumine iodurée sur plaque de verre est moins sensible que l'albumine iodurée sur papier. Il explique cette propriété par la réaction de l'albumine sur le matériau imperméable que forme le verre, l'albumine devient plus compacte, rendant le passage de la lumière plus difficile. Cette photosensibilité est encore réduite si l'albumine est séchée. À la même époque, Gustave Le Gray travaille sur l'utilisation du collodion dans l'obtention d'un papier négatif.

Dans un premier temps, il nous faut nous entendre sur ce que désigne le terme procédé au collodion. Le collodion est un liant, au même titre que la gélatine.

---

17 Les kaolins sont des agiles blanches composées de silicates d'aluminium.

18 Académie des sciences (France), *Comptes rendu de l'Académie des sciences*, séance du 25 octobre 1847. p. 587 sur GALLICA.

19 Blanquard-Évrard, Louis-Désiré, «*Traité de photographie sur papier*», Edition Librairie encyclopédique RORET, Paris, 1850.



Il peut être utilisé sur du papier ciré, sur plaque de verre — ce procédé se nomme ambrotype —, et sur plaque de fer — ce procédé se nomme ferrotype. Si nous nous accordons sur cela, bien que de nombreux ouvrages historiques désignent Frederick Scott Archer comme l'inventeur du procédé au collodion, le premier à fournir une formule employant du collodion reste Gustave Le Gray mais son protocole demeure inachevé. Il ne peut donc être reconnu comme son inventeur.

Dans son *Traité pratique de photographie sur papier et plaque de verre*, datant de juin 1850, Gustave Le Gray décrit comment il obtient un papier négatif à partir d'alcool pur à 36 %, de collodion, d'iodure de potasse et de cyanure de potasse.

## 1.2 Invention, divulgation et réception du procédé au collodion

Pendant les décennies qui ont suivi les années 1850, les recherches en photographie ont pour but d'innover tout en améliorant les procédés existants, qu'il s'agisse de leur finesse de rendu des détails, de l'augmentation de la sensibilité, des techniques de tirage, de la réduction des coûts de revient, etc.

Comme nous venons de le voir, jusque dans les années 1855, le daguerréotype et le calotype restent les deux procédés prédominants dans le champ de la photographie, mais la cherté de ces deux procédés, et les multiples désavantages qui leur sont associés, ne permettent pas une réelle diffusion commerciale. Le support en papier des calotypes ne permet pas un rendu des détails à la hauteur du daguerréotype, cependant ce dernier, réalisé sur une

plaque de métal, ne permet en aucun cas l'agrandissement ainsi que le tirage et la production de tirages sur papier. Il devient donc nécessaire de trouver un nouveau support lisse permettant un bon niveau de rendu des détails, tout en étant suffisamment translucide — pour ne pas dire transparent — afin de permettre la multiplicité des tirages.

Il revient à Abel Niépce de Saint-Victor, en 1847, de proposer d'utiliser une plaque de verre comme support. Comme nous l'avons vu précédemment, il espère pouvoir maintenir, grâce à un liant, à la fois perméable et adhésif, les sels d'argent de façon uniforme sur la surface en verre. Pour ce faire il utilise l'amidon, mais peu satisfait de ses résultats il se rabat sur l'albumine que l'on obtient à partir de blanc d'œuf. La plaque de verre albuminée est sensibilisée dans une solution d'acétonitrate d'argent<sup>20</sup>. Malgré une très grande finesse et une très grande pureté en raison de l'utilisation d'un support transparent, son procédé albuminé sur plaque de verre reste nettement moins sensible que le calotype et est également pénalisé en raison d'une préparation délicate.

Il faut attendre les découvertes de Gustave Le Gray, en 1850, mais aussi de Louis Désiré Blanquart-Evrard en 1851, qui dans leurs traités respectifs, donnent des indications pour l'obtention d'images de tirages photographiques sur papier albuminé et papier salé.

L'ensemble des tirages pour l'obtention d'épreuves positives se fait généralement sur papier salé, mais aussi sur papier albuminé<sup>21</sup>, ce dernier est l'invention de Louis Désiré Blanquart-Evrard en 1847. Le papier albuminé est utilisé majoritairement jusque dans les années 1880, pour être ensuite

---

20 Comptes-rendus de l'Académie des sciences 25 octobre 1847 et 12 juin 1848.

21 comptes-rendus de l'Académie des sciences 27 Mai 1850.

remplacé progressivement par l'aristotype, premier procédé à noircissement direct à trois couches. Il est composé d'une couche photosensible au chlorure d'argent associé à un ou plusieurs liants colloïdaux. C'est la première émulsion photographique commercialisée comme prête à l'emploi<sup>22</sup>.

L'idée d'utiliser des plaques de verre comme support d'un procédé photographique demeure un véritable enjeu. Cela implique de trouver un liant qui adhère à toutes les surfaces y compris les surfaces non poreuses comme le verre. Même si l'albumine est un liant séduisant, en préparation photosensible il n'est pas très rapide. Il faut donc trouver un nouveau liant pour pouvoir exploiter au mieux l'usage des plaques de verre. C'est alors que le collodion devient une alternative intéressante.

### *1.2.1 Les origines du collodion : le coton-poudre comme liant d'un procédé couché sur plaque de verre*

Entre 1845 et 184, le chimiste allemand, Christian Friedrich Schönbein<sup>23</sup> (1799–1868), découvre la nitrocellulose, plus connue sous le terme de coton-poudre ou de pyroxyle. Le coton-poudre est un ester de cellulose qui a permis de produire une poudre explosive. Sa fabrication est relativement simple : des fibres de coton sont placées dans une solution d'acides nitrique et sulfurique pour provoquer une réaction de nitration. La solution que l'on obtient, à base de coton-poudre, est extrêmement inflammable et explosive. Elle est employée par l'artillerie avant d'être abandonnée, jugée trop instable

---

22 CARTIER-BRESSON Anne (sous la direction de), le vocabulaire technique de la photographie, ed. Marval/Paris Musées, 2008.

23 F. S. Archer, The collodion Process on Glass, Second édition, Enlarged 1854.

et difficilement stockable en grande quantité. La rapidité d'inflammabilité et le risque d'explosion pouvaient amener à «faire rompre les canons»<sup>24</sup>.

La découverte du coton-poudre résonne comme le corollaire de différents travaux, nous devons citer les recherches de M. Braconnot de Nancy en 1832, mais aussi de M. Pelouze en 1838. Malgré l'abandon par l'artillerie du pyroxyle, en 1846, MM. Florès Domonte et Louis-Nicolas Ménard décident de diluer du coton-poudre dans un mélange d'éther et d'alcool. En effet au contact de l'air, l'éther et l'alcool s'évaporent étant des solvants en produisant une fine pellicule de nitrate de cellulose, adhérente sur son support. C'est ainsi que se forme du collodion, un mélange d'éther et d'alcool dans du pyroxyle. Le collodion trouve diverses utilisations, la première concernant des applications médicales.

En 1847, le médecin John Parker Ménard<sup>25</sup> décide de formuler un pansement médical à base de collodion en exploitant ses propriétés de flexibilité. Le coton-poudre est dilué dans une solution d'éther et d'alcool en proportions égales<sup>26</sup>. Il obtient ainsi un fluide agglutinant, c'est-à-dire un liant capable d'adhérer à n'importe quel support, une fois l'alcool et l'éther évaporés. Un pansement de coton se forme sur une plaie ou une brûlure. Ce pansement au collodion sera principalement utilisé pendant la guerre de Crimée. Les pansements au collodion sont de nos jours toujours utilisés, flexibles, adhérents correctement à la peau, ils permettent de prévenir les infections.

---

24 Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Volume 28, p108-110.

25 Publication officiel dans « The America journal of Medical Science en 1848.

26 RORET, Photographie, coll. Manuels Roret, vol II. ed. 1862.

Il faudra attendre le mois de janvier de l'année 1850 pour que Robert Bringham propose d'utiliser la formule du collodion du docteur J.F. Ménard en photographie. Il remarque que le collodion est un liant pouvant être utilisé sur tout support, y compris sur verre. Transparent il laisse passer la lumière et n'empêche pas la solution d'être sensible<sup>27</sup>. Au même moment, Gustave Le Gray préconise un procédé utilisant du coton-poudre comme liant sur un papier négatif. La formule qu'il décrit, ainsi que l'aspect lacunaire du protocole fourni, ne permet pas une utilisation de son procédé. Les informations sommaires de ses essais étaient considérées comme incomplètes c'est pourquoi l'histoire de la photographie a retenu le nom de F.S. Archer (1813-1857) comme l'inventeur du procédé au collodion.

### *1.2.2 Frederick Scott-Archer, l'inventeur du procédé au collodion humide.*

En effet, c'est à Frederick Scott Archer (1813-1857) que revient la paternité du procédé au collodion. Il s'essaie dans les années 1849 à la photographie sur plaque de verre.

Pour ce faire, il décide d'utiliser comme liant une solution de collodion, c'est-à-dire une solution de coton-poudre diluée dans de l'alcool et de l'éther (en proportion 1/8 d'alcool par volume d'éther<sup>28</sup>). Dans les proportions proposées par F.S. Archer, le collodion garde ses principales propriétés qui sont le

---

27 AMES Christopher, *The Book of Alternative Photographic Processes*, Third Edition, 2019, p. 417-418.

28 F.S. Archer, *The collodion Process on Glass*, Second edition, Enlarged 1854. P. 18.

caractère agglutinant, la transparence, l'élasticité et la résistance mécanique tout en étant permettant l'adhérence à une surface non poreuse telle que le verre.

C'est en Mars 1851 que paraît un article dans le périodique «The Chemist», F. S. Archer y dévoile la technique et les formules permettant la réalisation de plaques négatives au collodion. F. S. Archer préconise de dissoudre de l'iodure de potassium dans du collodion, cette solution est alors appliquée uniformément sur une plaque de verre, sans que ce dernier ne sèche et ne durcisse, — par évaporation de l'éther et de l'alcool. La plaque de verre collodionnée est par la suite immergée plusieurs minutes dans un bain de nitrate d'argent. La plaque de collodion iodurée devient sensible grâce à l'iodure d'argent formé dans la couche et en surface. La plaque est mise sous châssis, exposée, développée et fixée, avant qu'elle ne sèche, sous peine de perdre rapidement en sensibilité. C'est parce que la plaque de collodion doit rester humide qu'on lui attribue le nom anglo-saxon de wetplate<sup>29</sup>.

F.S. Archer donne la totalité des instructions nécessaires à la réalisation d'une photographie au collodion. Il décrit les principaux agents révélateurs qu'il utilise en les caractérisant pour l'usage en photographie. Nous pouvons citer l'acide gallique, l'acide pyrogallique, le sulfate de fer, le nitrate de fer, mais aussi le fluorure de fer. Dans l'édition de 1854 (note), F.S.Archer révèle plusieurs formules commentées, une particulièrement pour développer à la fois une image négative, mais aussi une image positive<sup>30</sup>. L'ajout d'acide

---

29 Traduction anglais-français : plaque humide.

30 Du nitrate de fer est mélangé à de l'acide acétique. F.S. Archer, The collodion Process on Glass Second édition, Enlarged 1854. P. 35.

acétique est préconisé pour allonger le temps de développement et ainsi contrôler plus simplement la montée de l'image. Quand l'image sur la plaque semble suffisamment développée, elle sera rincée à grande eau pour stopper la réaction de développement avant d'être fixée. Concernant la fixation.

F.S.Archer propose deux solutions :

- la première solution, que nous n'évoquerons pas, car trop dangereuse requiert du cyanure de potassium<sup>31</sup> qui est une substance chimique dont la toxicité aiguë est déjà connue à cette époque.

- La seconde solution, à base d'hyposulfite de sodium<sup>32</sup>, correspond davantage à un usage en toute sécurité. Cette solution est versée sur l'émulsion pour fixer l'image. Un cycle de rinçage permet de laver l'image avant de la faire sécher. Le collodion reste fragile tant qu'il n'est pas sec. Une fois lavée et séchée, l'image négative au collodion peut être stockée, inventoriée ou tirée par contact.

Mais dans ses expérimentations et l'observation attentive de ses échecs, F.S. Archer remarque très vite qu'un négatif sous-exposé et posé sur un fond noir fournissait une image positive. Il réussit à accentuer ce phénomène en blanchissant les dépôts d'argent brun. Il utilise une solution de chlorure de mercure, les dépôts d'argent ainsi modifiés deviennent réfléchissants. Ce procédé se nomme Alabastrine<sup>33</sup>.

---

31 Voir annexes sur les produits chimiques..

32 L'hyposulfite de sodium ou thiosulfate de sodium reste actuelle toujours utilisé en photographie analogique, il est donc simple de s'en procurer. Cf Annexes sur les Produits chimiques.

33 JAMES Christopher, The book of alternative Photographic processes, Third Edition Christopher James, 2019.

Une des qualités essentielles du collodion réside dans la finesse des détails que le support verre procure, équivalent, si ce n'est davantage, que celui d'un daguerréotype, mais aussi sa capacité à être multiplié, qui jusqu'alors était la seule propriété des calotypes. La sensibilité élevée que nous procurent les sels d'argent permet de réduire drastiquement le temps de pose. F. S. Archer ne dépose pas de brevet<sup>34</sup>. N'étant pas protégée par un brevet, la technique du collodion humide a pu se démocratiser et diffuser rapidement.

À la même époque, de nombreuses associations photographiques voient le jour. 1851 marque la naissance de la Société héliographique qui deviendra en 1855 la Société française de photographie. Sur le même principe, à Londres La Photographic Society est fondée en 1853.

Ces différentes sociétés savantes vont jouer un rôle crucial dans l'expansion de ce procédé. Elles sont un moyen de diffusion important pour la pratique de la photographie, ce qui permet de passer du statut de pratique privée, principalement professionnelle, à une pratique tournée vers un plus large public.

De nombreuses revues, telles que *La Lumière*, le *Bulletin de la société française de photographie*, the *Journal of the Photographic Society*, ainsi qu'une multitude d'ouvrages assurent la promotion d'un grand nombre de formules aux caractéristiques toutes les plus diverses les unes que les autres. Le but premier n'est pas de jouer à l'apprenti sorcier, mais plus de chercher à adapter

---

34 "Frederick Scott Archer". *British Journal of Photography*. 22 (773): 102–104. 26 February 1875.



la formulation des chimies en fonction des conditions de prise de vue et des intentions de rendues., des saisons, etc.

### *1.2.3 L'essor du collodion en France et aux États-Unis au XIX<sup>e</sup> siècle : une esthétique nouvelle en photographie.*

Malgré toutes les qualités apparentes du procédé de F.S. Archer, il faut attendre les années 1855 pour qu'en France le collodion s'impose réellement comme la pratique majeure pour produire des clichés. Il est d'ailleurs utilisé comme procédé négatif, puis tiré sur du papier albuminé, le tirage est réalisé par contact dans un premier temps.

Le quartier de l'Opéra à Paris, mais aussi celui de Regent Street à Londres voit fleurir une multitude d'ateliers principalement destinés aux portraits, ceux de la bourgeoisie, puis progressivement le marché devient plus accessible en raison d'un coût de revient moins important.

C'est à cette période que la photographie rentre dans une ère semi-industrielle qui précède son ère industrielle qui débutera dans les années 1880, ce que nous développerons plus tard.

Le collodion a beaucoup plus de mal à s'implanter aux États-Unis. Le daguerréotype, introduit vers 1839 par l'anglais D.W. Seager, fait référence : il est difficile de penser autrement que par lui dans un premier temps.

D'innombrables ateliers de photographie voient le jour pour réaliser des portraits. Certains – dit studios de classe ouvrière – proposent des portraits pour 50 cents. La photographie n'est toujours pas bon marché, pour l'époque 50cents représentent une journée de salaire pour un ouvrier, mais ce prix

reste inférieur à celui d'une peinture<sup>1</sup>. Il faut attendre les années 1860 pour que le procédé au collodion s'implante réellement aux États-Unis.

Le procédé s'installe comme référence. D'innombrables ateliers de photographie voient le jour pour réaliser des portraits. Certains – dit studios de classe ouvrière – proposent des portraits pour 50 cents. La photographie n'est toujours pas bon marché, pour l'époque 50cents représentent une journée de salaire pour un ouvrier, mais ce prix reste inférieur à celui d'une peinture<sup>35</sup>. Il faut attendre les années 1860 pour que le procédé au collodion s'implante réellement aux États-Unis.

La photographie sur plaque de verre vient remanier l'esthétique associée à un certain type d'images produites par le biais des daguerréotypes et des calotypes. La finesse des détails couplée à l'utilisation de papier albuminé vient créer une nouvelle esthétique beaucoup plus raffinée que l'on nomme une « image photographique<sup>36</sup> ». La granulation, la matité et les variations de teintes du papier salé laissent place à un tirage photographique de ton brunâtre-rouge, un sépia foncé en somme, supprimant par la même occasion tout l'attrait pictural que procure le calotype. L'acceptation de ce procédé photographique a lieu dans les années 1855 : elle traduit l'idée que la photographie peut être une empreinte du réel. Quand ce procédé photographique sera largement accepté dans les années 1855, cela se traduira alors par l'acceptation que la photographie comme empreinte du réel, la reproduction non interprétée des sujets photographiés dans un réalisme jusqu'alors non égalé.

---

35 Miles, Orvell. *Photography in America* (First ed.). New York, 2016.

36 Une image photographique doit être entendu ici comme étant un tirage photographique.

Par conséquent, cela permettra la démocratisation sans précédent du portrait en photographie, couplé à l'amoindrissement du coût de revient d'une plaque au collodion, cette pratique va se démocratiser dans toutes les sphères de la société, même si celle-ci fut plus prononcée avec le procédé dit ferrotype<sup>37</sup> et le format carte de visite introduit par Disdéri, la photographie devient alors l'outil de prédilection des portraitistes.

### 1.3 La Pratique des collodionistes, du XIXe siècle au début du XXe siècle : pour une photographie plus légitime au regard de la société?

En 1851 l'Exposition universelle se tient au Crystal Palace de Londres. La photographie y est largement représentée. On y trouve les remarquables calotypes de l'école française, des daguerréotypes américains distingués par le jury, mais surtout, se trouve présentée la nouvelle technique britannique que nous propose le sculpteur F.S. Archer : la photographie d'un négatif sur verre.

L'Exposition universelle de 1851 a sacré le daguerréotype et le calotype, celle de 1855 qui se tient à Paris, voit l'avènement du procédé au collodion. À partir de 1855, la photographie s'ouvre à de nombreux domaines, elle s'impose comme une pratique documentaire, mais aussi à travers des applications scientifiques, judiciaires et industrielles.

---

<sup>37</sup> BAUDRAIN, Florian. La photographie foraine et ferrotypie, quand un genre photographique s'approprie un procédé. Mémoire ENS Louis Lumière réalisé sous la direction de Jean-Paul Gandolfo et Fabien Hamm, Mémoire de recherche et de fin d'étude, 2013.

### *1.3.1 L'essor du collodion humide : le passage à une ère semi-industrielle.*

Le procédé proposé par F.S. Archer quelques mois auparavant est rapidement adopté en Grande-Bretagne, car non breveté. En France et en Europe, il faut attendre le milieu des années 1850 pour que son usage devienne fréquent et répandu. En effet, le Daguerriotype, largement utilisé pour la réalisation de portraits, et le calotype, permettant d'assouvir un geste pictural, avaient de fervents adeptes, qui ont mis plus de temps à se défaire de leurs habitudes.

Plusieurs raisons peuvent expliquer une défiance des photographes européens. Ce procédé implique un encombrement non négligeable. Comme il nécessite de travailler sur des plaques en verre humides, l'opérateur qui souhaite travailler en extérieur doit pouvoir couler le collodion photosensible, l'exposer et le développer dans un laps de temps relativement restreint, ce qui implique donc d'avoir à portée de main un laboratoire portatif. Cette maîtrise de la technique ainsi que ce dispositif lourd et contraignant peuvent expliquer ce laps de temps avant d'adopter ce procédé. Malgré ces conditions particulières, l'Europe et les États-Unis adoptent la technique du collodion humide à partir des années 1860.

Comme nous le savons, la photographie au collodion débute dans les années 1850 et cesse d'être majoritairement utilisée avec l'avènement du gélatino-bromure d'argent<sup>38</sup> dans les années 1880. Il convient de voir ce qu'a apporté l'usage du collodion humide à la photographie, de son invention jusqu'à être délaissé au profit d'une autre technique.

---

38 Noté GBA à l'avenir.

À partir des années 1850, nous pouvons observer en Europe, mais aussi aux États-Unis, l'avènement de la photographie semi-industrielle. Jusqu'ici, l'usage de la photographie avait pour caractéristique d'être dit artisanal : en effet les procédés utilisés n'étaient pas à la portée de tout le monde, en raison des différentes techniques, mais aussi des coûts élevés. Il faut attendre l'avènement des pratiques au collodion pour voir le champ de l'industrie et du commerce croître considérablement jusqu'au milieu des années 1860 avec les ateliers de portrait. L'usage du collodion humide malgré son encombrement possède un temps de pose inférieur aux autres procédés photographiques. Les portraits semblent moins tendus, la pratique est physiquement moins difficile pour le sujet photographié, etc.

Les ateliers de portrait fournissent à leurs clients plusieurs tirages d'un même négatif sur verre, mais ils peuvent aussi fournir une image unique généralement présentée dans un écriin, peu coûteux et simple à mettre en place. Les ambrotypes rivaliseront avec les daguerréotypes.

À Paris, dans le quartier de l'Opéra principalement, le nombre d'ateliers de photographie passe d'une cinquantaine à pas moins de quatre cents entre les années 1840 et 1860. Il en va de même pour Londres. Concernant les États-Unis, l'ère quasi industrielle commence un peu plus tôt, dès les années 1840 : les daguerréotypistes américains avaient créé de véritables temples luxuriants de la photographie de portrait. Nous pouvons citer pour les plus célèbres l'établissement de Charles Fredericks — le plus renommé de Broadway qui s'est adapté aux modes en passant du Daguerreotype à l'Ambrotype puis en introduisant le format carte de visite possible par le collodion humide aux États-Unis —, mais aussi Jeremiah Gurney, Matthew Brady ou encore l'atelier Southworth & Hawes.

Dans un premier temps, c'est la bourgeoisie des grandes capitales qui se fait tirer le portrait. Les photographes cherchent donc à faire baisser leurs coûts de revient pour élargir leur clientèle et multiplier les ventes.

### *1.3.2 Le collodion et la carte de visite par A.A.E. Disdéri.*

Le 27 novembre 1854, A.A. Eugène Disdéri dépose un brevet pour « la carte de visite photographique » ou « portrait-carte ». Ceci n'est pas à strictement parlé d'une invention, mais, comme il aimait le dire lui-même, « une application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat et d'un produit industriel<sup>39</sup> ». L'année précédente, Eugène Disdéri a breveté le châssis multiplicateur. Ce châssis permet de juxtaposer quatre, six ou huit prises de vue sur un même négatif. En réduisant ainsi le format, et en augmentant le nombre de clichés sur un seul et même négatif, E. Disdéri réduit le coût de revient ouvrant ainsi la photographie de portrait à un public plus large, à une classe émergente. Le format standard est de six centimètres sur neuf. Les tirages se font par contact sur du papier albuminé, découpé en images rectangulaires.

Les prix sont dégressifs ainsi « en 1862, vingt-cinq tirages montrant deux poses différentes sont vendus trente francs, cinquante tirages présentant jusqu'à trois poses cinquante francs, cent cartes avec quatre poses soixante-dix francs »<sup>40</sup>.

---

39 La petite encyclopédie de la photographie, sous la direction de Brigitte Covignon, Ed de la Martinière, 2011, p.26.

40 Site internet de la BNF

URL : <http://expositions.bnf.fr/portraits/reperes/index2.htm>.

Consulté le 15 Aout 2020.

La plaque de verre négative est par la suite numérotée, archivée dans un registre laissé à disposition, afin de pouvoir répondre aux demandes de retraitage. Ayant un sens du commerce visionnaire, le succès de la carte de visite ne revient pas uniquement à son faible coup, mais aussi par l'engouement de certaines personnalités publiques à venir se tirer le portrait en vue d'être diffusé.

Le premier à ouvrir cette voie est Napoléon III, qui, à la tête des troupes au départ de sa campagne d'Italie vers 1859, se serait arrêté boulevard des Italiens dans l'atelier de E. Disderi pour réaliser un portrait. Le portrait de l'Empereur est vendu par centaines. La vogue des cartes de visite débute. Les familles royales, les chefs d'États, Hommes de lettres et autres personnalités publiques se font photographier dans les ateliers de renom dans toute l'Europe, mais aussi aux États-Unis. Les portraits de la Reine Victoria<sup>41</sup>, du Président américain Lincoln, mais aussi Sarah Bernhardt — actrice française — se vendent par milliers d'exemplaires. Au dos des cartes de visite étaient annotés le nom et l'adresse du photographe. Nous pouvons citer Disdéri, Mayer et Pierson, mais aussi Nadar, Silvy ou Napoleon Sarony pour les ateliers les plus célèbres.

En parallèle de cet engouement pour le portrait et la carte de visite, la photographie sert à d'autres fins, moins flatteuses. Le système judiciaire s'empare aussi de la photographie. Dès 1842, initié par les frères Brandt, la justice utilise la photographie pour réaliser à la maison d'arrêt de Bruxelles des portraits des détenus au daguerréotype. L'avènement du collodion couplé au format carte de visite de Disdéri va intensifier la création et l'exploitation des portraits de détenus afin de faciliter leur identification.

---

41 Voir Annexes

### *1.3.3. L'avènement du document photographique par le procédé au collodion.*

Les anthropologues reconnaissent très vite l'utilité de la photographie, qui va leur permettre de conforter les thèses primitivistes de l'époque ainsi qu'établir des typologies raciales. Il suffit aux savants d'acheter des photographies et des rapports auprès des coloniaux, missionnaires ou explorateurs pour étudier les peuples dits primitifs, sans se rendre sur le terrain. Le français, Désiré Charnay (1828–1915), archéologue et photographe en fait son fonds de commerce en revendant un ensemble d'images qu'il ramène de ces explorations en Amérique du Sud, Océanie et Australie. Félice Beato (1832–1909), un naturaliste italo-britannique, réalise l'une des plus grandes documentations durant l'ère Meiji : les traditions ancestrales, les paysages et de la population japonaise. Nous pouvons citer les samouraïs de Ian Satsuma (1868–69), mélange entre le portrait de groupe et la photographie documentaire mettant en scène une dizaine de samouraïs. L'épreuve albuminée a même été colorée.

La photographie permet aussi de connaître le monde étranger, inaccessible pour la majorité des gens.

Voici plusieurs années déjà que la photographie est pratiquée, dotée d'une certaine maturité, mais 1855 marque un tournant : le collodion humide va venir supplanter les techniques de reproduction jusqu'alors utilisées. Procédé rapide, précis et mécanique on attribue à la photographie une certaine objectivité. Elle sera utilisée comme preuve, document relatant une réalité abrupte.



L'un des tournants majeurs de la photographie va être dans la documentation/propagande de deux conflits majeurs à savoir la guerre de Crimée (1853–1855) et la guerre de Sécession (1861–1865).

Commandité par le pouvoir britannique et français, les Anglais Roger Fenton, James Robertson, mais aussi le Français Jean-Charles Langlois et L.Eugène Méhédin<sup>42</sup> sont envoyés au cœur des évènements. Le travail de Roger Fenton est considéré comme le premier reportage photographique de guerre. Il transforme une voiture de marchand de vin en «Photographic Van»<sup>43</sup>. Véritable laboratoire photographique ambulant encombrant, il transporte ainsi tout le nécessaire à la réalisation de plaque négative au collodion humide. Les photographies proposées par R. Fenton sont ce que l'on appelle aujourd'hui des photographies de guerre «propres».

En effet le temps de pose dissuade le photographe de saisir les scènes de combats liés aux contraintes techniques, mais aussi pour les besoins de la propagande. Il effectue alors des évocations indirectes en photographiant les champs de bataille avant et après, des vues d'architectures en ruine, des scènes de vie quotidienne et quelques portraits des chefs militaires.

Il faut attendre la guerre de Sécession de 1861 à 1865, opposant les États du Nord à ceux du Sud, pour avoir pour la première fois une réelle représentation de ce qu'est la guerre en photographie. Matthew Brady décide de couvrir toute

---

42 La famille royale emporte une vingtaine de clichés à l'Exposition universelle de 1855, Napoléon III intéressé par la technique photographique décidera d'envoyer des français pour photographier le conflit. J-C Lanlois et L.E. Méhédin sont tous deux envoyés relater la guerre Crimée par le ministère de la Guerre Français.

43 Voir annexes

la guerre et pour se faire il va engager une vingtaine de collaborateurs. Il les équipe d'une carriole-chambre noire<sup>44</sup>, laboratoire photographique ambulante tracté par des chevaux, travaillant sur plaque de verre au collodion. Les contraintes techniques de ce dernier ne leur permettent pas de photographier les combats. La vie quotidienne des soldats ainsi que les effets morbides de la guerre sont captés sous des traits considérés comme objectifs, conférant de la sorte une valeur de document à la photographie. Il n'est pas question de mettre en avant un point de vue personnel, mais plutôt de rendre visible de façon informative ce qui avait lieu lors de la guerre.

L'une des plus célèbres photographies d'époque revient à Timothy H. O'Sullivan (1840-1882) avec *La Moisson de la mort*, une image réalisée le 4 juillet 1863 lors de la bataille de Gettysburg en Pennsylvanie<sup>45</sup>. Prise au matin, elle représente un champ de bataille où des dépouilles jonchent le sol, au second plan un cavalier sur son cheval rappelant la fin de la bataille, mais non pas de la guerre, elle ne se terminera qu'en 1865.

La fin de la guerre de Sécession va permettre l'extension des domaines de la photographie aux États-Unis. En effet les photographes vont s'attacher à réaliser une représentation de l'identité américaine à venir : nous pouvons parler alors de la photographie de l'ouest mythique des États-Unis d'Amérique. Les photographes vont donc travailler pour divers clients, l'armée, les savants et naturalistes, les compagnies de chemin de fer, etc. Les expéditions financées par l'État américain dans le grand Ouest sont de nouveau d'actualité, plusieurs photographes participent à ces expéditions tels que William Henry Jackson

---

44 Tout sur la photographie, panorama des mouvements et des chefs d'œuvre, sous la direction de Juliet Hacking, Ed. Flammarion. 2012. p.131.

45 Voir Annexes

(1843–1942) qui participe à l'étude géologique de la rivière Yellowstone ou encore T. H. O'Sullivan (1840–1882) dans le Canyon de Chelly. Les scientifiques se serviront de la photographie comme d'un outil supplémentaire allant jusqu'à la décrire comme « la rétine du savant »<sup>45</sup>, elle servira de documentation, de témoin infaillible, etc.

#### 1.4 Période contemporaine du XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècle en France ( et aux États-Unis )

Nous venons de le voir, le procédé au collodion était fortement utilisé des années 1850 aux années 1880 avant d'être supplanté par l'apparition des plaques de gélatine sèche. Inventée en 1871 par le Docteur Richard Leach Maddox<sup>46</sup>, une émulsion photographique d'halogénure d'argent est mise en suspension dans la gélatine. À ce moment-là, et grâce en particulier à la société créée par l'américain George Eastman<sup>47</sup>, la photographie rentrera dans l'ère de l'industrialisation.

---

46 Jean-Paul GANDOLFO, « PHOTOGRAPHIE — Histoire des procédés photographiques », Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 21 Juillet 2020  
URL : : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/photographie-histoire-des-procedes-photographiques/>.

47 Fondateur de la société « Eastman Dry Plate Company » plus connu sous le nom de Kodak.

#### *1.4.1 L'abandon du collodion humide au XXe siècle pour le gélatino-bromure d'argent & sa réutilisation au XXIe siècle, pour la conservation d'un savoir-faire.*

En 1879 la première usine de fabrication industrielle de ces plaques voit le jour<sup>48</sup>. C'est une rupture dans la période artisanale des plaques sensibles photographiques. Avec ce nouveau mode de production et de consommation, la photographie entre dans une ère nouvelle, celle de l'industrialisation. Les plaques sont plus simples d'utilisation, prêtes à l'emploi. George Eastman délaisse la plaque de verre pour un support papier, la première pellicule rouleau voit le jour en 1884<sup>49</sup>. En 1888 il crée la société Kodak et le slogan de la marque va permettre d'en populariser les produits : «You press the button, we do the rest»<sup>50</sup>.

Les procédés au collodion vont être délaissés progressivement pour les procédés au gélatino-bromure d'argent. L'industrialisation des procédés au gélatino-bromure d'argent va permettre de rendre la pratique de la photographie accessible à tous, réduisant le prix de vente. Le photographe délègue le travail du laboratoire à la compagnie Kodak, nous n'avons dès lors plus besoin d'être artisans pour pratiquer la photographie. C'est une période de déclin qui commence pour la pratique du collodion humide : il faudra attendre la seconde moitié du XXe siècle. pour voir réapparaître ce procédé oublié.

---

48 Bernard PIRE, «EASTMAN GEORGE—(1854–1932)», Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 21 Juillet 2020. URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/george-eastman/>.

49 Bernard PIRE, «EASTMAN GEORGE—(1854–1932)», Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 28 novembre 2020.

URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/george-eastman/>

50 Traduction : « Vous appuyez sur le bouton, nous faisons le reste ».

Les Américains vont tout particulièrement se réapproprier le procédé, bien qu'une petite communauté d'adeptes existe en France. Utilisée lors de reconstitutions de la guerre civile américaine, de festivals historiques ou artistiques, la pratique du collodion va connaître un regain de son nombre d'adeptes.

Une étude est effectuée sur les praticiens américains et français pour mieux connaître les points communs et les différences entre les pratiques, mais aussi pour faire un état des lieux des pratiques à travers les différentes époques. Pour ce faire, un questionnaire comportant 24 questions a été partagé auprès de plusieurs collodionistes.

#### *1.4.2 Le collodion aux États-Unis au XXI<sup>e</sup> siècle*

L'étude concernant la pratique des Américains n'a mobilisé quelques intéressés. Elle sera donc à considérer avec précaution puisqu'elle n'est pas représentative de l'ensemble des pratiques amènent les conclusions suivantes :

- la pratique de la photographie sur collodion est majoritairement réalisée, à plus de 90 %, par des hommes ;
- l'âge moyen des pratiquants est, lui aussi, supérieur à 40 ans et la moitié pratique la photographie au collodion de façon amateur. Seulement un tiers des interrogés pratique le procédé de façon professionnelle ;

– la quasi-totalité justifie l'apprentissage et la pratique du procédé au collodion pour son esthétique, et sa valeur en tant qu'objet unique. Il se démarque une volonté de vouloir maîtriser un procédé de A à Z, et un retour aux «sources» de la photographie artisanale. Le terme d'objet unique revient régulièrement. En effet, la majorité des plaques produites sont des ambrotypes, la pratique du négatif sur plaque de verre au collodion représente moins d'un tiers des productions. Contrairement au XIX<sup>e</sup> siècle, le procédé au collodion est de nos jours principalement utilisé pour réaliser un objet unique et prêt à être regardé. Cependant les Américains semblent expérimenter davantage. Certains pratiquent le collodion sec, d'autres le négatif sur collodion pour ensuite être tiré sur des procédés anciens<sup>51</sup>;

– cette production, qu'elle soit positive ou négative, se réalise pour la moitié dans un laboratoire dit domestique, le reste étant dans un atelier spécifique — individuel ou partagé. Il faut noter que certains pratiquants utilisent encore du cyanure de potassium comme fixateur. Le cyanure de potassium était autre fois utilisée pour fixer les plaques au collodion, remplacé aujourd'hui par une solution de Thiosulfate de sodium.

Il faut rappeler la dangerosité du Cyanure de potassium. Quelques dizaines de milligrammes en contact, suffisent pour entraîner la mort;

– cette étude révèle toujours les trois sujets prédominants chez les praticiens. Le premier concernant la production de portraits, le second celui des natures mortes et pour finir la photographie de paysage;

---

51 Tirage sur papier salé, albuminé voir même collodionné.

- les plaques ainsi créées le sont souvent pour un usage personnel, donné à des amis, vendu à des particuliers et parfois même échangées. Une majorité des pratiquants exposent leurs productions. C'est grâce à ces expositions que la plupart d'entre nous peuvent découvrir et redécouvrir cette pratique. Nous pouvons citer Sally Man<sup>52</sup> pour son travail réalisé au collodion, Quinn Jacobson<sup>53</sup> pour l'enseignement qu'il dispense dans le monde entier, sans oublier le travail inspirant et intemporel de Mark Osterman et France Scully Osterman, photographes reconnus pour la qualité et la richesse de leurs images<sup>54</sup> ;

- concernant les formules, les Américains semblent utiliser davantage des formules aux métaux lourds comme le cadmium<sup>55</sup>. Ce dernier rend les plaques plus sensibles, mais la pratique devient plus dangereuse. Le cadmium est classé dans les métaux lourds et considéré comme cancérigène.

### *1.4.3 Le collodion en France au XXIe siècle*

L'étude en France n'a mobilisé que 27 intéressés. Elle sera donc à considérer avec précaution puisqu'elle n'est pas représentative de l'ensemble des pratiques.

---

52 <https://www.sallymann.com>

53 <https://studioq.com>

54 <http://www.collodion.org>

55 Le cadmium est reconnu pour être cancérigène. En cas d'utilisation, des précautions en termes de sécurité doivent impérativement être prises.

- la pratique du procédé au collodion est majoritairement réalisée (à plus de 80 %) par des hommes.

-L'âge moyen des pratiquants est supérieur à 40 ans et la moitié de ces derniers sont des amateurs.

- Seulement un tiers pratique le procédé de façon professionnelle, sous un statut d'artiste-auteur principalement.

- La quasi-totalité justifie l'apprentissage et la pratique du procédé au collodion pour son esthétique, l'objet unique que cette pratique peut produire, la maîtrise du procédé de A à Z et un retour aux « sources » de la photographie. Le terme d'objet unique revient régulièrement.

- La majorité des plaques produites sont des ambrotypes — à hauteur de 80 % —, la pratique du négatif sur plaque de verre au collodion représente moins d'un tiers des productions. Contrairement au XIXe siècle, le procédé au collodion est de nos jours principalement utilisé pour réaliser un objet unique et prêt à être visualisé, à savoir un ambrotype.

- Cette production, qu'elle soit positive ou négative, se réalise pour la moitié dans un laboratoire dit domestique, le reste étant dans un atelier spécifique, individuel ou partagé.

Cette étude a mis en évidence trois sujets prédominants chez les praticiens.



-97 % produisent des portraits, 80 % de la nature morte et seulement la moitié pratique la photographie de paysage — cela peut s'expliquer par les contraintes liées à la pratique du collodion humide.

- Les plaques ainsi créées sont souvent pour un usage personnel, données à des amis, vendues à des particuliers et parfois même échangées. Une majorité des pratiquants exposent leurs productions. C'est grâce à ces expositions que la plupart d'entre nous avons pu découvrir et redécouvrir cette pratique. Ce fut mon cas lors de l'exposition parisienne «The American West Portraits» de Quinn Jacobson<sup>56</sup> à Paris.

- Seulement 15 % des interrogés pratiquent le procédé au collodion par agrandissement à partir d'un négatif monochrome noir et blanc, 60 % se disent intéressés par cette démarche. La formule la plus souvent utilisée par les praticiens français — interrogés — est la formule dite du «Poor Boy».

Cette formule n'utilisant pas de métaux lourds comme le cadmium<sup>57</sup>, mais la pratique est beaucoup moins dangereuse

Cette formule sera utilisée lors de la partie expérimentale, en plus d'être moins nocive/toxique, les éléments nécessaires à sa confection sont beaucoup plus simples d'accès. Cette pratique du collodion, utilisée par agrandissement d'un négatif monochromatique, permet de garder l'esthétique des plaques

---

56 «The American West Portraits» par Quinn Jacobson au Centre Iris... pour la photographie du 15 mars 2012 au 9 juin 2012.

57 Le cadmium est reconnu pour être cancérigène. En cas d'utilisation, des précautions en termes de sécurité doivent impérativement être prises.

au collodion positives tout en soustrayant une partie des contraintes liées à la sensibilité et à la réponse spectrale somme toute relative des plaques au collodion<sup>58</sup>. De la sorte, travailler par agrandissement permet de réaliser des photographies sur plaques de collodion d'un paysage sans être dans l'obligation d'effectuer deux prises de vue — l'une en exposant pour le ciel, l'autre en exposant pour la terre, à la manière de Gustave Le Gray. De plus, cela permet aussi d'obtenir des portraits moins statiques, ce qui le rapproche du procédé au gélatino-bromure d'argent permettant l'instantanéité dans la prise de vue.

La formule du « Poor Boy » serait une invention de John A. Coffey, c'est en tout cas ce qu'affirme Quinn Jacobson, Mark et Scully France Osterman<sup>59</sup>. C'est la première formule simple ne nécessitant pas d'ajout d'éther.

John A. Coffey<sup>60</sup> est un reconstitutionniste américain, il vit et travaille dans un « Camp Tintype ». Il n'est actuellement joignable que par voie postale ne possédant ni internet ni téléphone. Une lettre lui a été envoyée, l'ensemble de nos échanges seront ajoutés en ERRATA.

A l'heure où le numérique est omniprésent dans notre société et où la photographie est accessible pour tous par le biais des téléphones, maintenir la pratique du collodion humide me semble constituer un point important : cela permet de transmettre un savoir-faire difficile, qui tend à se perdre. Cela fait aussi écho à une pratique de l'argentique qui commence à faire son retour sur

---

58 Le collodion photographique a une réponse spectrale importante dans les UV-bleus. De plus, la sensibilité relative du collodion photographique utilisé nous impose des temps de pose de quelques secondes.

59 Échange de mail disponible dans les annexes, datant du 24 novembre 2020.

60 Site internet consulté le 24 novembre 2020 : <https://johncoffer.com>

le marché photographique : certains magazines ou encore certaines grandes marques n'hésitent pas à valoriser le travail de certains photographes utilisant encore les procédés argentiques.

En quête d'une certaine authenticité, le procédé au collodion humide ne semble pas encore être concerné par ce retour. Cependant, les amateurs permettent de le faire vivre à leur manière, coûte que coûte.

## II. Technologie des procédés au collodion

### 2.1 Les différents procédés au collodion

Les procédés au collodion sont multiples et peuvent être classés par catégories. Dans cette partie nous allons tenter de cataloguer les différentes pratiques existantes. De façon très schématique, les procédés au collodion peuvent être classés selon deux grandes familles : les procédés humides et les procédés secs. Cette première caractérisation est à mon sens l'une des plus importantes car elle va régir les contraintes d'utilisation pour le photographe.

#### *2.1.1 Les procédés humides*

Historiquement, la photographie au collodion est un procédé dit humide. La photographie doit être réalisée durant le laps de temps où la plaque est toujours humide, sous peine de voir le collodion sécher et devenir imperméable aux traitements de révélation et de fixation.

Cette approche impose quelques contraintes et pas des moindres. Pour photographier au collodion durant le XIXe Siècle, un photographe devait impérativement réaliser sa chimie sur plaques collodionnées avant chaque prise de vue.

Si une prise de vue était réalisée en extérieur — pour du paysage par exemple — ce dernier devait venir avec un laboratoire mobile. Lourde et encombrante, la pratique de la photographie en extérieur était un travail imposant. En effet le photographe doit couler le collodion sur sa plaque de verre, puis la

faire tremper dans un bain de nitrate, la mettre en châssis, l'exposer puis la développer avant que le collodion ne sèche. Une fois dans le bain de nitrate, la plaque collodionnée ne doit pas être exposée à la lumière : seulement pour la prise de vue. Comme cela dépend de la température extérieure et de l'humidité ambiante, le photographe doit être en mesure d'adapter sa pratique aux conditions dans lesquelles il se trouve.

Cela exige de prendre en compte de nombreux paramètres et d'avoir une bonne technique afin d'obtenir un résultat satisfaisant. De plus la plaque ne devant pas sécher, il était compliqué pour ne pas dire ingérable de photographier sur plaque de collodion humide lors de trop fortes chaleurs.

### *2.1.2 Les procédés secs*

Des procédés dits secs ont vu le jour. Plusieurs techniques sont alors élaborées par les photographes.

La première consiste à garder la plaque de collodion dans un état de semi-humidité, un traitement particulier est effectué sur la plaque au collodion pour que cette dernière reste humide. La plaque au collodion sec est similaire aux plaques aux collodions humides, on y ajoute par la suite une substance telle que du miel ou du sirop de sucre permettant de garder l'humidité du collodion.

Des collodions résineux voient le jour grâce à M. Labbé Desprat. Quelques grammes de résine dans son collodion lui permettent de garder la sensibilité de ses plaques de collodions secs quelques jours. C'est le point de départ de tous les procédés aux collodions secs résineux. Nous pouvons citer des

formules au Colophane – la Sandaraque, l’ambre, au Benjoin, copal, Baumes de Tolu et du Pérou, Baume du Canada, M. Jaquemet utilisera de l’opium comme matière résineuse.

Léon Vidal a constaté que l’essence de girofle (mais aussi de citron et rose) peut être utilisée de la même manière que le collodion résineux.

Hardiwch va lui mettre au point le procédé de collodion sur caoutchouc. Pour ralentir la dessiccation de la couche, une couche de caoutchouc mélangé à du benzène est étendue entre le support en verre et la couche de collodion.

Le collodion albuminé voit le jour grâce à M. A. Nelson, l’albumine était bromurée et chlorurée. Le pyroxyle est toujours utilisé dans le collodion photographique composé d’iodure et bromure de potassium ainsi que des iodures d’ammonium. Le temps de pose était au moins doublé. Une fois la plaque exposée, elle est lavée dans un mélange d’eau et d’alcool, puis rincée à l’eau pour au final être développée à l’acide pyrogallique, citrique et acétique.

C’est en 1855 que le procédé de Taupenot obtient un réel succès. Son procédé sera utilisé par un grand nombre de stréréoscopistes<sup>1</sup>. M. Taupenot décide après avoir lavé sa couche de collodion sensibilisé d’étaler une couche d’albumine fermentée et iodurée. Il la laisse sécher puis réalise la re sensibilisation dans un bain de nitrate acidifié à l’acide acétique. Les plaques peuvent de cette façon être exposées plusieurs mois après leur séchage et être développées plusieurs jours après l’exposition.

---

1 Photographes spécialisés dans la photographie stéréoscopes.

Par la suite plusieurs variantes voient le jour. Nous parlons alors de collodion non ioduré, d'albumine non iodurée ou encore d'albumine lavée.

L'autre grand procédé au collodion sec est le collodion sec au tanin. La plaque de collodion est préparée de façon totalement similaire à un procédé humide. Une fois sensibilisée dans le bain d'argent, la plaque au collodion est trempée dans un bain ordinaire et cela plusieurs fois. Il faut rincer la plaque dans de l'eau distillée pour ensuite l'immerger dans le bain de tanin. Ce bain de tanin va permettre de garder la porosité de la couche de collodion même une fois cette dernière sèche. La plaque ne doit pas être stockée à la lumière, car elle est photosensible, ainsi elle pourra se conserver plusieurs jours, semaines, voire même plusieurs mois.

Les procédés secs au collodion devaient permettre de rendre la photographie de voyage beaucoup plus praticable et donner la possibilité au photographe de travailler sur une période plus longue, sans être dans l'obligation de révéler et fixer dans la foulée. Le problème des procédés secs est que les manipulations sont plus nombreuses et délicates et que la sensibilité en est moindre.

Le procédé au tanin et le procédé de Taupenot perdent en sensibilité. La rapidité du collodion n'est plus, mais le procédé sera néanmoins utilisé par un certain nombre de praticiens. L'image obtenue après exposition sera développée comme n'importe quel autre procédé au collodion.

Or, historiquement le collodion est un procédé humide. De façon contemporaine, quand on parle de collodion, on parle de procédés humides et principalement de positifs au collodion humide.

Le premier procédé que va mettre au point Frederick Scott Archer est donc un procédé humide. Cela signifie que la plaque de verre collodionnée doit être utilisée le plus rapidement possible avant que le collodion ne sèche. Une fois le collodion sec, il perd sa sensibilité. Si la plaque de collodion sèche après l'exposition et avant le développement, la plaque ne peut plus être développée, car le collodion devient alors imperméable.

Cela impose beaucoup de contraintes. Les photographes travaillent en studio/laboratoire ou doivent emporter un laboratoire mobile pour photographier en extérieur.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les formules, le vrai changement est dans les sels utilisés.

Par contre, dans tous les procédés au collodion que nous voyons, la base du collodion photographique humide est toujours utilisée de la même façon : dissolution des sels dans le collodion, maturation du collodion, étendage du collodion sur une plaque préalablement nettoyée, sensibilisation dans un bain d'argent.

### *2.1.3 Les procédés négatifs & positifs.*

Le procédé de F. S. Archer est un procédé négatif. Nous voici dans les sous-catégories. Frederick Scott Archer remarque dès le début les qualités amphitypes de son procédé, mais il faudra attendre 1854 pour voir réellement apparaître les ambrotypes.



L'ambrotype est un positif sur plaque de verre. L'image est sous-exposée lors de la prise de vue et sous-développée lors du traitement. L'image est naturellement légère, faiblement contrastée, voire même terne. Elle doit être placée sur un support sombre pour être vue en positif. Officiellement le positif sur verre collodionné existe dès 1851, mais c'est à James Ambrose Cutting que l'on doit ce terme qu'il impose à partir de 1854. La plaque de collodion une fois exposée est traitée pour que le dépôt argentique soit blanc et non pas brun comme c'est le cas pour un négatif classique. Le révélateur est un révélateur «doux» pour permettre de sous-développer l'image.

L'ambrotype est une image unique avec un système de mise sous verre particulier. La photographie est présentée sous un second cadre en verre doublé d'un fond noir — ce fond noir peut être du velours, un vernis ou de la laque — ainsi l'image nous apparaît comme positive. Cela est possible uniquement grâce à la faculté amphitypique du procédé au collodion. De nos jours, le terme ambrotype décrit parfois toutes les plaques au collodion humide positives. C'est évidemment un abus de langage.

Il nous faut parler d'une dernière sous-catégorie liée au procédé au collodion humide positif. Il s'agit de celle des supports. Le collodion est reconnu pour son extrême finesse, sa faculté à être reproductible, son caractère amphitype ; mais cela n'est le cas que pour la photographie sur plaque de verre. C'est un procédé qui reste cher. En effet au XIXe Siècle le verre est onéreux. C'est pourquoi Adolphe-Alexandre Martin (1824-1896) met au point en 1852 le procédé nommé Ferrotypes — ou mélainotype.

Une fine plaque en tôle est vernie en noir. Une fois ce vernis durci, les manipulations qui sont l'étendage du collodion sur une plaque préalablement nettoyée, la sensibilisation dans un bain d'argent et l'exposition à travers une chambre photographique sont en tout point identiques au procédé sur plaque de verre. La seule différence est le support. Ici nous travaillons sur un support métallique verni en noir ce qui nous donne directement une image positive. Comme la plaque en tôle est opaque, il nous serait de toute façon impossible de l'utiliser comme un négatif. Le ferrotypage est donc un procédé au collodion humide uniquement positif. Le procédé au collodion humide sur plaque de métal n'a pas eu une très grosse audience en France. Il est le procédé d'une minorité qui a su revendiquer un genre photographique à un procédé, à savoir la photographie de forain<sup>2</sup>.

Dans ce mémoire nous allons nous intéresser uniquement à la pratique du collodion humide sur plaque de verre. Le but étant de réaliser par agrandissement des tirages positifs et des négatifs.

Nous allons donc étudier d'un peu plus près les étapes cruciales pour la réalisation d'une bonne plaque de verre au collodion photographique humide et la rendre photosensible.

---

2 Le mémoire de Florian Baudrain concernant la « Photographie foraine et ferrotypage, quand un genre photographique s'approprie un procédé. ». Mémoire réalisé sous la direction de Jean-Paul Gandolfo et Fabien Hamm. Edition Louis-Lumière. 2013.

## 2.2 Les imperfections du collodion et les solutions possibles

Le procédé au collodion est un réel défi pour tous les nouveaux praticiens, mais aussi pour les plus expérimentés. Il requiert un savoir-faire, une dextérité que nous n'avons plus l'habitude d'avoir en photographie. La variété de formules de collodions, de révélateurs, de fixateurs, de vernis sont autant de variables — aux caractéristiques bien différentes — rendant l'analyse des erreurs complexe. Le simple fait d'ajouter très peu d'éther, par exemple, va réduire le temps de séchage de la couche collodionnée de façon significative. Le chapitre qui suit essaie de dresser une liste des erreurs les plus courantes et d'expliquer leurs causes.

### *2.2.1 Problèmes de Stries.*

**Lignes courbées ou éclaboussure** — stries (ang. Curved line Or Splash marks—Streaks) :

L'image présente des lignes ou encore des taches — éclaboussures. Ces deux problèmes viennent généralement lors de l'étape du bain d'argent. En effet, immerger la plaque collodionnée dans le bain d'argent doit se faire d'un geste précis, linéaire, ferme, mais non brusque. Si le geste n'est pas linéaire, et trop brusque, les remous du bain d'argent vont venir sensibiliser de façon non uniforme la plaque : cela peut créer des lignes de densité variable — car de sensibilité différente. Si le geste est trop rapide, violent, lors de l'immersion de la plaque, des gouttes du bain d'argent peuvent éclabousser la plaque, et ainsi venir sensibiliser de façon non uniforme celle-ci : dans ce cas des tâches d'éclaboussures apparaîtront sur l'image. La solution de révélation peut aussi être en cause.

### **LinesCrêtes et lignes ondulantes** (ang. Ridges and Undulating) :

Les crêtes et les ondulations ont lieu lors du coulage du collodion. Si ce dernier n'est pas uniformément réparti c'est-à-dire si lors du coulage le collodion revient sur une couche déjà collodionnée, cette «surcouche de collodion» sera plus épaisse et ne sera pas sensibilisée de la même façon que le reste de la plaque. Dès lors la densité sera différente.

Pour remédier à cela, il faut pratiquer pour que le geste soit parfait, nous pouvons aussi diluer davantage le collodion si ce dernier est trop visqueux. Par exemple nous pouvons rajouter une petite quantité d'éther pour que le collodion soit fluide lors du coulage.

L'une des dernières causes est celle d'une mauvaise répartition du révélateur/fixateur. Lors de ces deux étapes, les gestes doivent être rapides et maîtrisés. Une répartition non homogène, trop lente ou en trop petite quantité du révélateur ou du fixateur crée inexorablement des différences de densité. Il vaut mieux utiliser un peu plus de solutions pour être certain de recouvrir entièrement la plaque dans un geste sûr.

### **Ligne noire, marque noire et points noirs** (ang. Black lines, black marks and black spots)

L'ensemble de ces défauts est principalement lié au support. Si la plaque, quel que soit le support utilisé, est rayée ou mal dépoussiérée, des taches ou marques noires peuvent apparaître. Il se peut aussi que des poussières de collodion séché — provenant de la bouteille de collodion que l'on utilise pour couler le collodion sur la plaque de verre — se mêlent au collodion liquide. Pour

éviter cela, il suffit de transvaser une partie du collodion dans une bouteille propre, et de travailler à partir de cette bouteille dont le goulot ne contient pas de collodion séché.

La partie « nettoyage des plaques » est importante puisque sinon, outre le fait d'obtenir des tâches, les poussières vont créer une zone de non-contact entre le collodion et le support, et dans certains cas — extrêmes — la couche de collodion peut, à travers les différents bains, se décoller<sup>3</sup>.

### *2.2.2 Les Problèmes de densité*

**Inégalité dans les densités** (ang. uneven densities) :

C'est peut-être l'un des défauts les plus courants et l'un des plus compliqués en mon sens à traiter. Les causes en sont multiples : le collodion humide est un procédé qui doit être traité dans une temporalité relativement courte. La plaque doit rester humide tout du long du traitement. Si, sur la plaque, quatre ou cinq tâches circulaires de densité différentes apparaissent vers le centre de celle-ci, cela est dû à un problème de température, qui résulte de notre propre chaleur corporelle. En effet nous irradiions de la chaleur, plus ou moins en fonction de certains, ce que j'ai pu remarquer personnellement. La chaleur que mes doigts communiquent, en contact direct avec la plaque, est amenée à faire sécher plus rapidement le collodion sur certaines parties.

---

<sup>3</sup> La poussière n'est pas l'unique raison d'un décollement de la couche de collodion. Un mauvais mélange d'éther et d'alcool, en trop grande quantité peuvent autre en être la cause.

Le collodion perd donc en sensibilité. Cela peut expliquer la présence de quatre ou cinq cercles de densité différente au milieu de l'image qui correspondent à l'emplacement de vos doigts. L'utilisation de gants — en nitrile, utilisé pour la sécurité — complexifie le coulage du collodion, car nous perdons en dextérité. La solution la plus commode est d'utiliser une ventouse. Elle limitera le contact de la peau avec la plaque de verre et ainsi réduira l'effet de séchage. C'est un coup de main à prendre.

Ce problème de densité inégale, comme nous venons de l'expliquer peut-être dû à un séchage partiel de la plaque, c'est effectivement le cas si ces inégalités de densité se trouvent vers l'extérieur de la plaque, finalement là où sont positionnés nos doigts pour maintenir cette dernière. Attention toutefois à ne pas confondre ces problèmes de densité avec l'effet de vignettage d'un objectif.

**Image faible, peu contrastée** (ang. Feebleness of the Image, low Contrast) : L'une des premières causes d'un contraste trop faible, d'une image peu vigoureuse dans ses noirs, est l'utilisation d'un nouveau collodion, trop « frais ». Ce dernier n'est pas encore fait, il n'est pas totalement mûr.

Le remède le plus simple pour éviter cela est de mélanger un vieux collodion avec un jeune collodion. Si nous n'avons pas de collodion vieux, il suffit d'attendre que le collodion jeune mûrisse.

La seconde cause peut être une surexposition. Lors de la révélation, trop d'argent se réduit sur l'ensemble de l'image. De ce fait le contraste sur l'ensemble de l'image est réduit.

Le révélateur peut aussi en être la cause. S'il est trop rapide, trop fort, l'image va se surdévelopper et créer un voile laiteux qui réduira le contraste de l'image.

**Image dure, fort contraste** (harshness, more contrast) :

Dans le cas contraire, lorsqu'une image est trop vigoureuse, trop contrastée, pouvant tendre vers un monochrome sans tons intermédiaires, cela peut venir d'un révélateur trop acide, d'une sous-exposition, mais aussi d'un collodion trop vieux.

Nous pouvons donc coupler un vieux collodion avec un collodion plus jeune, réduire l'acidité du révélateur ou exposer plus longtemps le sujet.

### *2.2.3 Autres problèmes*

**Défaut dans la teinte** (ang. ton Default) :

Il arrive parfois que l'image ait une teinte jaune dans les blancs, voire même soit marbrée. Cela provient généralement du fixateur — hyposulfite de soude. Soit parce qu'il est trop vieux — oxydation — ou parce qu'il est souillé par des impuretés. Il est nécessaire de rappeler qu'un bon lavage après développement et fixation est nécessaire sous peine de voir une teinte apparaître dans le temps.

**Comètes** (ang. Comets) :

Ce problème est à la fois physique et chimique. Il résulte d'une poussière qui se dépose sur la couche de collodion. En plongeant la plaque ainsi contaminée dans le bain de nitrate d'argent, une strie semblable à un écoulement apparaîtra sur l'image. Le terme comète est utilisé, car le défaut représente une traînée

similaire à celle que peut produire une comète. Cette impureté peut venir d'une mauvaise dissolution dans le collodion, mais aussi de la formation d'iodure/bromure à saturation dans ce dernier. Pour ces deux cas, il suffit de manipuler avec délicatesse le collodion, de ne pas le mélanger, etc. Nous pouvons filtrer la plupart des bains, car des dépôts de collodion, d'iodure ou bromures (pour ne citer qu'eux) peuvent s'y trouver.

Voici donc les principales causes d'erreurs et les façons d'y remédier. Cette liste est loin d'être exhaustive, mais elle représente les erreurs les plus courantes que l'on peut rencontrer lors de la pratique du collodion humide, que ce soit en positif ou en négatif.

Nous venons de voir que les causes d'une même imperfection peuvent être multiples. Pratiquer le collodion nécessite de la patience, l'apprentissage des bons gestes, une rigueur certaine lors des multiples manipulations nécessaire à l'élaboration d'une bonne plaque au collodion en positif ou en négatif.

### 2.3 Le collodion humide sur plaque de verre :

#### Un procédé amphitype

Le procédé au collodion est un procédé obligatoirement artisanal. Principalement utilisé humide, car beaucoup plus sensible, et en soit plus simple d'utilisation quant au réglage, ce procédé nécessite une partie en laboratoire obligeant les photographes contemporains à maîtriser le procédé de bout en bout.



Dans cette partie, nous étudierons la partie laborantine permettant la préparation d'une plaque de collodion humide. Les gestes à maîtriser, des conseils pour améliorer nos chances de résultats satisfaisants, mais aussi des consignes pour une pratique en toute sécurité. Les produits que nous utilisons peuvent être dangereux si mal utiliser, ou sans EPI<sup>4</sup>.

### *2.3.1. Mise en place du laboratoire.*

Travailler dans un espace dédié à la pratique de la photographie est importante, l'air doit y être continuellement renouvelé, la température, idéalement, constante. Nous devons y trouver une zone dite humide, mais aussi une zone sèche pour travailler et un espace de stockage doit s'y trouver. Les produits doivent être étiquetés<sup>5</sup> et soigneusement rangés.

Un matériel de qualité est nécessaire pour travailler dans de bonne condition. De ce fait une verrerie spécifique à la pratique du collodion est plus que fortement recommandée. De plus, éviter de mélanger les contenants avec les contenus évite bien des erreurs. Voici donc une liste du matériel que l'on utilisera pour la pratique expérimentale de ce mémoire.

---

4 Acronyme signifiant : équipement de sécurité individuel.

5 L'INRS, l'institut national de recherche et de sécurité, fournit toutes les informations nécessaires sur la compréhension des étiquettes de sécurité, la dangerosité et la toxicité des produits chimiques. Accessible sur internet à l'adresse suivante :  
URL : <http://www.inrs.fr>

### **Matériel de laborantin :**

- Bêcher en verre — pour mélanger.
- Éprouvettes en verre — pour mesurer. Idéalement il faut une éprouvette pour mesurer l'alcool et l'éther et une réservée uniquement au collodion. Sans cela nous risquons de modifier la concentration en alcool et en éther de ce dernier.
- Balance – 0,1 g de précision.
- Récipient en verre — pour les différentes poudres.
- Spatule à poudre ou Cuillère en céramique — une cuillère en métal peut réagir avec certains produits que l'on utilise.
- Agitateur en verre
- Bouteilles en verre brun — protège les produits des rayonnements UV.
- Gants Nitrile
- Paire de lunettes de protection
- Blouse 100 % Cotton
- Un rince œil

Après chaque utilisation, la verrerie sera soigneusement rincée avec le liquide majoritairement utilisé — l'eau distillée ou l'alcool. Il ne faut surtout pas rincer à l'éther ou au collodion.

### **Le collodion photographique :**

Pour être le plus constant possible dans notre préparation de collodion photographique, une solution de réserve contenant un mélange d'alcool, d'iodure et de bromure suivant la formule du Poor Boy est préparée en avance. Cette solution est relativement stable dans le temps, il permet de dissoudre

les iodures et les bromures avant de mélanger la solution dans le collodion officinal. Nous obtenons ainsi un collodion photographique relativement identique d'une séance à l'autre.

Le collodion photographique peut mûrir quelques jours avant son utilisation. Sans cette solution de réserve, le collodion doit mûrir une ou deux semaines. Un excédent de sel peut tomber au fond de la bouteille si ces derniers sont en excès, mais ce n'est pas un problème si l'on évite de remuer le flacon. Durant toutes les manipulations précédentes, le port de gants, d'une paire de lunettes et d'une blouse sont fortement recommandés. Il faut se laver les mains après chaque manipulation.

Le collodion est utilisé, car c'est une substance capable d'adhérer à une surface non poreuse, telle que le verre. Il va sans dire que le collodion adhère à toutes les surfaces ou presque, que ce dernier une fois sèche est très difficile pour ne pas dire impossible à retirer.

### *2.3.2 La gestuelle et les tours de mains des opérateurs*

Les procédés au collodion sont des procédés dits artisanaux. Une certaine gestuelle est à maîtriser, dans cette partie nous évoquons rapidement cette gestuelle obligatoire rendant la pratique du collodion si passionnant.

### **Préparation de la plaque de verre :**

Le procédé au collodion humide est un procédé sur plaque de verre. Une fois le verre acheté, découpé au format du châssis, ou dans notre cas, du tirage souhaité, il nous faut le nettoyer. En effet le verre peut être gras, avoir été scotché ou tout simplement poussiéreux.

Pour se faire, il faut laver la plaque à l'eau chaude et au savon, puis la nettoyer et la frotter avec un mélange d'eau déminéralisée — pour éviter la formation de calcaire — d'alcool ménager et de blanc de Meudon.<sup>6</sup> Le mélange est à hauteur d'un tiers de chaque.

Le collodion a besoin de tenir au bord du cadre du verre, nous pouvons éroder légèrement ces bords pour éviter de nous couper — à faire évidemment avant de la nettoyer —, mais cela devra être léger pour permettre au collodion d'y adhérer.

Cette étape du nettoyage est importante. Une plaque mal préparée amène un certain nombre de problèmes : une mauvaise adhésion du collodion au support verre, des traces sur l'image, ou encore la possibilité de dénaturer le bain d'argent.

Le port d'une paire de lunettes de protection est recommandé si vous effectuez la découpe du verre. L'ensemble des produits utilisés ici sont des produits ménagers sans grands risques, cependant les doigts produisent du sébum — corps gras — la plaque de verre est donc à manipuler par ses arrêtes ou avec des gants.

---

6 Connus comme du carbonate de calcium ou blanc d'Espagne.

### **Étendage de la couche de collodion sur verre :**

Cette étape est un coup de main à prendre. Il nous faut verser une quantité suffisante de collodion photographique au centre de la plaque de verre et dans un mouvement de rotation/inclinaison pour faire venir le collodion dans le premier coin, en haut à droite — par exemple — puis l'amener dans le coin en haut à gauche, aller chercher le coin bas droit puis venir sur le dernier coin de la plaque ou nous venons récupérer l'excédent de collodion. Pour réaliser cette étape, au XIXe siècle, les photographes avaient pour habitude de tenir la plaque de verre par l'un des coins. Dans la partie expérimentale, l'une des faces de la plaque sera maintenue par les doigts d'une main.

Ce geste technique peut mettre du temps avant d'être correctement maîtrisé. Le procédé au collodion est un procédé qui nécessite du temps dans son apprentissage et sa maîtrise. Un geste sûr, mais calme est le meilleur moyen de réussir, l'expérience fera le reste.

### **Bain de Nitrate :**

Le bain d'argent contient le nitrate d'argent. Le nitrate d'argent est le produit chimique le plus cher que nous devons acheter<sup>7</sup>, il va réagir avec les bromures et les iodures du collodion pour former les sels d'argent.

**Mise en garde** : le nitrate d'argent réagit avec n'importe quel corps organique. Les minéraux contenus dans l'eau « ordinaire » feraient réagir le nitrate d'argent. De l'eau distillée et pas simplement déminéralisée est plus que recommandée.

---

<sup>7</sup> Nous sommes autour d'un euro par gramme, pour un litre à dix pour cent nous voilà déjà à une centaine d'euro, de plus le cours de l'argent ne cesse de grimper, son prix aussi.

Le bain de nitrate d'argent va être légèrement pollué par des résidus de collodion surtout au début. Nous pouvons le filtrer avec un entonnoir et du coton<sup>8</sup>. L'entonnoir utilisé sera rincé à l'eau distillée avant et après utilisation. L'éther et l'alcool contenu dans le collodion photographique vont se transférer dans le bain de nitrate réduisant ainsi sa concentration. Le nitrate d'argent qui réagit avec les bromures et iodures fera là aussi diminuer la concentration du bain. Il faudra penser à l'entretenir régulièrement. Un bain de nitrate bien entretenu peut durer des années.

Le nitrate d'argent en contact avec un corps organique va le tacher en noircissant. Le port de gants et de lunettes de protection est obligatoire. Le nitrate d'argent peut être corrosif et toxique à forte dose, le plus risqué est de recevoir une projection dans l'œil. Une tache brune noire se formerait au contact de la lumière, impossible à retirer une fois formée! La présence d'un rince œil dans le laboratoire est quelque chose d'obligatoire (rappeler le risque de projection oculaire).

On trempe la plaque de collodion photographique dans le bain d'argent, d'un geste sûr, sans à-coups. La plaque totalement immergée y restera durant 3-4 minutes. Une fois la plaque sortie et les arrêtes essuyées, la plaque est prête à être exposée, dans une chambre sur châssis ou dans notre cas par agrandissement.

Pour rappel, une image positive doit être sous-exposée et sous-développée alors qu'une image négative sera surexposée et sur développée.

---

<sup>8</sup> Du coton de laboratoire est plus que recommandé sous peine de dénaturer votre bain d'argent.

### 2.3.3. *Le caractère amphitype du procédé*

Cette faculté qu'a le collodion se nomme amphitype. Cela se dit d'une image à la fois positive et négative. C'est le cas pour tous les procédés au collodion sur verre. Ils peuvent être vus à la fois comme négatifs, par transparence, mais aussi comme positifs par réflexion de la lumière. Il suffit de mettre un voile, un vernis noir derrière la plaque de verre, à l'instar du procédé de Daguerre ou des procédés au gélatino-bromure d'argent qui eux peuvent être vus en négatif/positif seulement en fonction de l'indice de réfraction de la lumière.

Le terme amphitype n'a pas de définition propre. Que ce soit dans la langue française ou anglo-saxonne. C'est un mot hybride. Il se compose du préfixe *Amphi* — qui signifie «double, des deux côtés à la fois»<sup>9</sup> et du substantif masculin — *Type*, qui signifie «l'ensemble des caractères distincts»<sup>10</sup>.

À partir de cette analyse rapide de l'étymologie du terme amphitype, il me semble important de le définir comme étant, ici, la caractéristique que peuvent avoir un procédé photographique à être à la fois un réel positif et un réel négatif, des deux côtés à la fois.

L'amphitypie serait alors la capacité d'être les deux à la fois. Le procédé de Daguerre par exemple ne correspond pas à cette définition. Certes nous pouvons déceler une image positive et négative en fonction de l'indice de réflexion, cependant en aucun cas le procédé de Daguerre ne peut fournir une image négative exploitable. Il n'a pas cette capacité à être les deux.

---

9 Définition fournie par le cnrtl, consulté le 12 Juin 2020 :  
URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/>

10 Définition fournie par le cnrtl, consulté le 12 Juin 2020 : <https://www.cnrtl.fr/definition/>

C'est cette caractéristique que nous cherchons à exploiter dans la partie expérimentale. Le but premier est d'obtenir un révélateur unique pouvant fournir une image positive ou négative par agrandissement d'un négatif monochrome au gélatino-bromure d'argent.

Si nous nous sommes attardés sur la création de la plaque au collodion humide, c'est uniquement parce que cette étape est strictement identique que ce soit pour une image positive ou négative.

La partie qui suit concerne l'expérimentation ainsi que les protocoles mis en place à la bonne marche des expériences.



## III. Partie expérimentale

### 3.1 Fabrication d'une image test incorporant une gamme

Dans cette partie, nous allons mettre en place un protocole pour réaliser un interpositif par tirage contact. Un interpositif est un positif obtenu par tirage contact d'un négatif. Sa dynamique, ou contraste (Delta D) correspond à l'écart mesuré au densitomètre entre ses densités maximales (D. max) et minimales (D. min). L'interpositif sera réalisé avant la partie expérimentale pour des soucis de disponibilité de laboratoire.

Avant toute chose, la manipulation de produits chimiques n'est pas sans risques. Il est important d'avoir l'équipement nécessaire pour travailler en toute sécurité, à savoir les équipements de protection individuelle requis pour se protéger soit-même lors des diverses manipulations, une hotte aspirante ainsi que la verrerie adaptée aux différentes solutions que nous sommes amenés à fabriquer et utiliser tout au long de notre partie expérimentale.

Les produits chimiques que nous utilisons doivent être de qualité laboratoire, entreposés de façon appropriée dans des contenants adaptés, en respectant les indications fournies par notre fournisseur. Chaque contenant doit être étiqueté, en indiquant le nom du produit qu'il contient, les mentions d'avertissement et de danger, les pictogrammes indiquant les dangers, les conseils de prudence. L'ensemble de ces informations doivent être conformes à la réglementation (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 modifié (règlement CLP)<sup>1</sup>.

---

1 L'ensemble de ces informations sont consultables sur le site de l'INRS : <https://www.inrs.fr/risques/classification-etiquetage-produits-chimiques/explication-reglementation.html>

### *3.1.1 Avant-propos*

Le procédé au collodion humide est une technique difficilement reproductible qui est concernée par un nombre significatif de variables qui relèvent de la physique, de la chimie ou encore de la gestuelle. Ces spécificités ont été peu étudiées d'un point de vue sensitométrique, en particulier pour ce qui concerne la période contemporaine. La période d'utilisation du collodion est antérieure à la naissance de la sensitométrie. Le procédé au collodion que nous utilisons est un procédé dit «humide» qui limite les possibilités d'exploitation par tirage contact en laboratoire. Nous devons donc mettre en place un protocole pour effectuer cette partie expérimentale par tirage optique au rapport 1/1. Ne connaissant pas encore les réponses sensitométriques du collodion nous réaliserons plusieurs interpositifs avec des Delta D variables compris entre 0,80 et 2.

Lors de la partie expérimentale nous réaliserons l'ensemble des tests nécessaires pour obtenir les courbes de noircissement H & D relatives à la création de positifs et de négatifs au collodion. Nous gardons en tête qu'un positif se regarde par réflexion alors qu'un négatif s'utilise par transmission. La mesure de la gamme pour l'obtention d'un positif se fera donc par réflexion. Nous utiliserons un velours noir pour observer le positif, mais aussi pour effectuer les mesures nécessaires. Concernant le négatif, il devra répondre aux caractéristiques nécessaires à son exploitation sur du papier baryté. Les mesures quant à elle se feront par transmission. Ce ne sera qu'une fois les courbes H & D obtenues que nous pourrons déterminer lequel des interpositifs nous devons utiliser.

### 3.1.2 Fabrication d'une matrice de tirage : l'interpositif

Dans cette dernière grande partie, nous allons mettre en place plusieurs protocoles pour réaliser des interpositifs par tirage contact sur plaque au collodion. Pour ce faire, il nous faut fabriquer des interpositifs avec des delta D variables. Un interpositif est un positif obtenu par tirage contact d'un négatif. Son Delta D, correspond à son ratio de densités maximale et minimale.

Lors de la partie expérimentale sur collodion, et une fois les courbes H & D obtenues, nous allons pouvoir déterminer l'interpositif nous permettant d'obtenir un bon négatif, pour du tirage sur papier baryté. Le raisonnement est le même pour l'obtention du positif. Pour cela il nous faut avant tout connaître la réponse sensitométrique des plans-films utilisés pour l'obtention d'interpositifs à Delta D variables.

#### **Objectif :**

À partir d'un négatif argentique monochromatique représentant un «sujet type», nous souhaitons réaliser, par tirage contact, plusieurs interpositifs ayant comme variables leurs delta D. L'objectif étant de pouvoir, une fois les tests H & D réalisés sur le procédé au collodion, choisir quel interpositif utiliser. Il nous faut donc réaliser un ensemble d'études concernant la réponse sensitométrique de nos plans-films en fonction de luminance et de la concentration du révélateur.

### **Méthode :**

Nous effectuons plusieurs courbes H & D à partir d'un même film, l'Ilford FP4+ et du révélateur Kodak HC-110. Les courbes H & D nous permettent de calculer la réponse en densité de notre film en fonction de la lamination reçue et du traitement appliqué. Ainsi, une fois les courbes réalisées nous allons pouvoir déterminer le Delta D des différents couples film/révélateur en fonction.

Nous allons pouvoir déterminer précisément les paramètres d'exposition et de traitement nécessaires à l'obtention de nos interpositifs. Nous ferons attention à ce que la densité minimale ne soit pas supérieure à 0,40 sous peine d'avoir un temps de pose considérable lors du tirage sur collodion.

### **Courbes H & D :**

Ce sont les physiciens Ferdinand Hurter et Vero Driffield qui, vers la fin du 19e siècle, ont défini les bases de la sensitométrie. La réalisation d'un sensitogramme permet de caractériser la réponse d'un film pour un niveau d'exposition, une source lumineuse, un révélateur, une température et un mode d'agitation. Ces courbes sont aussi nommées courbe H & D en référence aux deux scientifiques qui en sont à l'origine.

Une courbe H & D met en perspective la quantité de lumière que reçoit le film (en Log (H)) et sa réponse en densité (noircissement de l'émulsion).

Le temps de révélation, la température, l'agitation, la concentration et l'ont autant de variables qu'il nous faut maîtriser. À partir des différentes courbes obtenues, nous calculerons le gamma de chaque courbe pour pouvoir effectuer plusieurs interpositifs à Delta D variables.

### **Plan Film :**

Le plan film utilisé est l'Ilford FP4 plus. Sa sensibilité est évaluée à ISO : 125/22° en lumière du jour. Reconnu pour son extrême finesse de grain et son rendu relativement linéaire, ce film peut être utilisé pour la réalisation d'interpositifs bien que ce ne soit pas son but premier. Le couchage est réalisé sur un support en polyester avec une couche dorsale antihalo. Celle-ci se décolore au cours du développement.

### **Révéléateur pour Film :**

Le révélateur utilisé est le Kodak HC-110. Révélateur concentré en solution commerciale, avec un bon niveau d'énergie et de type acutant ou non solvant. Le temps de développement est court, et peut-être utilisé en bain perdu ou à renouvellement.

Plusieurs dilutions sont envisagées : la solution A diluée à 1 + 15, la solution B diluée à 1 + 31 et la solution E diluée à 1 + 47. Idéalement la température sera de 20 °C, cependant si cette dernière est supérieure, les temps de développement seront ajustés. La dilution en solution B sera notre base de travail.

Le choix de ce révélateur s'explique par sa faculté de rendre la réponse du film relativement linéaire. L'agitation est constante lors des développements quant à la lumination il sera défini en fonction de l'avancée des tests.

### **Équipement de tirage :**

- Durst L 1200/Source diffuse Multigrade 500H (réglée sur le grade 2)
- Contacteuse Paterson pour le tirage contact
- Luxmètre à affichage numérique (la lumière inactinique sera masquée)

pendant la mesure).

- Compte–pose au dixième de seconde
- Une gamme Kodak UNCALIBRATED Photographic Step Tablet No. 2–05452
- Trois cuves polymères Combi–Plan.
- Révélateur HC–110 en solution A (dilution à 1 +15), B (dilution à 1 +31) et E (dilution à 1 +47)
- Acide acétique pour le bain d’arrêt (concentration à 2 %)
- Fixateur Ilford Rapid Fixer (dilution 1 +4)
- Papier millimétré calque — pour superposer les courbes
- Densitomètre X–Rite modèle 301

L’ensemble des courbes obtenues, ainsi que les réflexions et commentaires se trouvent dans le carnet de recherche dans les annexes jointes au mémoire. Nous y trouverons l’ensemble des courbes ainsi que la totalité des plans–films utilisés pour l’élaboration de nos courbes.

### **Choix du sujet :**

Le sujet type que nous prenons en photographie doit avoir un écart de cinq EV deux tiers, cela correspond à l’étendue utile de notre film c’est–à–dire la différence de lumination qu’est capable de retranscrire notre film. Pour ce faire, nous décidons de travailler en studio et de photographier différents cubes blancs qui sont éclairés à l’aide de plusieurs flashes avec comme modeleur un snoot<sup>2</sup>. Cela nous permet de ne pas illuminer autre chose que la surface blanche du cube et ainsi de maîtriser correctement l’exposition de chaque cube. Un dégradé sur le fond du cyclo est réalisé.

---

2        c’est un modeleur de forme conique permettant de concentrer la lumière sur une surface précise

Le posemètre indique 1/125s en temps de pose, une ouverture à f/8, pour une sensibilité ISO 125. Un bracketing est effectué et plusieurs prises de vues sont réalisées pour chaque exposition. Ainsi, lors du développement nous pourrons adapter les paramètres pour diminuer la Dmin du film, augmenter son contraste, etc.

#### **Matériel :**

- Une chambre photographique 4x5 pouces, une Sinar P
- Objectif 90 mm, rodenstock rodagon f/5,6
- Six châssis 4x5 pouces, Fidelity Elite
- Plan-Film Ilford FP4+ CAT : 167 8279, N° de lot 78BFM1CO2/07 3
- Cinq générateurs Graphit Scoro 1600 joules avec leur tête flash et Snoot de la marque Broncolor
- Une cellule - une Sekonic zoom master L-508

Pour réaliser des interpositifs nous nous basons sur les résultats précédents. En effet une lecture graphique sur les courbes H & D nous permet de connaître le temps d'exposition ainsi que le couple illumination/temps de révélation nécessaire à l'obtention d'un positif dit interpositif.

#### *3.1.3 Analyse des résultats*

Après un ensemble de tests, le négatif le plus contrasté, ayant un delta D de 1,66, est retenu pour la réalisation de l'ensemble des interpositifs. Malgré la forte concentration du révélateur, nous ne pouvons obtenir un interpositif possédant un delta D supérieur à 1,60. Nous avons sans doute atteint les limites

de ce que peut fournir notre couple film/révélateur. Cela est un réel problème. Nous avons pu écrier toute(s) les 0,10 unité, cependant il nous faut absolument réussir à obtenir un interpositif présentant une dynamique supérieure. N'ayant pas eu encore la possibilité de tester la réponse sensitométrique de collodion, l'obtention d'un interpositif à  $\Delta D = 2$  nous est indispensable.

C'est pourquoi, le développement d'un dernier plan-film - négatif de réserve - se fera en solution A, à 20 °C et sera légèrement poussé.

### 3.2 Le collodion photographique et le dispositif d'agrandissement

Dans cette partie nous allons mettre en place un protocole pour l'élaboration d'un collodion photographique qui devra être le plus stable possible, ainsi que le dispositif d'agrandissement et les contraintes, liées notamment à l'effet Callier, que cela nous amène.

Depuis l'invention du collodion humide, une multitude de formules ont vu le jour. L'une d'entre elles sera utilisée et l'ensemble des tests et des résultats que nous obtiendrons seront donc uniquement valables pour cette formule.

#### *3.2.1 Réalisation d'un collodion photographique*

Depuis l'apparition du collodion dans les années 1850, les photographes et chimistes n'ont cessé de créer de nouvelles formules pour perfectionner le procédé.

Dans son «Recueil de formules pour la photographie sur Collodion sec et humide, albumine et papier», datant de 1862, E. Bertrand énumère une infime



partie des nombreuses formules existantes à cette époque. La plupart d'entre elles utilisent des sels de cadmium pour la production de sels d'argent. Le cadmium permet d'atteindre une plus grande sensibilité des préparations au collodion humide, cependant c'est un métal lourd, présentant des risques écotoxicologiques significatifs. Nous écarterons donc les formules à base de cadmium pour notre expérimentation. Travaillant par agrandissement, donc sur un sujet fixe, la sensibilité accrue que pourrait nous fournir le cadmium n'est pas une nécessité. Nous préférons travailler à partir de bromure et iodure de potassium qui participent à la formulation contemporaine désignée sous l'appellation de Poor Boy.

Les iodures vont donner la sensibilité au collodion alors que les bromures vont élargir le domaine de sensibilité spectrale du collodion. Le mélange de ces deux sels permet également d'augmenter la sensibilité générale de la préparation. Les iodure et bromure de potassium sont globalement insolubles dans l'alcool et doivent être préalablement avec, quelques millilitres d'eau avant d'être incorporés dans la préparation. Avec cette approche, la pratique du collodion devient alors plus tolérable en termes écologiques et limite les risques d'exposition de ses utilisateurs.

Nous devons réaliser un collodion photosensible à partir de la formule du Poor Boy. Tous les collodionistes savent qu'il est difficile d'obtenir un collodion stable dans le temps en termes de propriétés photographiques. Les formules à base d'iodure et de bromure de potassium se dégradent progressivement, définissant une durée maximale d'utilisation comprise entre 2 et 3 mois. Il faut également respecter un temps de maturation avant utilisation qui peut

être réduit en incorporant à la solution fraîchement préparée un peu de vieux collodion, le dosage n'est quelque chose de facilement quantifiable, il dépend de beaucoup de paramètres et varie en fonction des formules, du vieillissement du collodion ancien. L'une des stratégies que nous avons adoptée pour pallier cette problématique de vieillissement est l'utilisation d'une solution de réserve. Notre solution est composée d'éthanol dénaturé (95%), d'iodure et bromure de potassium avec quelques millilitres d'eau pour permettre la dissolution totale de ces deux sels insolubles dans l'alcool (entre 3 et 5 mL d'eau en fonction de la quantité des sels). Une fois cette solution préparée, il faut la laisser mûrir quelques jours. Une fois les iodure et bromure dissous, nous allons pouvoir mélanger la solution de réserve dans le collodion que nous laissons mûrir deux à trois jours avant son utilisation. De cette manière la solution de collodion photosensible gagnera en stabilité. Un bain-marie doit être réalisé pour faciliter la dissolution des sels dans l'eau. L'eau utilisée doit être, à minima, de l'eau déminéralisée. Un acide se verse toujours dans de l'eau puisqu'en cas de réaction, ce sont des projections d'eau et non d'acide qui seront provoquées.

En annexe physique, on trouvera le carnet de recherche où sera détaillée la quantité de chaque produit requise pour la création de la solution de réserve, ainsi que les dilutions de collodion nécessaires pour l'obtention du collodion photographique.

D'un point de vue historique, la formule du Poor Boy semble être apparue à la fin du XXe siècle. L'association de l'iodure et du bromure de potassium nous renseigne à ce sujet, ainsi que l'absence totale de la mention de cette formule

dans les traités du XIXe siècle, période à laquelle les traités et recueils de formules pour la pratique du collodion, français et étrangers, sont nombreux. Peu d'informations concernant cette formule ont pu être trouvées. Elle est principalement transmise en France lors de stages, ce qui fut mon cas, ou sur des sites de collodionnistes diffusant des formules contemporaines.

Il est relativement simple de se procurer les produits nécessaires à la fabrication d'un collodion excluant cadmium et éther. La formule du Poor Boy sera privilégiée pour l'ensemble des agrandissements réalisés sur plaque de verre au collodion. La suite décrira le dispositif d'agrandissement ainsi que les contraintes liées à l'effet Callier.

### *3.2.2 Le dispositif d'agrandissement et l'effet Callier*

Durant le XIXe siècle, , le tirage par agrandissement est rare et impose généralement l'emploi d'agrandisseurs solaires dont la mise en œuvre est complexe. Les négatifs sont mis sous châssis-presse avec le papier photo sensible. Ce dispositif est ensuite laissé en pleine lumière pour faire apparaître l'image qui est ensuite puis fixée, lavée et éventuellement virée pour en modifier la tonalité. Les procédés positifs exploitaient le noircissement direct, il n'y avait donc pas besoin de révéler l'image. Le tirage par agrandissement se généralisera ensuite avec l'avènement des négatifs au gélatino-bromure d'argent.

Il existe deux grandes familles d'agrandisseurs : les agrandisseurs à condenseurs, ou à lumière semi-dirigée et les agrandisseurs à lumière diffuse. Un agrandisseur à lumière semi-dirigée est généralement composé d'un condenseur, c'est-à-dire de deux lentilles plan-convexe qui vont faire converger le faisceau lumineux au niveau de l'objectif. Ces agrandisseurs sont connus pour favoriser la résolution et le contraste, avec l'inconvénient d'accentuer la présence des poussières, les défauts physiques du film ainsi que le vignettage optique du dispositif de tirage.

Pour les agrandisseurs à lumière diffusée, l'ampoule va venir illuminer une boîte à lumière nommée boîte de mélange ou diffuseur. Un verre dépoli est placé juste au-dessus du négatif. L'effet est comparable à une table lumineuse. Sur ce type d'agrandisseur, l'image peut paraître moins piquée et légèrement moins contrastée. Les poussières ainsi que les rayures sont cependant moins visibles et la lumière est plus uniforme.

C'est André Callier (1877-1938) qui a explicité pour la première fois en 1909, le phénomène de modification du rendu photographique observé avec les agrandisseurs à condenseurs. Cette modification locale du contraste, qui concerne principalement les hautes lumières du tirage, est depuis connue sous l'appellation d'effet Callier.

Prévenus de ce phénomène, nous allons travailler par la suite avec un agrandisseur à condenseurs afin de privilégier le haut niveau de résolution des procédés au collodion. La lumière sera une lampe incandescente halogène. Travaillant à partir d'un inter positif au format 4x5 inch, l'objectif qui nous servira lors de l'agrandissement à échelle un, sera un objectif de 150 mm. L'utilisation d'un objectif à 150 mm nous permettra d'obtenir un tirage à échelle 1:1.

### 3.3 Protocole de traitement et d'exposition

Au regard des contraintes que nous impose la crise sanitaire, ma séquence de travail au laboratoire de l'école sera limitée à cinq journées réparties sur la seconde quinzaine du mois de novembre 2020.

#### *3.3.1 Protocole de traitement des plaques au collodion humide*

##### **Dépoussiérage :**

La photographie sur plaque de verre au collodion humide nécessite des plaques de verre implacablement propres. Pour éviter de perdre un temps trop important, ces plaques seront préalablement nettoyées au blanc de Meudon la veille et protégées dans du papier kraft. Un coup de blaireau permettra de nettoyer les quelques poussières qui resteront sur la plaque. Ce dépoussiérage se fera avant chaque étendage. Ces deux parties ne peuvent être réalisées à la chaîne. En effet la présence de poussière sur la plaque avant l'étendage est source de problèmes cités précédemment.

##### **Étendage :**

un paragraphe spécifique car l'opération est importante et approchée différemment en fonction des utilisateurs.

##### **Sensibilisation :**

Une fois la couche de collodion étendue sur notre plaque de verre, il nous faut la sensibiliser dans un bain de nitrate d'argent.

Notre plaque de collodion humide sera déposée dans la cuvette contenant

le bain de nitrate d'argent à 10 % de concentration. Nous ferons attention à ce que le pH de la solution ne soit pas trop élevé. Le geste doit être rapide et sûr pour éviter les remous, les éclaboussures ou une sensibilisation non uniforme. Le nitrate d'argent en solution est sensible à la lumière, la plaque au collodion elle, deviendra sensible principalement aux UV longs et à aux courtes longueurs d'onde du spectre de lumière visible. L'ensemble de cette étape devra se faire dans une pièce fermée ayant comme seule lumière une lampe inactinique. Le collodion séjournera dans le bac de nitrate d'argent entre trois et quatre minutes. Une fois ce temps écoulé, on sort la plaque et on essuie l'arrière et les bords pour éviter les problèmes liés à la capillarité. Une fois ces étapes réalisées, les plaque sont prêtes à être exposées.

### **Développement :**

Une fois nos plaques exposées à la lumière nous devons immédiatement aller les révéler. Le révélateur le plus couramment utilisé est le sulfate de fer ou protosulfate de fer. Le révélateur fait apparaître l'image latente, c'est une solution réductrice acide provoquant un développement physique. Que ce soit dans les traités historiques ou dans les nouvelles formules proposées par des praticiens contemporains, le sulfate de fer est toujours couplé avec de l'alcool dénaturé. Sans l'ajout d'alcool, qui joue le rôle d'agent de mouillage (tensio-actif), le révélateur ne pourrait pas pénétrer régulièrement et rapidement dans la couche collodionnée.

Que ce soit pour révéler une image positive ou une image négative, nous pouvons à partir des mêmes produits, dans des proportions différentes, révéler les images latentes. Pour cela, il nous faut une solution de sulfate de fer, d'alcool dénaturé et d'acide acétique et un peu d'eau déminéralisée.

Plus les concentrations en alcool et en sulfate de fer sont importantes, plus le processus de révélation sera rapide. A contrario, l'ajout d'un acide va ralentir le développement. L'ajout d'un acide dans la solution révélatrice va également empêcher que le nitrate d'argent réduit ne forme un voile sur l'image.

#### **Le sulfate ferreux :**

- agent de développement majeur.
- il réduit le nitrate d'argent en argent métallique.
- il n'est pas permanent, l'air l'oxyde en sulfate ferrique (couleur brune), ce processus se poursuit dans le révélateur s'il contient uniquement de l'acide acétique.

#### **Le sulfate de cuivre :**

- un catalyseur.
- il améliore la propreté du développement.

#### **Le nitrate de potassium**

- il est utilisé pour l'obtention de faibles densités plus transparentes.
- il permet d'obtenir une meilleure qualité d'argent métallique en terme de dépôt.

### **L'acide acétique :**

- il empêche la formation d'hydroxyde ferrique.
- Il ne peut pas empêcher l'oxydation du sulfate ferreux. Les anciens révélateurs à l'acide acétique peuvent avoir une couleur foncée.
- Il donne un ton chaud aux images.

### **L'acide nitrique :**

- Il empêche la formation d'hydroxyde ferrique.
- Il stabilise le sulfate ferreux et ralentit considérablement son oxydation. La durée de vie du révélateur est améliorée.
- Il donne un ton froid à l'image.

### **L'acide sulfurique :**

- il empêche la formation d'hydroxyde ferrique.
- Il stabilise le sulfate ferreux, l'oxydation ralentit considérablement. La durée de vie du révélateur est la encore améliorée.
- Il donne un ton froid.

Son action antioxydante est moins forte.

### **L'Éthanol (alcool) :**

- Il facilite la pénétration du révélateur dans la couche de collodion (agent mouillage).

Les deux formules que nous allons utiliser sont celles proposées par Mark Osterman et France Scully Osterman<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Mark Ostermann & France Scully Osterman, Basic Collodion Technique : Ambrotype et Tintype . Ed. France Scully Ostermann, 2017.



L'une des formules la plus couramment utilisées pour développer des positifs est la suivante :

- Sulfate de fer, 15 g
- Alcool dénaturé, 20 mL
- Acide acétique à 80 %, 15 mL
- Eau déminéralisée qspf 350 mL

Une fois le sulfate de fer mélangé à l'eau déminéralisée il nous faut impérativement le filtrer. Pour cela nous pouvons utiliser un filtre en papier non blanchi ainsi que du coton que l'on dispose au fond de ce filtre. Une fois le sulfate de fer en solution filtré, nous pouvons y ajouter l'alcool et l'acide acétique.

Concernant la formule pour l'obtention d'un négatif, le sulfate de fer y est généralement présent en moindre quantité.

La formule pour développer les négatifs sera la suivante :

- Sulfate de fer, 9 g
- Alcool dénaturé, 8 mL
- Acide acétique, 28 mL
- Eau déminéralisée 355 mL

#### **Fixation et rinçage des épreuves :**

Une fois que l'image nous paraît suffisamment dense, qu'il s'agisse d'un positif ou du négatif, il est primordial d'arrêter l'effet du révélateur immédiatement.

Pour cette étape, il nous suffit de tremper la plaque dans de l'eau.

Cela a pour effet d'arrêter le processus de révélation. Cependant, les sels d'argent sont toujours photosensibles et présents dans la couche de collodion. Une solution à 15 % de thiosulfate de sodium est recommandée pour fixer ce type d'image. Le processus de fixation est identique pour les épreuves positives et les épreuves négatives. Cinq à sept minutes dans un bain de thiosulfate de sodium à 15% suffisent pour fixer l'image, au-delà il y a risque d'affaiblissement du dépôt argentique. Une fois l'image fixée, nous devons la rincer abondamment en effectuant trois bains successifs.

Une fois ces étapes réalisées, nous devons les laisser sécher quelques dizaines de minutes avant d'envisager un relevé de mesures densitométriques.

Nous devons garder en tête qu'un positif doit être satisfaisant pour le regard contrairement au négatif qui doit respecter d'autres conditions pour être utilisé dans un processus de tirage sur du papier baryté. Avant d'arriver à cette étape, nous déterminons le temps de pose pour chaque procédé, réalisons les premières images, analysons les résultats obtenus et vérifions, pour le négatif, ces qualités lors d'un tirage sur papier baryté.

#### **Matériel :**

- plaque de verre de 3 mm d'épaisseur et au format 4x5'
- 1 bac pour récupérer les éventuelles coulures lors de l'étendage du collodion
- 1 flacon pour récupérer l'excédent de collodion
- Du collodion photographique
- 6 cuves, l'une pour récupérer le révélateur, la seconde pour le fixateur, trois pour rincer les plaques une fois fixées et n'ayant pas de cuve verticale pour le bain d'argent ce dernier se fera dans une cuve plate.
- 1 étendoir à plaque

De l'essuie-tout pour nettoyer les plaques à la sortie du bain de nitrate.

Une solution de blanc de Meudon pour nettoyer les plaques de verre avant l'étendage du collodion.

### *3.3.2 Protocole d'exposition*

Les courbes H & D que nous avons réalisées précédemment vont nous permettre d'obtenir d'importantes informations quant à la lumination nécessaire pour l'obtention de positifs et de négatifs. Ces temps vont être interprétés en fonction de notre sujet, de notre interpositif et des intentions de rendu.

Nous savons déjà qu'un positif doit être sous-exposé et sous-développé, au contraire un négatif devra être sur-exposé et sur-développé.

Nous pourrions travailler à partir de bandes d'essais ou de bandes tests. Cette approche est très courante dans les procédés sur papier au gélantino-bromure d'argent. Les parties d'une même feuille sont exposées de façon croissante. La feuille est ensuite développée et fixée puis une lecture visuelle permet de déterminer le bon temps d'exposition. Contrairement au gélantino-bromure d'argent, les procédés au collodion humide que nous utilisons sont relativement lents et la distribution spectrale de la source équipant notre agrandisseur (ampoule à incandescence 150W avec une température de couleur d'environ 2800K) pourrait ne pas être adaptée à ces procédés. Les temps de pose risquent d'être très longs, voir trop longs au regard de la durée maximale à respecter entre sensibilisation et traitement. De plus, le fait que le procédé soit humide nous empêche de travailler par contact et donc de correctement cacher les différentes parties à exposer.

Sachant que des courbes H & D ont été réalisées pour mieux connaître la réponse du collodion utilisé, nous pourrions nous en servir pour déterminer avec précision le temps d'exposition nécessaire en fonction de l'interpositif retenu. Le processus est similaire à la création d'un interpositif sauf que cette fois nous voulons fabriquer un négatif ou un positif sur verre à partir d'un interpositif.

**Matériel :**

- 1 agrandisseur à condenseurs au format 4x5inch
- 1 objectif de 150 mm
- 1 luxmètre
- 1 posemètre
- 1 vérificateur de mise au point
- 1 interpositif

### 3.4 Réalisation du protocole

La réalisation du protocole élaboré dans la partie précédente s'effectuera sur plusieurs jours. Ce compte rendu se fera sous la forme d'un journal quotidien. En annexe se trouve un tableau synthétique des points importants ainsi que les méthodes de la mise en œuvre des manipulations réalisées en laboratoire.

#### *3.4.1. Les espaces de travail*

L'ensemble du laboratoire devra être correctement protégé. Deux lieux distincts sont préparés, un espace sec et un espace humide.

Le premier espace, humide concernera la partie étendage du collodion. Pour éviter toute poussière inutile, les plaques devront être nettoyées en amont.

Cet espace n'a pas besoin d'être sous lumière inactinique puisque le collodion lors de l'étendage n'est pas encore photosensible. L'ensemble des outils de mesure, nous permettant de quantifier le collodion étendu devront être rapidement nettoyés sans quoi le collodion va sécher et adhérer aux parois en verre. Ces adhérences peuvent être traitées avec de l'eau chaude et un détergent ménager appliqués avec une éponge abrasive.

Attention toutefois de ne pas jeter le collodion dans les canalisations. Le durcissement rapide du collodion endommagerait de manière irréversible le dispositif d'évacuation des eaux usées.

Cet espace se situe à côté de notre espace humide de traitement. L'espace humide de traitement concerne la partie sensibilisation ainsi que les étapes de révélation, de fixation et de lavage. Le port des EPI est obligatoire dans cet espace. C'est là que nous manipulons les produits chimiques qui peuvent être dangereux pour le praticien, de plus le port de gant en nitrile est une façon efficace de ne pas polluer les bains ou les plaques. Les gants doivent être changés autant de fois que nécessaire.

L'intégralité de ces surfaces humides est protégée par une bâche plastique. Le nitrate d'argent est un produit qui tache de manière irréversible les matériaux avec lesquels il rentre en contact.

Le deuxième espace concerne la partie agrandissement qui est un espace sec, placé à bonne distance du laboratoire humide.

Il devra néanmoins être également protégé car les plaques de verre sur lesquelles nous allons tirer par agrandissement sont imprégnées de nitrate d'argent. Un carton découpé à la taille du plateau d'agrandisseur ainsi qu'une feuille de papier noir seront fixés sur le plan de travail de l'agrandisseur pour éviter toutes taches éventuelles. Une démarcation sera faite sur la feuille noire pour pouvoir caler correctement notre plaque. Cette feuille noire est essentielle pour limiter les réflexions de lumière puisque notre plaque au collodion ne comporte pas de dorsale anti-halo comme c'est le cas aujourd'hui sur les films de prise de vue.

Ces espaces devront être suffisamment proches les uns des autres car le temps entre chaque manipulation doit être court et constant. Pour rappel, si la plaque venait à sécher nous perdrons considérablement en sensibilité, de plus il nous faut être le plus rigoureux possible pour permettre la reproductibilité de nos gestes et de la temporalité accordés à ces derniers.

Une attention particulière sera portée au contrôle de la température et de l'hygrométrie dans les différents espaces. La température des bains ainsi que leurs pH seront mesurés trois fois par séance.

#### *3.4.2. Comptes-rendus*

Cette dernière partie prend la forme de rapports journaliers restituant les objectifs de chaque session de laboratoire, l'ensemble des mesures recueillies, l'avancée des recherches, également les problèmes rencontrés et les tentatives de résolutions apportées.

**Objectif :**

- Réalisation et activation du bain de nitrate d'argent
- Réalisation de nos différentes solutions de développement
- Prise de mesure en température et hygrométrie
- Quantification des volumes nécessaires
- Mesure du temps nécessaire entre chaque manipulation
- Mise en place des différents espaces de travail
- Réalisation des premières plaques négatives

**Mesures climatiques de début de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,4 °C — 46 %.
- Température & Hygrométrie de l'espace sec : 19,2 °C — 44 %.

**Mise en œuvre :**

Nous commençons par traiter notre bain de nitrate d'argent. Pour cela deux solutions s'offrent à nous : nous pouvons ajouter quelques grammes d'iodure de potassium dans notre bain ou tout simplement plonger une plaque collodionnée et l'y laisser quelques heures. C'est cette deuxième solution que nous allons privilégier. Après avoir étendu notre collodion photographique sur une plaque parfaitement propre, cette dernière est immergée dans notre cuve de nitrate d'argent. Notre bain est à 19,6 ° C.

Notre plaque collodionnée reste ainsi immergée durant 4 heures. À sa sortie, la plaque est transparente car les iodures imprégnant le collodion se sont en partie déplacés dans le bain de nitrate d'argent.

Pendant ce temps, nous nous entraînons à étendre de façon régulière un volume mesuré de collodion. Après plusieurs tests, il semble que 7 mL de collodion photographique suffisent pour recouvrir totalement la plaque au format 4x5' en laissant une quantité minimale excédentaire qui est récupérée dans un flacon spécifique. Une fois à l'air libre, l'alcool et l'éther qui composent notre collodion photographique s'évaporent. La solution au collodion devient alors plus sirupeuse et les coulures sur notre flacon durcissent. Cela peut créer des impuretés sur notre plaque si nous le réutilisons. Peu économique, cet étendage à perte nous permet de garder un collodion photographique relativement homogène durant les différentes journées de l'expérimentation ainsi que d'éviter d'éventuels problèmes comme l'apparition de comètes explicitées plus haut.

Après plusieurs tests, nous mesurons le temps nécessaire pour le coulage et l'étendage du collodion. Tout au plus quarante-cinq secondes sont nécessaires entre le prélèvement du collodion et son coulage sur la plaque. Après l'avoir laissé reposer une dizaine de secondes, la plaque est immergée dans le bain de nitrate d'argent.

La partie concernant l'agrandisseur sera elle aussi mise en place. L'agrandisseur est un DeVere 504 à lumière semi-dirigée. Le jeu de condenseurs doit être compatible avec un film au format 4x5'. Cela correspond à deux lentilles de diamètre 180 mm. Les deux parties convexes des lentilles se font face. La hauteur de la source doit être ajustée pour obtenir un éclairage suffisamment régulier. Notre luxmètre nous indique un niveau d'éclairage moyen de 180 Lux.



L'objectif choisi est un 150 mm, le tirage optique doit être de 30 cm pour obtenir un rapport de grandissement de 1/1. Nous effectuons la mise au point en réglant la hauteur de la tête de l'agrandisseur. Pour cela le Scoponet doit être placé sur une plaque de verre de 3 mm. Nous travaillons à pleine ouverture, le champ de netteté est donc extrêmement faible, il nous faut impérativement être très rigoureux lors de la mise au point, nous la contrôlerons avant chaque tirage durant le temps de sensibilisation de la plaque. Au niveau du passe-vue, un verre anti-newton sera placé sur la face haute et un verre clair sera déposé sur la face basse du passe-vue. De la sorte, nous évitons la création d'éventuels anneaux de newton.

Une fois notre bain de nitrate d'argent activé, nous étendons notre collodion sur une nouvelle plaque que nous allons sensibiliser. Au moment de la sensibilisation, si nous observons de nouveau un précipité blanc, cela signifie que notre bain n'est pas suffisamment activé. Il nous faut alors laisser une nouvelle fois, la plaque immergée dans notre cuve. Ce n'est pas le cas ici, le bain est alors filtré à l'aide d'un filtre de laboratoire, cela permet d'enlever les possibles résidus tombés au fond de la cuve. Tout le matériel de laboratoire est préalablement rincé à l'eau distillée. Une fois filtré, le nitrate d'argent en solution est remis dans la cuve.

- La température de notre bain est de 19,6 °C.
- Le pH de notre bain est alors de 4.

Nos différentes solutions de révélateurs sont fabriquées. Les différentes actions énumérées dans le tableau récapitulatif se font sous hotte aspirante avec les EPI nécessaires. Il faut veiller absolument à la dissolution totale des iodures et

bromures avant l'ajout d'alcool éthylique puis de l'acide acétique sous peine de voir les iodures et les bromures cristalliser. Une fois les solutions préparées, il nous faut attendre qu'elles décantent. Nous les filtrons à l'aide d'un filtre de qualité laboratoire.

Notre solution de fixateur est préparée, nous n'avons pas besoin de la filtrer cependant nous devons le laisser revenir à température ambiante. La réaction que produit la mise en solution du thiosulfate de sodium est dite endothermique.

#### **Mesures climatiques de milieu de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,1 °C — 44 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 18,8 °C — 43 %
- L'ensemble des bains est à 19 °C.
- Le pH du bain de nitrate est de 4
- Le pH du Fixateur est de 8.
- Un volume de 7 mL est mesuré pour l'étendage du collodion.
- Un volume de 12 mL est mesuré pour la solution de développement.

Dans cette deuxième partie de journée, je commence mes tests par la réalisation de plaques négatives.

L'ensemble des tests se fait avec un temps de développement de quarante secondes. L'image est exposée dans un premier temps pendant deux minutes. L'image obtenue nous est presque illisible, la plaque est clairement sous-exposée. Je décide donc d'augmenter le temps de pose. À quatre minutes, une image est lisible, mais elle ressemble davantage à un positif surexposé qu'à

un négatif. Le négatif reste encore sous-exposé. Un temps de six minutes pour un développement de quarante secondes nous fournit une image qui par transmission ressemble à un négatif. Il nous faut attendre le Jour 2 pour effectuer des relevés de valeurs. Une seconde image, exposée 6 minutes elle aussi, sera développée pendant trente secondes.

Nous pouvons observer comme un voile sur l'ensemble de l'image, cela devra être mesuré et vérifié par le relevé de mesures que nous effectuerons le jour 2.

L'image, une fois exposée, semble avoir légèrement séché dans ses zones marginales. Une auréole se forme sur les parties de collodion les plus fines — l'angle 2 et 3 de notre image lors de l'étendage. Cela posera problème dans les jours à venir.

#### **Mesures climatiques de fin de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,4 °C — 46 %.
- Température & Hygrométrie de l'espace sec : 19,1 °C — 44 %
- L'ensemble des bains est à 19 °C.
- Le pH du bain de nitrate est de 4
- Le pH du Fixateur est de 8.
- Un volume de 7 mL est mesuré pour l'étendage du collodion.
- Un volume de 12 mL est mesuré pour la solution de développement.

- Jour 2 -  
(demi-journée)

**Mesures de début de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,4 °C — 48 %.
- Température & Hygrométrie de l'espace sec : 19,2 °C — 46 %.
- L'ensemble des bains est à 19,3 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8
- Un volume de 7 mL est mesuré pour l'étendage du collodion
- Un volume de 12 mL est mesuré pour la solution de développement

**Objectifs :**

- Réalisation d'une gamme sur plaque négative
- Réalisation de deux images identiques

Les plaques réalisées hier sont sèches, après une analyse visuelle, il semblerait qu'un voile soit présent sur l'image. Les mesures effectuées révèlent une densité minimal de 0,50, cela pourrait s'expliquer par un temps de développement trop long (initialement 40 sec). Dans les prochains tests, le temps de développement sera ramené de 40 sec à 30 sec. De la sorte, j'espère ainsi réduire le voile sur mes images. Le temps d'étendage, le temps de prise, le temps de sensibilisation ainsi que d'exposition sont identiques à la dernière plaque réalisée le jour 1, à savoir 30 secondes d'étendage, 20 secondes de prise, 5 minutes dans le bain de sensibilisation, 6 minutes sous l'agrandisseur. Le temps de développement est de 30 secondes, puis la plaque est plongée dans un bain d'eau pour stopper la réaction. Une fois fixée puis rincée abondamment, la plaque sera séchée à l'aide de la cabine de séchage du laboratoire

La présence du voile semble s'estomper. Des relevés densitométriques sont réalisés et comparés entre eux. La première plaque exposée 6min et développée 40 secondes présente une densité Minimale de 0,35 et une densité maximale de 1,27, son  $\Delta D$  est donc de 0,92. Concernant la plaque exposée à 6 minutes et développée pendant 30 secondes seulement, sa densité minimale est de 0,29 alors que sa densité maximale n'est que de 0,52, son  $\Delta D$  est donc de 0,23. Le contraste de la seconde plaque est donc très faible, trop faible. Cependant, nous pouvons en déduire que le développement de la première plaque ne crée pas de voile. La densité minimale est relativement faible, et bien que l'image reste douce pour un tirage sur papier baryté de grade2, nous pourrions l'exploiter avec un papier baryté de grade 3.

L'erreur à ne pas commettre est de regarder ces plaques comme des positifs. En effet un négatif doit se regarder par transparence et non par réflexion. Le voile visible sur l'image ne correspond qu'à une densité de 0,32, cette densité est relativement faible, nous pourrions d'ailleurs effectuer des prochains tests en augmentant le temps de pose de l'image en espérant augmenter significativement le contraste de cette dernière. Cependant, le temps de pose des négatifs est déjà de 6 minutes. L'hygrométrie de nos espaces est relativement faible. Au bout des 6 minutes, le bord de nos plaques commence déjà à sécher. Augmenter le temps de pose semble problématique. Un éclairage plus important, ou une source comportant d'avantage d'UV serait une solution cohérente.

Pour la suite de la journée, nous essayons de réaliser des tests sensitométriques. La réalisation des courbes H & D doit s'effectuer à partir d'une gamme, cette gamme est identique à celle utilisée pour la réalisation des interpositifs. Ne pouvant travailler par contact, le procédé étant humide, nous devons impérativement travailler par agrandissement. Cela nous permettra de mieux connaître la réponse sensitométrique de notre solution de collodion. Nous pourrons alors déterminer la dynamique du négatif ainsi que son étendue utile.

L'agrandisseur a une lumière semi-dirigée, il nous faut donc placer la gamme au centre du passe vue – au format 4x5 inch. Un passe vue réalisé à partir d'une feuille noire viendra délimiter la gamme, ce passe-vue est légèrement plus petit que la taille de la gamme pour éviter d'éventuelles diffractions de la lumière.

Malgré cela, sur les deux premières plaques comportant la gamme, un effet de diffusion parasite est observable à l'œil. Cela est dû à l'utilisation d'une plaque de verre couplé aux réflexions de la lumière sur le support ou repose notre plaque.

Les effets d'auréole observés sur les coins 2 et 3 de nos images sont dûs au temps trop long séparant l'étendage et la mise en cuve. L'espace de travail sera réaménagé le jour 3. Trente secondes, c'est le temps que nous aurons désormais pour étendre et mettre en cuve notre plaque. Si malgré ce réaménagement, ces auréoles persistent, il nous faudra augmenter le taux d'humidité relatif à nos espaces de travail.

**Mesures climatiques de fin de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,4 °C — 37 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 19,2 °C — 36 %.
- L'ensemble des bains est à 19,3 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8
- Un volume de 7 mL est mesuré pour l'étendage du collodion
- Un volume de 12 mL est mesuré pour la solution de développement

- Jour 3 -  
(demi-journée)

Je réaménage l'ensemble de l'espace humide pour fluidifier et simplifier les gestes ainsi que réduire le temps que j'accorde à chaque manipulation. La partie étendage se fait maintenant à côté de l'espace sensibilisation. De la sorte, je réduis à une moyenne de 33 secondes le temps entre l'étendage et la mise en cuve de ma plaque au collodion. En faisant cela, je supprime les auréoles qui m'ont posé problème les jours précédents.

**Objectif de la journée :**

- Reproduire à l'identique deux plaques positives

**Mesures climatiques de début de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,5 °C — 50 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 19,3 °C — 49 %.
- L'ensemble des bains est à 19,8 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8.
- Un volume de 7 ml est mesuré pour l'étendage du collodion
- Un volume de 12 ml est mesuré pour la solution de développement négatif

**Le Protocole :**

Après avoir étendu la couche de collodion sur ma plaque et mis la plaque en cuve de sensibilisation, la plaque est ensuite sortie puis emmenée à l'espace sec où se trouve l'agrandisseur, elle sera exposée 60 secondes. Durant les 30



dernières secondes nous en profiterons pour préparer 20 ml de révélateur. Une fois la plaque suffisamment exposée, nous la développons pendant exactement 20 secondes, la plaque est alors immergée immédiatement dans un grand bac d'eau clair pour stopper la réaction puis elle est fixée.

En faisant preuve d'une extrême rigueur, chronomètre à la main, j'obtiens des plaques positives au collodion humide identiques.

Le choix du temps de l'exposition, ainsi que du temps de développement n'a été déterminé que d'un point de vue subjectif. Cela signifie donc qu'une exposition supérieure ou inférieure à 60 secondes aurait pu produire une image plaisante au regard d'un autre observateur.

La reproductibilité des plaques positives au collodion par agrandissement vient d'être mise en avant, cela nécessite néanmoins une grande rigueur dans les manipulations et dans le temps que l'on accordé à chaque manipulation.

Dans la foulée, nous réalisons le tirage de la gamme. Plusieurs gammes sont ainsi tirées pour effectuer une moyenne des valeurs obtenues et ainsi réaliser une courbe H&D relative à notre protocole.

Une analyse visuelle rapide de nos gammes nous démontre la dynamique et l'étendue utile faible des positifs. Sur 21 valeurs de notre gamme, seulement 12 sont perceptibles à l'œil. Les courbes H&D devraient nous donner de plus amples informations, bien que ces premières analyses correspondent à la réponse d'un film sous-exposé sous développé, ce qui est le cas de nos positifs.

**Mesures fin de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,3 °C — 47 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 19,1 °C — 47 %.
- L'ensemble des bains est à 19,5 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8.

**Mesures climatiques de début de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,3 °C — 47 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 19,1 °C — 47 %.
- L'ensemble des bains est à 19,5 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8.
- Un volume de 7 ml est mesuré pour l'étendage du collodion
- Un volume de 12 ml est mesuré pour la solution de développement négatif

**Objectif de la journée :**

- Réalisation de plusieurs négatifs identiques ainsi que la gamme.

La disposition du laboratoire reste identique à celle du jour 3. Si le temps de pose reste un problème pour la création d'image négative, nous envisagerons la possibilité de changer d'agrandisseur pour nous tourner vers un agrandisseur ayant une source halogène plus puissante. Le temps de pose est de 6 minutes, ce temps est relativement long, l'hygrométrie demeurant faible.

Dans ce contexte, si des auréoles apparaissent ou si je suis en incapacité de reproduire à l'identique deux images à cause du temps de pose trop long, il me sera nécessaire d'opter pour un second agrandisseur plus puissant.

### **Analyse :**

Les plaques ont tendance à sécher de façon irrégulière. Malgré une gestuelle identique, et une temporalité similaire de plaque en plaque, les résultats obtenus sont tous différents les uns des autres. Cela peut s'expliquer par une pénétration de l'agent révélateur peu homogène entre chaque plaque.

### **Mesures climatiques en milieu de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,1 °C — 42 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 18,8 °C — 41 %.
- L'ensemble des bains est à 19,5 °C.
- Le pH et la température des bains restent inchangés.

En vue des résultats obtenus, je change d'agrandisseur pour un Durst CLS 1840 à lampe halogène (1000 watts) équipé d'un objectif Rodenstock Rodagon de 150 mm ouvrant à  $f : 5,6$  qui sera utilisé à pleine ouverture. Le luxmètre indique 120 lux. L'hygrométrie et la température sont identiques aux valeurs relevées dans le premier espace sec.

Je reprends les expérimentations pour déterminer le nouveau temps de pose nécessaire à l'élaboration d'un bon négatif.

Deux minutes semblent un temps trop court, en effet la densité minimale est de 0,04, ce qui ne représente que le support plus voile de notre plaque de verre. Je n'ai donc pas assez d'information dans les basses lumières. Mon négatif est sous-exposé. À 4 min de pose, l'image semble relativement correcte. À 6 minutes, nous ne faisons qu'augmenter le voile de notre image, réduisant ainsi son  $\Delta D$ .

Malgré l'augmentation de notre temps de pose, la densité maximale obtenue ne varie pas, elle reste même relativement constante. L'augmentation du temps de développement nous fait augmenter la montée du voile sans pour autant nous permettre d'augmenter considérablement notre  $\Delta D$ . Cela peut s'expliquer par la maturation du collodion trop grande, ce dernier a une sensibilité réduite.

Un nouveau collodion photographique sera créé le jour 5, à partir de notre solution de réserve. Nous le laissons mûrir quelques jours avant de l'utiliser. En fin de séance nous constatons toujours une diminution de l'hygrométrie, bien que la température, elle, reste constante.

#### **Mesures climatiques en fin de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,3 °C — 37 %.
- Température & Hygrométrie de l'espace sec : 19,0 °C — 39 %.
- L'ensemble des bains est à 19 °C.
- Le pH et la température des bains restent inchangés.

#### **Objectifs du prochain jour :**

- Tester la nouvelle solution de collodion photographique
- Déterminer si la maturation trop élevée du précédent collodion est la cause de cette densité trop faible, du séchage des plaques négatives
- Réalisation des courbes H & D pour négatif et positif à partir de la gamme Kodak 05452.
- Reproduire à l'identique deux images positive et négative à partir de cette nouvelle solution.

**Mesures en début de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 19,2 °C — 47 %.
- Température & hygrométrie de l'espace sec : 19,0 °C — 45 %.
- L'ensemble des bains est à 19,1 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8
- Un volume de 7 ml est mesuré pour l'étendage du collodion
- Un volume de 12 ml est mesuré pour la solution de développement

**Objectifs :**

- Déterminer le temps d'exposition de la nouvelle solution de collodion photographique maturée 5 jours.
- Déterminer si la maturation trop élevée du précédent collodion est la cause de nos précédents problèmes.
- Réalisation des gammes à partir de la gamme Kodak 05452 sur positif et négatif.
- Obtenir une reproductibilité en positif et en négatif à partir de notre nouveau collodion

Le collodion que nous utilisons aujourd'hui est un collodion neuf. Nous avons mélangé la solution de réserve avec le collodion que nous laissons mûrir 5 jours au total. Nos tests finaux sont effectués à partir de cette solution

de collodion dans la même journée. Les solutions de développement sont préparées la veille et filtrées le jour même, elles sont identiques à celles utilisées précédemment.

Nous observons une viscosité moins importante sur ce nouveau collodion, une évolution qui va faciliter l'étendage. Les premiers tests d'exposition nous indiquent à première vue que le temps d'exposition nécessaire à l'élaboration d'un positif est similaire aux précédents tests. Nous exposons donc nos plaques pendant 60 secondes à 120 lux. Le temps développement reste lui aussi identique (20 s), il nous permet de révéler correctement notre positif. Le cycle de rinçage et de fixation ne changent pas.

Les précédents tests nous ont permis un gain de temps ainsi qu'une certaine maîtrise concernant la création de deux positifs identiques. Nous pouvons observer que le temps d'exposition ne varie pas tout comme le temps de développement, nous observons visuellement une étendue utile plus importante, cela nous sera confirmé grâce à l'élaboration d'une gamme.

La véritable différence se fait ressentir lors de la réalisation des négatifs. Le temps de pose que nous déterminons de façon empirique est seulement de deux minutes.

La sensibilité de notre collodion semble être plus élevée et de façon conséquente pour notre expérimentation. Le temps d'exposition relativement court, empêche le séchage prématuré de notre plaque, ces nouvelles conditions nous permettent d'obtenir des plaques négatives sans rencontrer les problèmes produits antérieurement par le séchage partiel de nos plaques.

Les premiers temps d'exposition étaient de 6 minutes puis 4 minutes, développés pendant 40 secondes ou même pendant 30 secondes, nous observons une montée en voile trop importante. Notre plaque était alors surexposée. Deux minutes d'exposition et développées pendant 40 secondes, nous permet d'obtenir de bonnes images négatives que je reproduis à l'identique. Leur densité minimale est de 0,10 pour une densité maximale de 1,10. Le  $\Delta D$  des négatifs obtenus est donc de 1,00. Cela reste un peu faible pour un tirage sur baryté de grade II mais devrait être compatible pour un tirage sur papier baryté de grade 2,5/3.

Nous réalisons ensuite des plaques comportant la gamme Kodak 05452 à partir des temps d'expositions déterminé précédemment. Ces gammes exposées, développées puis séchées nous permettent d'effectuer des relevés de valeurs pour la réalisation des courbes H&D de notre procédé en positif et en négatif.

Par l'analyse visuelle, nous pouvons déjà déterminer que l'étendue utile du positif est moins importante que l'étendue utile du négatif – bien que l'étendue utile de notre positif est plus grande avec ce jeune collodion. La densité relative à chaque tranche de gamme est plus importante sur un négatif que sur un positif.

Nous pouvons d'ailleurs observer une étendue utile plus importante sur le jeune collodion et une densité maximale légèrement plus grande. L'ensemble de cette analyse visuelle nous sera confirmée par une analyse densitométrique de nos plaques faisant référence à notre image type et par l'analyse de nos gammes, nous permettant l'élaboration de courbes H&D.



### **Mesures climatiques de fin de journée :**

- Température & hygrométrie de l'espace humide : 18,7 °C — 38 %.
- Température & Hygrométrie de l'espace sec : 18,6 °C — 36 %.
- L'ensemble des bains est à 19 °C.
- Le pH du bain de nitrate est entre 4 et 5.
- Le pH du Fixateur est de 8.

L'ensemble des courbes H&D, correspondant aux positifs et négatifs du vieux et du jeune collodion se trouvent dans les annexes.

Nous exploiterons l'ensemble de la production de cette dernière journée pour en tirer les conclusions suivantes.

## 3.5 Analyse et discussion des résultats

Dans cette partie nous analyserons les résultats obtenus au cours des différents jours d'expérimentations, ainsi que les résultats finaux du dernier jour de laboratoire. Une analyse visuelle de tirage sur papier baryté multigrade nous permettra de conclure cette recherche. Nous commencerons par analyser les débuts balbutiants de notre expérimentation pour arriver à l'analyse des derniers travaux.

### *3.5.1 Des débuts balbutiants*

Les premiers tests n'ont pas fourni les résultats escomptés. En effet nous nous sommes rapidement rendu compte que l'apprentissage d'un procédé historique, ainsi que sa maîtrise ne reposait pas sur la seule bonne volonté de

son praticien mais bel et bien sur la maîtrise de l'ensemble des paramètres pouvant rapidement devenir des variables contraignantes. La parfaite maîtrise d'un tel procédé est complexe, elle nécessite de la rigueur, un contrôle strict du temps que l'on accorde à chacune des différentes étapes nécessaires d'images reproductibles sous peine de n'avoir que des résultats hasardeux.

La température, stable au cours des journées n'est pas un problème, ce qui n'est pas le cas de l'hygrométrie qui n'avait de cesse de baisser, couplé à un temps d'étendage et de prise de notre collodion trop élevé et des temps de pose trop longs, nos premiers tests n'ont permis la fabrication que de plaques auréolées, irrégulières rendant l'exploitation de ces dernières impossible.

Malgré les 180 lux que nous fournit notre premier agrandisseur à source tungstène, il nous impose des temps de 6 minutes pour l'obtention des négatifs, ce qui avait pour effet de provoquer un séchage partiel et prématuré de notre plaque. Une plaque sèche au collodion perd considérablement en sensibilité, la pénétration du révélateur dans la couche – même la plus fine – de notre collodion n'est pas possible dans les zones sèches et cela malgré l'alcool présent en solution dans notre révélateur. Ce fut le premier point qu'il nous fallait résoudre.

Le problème n'est visible que sur les négatifs, le temps de pose court que nous impose les positifs permet d'éviter cet écueil. Les positifs sont rapidement reproductibles, une fois le procédé pratiqué quelques heures.

Un réaménagement de notre espace a été obligatoire pour amoindrir, voire supprimer les problèmes liés aux négatifs. En réduisant les temps d'exécution de chaque tâche, mais aussi en changeant d'agrandisseur et en passant à un agrandisseur à tête halogène, bien que nous passons de 180 à 120 lux, la présence légèrement supérieure des basses longueurs d'ondes permet enfin l'obtention de négatifs similaires.

L'ensemble des tests effectués ont été réalisés à partir d'un collodion ayant mûri durant 2 mois. Les tests finaux se font à partir d'un collodion dit jeune, obtenu à partir de notre solution de réserve, mûrie pendant 5 jours.

### *3.5.2 Collodion jeune — collodion vieux*

Durant notre dernier jour de laboratoire, nous avons travaillé à l'élaboration de deux plaques identiques, en positif et en négatif, ainsi qu'à la réalisation des sensitogrammes associés.

Nous nous rendons compte que notre positif est sous-exposé d'un E.V. par comparaison avec les négatifs. Pour 120 secondes en négatif, nous exposons 60 secondes pour un positif. Le collodion semble perdre considérablement en sensibilité avec le temps, puisqu'initialement notre temps de pose en négatif était de 6 minutes. Ce n'est pas la seule analyse que nous pouvons observer ; l'étendue utile reste la même mais la dynamique du collodion s'en trouve changée. Un collodion jeune aura une dynamique plus grande. Cela nous est confirmé à la lecture des courbes H&D, le  $\Delta D$  des positifs est seulement de 1,15 par transmission alors qu'il est de 1,56 pour le négatif. Les densités minimales sont relativement similaires, 0,01 pour le positif et 0,02 pour le négatif. Ces

valeurs sont des valeurs théoriques puisque la lecture densitométrique de nos images nous donne des densités maximales et minimales différentes.

Les valeurs relevées sur le négatif sont, une densité minimale de 0,10 pour une densité maximale de 1,10 fournissant ainsi un  $\Delta D$  de 1,00. Pour le positif, la densité minimale vaut 0,03 alors que la densité maximale n'est que de 0,93, ce qui nous fait un  $\Delta D$  de 0,90. Un temps de pose plus long pour un négatif ne permet pas d'augmenter le  $\Delta D$ . Celui-ci reste globalement constant, la densité minimale augmentant en même temps que la densité Maximale. L'ensemble des courbes H&D correspondant aux diverses procédés se trouvent en annexe.

L'emploi d'un seul et même révélateur pour le positif et le négatif, à concentration égale, ne semble pas réalisable, en tout cas pas avec la formule utilisée. La concentration en sulfate de fer est un élément clef pour :

soit faire monter rapidement les hautes lumières en positif, il est alors en forte concentration.

soit pour permettre de révéler l'ensemble des tonalités dont a besoin un négatif, il est alors en plus faible concentration.

La forte concentration en sulfate de fer dans le révélateur pour positif permet une montée rapide des parties claires de l'image laissant les parties les plus sombres à l'état d'halogénure qui se dissout dans le fixateur, c'est le vernis ou le tissu noir que l'on doit appliquer au dos de notre positif qui vient créer le réel contraste de notre image, tout en inversant les valeurs de cette dernière. Contrairement au révélateur pour négatif, qui lui a une concentration bien plus faible en sulfate de fer pour permettre à l'ensemble des parties de l'image de se révéler. L'ajout d'un acide concentré en quantité significative est nécessaire

pour éviter la montée en voile dans les parties les plus sombres.

Il semblerait qu'un révélateur trop énergique, ne ferait qu'augmenter la montée du voile de notre image négative, ce qui aurait pour conséquence de réduire notre  $\Delta D$ , qui est déjà relativement faible.

### *3.5.3 Analyse des positifs et négatifs*

L'analyse visuelle des positifs et des négatifs est importante, de simples informations sur la densité de nos images ne permettent pas de déterminer si notre négatif est satisfaisant, et si nos positifs sont plaisants à regarder.

C'est pourquoi nous avons réalisé un ensemble de tirages sur papier baryté Ilford Warmtone multigrade FB à partir d'un négatif obtenu précédemment. Nous tirons ce dernier sur grade 0, 1, 2, 3, 4 et 5.

Malgré le faible contraste de nos négatifs, le  $\Delta D$  ne dépasse jamais 1, pour une densité minimale de 0,10, le tirage sur papier baryté nous démontre qu'un négatif au collodion sans formule de renforcement peut être utilisé sur un grade III. L'ensemble des tirages à grade 0, 1 et 2 fournissent des images ternes alors qu'au grade 4 et 5, le contraste de l'image vient boucher les parties sombres et brûler les hautes lumières.

Après avoir fait une erreur de manipulation, et avoir tiré non pas à partir d'un négatif mais bel et bien d'un positif, l'image obtenue sur papier baryté de grade 3 nous permet d'obtenir un rendu, certes légèrement éteint dans les parties les plus sombres, mais relativement exploitable, toute proportions

gardées. Nous pourrions envisager de renforcer un des positifs obtenu pour pallier cette sous-exposition qui le caractérise.

Un positif se regarde par réflexion et c'est le vernis, ou le tissu noir que l'on applique au dos de ce dernier, qui inverse ses valeurs pour fournir une image positive. L'appréciation d'un positif reste associée à l'évaluation subjective du spectateur, un velours noir sur nos plaques de collodion en positif nous donne une image ayant une étendue utile plus faible qu'un négatif et le contraste dépend de notre surface noire. Cependant l'image est là ! Les tonalités sont inversées, et bien que nous soyons rapidement surexposés dans les hautes lumières, l'image est correcte.

Un positif au collodion nécessite une image ayant un  $\Delta D$  équivalent à 1,40.

Pour finir, nous réalisons l'impression d'une image positive sur film polyester, avec une courbe de linéarisation et un abaissement significatif de la densité relative dans les noirs de 70 points de notre image pour obtenir un  $\Delta D$  équivalent à 1,50. Cela nous permet d'obtenir par agrandissement une image positive sur plaque au collodion contrastée.

La maîtrise acquise durant ces journées de laboratoire a permis la fabrication de trois images hybrides, trois positifs sur plaque au collodion à partir d'un négatif argentique monochromatique imprimé en positif sur un rhodoïd, le tout à échelle 1:1.

L'ensemble des plaques sont accessibles dans l'annexe physique disponible à l'École nationale supérieure Louis-Lumière.

La dégradation des plaques au collodion est problématique, de ce fait une dernière partie exposera les problèmes ainsi que les solutions pour permettre

une conservation correcte de l'ensemble de nos images.

#### *3.5.4 Conservation des plaques*

Nous voici désormais en possession de plusieurs plaques de verre au collodion. Ces dernières nécessitent certaines conditions pour assurer leur conservation et éviter toute dégradation pouvant empêcher l'exploitation physique des images, ou encore altérer notre appréciation visuelle.

L'application d'un vernis superficiel (type Sandaraque en solution alcoolique), qu'il aurait fallu formuler, laisser mûrir et préalablement expérimenter, aurait permis de protéger les plaques produites dans le cadre de ce mémoire. Ce traitement n'a pas été possible en raison des contraintes temporelles qui s'appliquaient à la partie expérimentale.

Plusieurs variables entrent en jeu concernant les mécaniques de dégradation.

- Nous pouvons citer parmi les plus importantes :
- Les traitements chimiques ultérieurs
- Le climat de l'environnement (température, taux d'humidité)
- La pollution
- L'exposition éventuelle à la lumière
- La nature des matériaux en contact direct avec les plaques
- Les manipulations d'un tiers

Concernant les images sur plaque de verre, il est possible de les casser, de les rayer ou encore d'observer une modification de surface par l'apparition d'un

miroitement d'argent<sup>4</sup> (modification dite sélective) ou d'une sulfuration<sup>5</sup>.

Des altérations biologiques existent aussi, c'est le cas lors de l'apparition de champignons, de bactéries ou encore d'insectes tels que les poissons d'argent.

Tous ces éléments sont d'autant de paramètres qu'il nous faut prendre en compte pour conserver convenablement nos plaques. Il est de rigueur, à des fins de conservation préventive, d'utiliser des matériaux de conditionnement de conservation adaptés. Pour ce faire, l'ensemble des travaux seront protégés dans des pochettes en papier qui permettent de protéger les plaques des variations importantes d'humidité relative. Elles restent insensibles aux courants statiques et demeurent perméables aux polluants qui pourraient être présents dans l'enveloppe. Le papier doit être conforme à la norme ISO 18902:2013<sup>6</sup>. L'ensemble du matériel mis sous papier de conservation sera rangé dans une boîte d'archive Bodleian<sup>7</sup> respectant la norme ISO 18902:2013.

Nos plaques de verre au collodion devront être conservées dans une atmosphère dont la température est de 18 °C pour garantir une humidité relative comprise entre 30 % et 40 %<sup>8</sup>.

La gestion de l'exposition à la lumière du jour est un sujet problématique à part entière pour les œuvres d'art exposées régulièrement à la lumière. Concernant les images de cette recherche, elles seront conservées dans une boîte d'archive étanche à la lumière<sup>9</sup>.

---

4 Réaction d'oxydo-réduction liée à une atmosphère oxydante.

5 Souvent causée par un mauvais rinçage, mais elle peut être due au fixateur trop acide .  
L'image jaunira dans le temps.

6 <https://www.iso.org/fr/standard/60377.html>

7 Disponible sur le catalogue de CDX France Conservation by design à la page 11.  
Téléchargeable ici : <http://boostcom.org/cxd/2020-2021-catalogue-CXD.pdf>

8 Ce taux d'humidité correspond à un air relativement sec.

9 Aux personnes potentiellement intéressées par le visionnage des plaques archivées, un



## CONCLUSION

Historiquement, l'arrivée du collodion en 1851 permet de joindre la finesse inégalée que pouvaient produire les daguerréotypes, et la reproductibilité des calotypes. Durant une trentaine d'années, le procédé a su s'imposer, tout en contribuant à plusieurs innovations et révolutions photographiques. L'esthétique du tirage sur papier albuminé couplée à la finesse permise par le collodion permet la création d'une esthétique nouvelle et raffinée que l'on nommera photographie. On lui attribuera même à l'époque la fonction d'empreinte du réel en raison d'une sensibilité plus élevée que les autres procédés, ce qui permit de médiatiser la guerre de Sécession.

La photographie, par ailleurs, deviendra à la fois la rétine du savant, mais aussi l'outil parfait pour la création de portrait, tel que le format carte de visite que son créateur Disdéri va démocratiser grâce à son coût de production faible.

La photographie au collodion sur plaque de verre va tomber en désuétude avec l'arrivée du gélatino-bromure d'argent, des supports souples et des appareils «prêts à l'emploi» de Georges Eastman et de sa compagnie Kodak. Il faut attendre la fin du 20eme Siècle, de façon marginale, et plus majoritairement les années 2010 pour voir émerger un réel regain des pratiques dites «anciennes», principalement pour la pratique du collodion humide en positif. Cela a été notamment possible avec la création d'une formule accessible et moins dangereuse, celle du Poor Boy créé par John A. Coffey. Elle est simple en

---

document sera disponible à l'intérieur de la boîte pour renseigner le temps d'exposition des plaques à la lumière du jour lors de votre consultation. Aucun plan de restauration ne sera mis en place en cas de problème. Merci d'utiliser les gants mis à disposition pour manipuler les plaques, veillez à ranger correctement les plaques ainsi que la boîte.

termes de préparation et peu dangereuse, elle ne nécessite ni ajout d'éther ni de métaux lourds.

Ce procédé dit amphitype est de façon contemporaine utilisé comme un positif et très rarement comme un négatif. Ses praticiens sont principalement d'anciens photographes ou laborantins. Bien que la formule de J. A. Coffey simplifie son utilisation, le procédé au collodion reste un procédé capricieux qu'il faut apprendre à connaître avant de le maîtriser.

Toute cette recherche historique était nécessaire du fait de la perte progressive du savoir-faire autour du collodion humide sur plaque de verre. Alors qu'il nous suffit aujourd'hui de maîtriser des technologies numériques pour réaliser des images, le collodion humide nécessite un savoir artisanal, dont il reste une trace grâce à l'histoire de la photographie. Le collodion humide est aujourd'hui une niche, où la documentation s'adresse principalement à un public averti et loin d'être novice dans les procédés anciens. Valoriser ce savoir-faire passe aussi par une revalorisation de son passé historique, qui a permis tant de progrès pour la photographie qui entoure actuellement notre vie. C'est en réfléchissant à de nouvelles techniques concernant la pratique du collodion que nous pouvons le revaloriser, le faire vivre et le considérer comme une pratique qui cherche à se réinventer plutôt qu'une photographie d'un ancien temps, devenue difficilement accessible. Il faut à la fois maintenir une technique, mais aussi l'enrichir pour continuer de la faire vivre.

Le but de ce mémoire était de mettre en évidence la capacité d'une formule de révélateur à produire des images négatives et positives satisfaisantes en tirage par agrandissement. Seule la concentration en sulfate de fer et en acide

acétique diffère. Malgré une image négative avec une dynamique faible ( $\Delta D = 1$ ).

Le tirage sur papier baryté est possible, mais seulement au grade III (ce qui ne permet pas l'exploitation historique des négatifs sur plaque de verre au collodion, à savoir pour du papier salé ou albuminé).

La création des positifs est relativement plus simple que celle des négatifs. Principalement utilisé par son aspect «unique» lors d'un tirage à la chambre photographique, mais aussi pour la richesse des teintes et des détails que fournis les positifs, à travers se procédé par agrandissement, il nous est alors possible de reproduire à l'identique un même positif.

L'impression sur Rhodoïd d'un fichier numérique en positif monochromatique nous permet, lors d'un tirage par agrandissement à échelle 1:1, d'obtenir là encore des positifs identiques. Cette technique hybride nécessite d'être perfectionnée, mais elle ouvre un champ des possibles couplant la technologie contemporaine à l'esthétique unique du collodion.

## PARTIE PRATIQUE DE MÉMOIRE

L'enjeu d'une PPM (Partie pratique de mémoire) est de mettre en évidence les recherches effectuées concernant le sujet du mémoire. Mon but était de mettre en évidence l'amphitypie du procédé au collodion humide à travers l'agrandissement d'un négatif monochrome noir et blanc sur plaque de collodion.

L'intérêt pour moi de cette recherche est de pouvoir coupler l'esthétique singulière du procédé au collodion avec l'instantanéité que nous fournit le gélatino-bromure d'argent.

Ma Partie Pratique de Mémoire représente l'ensemble des travaux en sensitométrie nécessaire en amont. Elle comporte l'ensemble des gammes réalisées sur plan-film FP4+ ainsi que les courbes relatives à leurs exploitations, mais aussi les interpositifs obtenus grâce à l'exploitation de ces sensitogrammes. L'enjeu étant de mettre en avant l'intérêt tout particulier de la sensitométrie dans l'apprentissage et l'exploitation d'un procédé analogique tel que celui du collodion humide sur plaque de verre.

# Bibliographie

## 1. Généralités

### Bibliothèques et collections numérisées

ARAGO, le portail de la photographie [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://www.photo-arago.fr>> [consulté en juin 2020]

CENTRE POMPIDOU, bibliothèque Kandinsky [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://bibliothequekandinsky.centrepompidou.fr>> [consulté en mai 2020]

GALLICA, bibliothèque numérique [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://gallica.bnf.fr>> GOOGLE BOOKS [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://books.google.fr>> [consulté en décembre 2020]

MUSÉE FRANÇAIS DE LA PHOTOGRAPHIE [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://collections.photographie.essonne.fr>> [consulté en décembre 2020]

MET MUSEUM [en ligne]. disponible à l'adresse : < <https://www.metmuseum.org> > [consulté en décembre 2020]

COLLECTION SCIENCE MUSEUM ROUPE [en ligne], disponible à l'adresse : < <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk> > [consulté en décembre 2020]

### Encyclopédies

ENCYCLOÆDIA UNIVERSALIS [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://www.universalis.fr>> [consulté en décembre 2020]

## Usuels

### \_Livres

REY, Alain (sous la direction), Dictionnaire historique de la langue française, Paris, Éditions LE ROBERT, nouvelle édition augmentée juillet 2010.

### \_Sites

CENTRE NATIONAL DES RESSOURCES TEXTUELLES ET LEXICALES [en ligne]. Disponible à l'adresse : <<http://www.cnrtl.fr>> [consulté en décembre 2020]

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS [En ligne]. Disponible à l'adresse :  
< <https://www.academie-sciences.fr/> > [consulté en décembre 2020]

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ POUR LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES (INRS). Disponible à l'adresse :  
< <http://www.inrs.fr> > [consulté en décembre 2020]

## 2. Photographiques

### Histoire

#### \_ Ouvrages Généraux

FRIZOT, Michel (sous la direction), Nouvelle Histoire de la Photographie, éditions Adam Biro, 1994.

POLLACK, Peter, The picture history of Photography, from the Earliest Beginnings to the Present Day, New-York, ed. Harry N. Abrams, 1969.

NEWHALL, Beaumont, The History of Photography from 1839 to the present, New-York, Distributed by Doubleday & Company, 1964.

COE, Brian, Le premier Siècle de la Photographie, (The Birth Of Photography, Ash & Grant limited, Britain, 1967) publié en français par EDITA S.A., Lausanne, 1977.

POLLACK, Peter (présenté par), SOUGEZ, Emmanuel (adapté par), Histoire Mondiale de la photographie des origines à nos jours, France, édition Hachette, 1961.

POLLACK, Peter, The picture history of photography, édition Harry N. Abrams, Inc., New-York, 1969.

LÉCUYER, Raymond, Histoire de la Photographie, Paris, éditions Baschet et C<sup>ie</sup>, 1945.

BAJAC, Quentin, La photographie du daguerréotype au numérique, Paris, éditions Gallimard, Aout 2010.

## Manuels, traités, compte-rendus, technique

### \_Traités

ARCHER, Frederick Scott. The Collodion Process on Glass. 2nd ed. London: Printed for the author, 1854; reprinted in The Collodion Process and Ferrotypes. Three Accounts, 1854-1872. Edited by Robert A. Sobieszek. New York : Arno Press, 1973.

AUBRÉE, Charles. Traité pratique de photographie sur papier, sur verre et sur plaques métalliques. 1851, édition Garnier frères, Paris.

BELLOC, A. Traité théorique et pratique de la photographie sur collodion suivi d'éléments de chimie et d'optique appliqué à cet art. 1854. Paris.

BELLOC, A. Les quatre Branches de la photographie. Traité complet des procédés de Daguerre, Talbot, Niepce de Saint-Victor et Archer, précédé des annales de la photographie et suivi d'éléments de chimie et d'optique appliqué à cet art. 1855, Paris.

BRÉBISSON, Alphonse de (1798–1872). Collodion sec instantané : détails complets sur ce procédé suivis d'un appendice renfermant une revue de plusieurs méthodes de collodion sec, Paris, 1863.

CHASSANG, Ch. La technique moderne du procédé au collodion humide. Paris Gauthier-Villars, 1936.

CLERG, L.P., La technique photographique, édition Paul Montel, Paris, Sixièmes éditions revue et mise à jour, 1957.

DE BREBISSON, Alphonse. Nouvelles méthodes photographiques au collodion donnant des épreuves positives et négatives, Paris, Charles Chevalier, 1853.

Duboscq, J.. Règles pratiques de la photographie sur plaque, papier, albumine et collodion d'après les meilleurs procédés connus, Paris, 1853.

ELLIS, M.H.. The ambrotype and photographic instructor or photography on glass and paper. Myron Shew, Philadelphia. USA, 1856.

FELDVEBEL T., The Ambrotype: old and new, Rochester, Institute of technology, 1980

JAMES, Christopher. The book of Alternative Photographic Processes. Third edition, Boston, USA, 2016.

LIÉBERT, Alphonse. La photographie en Amérique, traité complet de photographie pratique. Troisième Édition, Paris, 1878.

LE GRAY, Gustave. Traité Pratique de Photographie Sur Papier et Sur Verre. Paris, 1850.



LEGROS, Adolphe. Encyclopédie de la photographie sur papier, collodion, verre négatif et positif, et sur toile... : traité complet du coloris... suivi d'un abrégé à l'usage des personnes qui désirent apprendre seules l'un ou l'autre de ces procédés. Paris, 1856.

LEGROS, Adolphe. Photographie sur collodion, nouveau perfectionnement. Paris, 1852.

MARTIN A., Procédé pour obtenir des épreuves positives directes sur glace. Paris, 1852.

MILLET, Nouveaux éléments de photographie, nouvelle méthode de photographie sur papier, sur verre et sur plaque métallique, ou l'Art de l'apprendre soi-même sans maître. Paris, Millet, 1851.

OSTERMAN, Mark and France Scully. Basic Collodion Technique: ambrotype & tynipe. France Scully Osterman. New-York, USA, 2017.

Rowland, John. The Calotype and Collodion Processes. London : Rowland, 1855.

SAGNE J., L'atelier du photographe, 1840-1940, Paris, 1984

Sutton, Thomas. The Collodion Processes, Wet and Dry. London : Sampson Low and Sons, 1862.

Towler, John. The Silver Sunbeam. Joseph H. Ladd, New York: 1864. Electronic edition prepared from facsimile edition of Morgan and Morgan, Inc., Hastings-on-Hudson, New York. Second printing, Feb. 1974

Valicourt E., Nouveau manuel complet de photographie sur papier, sur métal et sur verre, T. 2, 1862.

## \_Conservation des plaques

Lavédrine B., Gandolfo J-P, Monod S, Les collections photographiques, guide de conservation préventive, Paris, 2000.

Lavédrine B., Gandolfo J-P, Monod S., Les collections photographiques, guide de conservation préventive, Paris, 2000.

## \_Comptes rendus

comptes-rendus hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences, Par MM. les secrétaires perpetuels, Paris, Bachelier imprimeur-libraire.

## \_Articles et revues

TOWLER, John. The Silver Sunbeam. Joseph H. Ladd, New York: 1864. Electronic edition prepared from facsimile edition of Morgan and Morgan, Inc., Hastings-on-Hudson, New York. Second printing, Feb. 1974. ISBN 871000-005-9

SPARKE, A. K. "A New Process of Photography on Glass." The Chemist 2, no. 15 (December 1850), p. 125-126

ARCHER, Frederick Scott. "On the Use of Collodion in Photography." The Chemist 2, no. 19 (March 1851): 257-258.

Bingham, Mr. "On the Employment of Collodion in Photography." The Chemist 3, no. 34 (July 1852): 458-459.

## \_REVUES

### Française

La Lumiere

Cahier de la société française de photographie

### Américaine

The American Journal of Photography

Philadelphia Photographe

## Anglaise

The British Journal of Photography

The British Journal of Photography Almanac

The Photographic News

Photographic Notes

## Optique

### \_OUVRAGE

ANDRÉANI, Robert, L'objectif photographique, Paris, publications photo-revue, Cinquième édition, 1971.

RAY, F. Sidney, The Photographic Lens, Ed. Focal Press, England, second edition, 1992.

SUN, Haiyin, Lens Design, a practical guide, édition CRC Press, New-York.

GAUDART, Louis, ALBET, Maurice, Physique Photographique, Paris, Le Temps Apprivoisé, 1997.

### \_ARTICLE

MARTIN Pascal, maître de conférence, responsable du laboratoire d'optique appliqué à l'École Nationale Supérieure Louis-Lumière, sur ENCYCLOÆDIA UNIVERSALIS  
Disponible à l'adresse: <<http://www.universalis-edu.com.ezpaarse.univ-paris1.fr/auteurs/pascal-martin/>> [Consulté en Juillet 2020]

## 3. Sensitométrie

### \_Ouvrages

ABRIBAT, Marcel, La Pratique de la sensitométrie photographique, Presses documentaires, Paris, 1946.

CALLIER A, Absorption et diffusion de la lumière par les clichés photographiques, mesurés au moyen du photomètre à polarisation de Martens, Bulletin de la Société française de photographie, 1919, p. 177, 223, 237, 259.

CRABTREE J.I., SCHWINGEL C.H, The duplication of Motion Picture Negatives, JSMPTE, vol19, July 1932, p. 891-908.

DENNILAULER, Élément de sensitométrie, CeFoM, septembre 1986.

DRAGO F.J., LEE W.E., Stability and restoration of images on Kodak professional B/W Duplicating film/4168, Journal of imaging Technology, 10 (3), p. 113-118.

EGGLESTON, Jack, Sensitometry for photographers, Focal Press, London and Boston, 1984.

HAGER M., Negative Duplicatio, La fragile minacciata, Aspetti e problemi della conservazione dei negativi fotografici, Roma, Unione Internazionale degli Istituti di Archeologia, Storia e storia dell'arte in Roma, 1991, p.61-73.

HENDRIKS Klaus B., MADELEY DOUGLAS R., Toll Fred, Thrugood Brian, The duplication of Historical Black and White Negatives, Journal of Imaging Technology, Vol. 12, 4, August 1986, p. 185-199.

LOBEL, L. & DUBOIS, M., Manuel de sensitométrie, Seconde Edition, Publications Paul Montel, collection Art et Technique, Paris, 1995.

MOREAU, Georges, La Sensitométrie photographique et ses applications, Collection Encyclopédie Léauté (2e série), éd. Gauthier-Villars & Cie = Masson & Cie, Paris, 1928.

SUCY, James G., les bases de la sensitométrie photographique, Eastman Kodak Company, Traduction Kodak-Pathé.

## Sites

Le site de Claude Gabriel :

<http://www.claudegabriel.be/B2%20image%20Sensitométrie%20chapitre%203.pdf>

[Consulté en Juillet 2020]

Site de Souvenir de photographe :

<http://www.souvenirsdephotographe.fr/technique/sensitometrie1.html>>

[Consulté en Juillet 2020]

Site d'Ekladate :

<http://ekladate.com/YIgtmjB1AdF-d7MaDpWjbq5og9o.pdf> [Consulté en Juillet 2020]

Site de Film Labs :

[http://www.filmlabs.org/docs/cours\\_sensitometrie.pdf](http://www.filmlabs.org/docs/cours_sensitometrie.pdf) [Consulté en Juillet 2020]

Site de Photographe à Paris :

<http://www.photographeaparis.fr/cours-photo/index.htm> [Consulté en Juillet 2020]

Site de fournisseur de matériel pour photographe collodionnistes :

<http://www.mamut-photo.com> [Consulté en Juillet 2020]

# Inventaire de l'annexe physique

Une annexe physique comprenant les éléments suivants est à disposition veuillez prendre contact avec l'École Nationale supérieure Louis-Lumière pour la consulter.

- 1x gamme en positif sur plaque de verre au collodion.
- 1x gamme en négatif sur plaque de verre au collodion.
- 1x tirage rhodoïd en positif d'un négatif argentique en noir et blanc permettant la technique hybride, image originale de Florent Michel et Pierre-Yves Bonsard, 2006.
- 1x plaque de verre au collodion en positif obtenu à partir du tirage Rhodoïd ci-dessus.
- 12x sensitogrammes sur pellicule noir et blanc FP4+ ainsi que les courbes relatives à ces sensitogrammes.
- 16x Interpositifs à  $\Delta D$  variables représentant notre sujet type.
- 2x plaques sur verre au collodion en positifs représentant notre sujet type obtenue par tirage.
- 2x plaques sur verre au collodion en négatifs représentant notre sujet type obtenue par tirage.
- 6x Tirages sur papier Baryté Warmtone multigrade, chaque tirage représentant un grade allant de 0 à 5.
- 6x Tirages sur papier RC Warmtone multigrade, chaque tirage représentant un grade allant de 0 à 5.
- Le carnet de mes recherches.

## Annexes

Dans un premier temps vous trouverez plusieurs fiches préventives concernant certains produits chimiques évoqués plus haut. Manipuler des tels produits nécessitent une formation rigoureuse, un équipement adéquat et n'est pas sans danger. Ne pouvant faire mieux que le travail du Docteur François Leterrier, je m'appuie ici sur le livre « Divers produits chimiques employés en photographie, TOXICITÉ DANGER & PRÉCAUTIONS À PRENDRE, avec quelques indications sur leurs usages », bibliothèque de l'A. P.A, 3e édition, octobre 2004, qu'il a écrit. Docteur en médecine, en sciences, et amateur photographe pratiquant les procédés anciens.

### 60. Acide gallique

<i>Aspect</i>	Poudre jaunâtre très légère, sans odeur
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle
<i>Symptômes</i>	La respiration de la poudre irrite les voies respiratoires
<i>Conduite à tenir</i>	En principe, la toux évacue le produit et tout rentre dans l'ordre
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler la poudre soigneusement
<i>Usage photographique</i>	Virage noir des cyanotypes, (voir aussi l'acide tannique).
<i>Formule chimique</i>	HOOC-C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> -(OH) <sub>3</sub> : acide 3,4,5 trihydroxy-benzoïque.

### 25. Brome

<i>Aspect</i>	Liquide brun rouge dense et très volatil (bout à 59°) dégageant des vapeurs rouges d'odeur très piquante et très forte.
<i>Toxicité</i>	Très dangereux pour les voies respiratoires (suffocant comme le chlore) et les yeux (conjonctivite toxique grave). Par ingestion, cause de très graves lésions de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac. Le liquide provoque de graves brûlures sur la peau.
<i>Symptômes</i>	Une faible concentration de brome dans l'air provoque très rapidement une toux d'irritation très douloureuse et si le sujet n'est pas aussitôt retiré de l'atmosphère toxique, un œdème aigu du poumon pouvant être mortel. L'irritation oculaire est particulièrement douloureuse.
<i>Conduite à tenir</i>	Sortir immédiatement le sujet de l'atmosphère toxique. Appeler le SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Le brome liquide se trouve sous la forme d'ampoules scellées de maniement difficile. Un équipement spécial (hotte ou sorbonne) est indispensable. Il faut refroidir l'ampoule dans la glace pour diminuer au maximum l'émission de vapeur.
<i>Usage photographique</i>	Agent sensibilisateur des plaques argentiques daguériennes.
<i>Formule chimique</i>	Br <sub>2</sub> <b>R8 R26 R28 R35 R41</b>

## 11. Bromure de potassium (ou de sodium)

<i>Aspect</i>	Petits cristaux blancs, inodores.
<i>Toxicité</i>	Très faible.
<i>Symptômes</i>	A partir de 1 gramme de bromure de potassium, on peut observer des douleurs gastriques. Plusieurs grammes provoquent une somnolence et un état passager de confusion mentale, et peuvent entraîner des troubles du rythme cardiaque et même un arrêt cardiaque — Le bromure de sodium est moins dangereux (pas de troubles cardiaques)
<i>Conduite à tenir</i>	Ne s'inquiéter que si une absorption massive a eu lieu.
<i>Usage photographique</i>	Retardateur du voile dans les révélateurs noir et blanc. Sert à la préparation des émulsions argentiques.
<i>Formules chimiques</i>	KBr ou NaBr <b>R22</b>

## 12. Chlorure d'ammonium. Acétate d'ammonium.

<i>Aspect</i>	Poudre cristalline blanche. Inodore pour le chlorure, à odeur de vinaigre pour l'acétate.
<i>Toxicité</i>	Moyenne. Irritant pour les yeux. Troubles digestifs et nerveux en cas d'ingestion.
<i>Symptômes</i>	Irritation des yeux. Douleurs gastriques. Vertiges, somnolence, coma en cas de forte absorption. Troubles du fonctionnement hépatique et rénal.
<i>Conduite à tenir</i>	Laver les yeux abondamment à l'eau courante tiède. Appeler un médecin ou le SAMU en cas d'absorption digestive importante (plusieurs grammes). L'ion ammonium est dangereux pour le système nerveux.
<i>Usage photographique</i>	Fixateur dans certains procédés au plomb ou au mercure.
<i>Formule chimique</i>	NH <sub>4</sub> Cl, NH <sub>4</sub> -OOC-CH <sub>3</sub> <b>R22</b>

## 44. Chlorure de cadmium.

<i>Aspect</i>	Poudre blanche.
<i>Toxicité</i>	Très élevée, pratiquement identique à celle du chlorure mercurique.
<i>Symptômes</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Conduite à tenir</i>	id.
<i>Précautions à prendre.</i>	<b>Composé très dangereux, dont l'usage doit être évité, d'autant que son intérêt en photographie est faible (sauf pour les passionnés du collodion humide).</b>
<i>Usage photographique</i>	Utilisé dans la photographie au collodion humide. Ce sel est en effet soluble dans l'alcool-éther, solvant du collodion et permet de former le chlorure d'argent photosensible dans le bain de nitrate d'argent.
<i>Formule chimique</i>	CdCl <sub>2</sub> R23 R28 R48 R60 R61



## 14. Cyanure (d'hydrogène, de sodium, de potassium, d'ammonium).

<i>Aspect</i>	Poudre blanche à odeur d'amande amère (certaines personnes ne sont pas sensibles à cette odeur). Le cyanure d'hydrogène est un gaz très diffusible à forte odeur d'amande amère. Il se produit spontanément dans les solutions aqueuses de cyanures alcalins, et rapidement dans des solutions acides.
<i>Toxicité</i>	<i>Très élevée. Une cinquantaine de milligrammes peut entraîner la mort.</i>
<i>Symptômes</i>	Mal de tête, étourdissement, difficulté à respirer, coma. Le sujet reste rose. La mort peut survenir en quelques minutes. En cas d'intoxication légère, la guérison est totale en quelques heures. Ce poison se fixe sur les enzymes assurant l'utilisation de l'oxygène par les mitochondries, bloquant ainsi la fourniture d'énergie chimique aux cellules.
<i>Conduite à tenir</i>	Il faut agir très vite. Appeler les pompiers ou le SAMU. Si on a clairement la notion de l'absorption de cyanure, les prévenir immédiatement de ce fait. Il existe en effet un antidote (kelocyanor) qu'il faut administrer très vite en perfusion.
<i>Précautions à prendre</i>	<b>Ce produit ne devrait pas se trouver dans un laboratoire photographique.</b>
<i>Usage photographique</i>	Au milieu du 19e siècle, il était utilisé comme fixateur des daguerréotypes. Il y eut plusieurs accidents mortels.
<i>Formules chimiques</i>	NaCN, KCN : cyanures alcalins HCN : cyanure d'hydrogène. <b>R26/27/28 R32</b>

## 18. Iodure de potassium (ou de sodium)

<i>Aspect</i>	Cristaux cubiques transparents ayant tendance à roussir, très hygroscopiques. Odeur d'iode.
<i>Toxicité</i>	Faible. <i>Une absorption massive</i> entraîne une confusion mentale, un blocage réversible de la glande thyroïde et des troubles cardiaques. L'iodure de sodium est un peu moins dangereux.
<i>Symptômes</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Conduite à tenir</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Précautions à prendre.</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Usage photographique</i>	Sert à la préparation des émulsions photographiques.
<i>Formules chimiques</i>	KI ou NaI <b>R36 R37 R38</b>

## 27. Mercure métallique

<i>Aspect</i>	Liquide très mobile brillant et très dense. Sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle à l'état liquide. Très élevée à l'état gazeux (vapeur de mercure). Elle est alors celle des sels solubles de mercure (cf chlorure mercurique).
<i>Symptômes</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Précautions à prendre.</i>	Toute manipulation de mercure métallique présente un certain danger. En effet, le mercure s'évapore même à la température ordinaire. Etant inodore, sa présence dans l'air passe inaperçue.
<i>Usage photographique</i>	Agent révélateur des daguerréotypes.
<i>Formule chimique</i>	Hg <b>R26 R48</b>

## 29. Argent nitrate, (anciennement azotate)

<i>Aspect</i>	Poudre grisâtre ou le plus souvent grands cristaux plats plus ou moins gris. Doit être conservé dans des flacons bruns à l'abri de la lumière. Sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Agent caustique pour la peau et les yeux.
<i>Symptômes</i>	Il colore la peau en brun-noir et peut provoquer des ulcères. Dangereux pour les yeux : peut provoquer une ulcération cornéenne grave, nécessitant une greffe de cornée. Les poussières irritent fortement les voies respiratoires. Les solutions sont moins dangereuses. Par ingestion, risque d'effet caustique sur l'œsophage et l'estomac. La toxicité est liée à la formation d'acide nitrique dans l'estomac. L'ion argent n'est pratiquement pas toxique.
<i>Conduite à tenir</i>	Se laver les mains en cas de contact. SAMU en cas d'ingestion. Faire boire une solution de bicarbonate de sodium (plusieurs gammes si absorption importante) qui neutralisera l'acidité due à l'acide nitrique.
<i>Précautions à prendre</i>	A manipuler avec soin, en évitant de toucher les cristaux (se laver les mains immédiatement) et de respirer les poussières.
<i>Usage photographique</i>	Sert à la fabrication des émulsions photographiques. Pour l'amateur : papier salé, albuminé, kallitype etc.
<i>Formule chimique</i>	AgNO <sub>3</sub> <b>R22 R37 R41</b>

## 44. Chlorure de cadmium.

<i>Aspect</i>	Poudre blanche.
<i>Toxicité</i>	Très élevée, pratiquement identique à celle du chlorure mercurique.
<i>Symptômes</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Conduite à tenir</i>	id.
<i>Précautions à prendre.</i>	<b>Composé très dangereux, dont l'usage doit être évité, d'autant que son intérêt en photographie est faible (sauf pour les passionnés du collodion humide).</b>
<i>Usage photographique</i>	Utilisé dans la photographie au collodion humide. Ce sel est en effet soluble dans l'alcool-éther, solvant du collodion et permet de former le chlorure d'argent photosensible dans le bain de nitrate d'argent.
<i>Formule chimique</i>	CdCl <sub>2</sub> R23 R28 R48 R60 R61

## 46. Chlorure de lithium

<i>Aspect</i>	Cristaux blancs hygroscopiques (qui se liquéfient à l'air libre).
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle. Une absorption à dose élevée pendant plusieurs jours peut provoquer une insuffisance rénale.
<i>Symptômes</i>	Diminution de la capacité de filtration des reins.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter d'en absorber.
<i>Usage photographique</i>	Adjuvant dans le procédé au platine par noircissement direct dit "ziatype". Donne des tirages d'un beau noir.
<i>Formule chimique</i>	ClLi

## 54. Hyposulfite de sodium (= thiosulfate de sodium)

<i>Aspect</i>	Beaux cristaux allongés, brillants, parfois très gros. Existe aussi sous forme de poudre.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle.
<i>Symptômes</i>	Une absorption importante (10 grammes ou plus) provoque une purgation.
<i>Conduite à tenir</i>	Attendre le retour à la normale!
<i>Précautions à prendre</i>	L'ion hyposulfite appelé actuellement thiosulfate se décompose sous l'action des acides forts (chlorhydrique, sulfurique) en formant du dioxyde de soufre, d'odeur piquante et très irritant pour les voies respiratoires. Il en est de même si l'hyposulfite est chauffé. Les vieilles solutions se décomposent en donnant des produits soufrés divers dont l'hydrogène sulfuré, nauséabond et très toxique.
<i>Usage photographique</i>	Fixateur.
<i>Formule chimique</i>	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ <b>R31</b>

## 60. Acide gallique

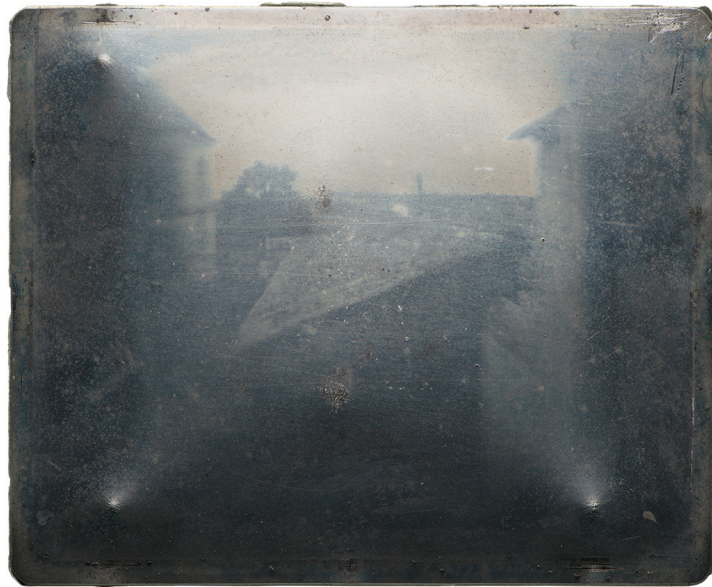
<i>Aspect</i>	Poudre jaunâtre très légère, sans odeur
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle
<i>Symptômes</i>	La respiration de la poudre irrite les voies respiratoires
<i>Conduite à tenir</i>	En principe, la toux évacue le produit et tout rentre dans l'ordre
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler la poudre soigneusement
<i>Usage photographique</i>	Virage noir des cyanotypes, (voir aussi l'acide tannique).
<i>Formule chimique</i>	$\text{HOOC-C}_6\text{H}_2\text{-(OH)}_3$ : acide 3,4,5 trihydroxy-benzoïque.

## 61. Acide pyrogallique (pyrogallol)

<i>Aspect</i>	Cristaux en fines aiguilles blanchâtres ayant tendance à brunir à l'air. Les solutions noircissent très rapidement à l'air
<i>Toxicité</i>	Très voisine de celle de l'hydroquinone, probablement supérieure.
<i>Symptômes</i>	Cf. hydroquinone
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. hydroquinone
<i>Précautions à prendre.</i>	Cf. hydroquinone
<i>Usage photographique</i>	Un agent révélateur utilisé autrefois pour son effet compensateur très marqué, mais d'emploi difficile en raison de la facilité avec lequel il s'oxyde. Un renouveau de ce révélateur est apparu en 1991 aux U.S.A sous la plume de Gordon Hutchings. Suivant les précautions citées, c'est effectivement un très bon agent de développement.
<i>Formule chimique</i>	$\text{C}_6\text{H}_4\text{-(OH)}_3$ (1,3,4-trihydroxybenzène). <b>R20/21/22 R40</b>

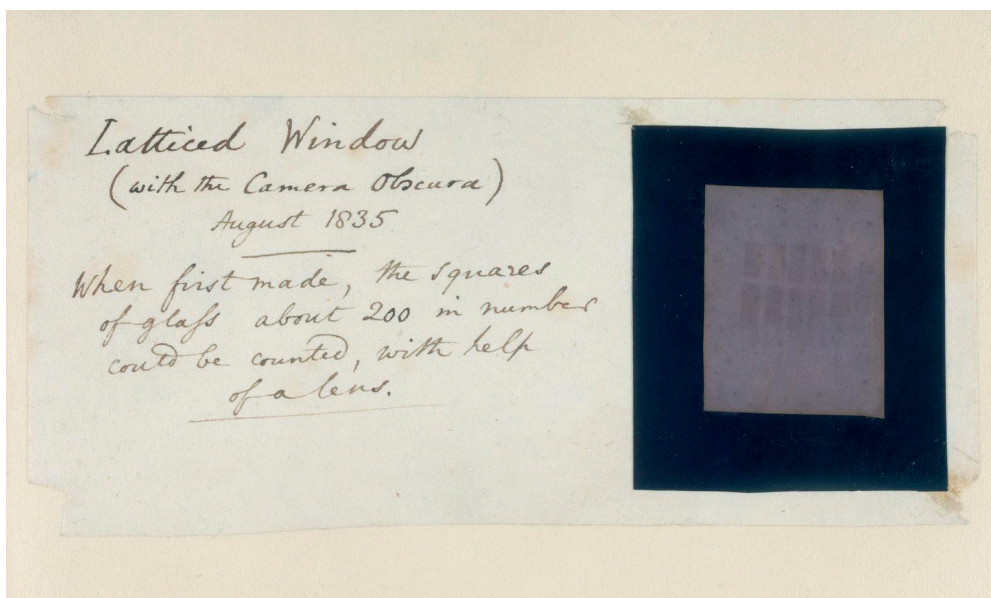
## Annexe #1

Joseph Nicéphore Niépce (French, 1765–1833), Untitled « point de vue, » 1827. Heliograph on pewter, 16.7 x 20.3 x .15 cm. Gernsheim Collection, purchase, 964:0000:0001



## Annexe #2

Windows From Inside South Gallery, Lacock Abbey MADE—1835–08 in Lacock Abbey MAKER—William Henry Fox Talbot—science Museum Groupe Collection @ the board of trustees of science museum



### Annexe #3.1

The reading establishment, NEGATIF attributed to W.H.F. Talbots and Nicolaas Henneman, 1846, Salted paper prints from paper negatives. 19,9x49,1cm. Gilman Collection, Gift of The Howard Gilman Foundation, 2005



### Annexe #3.2

The reading establishment, POSITIF attributed to W.H.F. Talbots and Nicolaas Henneman, 1846, Salted paper prints from paper negatives. 19,9x49,1cm. Gilman Collection, Gift of The Howard Gilman Foundation, 2005



#### Annexe #4

Alexandre Bessano Sa Majesté la reine Victoria. Portrait du jubilé de diamant. 1897 Bibliothèque nationale de France, Département des Estampes et de la photographie.



#### Annexe #5

La camionnette de l'artiste. Marcus Sparling, portrait en pied, assis sur la camionnette photographique de Roger Fenton. Reproduction à partir du papier salé : 17,5 × 16,5 cm de 1855. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington, D.C. 20540 USA.



## Annexe #6

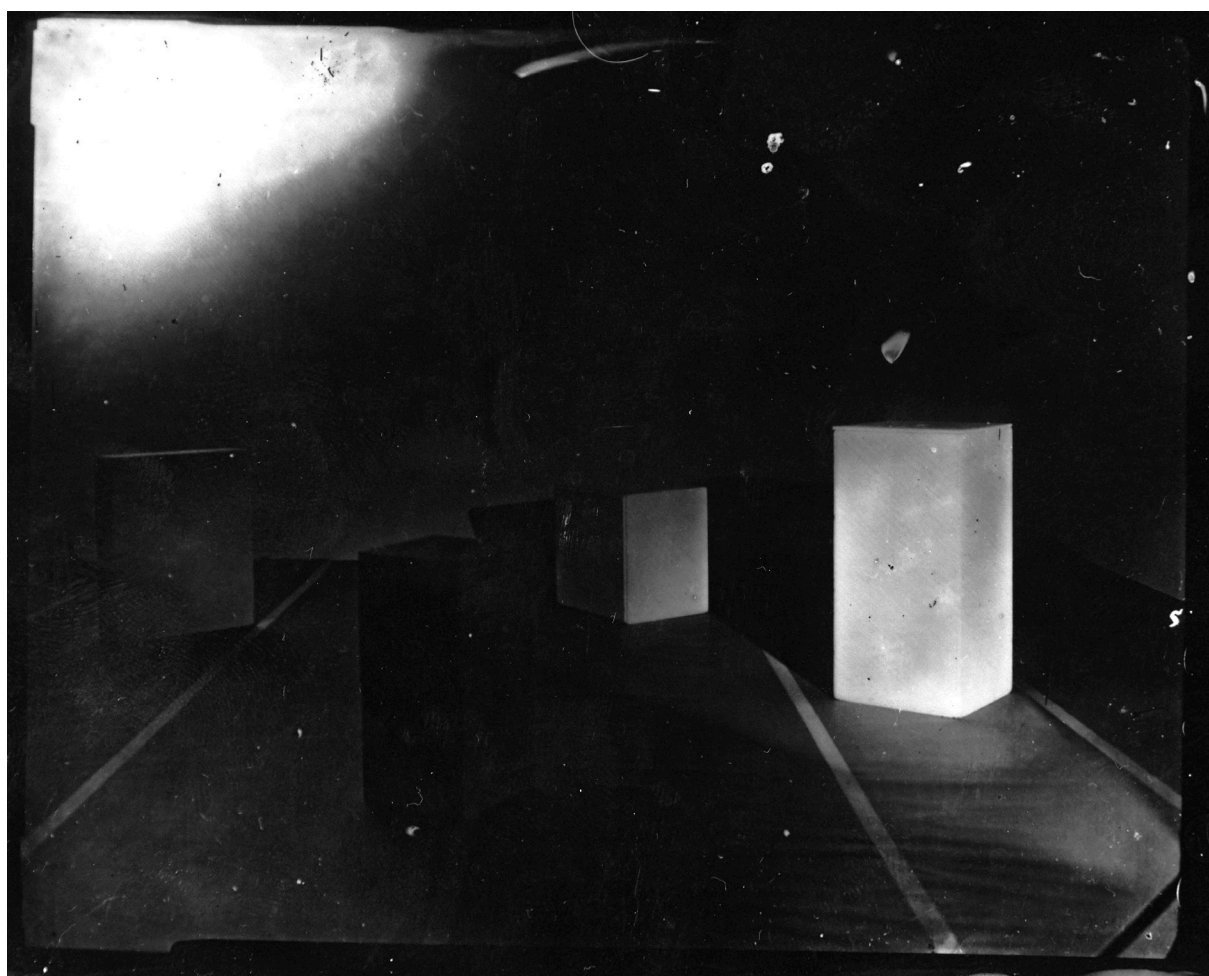
A Harvest of Death, Gettysburg, Pennsylvania Timothy H. O'Sullivan, print by Alexander Gardner, July 1863. Épreuve sur papier albuminé à partir d'un négatif sur verre, 17 13/16 × 22 1/2 in. Gilman Collection, Museum Purchase, 2005.



Annexe #7

Tirage sur papier baryté **grade II** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.

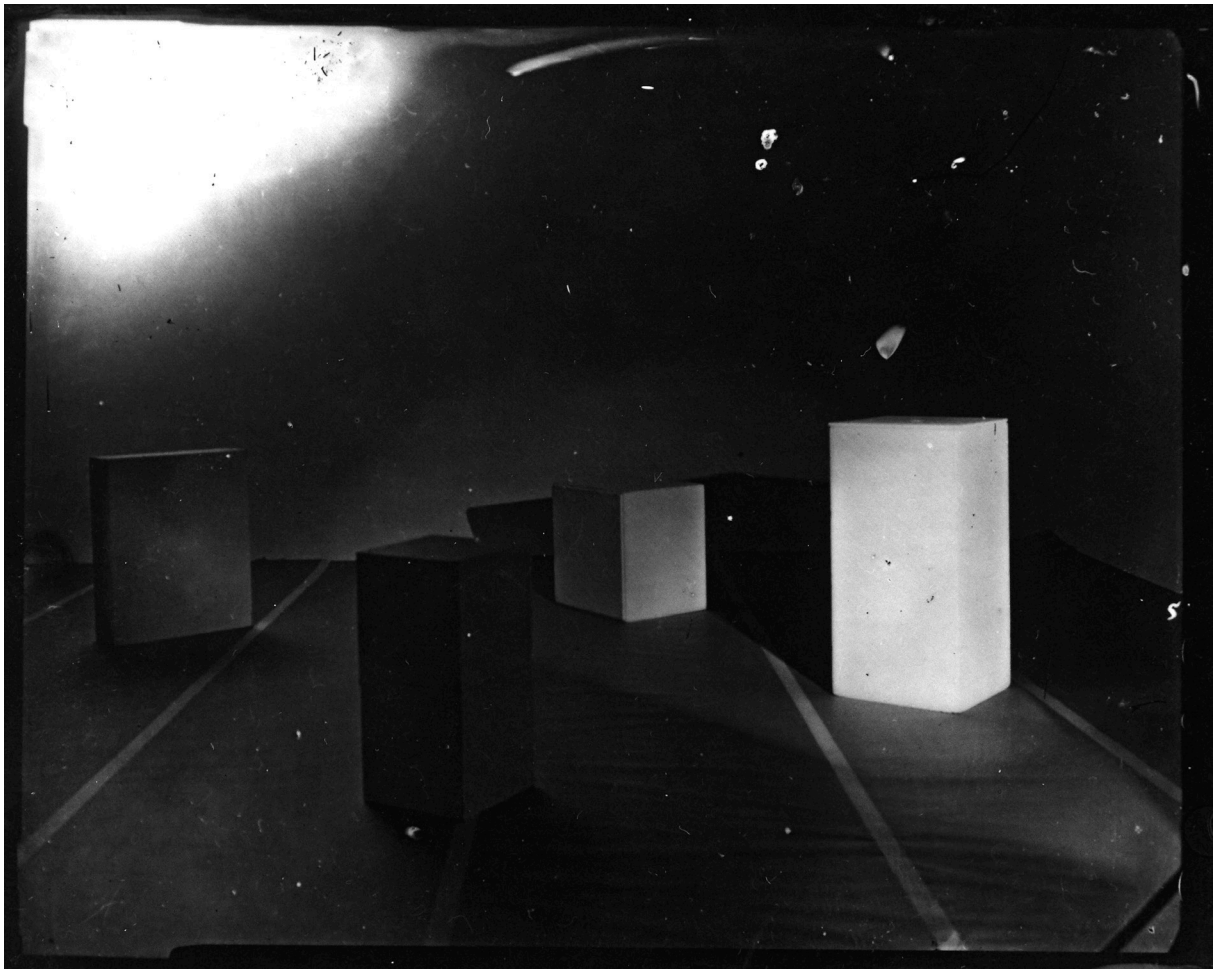




Annexe #8

Tirage sur papier baryté **grade III** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

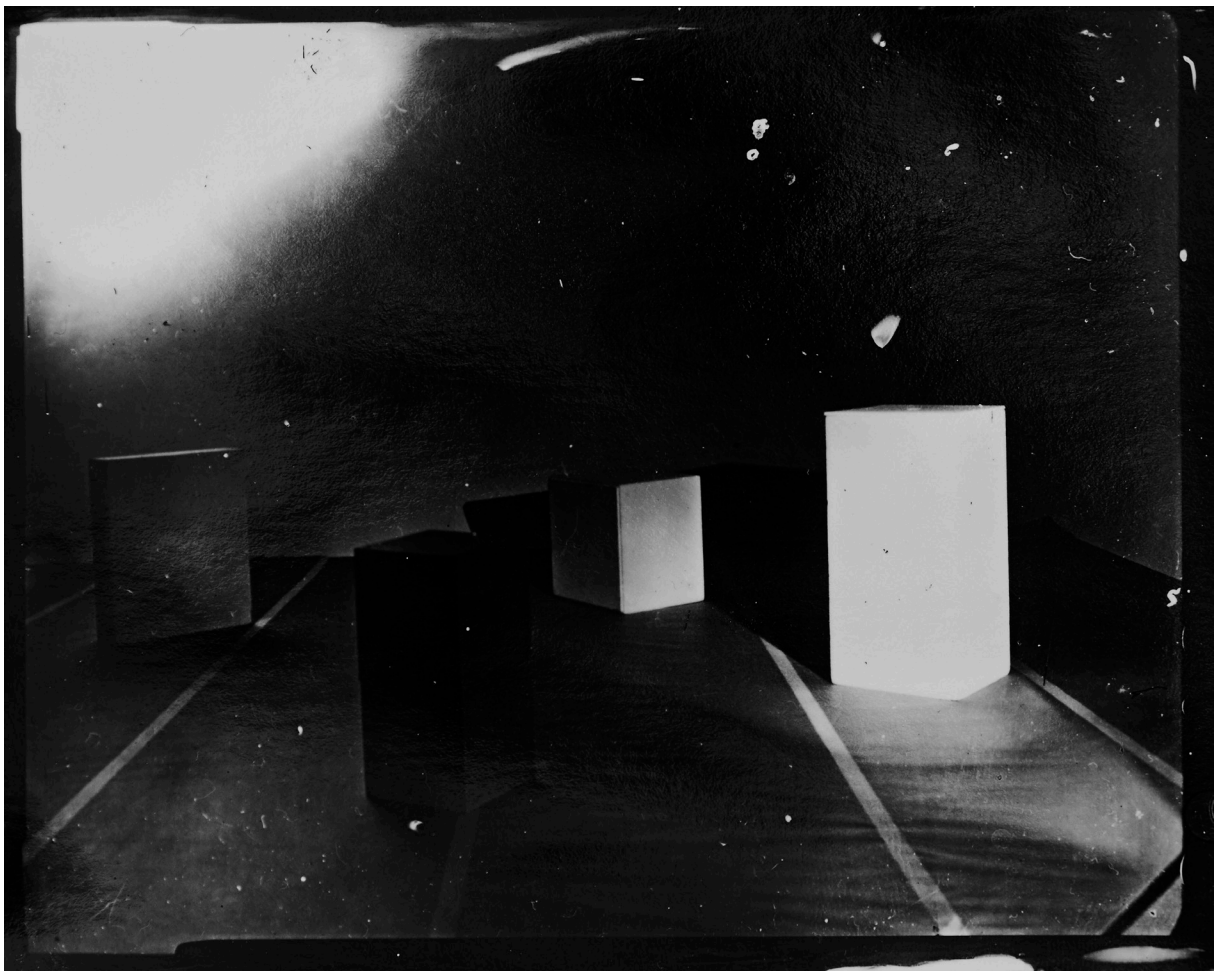
8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.



Annexe #9

Tirage sur papier baryté **grade IV** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

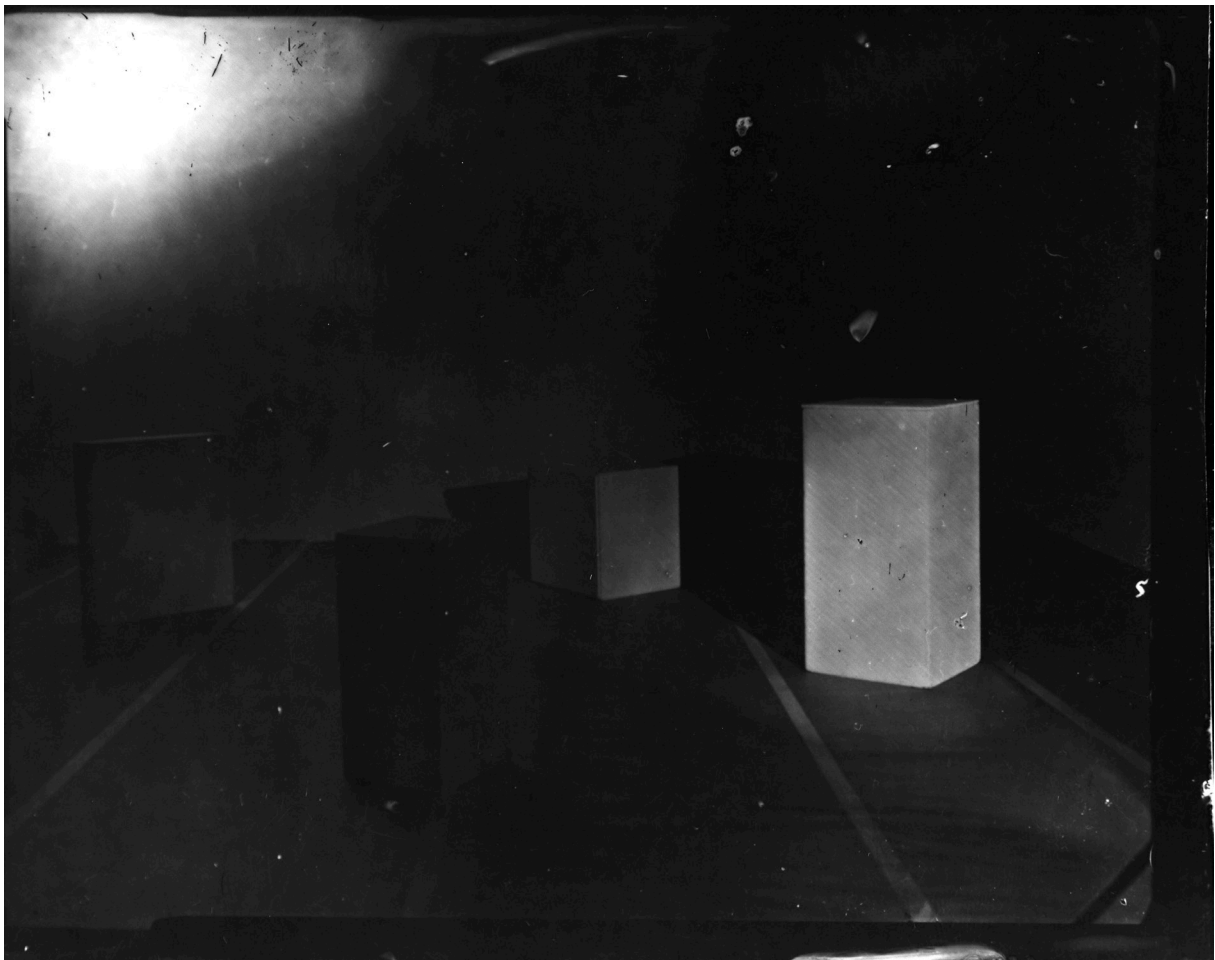
8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.



Annexe #10

Tirage sur papier RC **grade II** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

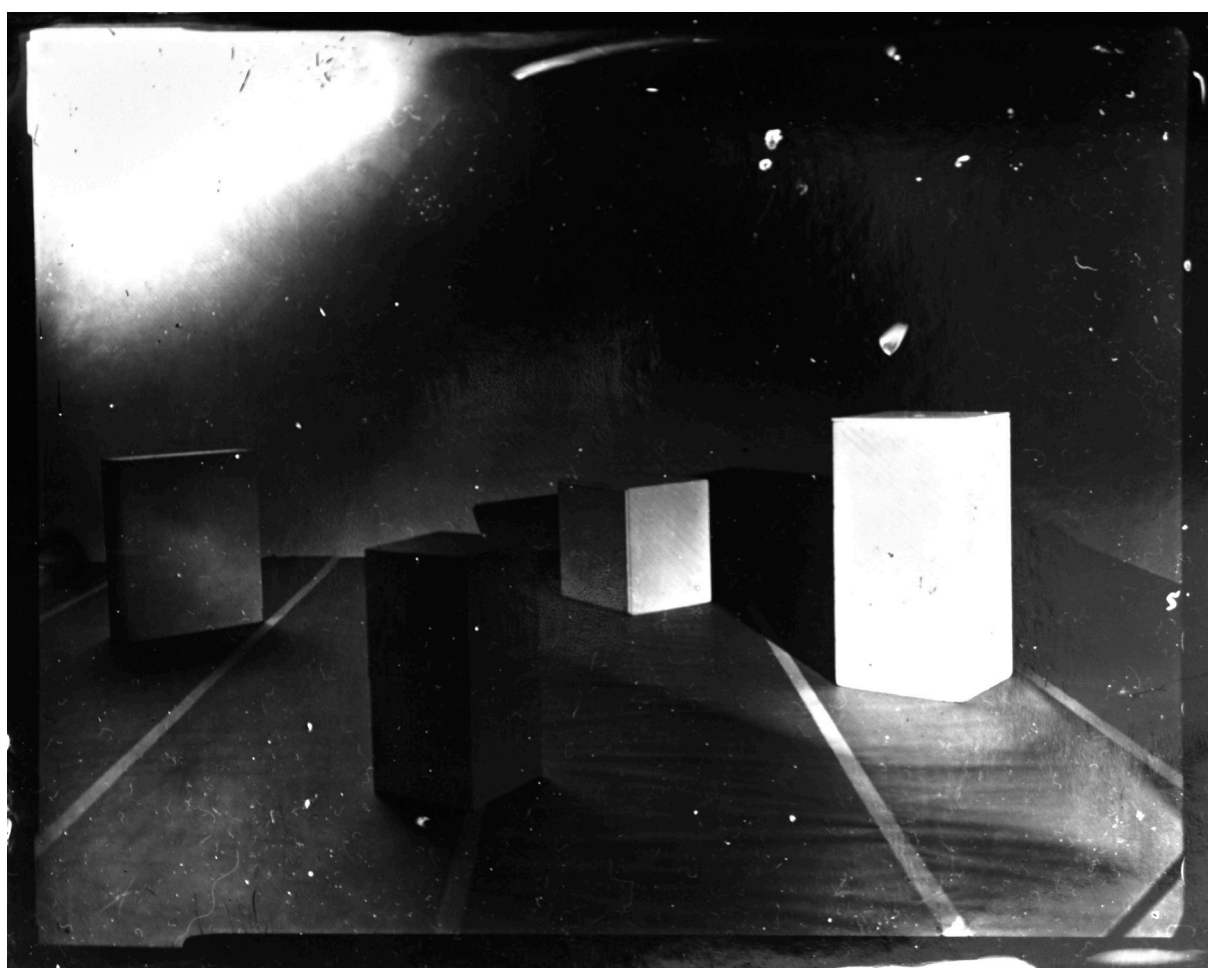
8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.



Annexe #11

Tirage sur papier RC **grade III** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

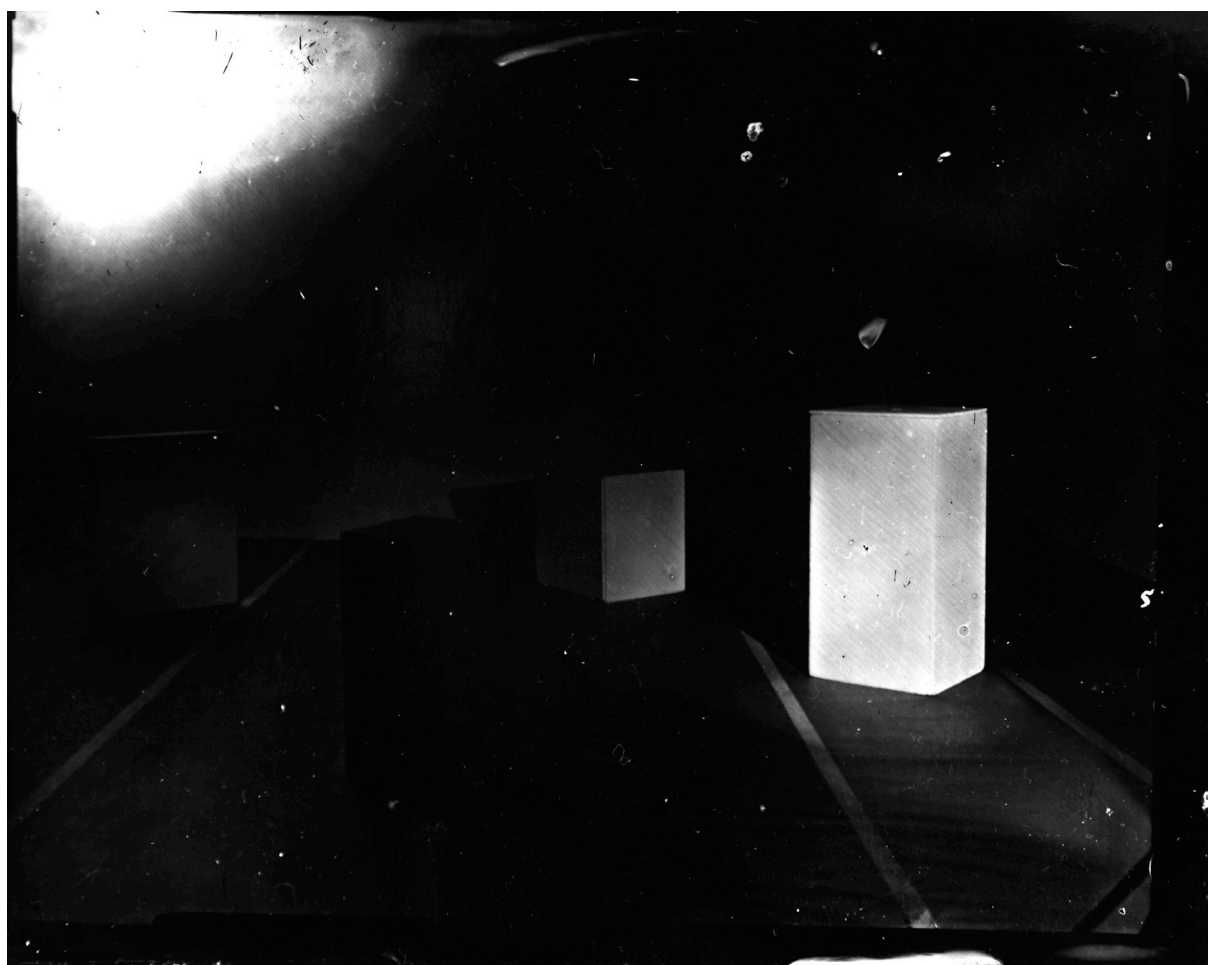
8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.



Annexe #12

Tirage sur papier baryté **grade IV** d'un négatif au collodion produit par agrandissement.

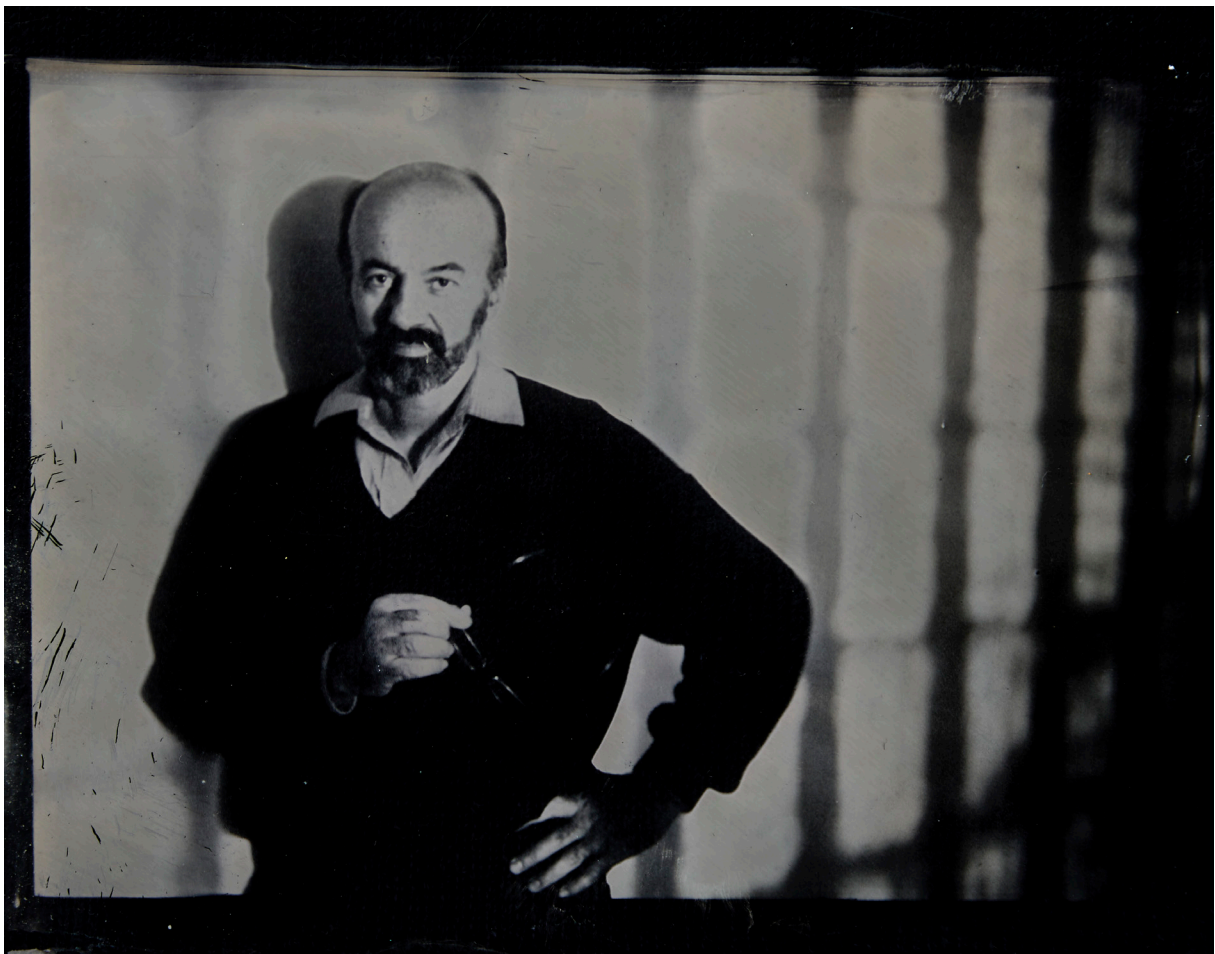
8,5 lux, 4 secondes, grade II, développement 2minutes 30, bain d'arrêt 1 minute, fixation 6 minutes.



### Annexe #13

Image positive hybride tirée sous agrandisseur sur plaque de verre au collodion humide à partir d'une image numérique imprimée sur rhodoïd.

La plaque de verre au collodion se trouve dans les annexes physiques.



# Annexe #14 Estimation du budget pour l'exécution de ce mémoire (1/2)

Tableau 1

Catégorie	Information		Estimation d'un budget					Total Unité	Total Prix TTC	COMMENTAIRES
			Unité / lot	Prix (TTC) / u	Fournisseur	Quantité				
<b>Matériel Laboratoire :</b>	Bécher en verre Borosilicaté 3.3									
		100 mL	1	1,19 €	Le Laborantin	2	2,38 €			
		600 mL	1	2,33 €	Le Laborantin	2	4,66 €			
		1000 mL	1	3,56 €	Le Laborantin	1	3,56 €			
	Coupelles - verre de montre									
		60 mm de Diamètre	Lot de 10	6,96 €	Le Laborantin	10	6,96 €			
	Capsules en verre Boro.									
		50 mL	1	2,88 €	Le Laborantin	1	2,88 €			
	Balance									
		Numérique 500 gr / 0,1 gr	1	34,80 €	Le Laborantin	1	34,80 €		Balances de précision 0,1 g et 0,01 g	
	Agitateur Manuel									
	Entonnoir verre Boro	Verre ordinaire	Lot de 12	6,00 €	Le Laborantin	12	6,00 €			
	<b>Sécurité :</b>	Eprouvettes graduées verre Boro								
		140 mL	1	4,80 €	Le Laborantin	2	9,60 €			
		50 mL								
		250 mL								
		500 mL								
Support Bois Pour décantation										
Flacon ambré										
		250 mL	Lot de 10	7,20 €	Le Laborantin	10	7,20 €			
Filter Qualitatif										
		250x285 mm	Lot de 25	10,20 €	Le Laborantin	50	20,40 €			
Blouse Laboratoire										
		Coton	1	17,04 €	Le Laborantin	1	17,04 €			
Sur-lunette										
Gants										
	Nitrile	1	2,42 €	Le Laborantin	1	2,42 €				
Lave Oeil										
	Nitrile	1	9,95 €	Leroy Merlin	1	9,95 €				
Papier pH										
	Flacon 250 mL	1	10,56 €	Le Laborantin	1	10,56 €				
	Rouleau 5m Boite	1	3,42 €	Le Laborantin	1	3,42 €				
<b>Chimie :</b>										
SOUS TOTAL VERRERIE										
Collodion										
Bromure de Potassium										
	5,6 %, Ether 75% ethanol 25% *	500 mL	29,40 €	Disactis	1 L	58,80 €				
Iodure de Potassium	KBr	100 gr	7,82 €	Disactis	100 gr	7,82 €				
Nitrate d'Argent	KI	100 gr	31,20 €	Disactis	100 gr	31,20 €				
Acide Nitrique	AgNO3	100gr	115,62 €	Disactis	100gr	115,62 €				
<b>Ethanol dénaturé</b>	HNO3 58%	50gr	59,95 €	Disactis	50gr	59,95 €				
<b>Sulfate de fer</b>	95°	125mL	5,72 €	Disactis	250mL	11,44 €				
Acide Acétique	Qualité Labo	5L	29,35 €	Disactis	5L	29,35 €				
	80,0 %	500 gr	23,75 €	Disactis	500gr	23,75 €				
		1L	13,90 €	Disactis	1L	13,90 €				

## Annexe #15 Estimation du budget pour l'exécution de ce mémoire

Estimation d'un budget							
Thiosulfate de Sodium / Hyposulfite de sodium	Poudre	1 Kg	9,00 €	<a href="https://www.mon-droguiste.com/thiosulfate-de-sodium.fr/4.HYPSOUL08014DSN.cfm">https://www.mon-droguiste.com/thiosulfate-de-sodium.fr/4.HYPSOUL08014DSN.cfm</a>	1Kg	1	9,00 €
Alcool ménagé		1L	4,30 €	<a href="https://www.mon-droguiste.com/alcool-menager-superieur.fr/4.ALMEU0002711926Z.CRN.cfm">https://www.mon-droguiste.com/alcool-menager-superieur.fr/4.ALMEU0002711926Z.CRN.cfm</a>	1L	1	4,30 €
Blanc de Meudon	Poudre	1 Kg	2,75 €	<a href="https://www.mon-droguiste.com/carbonate-de-calcium.fr/4.BLAMEU15902DSN.cfm">https://www.mon-droguiste.com/carbonate-de-calcium.fr/4.BLAMEU15902DSN.cfm</a>	1Kg	1	2,75 €
Eau Déminéralisé	Bidon	5L	19,00 €	<a href="https://www.mon-droguiste.com/eau-de-mineralisee.fr/4.EAUDEM05003DSN.cfm">https://www.mon-droguiste.com/eau-de-mineralisee.fr/4.EAUDEM05003DSN.cfm</a>	5L	1	19,00 €
Eau Distillé	Bidon	5L	29,85 €	<a href="https://www.mon-droguiste.com/eau-distillee.fr/4.EAUDISAGUJE61234VWR.cfm">https://www.mon-droguiste.com/eau-distillee.fr/4.EAUDISAGUJE61234VWR.cfm</a>	5L	1	29,85 €
<b>Support + Contretype + Agrandisseur</b>	Verre						(2/2)
	2mm d'épaisseur, verre Claire 13x18	M2	27,10 €	Leroy Merlin <a href="http://www.leroymerlin.com">http://www.leroymerlin.com</a>	1	1	27,10 €
	Lot de 10	Lot de 10	14,00 €	<a href="http://www.leroymerlin.com/materiel/piaques-pmma/">www.leroymerlin.com/materiel/piaques-pmma/</a>	30	3	42,00 €
	Cuve 13x18 pour N.d'Ag	8x10 "	95,00 €	<a href="https://www.leroymerlin.com/camera/fr/collection/">https://www.leroymerlin.com/camera/fr/collection/</a>	1	1	95,00 €
	Plan Film						
	Ilford FP 4	Lot 25	49,00 €	<a href="https://lebo-argentique.com/produits/films/noir-et-blanc/plans-films-grand-format/ilford-fp4-plus-125-iso-plan-films.html">https://lebo-argentique.com/produits/films/noir-et-blanc/plans-films-grand-format/ilford-fp4-plus-125-iso-plan-films.html</a>	25	1	49,00 €
	Bergger Pancro	Lot 25	69,00 €	<a href="https://lebo-argentique.com/produits/films/noir-et-blanc/plans-films-grand-format/pancro400.html">https://lebo-argentique.com/produits/films/noir-et-blanc/plans-films-grand-format/pancro400.html</a>	25	1	69,00 €
<b>TOTAL :</b>							<b>1066,09 €</b>
*Pas de chambre Photographique, ni de châssis. Concernant l'agrandisseur, les prix sont extrêmement variable, ce dernier ni figure pas dans le budget.							



**Tableau synthétique des points importants et rappels sur les méthodes de la mise en œuvre  
des manipulations réalisées en laboratoire**

<b>Étapes</b>	<b>Points importants</b>	<b>Méthode</b>
<p align="center"><b>Découpe des plaques de verre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler sur un espace propre et plat</li> <li>• Mettre les EPI (équipements de protection individuelle) lors de la manipulation du verre : lunettes de protection et gants</li> <li>• Travailler à partir d'un gabarit</li> <li>• Utiliser un coupe-verre de qualité (Toyo ou Silberschmitt par exemple), changer la molette si nécessaire</li> </ul>	<p>Un gabarit au format 4x5 pouces est utilisé pour faciliter et uniformiser la découpe de la plaque de verre. Un coupe-verre à grugeoir nous permet de marquer le verre.</p> <p>Une pression est appliquée pour scinder en deux parties la plaque de verre au niveau de la faiblesse que procure la marque laissée par le coupe-verre. Les EPI nous protègent des éventuels morceaux de verre pouvant être projetés et nous évitent de nous couper avec les bords non ébavurés.</p>
<p align="center"><b>Dépoussiérage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre les EPI : lunettes de protection et gants en nitrile</li> <li>• Fabriquer le blanc de Meudon en solution</li> <li>• Travailler dans un espace exempt de poussières.</li> <li>• Travailler dans un espace sec</li> </ul>	<p>Le blanc de Meudon en solution pour nettoyer les plaques est confectionné de la façon suivante : 130g de blanc de Meudon sont ajoutés dans 100 ml d'eau déminéralisée, bien mélanger pour éviter la formation de grumeaux. Ajouter 20 mL d'alcool éthylique à 90°, bien mélanger. La solution ainsi préparée peut être étalée sur les plaques de verre. Un essuie-tout permet de retirer la solution. Porter des gants en nitrile permet de ne pas laisser des tâches de sébum sur la plaque.</p> <p>Les plaques, une fois nettoyées, sont emballées dans du papier de soie. Ce dernier à la faculté de ne laisser aucune trace ni poussière. Le papier de soie est un papier non abrasif. Il ne sert qu'au transport des plaques et non à leur conservation.</p>

## Annexe #16 (2/8)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fabrication du collodion à partir de la solution de réserve doit être réalisée une ou deux journées avant son utilisation, le temps qu'il puisse se clarifier</li> <li>• La solution de collodion photographique ne doit pas être agitée ni mélangée avant son utilisation. Un dépôt de sels se sera formé au fond de la solution et il faut éviter de le reprendre.</li> <li>• La quantité de collodion photographique appliquée sur la plaque doit être la plus constante possible. Il faut donc mesurer la quantité de collodion photographique que l'on verse sur la plaque à l'aide d'une éprouvette.</li> <li>• Nous veillerons à avoir une température et une hygrométrie constante au cours de chaque séance, cela concernera les plaques mais aussi l'ensemble des chimies.</li> <li>• Le temps entre l'étendage et la mise en cuve de sensibilisation doit être relativement court. Nous veillerons à ce que cela ne dépasse pas les 40 secondes.</li> </ul>	<p>Avant toute chose, il nous faut impérativement protéger notre plan de travail. Le collodion est un liant colloïdal adhérent à n'importe quelle surface, y compris les surfaces non poreuses telles que le verre.</p> <p>La quantité nécessaire pour couvrir une plaque au format 4x5 pouces est préparée et mise de côté. Un flacon vide est mis à disposition. L'étendage s'effectue au-dessus d'une cuvette pour limiter les taches si le collodion vient à tomber.</p> <p>Il nous faut saisir la plaque précédemment nettoyée avec une ventouse. Une fois mise à l'horizontale, la quantité de collodion préparée est versée au centre de la plaque. C'est alors qu'un mouvement de bascule et de rotation doit s'opérer avec délicatesse et précision. Nous devons basculer la plaque vers le coin haut droit pour y amener le collodion.</p> <p>Avant que le collodion n'atteigne le coin, une rotation pour pencher la plaque vers le coin haut gauche permet de le répandre correctement. Cette même gestuelle sera répétée du coin haut gauche vers le coin bas gauche et pour finir au niveau du quatrième et dernier coin. Une fois le collodion arrivé sur le quatrième coin, l'excédent de collodion photographique est versé dans la bouteille vide.</p> <p>Le mouvement du liquide doit se réaliser dans une direction unique en évitant les retours générateurs de sur-épaisseurs et de zones.</p> <p>Le coin viendra prendre appui sur le large goutot d'une seconde bouteille destinée à récupérer l'excès de collodion photographique et un mouvement de va-et-vient sera effectué sur la plaque tenue à la verticale. Ce mouvement devra être vif mais les gestes devront être assurés. Il permet d'uniformiser la couche de collodion sur l'ensemble de la surface de la plaque.</p>
<p><b>Étendage</b></p>		

## Annexe #16 (3/8)

<p><b>Sensibilisation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les équipements de protection individuels sont <b>OBLIGATOIRES</b>. Le port de lunette de protection ainsi que d'une paire de gants et d'une blouse doivent être portés à chaque manipulation du bain de nitrate.</li> <li>• Les manipulations doivent être effectuées sous une lumière <b>inactinique</b>.</li> <li>• Utilisation d'une <b>eau distillée</b></li> <li>• Veiller à ce que la <b>température</b> et l'<b>hygrométrie</b> soient constantes.</li> <li>• Mesurer les valeurs de référence du <b>pH</b> des solutions</li> <li>• Mesurer la valeur de référence du <b>pooids</b> spécifique de la solution de nitrate d'argent</li> <li>• Contrôler le <b>pH</b> ainsi que le <b>pooids</b> du bain de nitrate avant chaque utilisation, filtrer le bain après chaque séance</li> </ul>	<p>En amont, il nous faut préparer la solution de sensibilisation formulée à partir de nitrate d'argent à la concentration de 10 %. Pour 500 mL de solution, il nous faut donc 50 g de nitrate d'argent que l'on verse dans un béccher préalablement rincé à l'eau distillée. Nous complétons avec de l'eau distillée pour obtenir un volume total de 500 mL de solution.</p> <p>Une fois le bain de nitrate préparé, nous pouvons mesurer son pH à l'aide de papier pH. Le bain de nitrate doit être légèrement acide (entre 2,5 et 5 ). Nous choisissons une valeur de référence de 4.</p> <p>Un test de sensibilisation est nécessaire pour déterminer le temps pour sensibiliser la plaque de collodion photographique. Pour ce faire, il faut plonger une plaque collodionnée dans le bain de nitrate, attendre 3 min par exemple puis la sortir. Si sur la plaque, face collodionnée, un dépôt huileux est visible, il nous faut augmenter le temps de sensibilisation. Une fois un temps correspondant à la disparition de ces traces huileuses obtenu, ce dernier nous servira de temps de référence pour la sensibilisation de nos futures plaques.</p> <p>Une fois l'étendage réalisé, la plaque sera plongée dans le bain de sensibilisation. Le geste doit être sûr et rapide. La plaque doit plonger sans à-coup ni remous sous peine d'obtenir des vagues de densités variables sur l'image.</p> <p>Une fois la sensibilisation effectuée, il nous faut nettoyer le dos de la plaque de verre. Avec un coton-tige ou un simple essuie-tout nous allons également nettoyer les arrêtes de la plaque.</p> <p>La plaque peut ensuite être exposée.</p>
-------------------------------	--	---

Annexe #16 (4/8)

<p style="text-align: center;"><b>Tirage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre un objectif 150 mm (original 4x5 pouces)</li> <li>• Contrôler l'éclairage (niveau, régularité) avec un luxmètre</li> <li>• Vérifier la mise au point avant chaque tirage à l'aide d'une plaque de la même épaisseur que les plaques collodionnées.</li> <li>• Vérifier l'affichage du compte pose</li> <li>• Protéger la table de tirage contre les taches de nitrate d'argent</li> <li>• Contrôler la température et l'hygrométrie de la pièce</li> </ul>	<p>La plaque est rapidement amenée vers l'espace de tirage. Elle est ensuite déposée sur le plateau de l'agrandisseur au niveau des marges que nous avons précédemment créées. Sans perdre de temps, le compte pose sera déclenché.</p> <p>Durant le temps d'exposition, la solution révélatrice est préparée. Pour éviter l'évaporation de l'alcool, nous ne préparons qu'au dernier moment cette solution.</p> <p>Après chaque utilisation, le plan de travail de l'agrandisseur est nettoyé et essuyé. Cela évite toute pollution de notre plaque par capillarité du nitrate d'argent sur la surface de travail.</p>
--	--	---

## Annexe #16 (5/8)

<p><b>Développement</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation des EPI, lunettes, gants et blouse.</li> <li>• Les révélateurs doivent être réalisés peu de temps avant leur utilisation.</li> <li>• Filtrer le révélateur avant une première utilisation.</li> <li>• Mesurer la quantité de révélateur nécessaire au développement d'une plaque. Nous sommes ici sur 15mL pour un format 4x5 pouces.</li> <li>• Veiller à ce que la température et l'hygrométrie soient constantes.</li> <li>• Le temps de développement doit être déterminé, ce temps devra être identique par la suite.</li> </ul>	<p>Un dépôt farineux peut apparaître lors de la décantation. C'est le résultat d'un sulfate de fer de qualité non laboratoire.</p> <p>Il faut filtrer la solution de révélation pour éliminer les sels ayant cristallisé sous l'action de l'alcool. Un filtre de laboratoire doit être utilisé. Si vous n'en avez pas, un filtre à café non blanchi ainsi que du coton neutre mis au fond du filtre peut suffire. Les solutions de développement doivent être préparées la veille de leur utilisation.</p> <p>Notre formule de révélateur pour positif se compose des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfate de fer 15 gr</li> <li>• Alcool éthylique (ménager) 20 mL</li> <li>• Acide acétique à 80 %, 15 mL</li> <li>• Eau déminéralisée, qsp jusqu'à 350 mL</li> </ul> <p>Le sulfate de fer de qualité laboratoire, une fois pesé, doit être dissous dans un volume d'eau. Les sels doivent totalement être dissous sous peine de les voir se cristalliser lors de l'ajout de l'alcool. L'acide est rajouté en dernier. Agiter correctement pour mélanger la solution, laisser décanter.</p> <p>Il faut filtrer la solution avant de l'utiliser, surtout si le sulfate de fer n'est pas de qualité laboratoire, mais de qualité technique.</p>
-----------------------------	--	---

## Annexe #16 (6/8)

	<p>L'opération est la même pour le développement des plaques négatives, la formule change cependant dans les concentrations :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sulfate de fer, 9 gr</li><li>• Alcool éthylique, 8 mL</li><li>• Acide acétique à 80 %, 28 mL</li><li>• Eau déminéralisée (qspf), 355 mL</li></ul> <p>Les mêmes précautions doivent être prises.</p> <p>Une fois la plaque exposée le temps nécessaire, il nous faut agir rapidement. La plaque sera alors maintenue à l'horizontal au-dessus d'un bac. Le révélateur en quantité déterminée sera alors jeté sur la plaque. Ce dernier devra recouvrir l'entièreté de la plaque pour permettre un développement uniforme. Une agitation légère sera appliquée. Attention toutefois à ne pas perdre de solution réductrice en appliquant à la plaque des oscillations trop marquées.</p> <p>Une fois le temps de développement atteint, la plaque sera alors plongée dans un bac contenant un demi litre d'eau pour stopper le développement jusqu'à ce que l'aspect huileux en surface de notre plaque disparaisse.</p> <p>Toutes ces manipulations doivent être exécutées avec délicatesse, la couche de collodion étant humide, nous pourrions l'abîmer en la touchant.</p> <p>Dès lors, il ne reste plus qu'à procéder à la fixation de la plaque.</p>
--	--

## Annexe #16 (7/8)

<p><b>Fixation</b></p> <p><b>Rinçage.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilisation des EPI, lunettes, gants et blouse.</li><li>• Le thiosulfate de sodium en solution doit être préparé quelques heures avant son utilisation, une réaction endothermique se produit. Pour éviter tout choc thermique nous devons laisser la solution revenir à la température ambiante.</li><li>• Veiller à ce que la température soit constante.</li><li>• Le temps de fixation est de 6 minutes, avec une agitation toutes les minutes.</li><li>• Renouvellement des bains de lavage après chaque utilisation. Un total de trois bains successifs de lavage est nécessaire.</li></ul>	<p>La littérature historique mentionne principalement deux composés chimiques pour le fixage d'une image au collodion. Le premier est le cyanure de potassium et le seconde l'hyposulfite de soude (appelé aujourd'hui thiosulfate de sodium).</p> <p>Le cyanure de potassium n'est pas à conseiller car bien trop dangereux pour son utilisateur, Nous préférons utiliser une solution de thiosulfate de sodium dilué à 15 %. Ce fixateur est généralement utilisé, à des concentrations plus importantes, pour les procédés argentiques (20 à 30%).</p> <p>Pour un volume de 1000 mL il nous faut :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Thiosulfate de sodium, 150 gr</li><li>• Eau déminéralisée (qspf) 1000 mL</li></ul> <p>La plaque, une fois révélée et immergée dans le premier lavage composé d'eau déminéralisée, sera placée dans notre bain de fixateur pendant 6 minutes. Notre bain de fixateur est renouvelé toutes les heures à hauteur de 100 mL de solution à 20 %.</p> <p>Quand la plaque est correctement fixée, elle passera à travers 3 bains de lavage. Une dizaine de minutes dans chaque bain. Un dernier rinçage à l'eau déminéralisée est effectué durant une minute environ.</p> <p>Une fois le lavage effectué la plaque sera sortie et placée sur un séchoir pour être séchée.</p>
---	---	--

	<p><b>Séchage</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Une sècheuse sera utilisé - une JOBO ProDry 8100</li><li>• Travailler dans un espace propre et exempt de poussière.</li><li>• Ne pas interrompre les cycles de séchage</li></ul>	<p>Une fois correctement rincées, les plaques doivent être séchées. Placés dans une sècheuse, deux cycles de 10 minutes à 50 °C sont consécutivement appliqués. Il ne faut en aucun cas ouvrir la sècheuse en cours de cycle sous peine de voir des poussières se déposer sur notre image.</p> <p>Une fois les deux cycles terminés, les plaques peuvent être regardées, analysées et interprétées convenablement.</p> <p>Ce séchage peut également être réalisé dans les conditions ambiantes, dans un endroit sec exempt de poussières.</p>
--	--	---



**Tableau Synthétique des points importants ainsi que les méthodes de la mise en œuvre des manipulations réalisées en laboratoire**

	<b>Problèmes rencontrés</b>	<b>Solutions</b>
<b>Découpe des plaques de verre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les plaques n'étaient pas strictement au bon format</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'un gabarit</li> </ul>
<b>Dépoussiérage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le blanc de Meudon sec est difficile à retirer</li> <li>• Présence de poussières sur la plaque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer les plaques avant chaque utilisation, une par une pour éviter de faire sécher le blanc de Meudon</li> <li>• Utilisation d'une soufflette ou d'un blaireau pour dépoussiérer la plaque</li> </ul>
<b>Étendage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aspect sirupeux du collodion varie selon sa maturité ce qui rend l'étendage difficile</li> <li>• Présence de grains sur la plaque collodionnée</li> <li>• Présence de collodion au verso</li> <li>• Présence de stries obliques sur la plaque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maîtrise de l'étendage s'acquiert avec de l'expérience</li> <li>• La présence de grains sur la plaque collodionnée est généralement due aux dépôts présents dans la solution de collodion photographique. Il faut laisser la solution décanter et éviter de la remuer. On ne recommande pas de filtrer le collodion sous peine de voir le taux d'alcool et d'éther de la solution diminuer dangereusement.</li> <li>• Éviter d'ébavurer les bords de notre plaque de verre permet d'avoir une tension plus grande sur la surface et ainsi garder à la surface le collodion. Limiter la quantité de collodion sur la plaque reste une solution pour éviter les coulures.</li> <li>• La présence de stries obliques est due à l'écoulement du collodion au niveau du 4ème coin (espace de sortie du liquide en excès), il faut impérativement effectuer des mouvements de va et vient avec la plaque, un coin tenu par l'index et le coin opposé dans le goulot de notre bouteille. Ce mouvement doit être vif et énergétique pour permettre une répartition homogène du collodion.</li> </ul>

# Annexe #17 (2/4)

<p><b>Sensibilisation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notre plaque est d'aspect huileux à la sortie du bain</li> <li>• Des « vagues » de densité variable apparaissent sur notre image à la sortie de notre bain</li> <li>• Des cercles de densité variable apparaissent sur notre plaque à la sortie de notre bain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aspect huileux est dû à un temps de sensibilisation trop court. Nous pouvons replonger la plaque quelques minutes supplémentaires.</li> <li>• Les vagues apparaissent si la plaque n'a pas été immergée dans un mouvement constant ou si des remous se forment dans le bain de nitrate, cette anomalie correspond à une sensibilisation non homogène.</li> <li>• L'apparition des cercles de densités variables sur notre plaque à la sortie du bain se compte généralement au nombre de 5. Cela signifie que le corps irradie trop de chaleur. Ces zones correspondent aux cinq doigts de la main qui, en réchauffant le collodion, ne permettent pas une sensibilisation uniforme et homogène. L'utilisation d'une ventouse est à l'heure actuelle la seule solution permettant, de l'étendage à la sensibilisation, une prise en main correcte tout en limitant la formation de zones. Ce problème peut apparaître lors du couchage ou ultérieurement lors du développement.</li> </ul>
-------------------------------	---	---

## Annexe #17 (3/4)

<p><b>Développement</b> <b>Premier rinçage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Densités variables sur le tirage sous forme de coulures</li><li>• Coins ou parties extérieures de la plaque non révélés</li><li>• Des comètes apparaissent</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les coulures observables sont dues à un mauvais rinçage de la plaque pour stopper le développement. Utiliser un bêche rempli d'eau - déminéralisée de préférence - jeter l'eau sur la plaque avant de la faire tremper dans un bac d'eau. La plaque doit perdre son aspect huileux sous peine de ne pas stopper correctement le développement.</li><li>• Si les coins ou la partie extérieure de notre plaque ne se révèlent pas, cela peut venir d'une quantité insuffisante de révélateur, ce qui ne permet pas de couvrir l'intégralité de la plaque ou, du fait que notre plaque sèche. En effet, si notre collodion sèche, la pénétration de notre solution de révélation ne peut se faire que très difficilement. Il faut réduire le temps de pose, ou augmenter l'humidité relative de l'espace de travail.</li><li>• L'apparition de comètes, ou traînées blanches à partir d'un grain. Cela n'est visible qu'une fois développé et correspond à la présence soit de poussière soit d'halogénures. Pour éviter cela, il faut bien dépoussiérer les plaques et éviter de remuer le collodion photographique (présence de dépôt) ou la cuve de nitrate d'argent contenant possiblement des impuretés - au besoin, filtrer le bain de nitrate d'argent.</li></ul>
--	--	--

## Annexe #17 (4/4)

<p><b>Fixation</b> <b>Rinçage.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plaque a un aspect laiteux</li> <li>• Présence d'un voile blanchâtre au verso de l'image.</li> <li>• Jaunissement de nos plaques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la plaque semble laiteuse, cela signifie qu'elle n'est pas assez fixée, pour une solution à 15%, les six minutes recommandées devraient suffire, mais il faut penser à entretenir régulièrement le bain pour maintenir la concentration en thiosulfate tout en réduisant celle des composés argentiques solubilisés. Laisser la plaque se fixer plus longtemps.</li> <li>• Si notre plaque est mal essuyée à sa sortie du bain de nitrate d'argent, ce dernier formera un voile blanc au verso de notre image et cela même après avoir été fixée. Nous pouvons mieux ressuyer notre plaque après le bain de sensibilisation ou, en cas d'erreur, le faire une fois l'image fixée.</li> <li>• Un jaunissement est le signe d'un mauvais rinçage. Les trois bains de rinçage à l'eau renouvelée sont essentiels pour une bonne conservation. Si cela arrive, nous ne pouvons rien faire. Le lavage final est un paramètre essentiel pour la bonne conservation des plaques.</li> </ul>
<p><b>Séchage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de traces minérales sur les plaques sèches.</li> <li>• Marques sur la plaque au collodion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour éviter la présence de calcaire, visible uniquement après le séchage de notre plaque, nous pouvons rincer une dernière fois notre plaque dans un bain d'eau déminéralisée avant de la faire sécher.</li> <li>• Le collodion encore humide est très fragile, pour éviter de marquer la plaque de verre avant son séchage, toutes les dispositions doivent être prises pour travailler avec minutie, ne pas superposer les plaques les unes sur les autres par exemple.</li> </ul>

# Annexe #18

## Recueil de formules pour collodion photographique et leurs concentrations

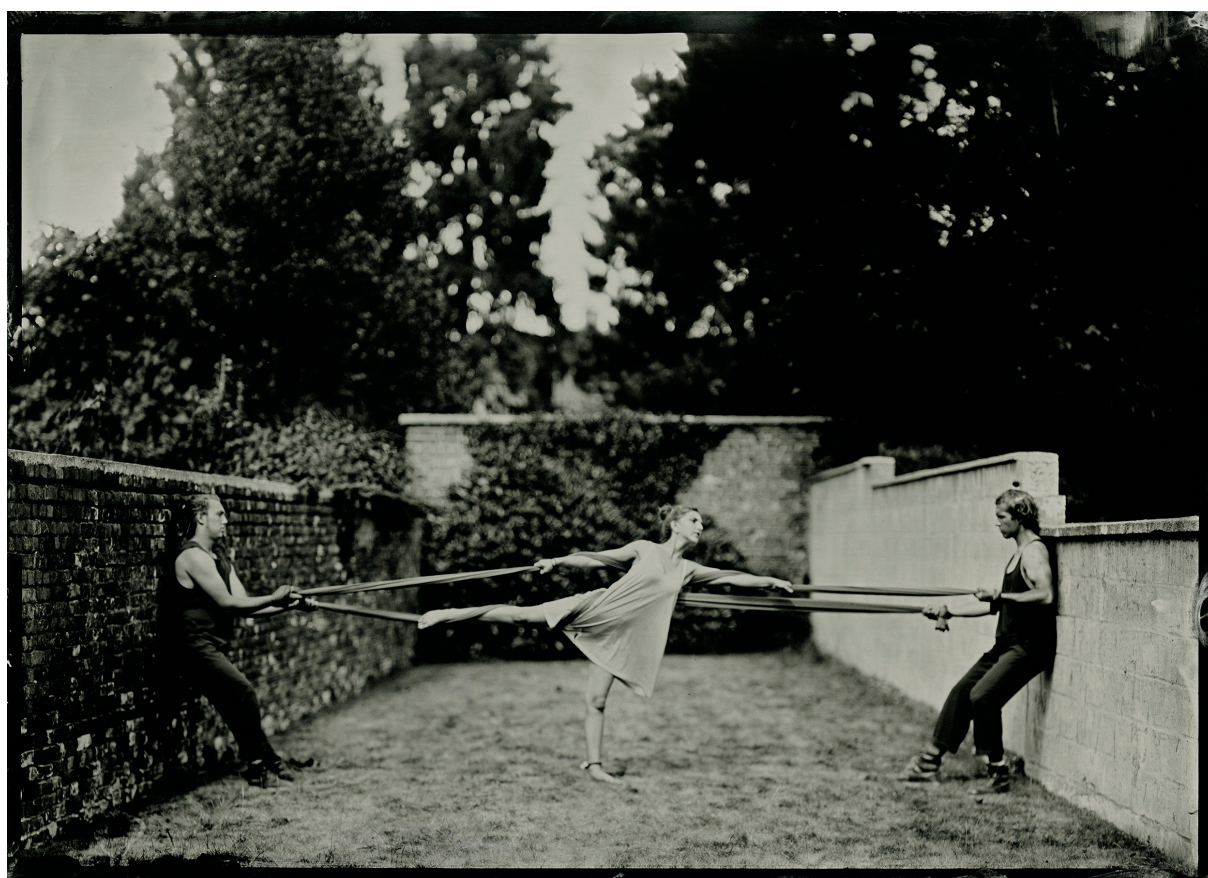
Nom	Formule	Concentration des différents éléments	Concentration d'halogénures en solution	Concentration des halogénures en solution	Rapport entre les halogénures
<b>New Guy ( Positif )</b>	Collodion USP – 108 mL	43,2 %	1,24 %	0,52 %	41,9 %
	Ether – 71 mL	28,4 %			
	Ethanol – 71 mL	28,4 %			
	Bromure de Cadmium – 1,3 g				
	Iodure d'ammonium – 1,8 g				
<b>New Guy ( Négatif )</b>	Collodion USP – 108 mL	43,2 %	1,24 %	0,36 %	29 %
	Ether – 71 mL	28,4 %			
	Ethanol – 71 mL	28,4 %			
	Bromure de Cadmium – 0,9 g				
	Iodure d'ammonium – 2,2 g				
<b>Disdéri ( Formule hivernal )</b>	Collodion USP – 50 mL	20 %	0,836 %	0,048 %	5,7 %
	Ether – 120 mL	48 %			
	Ethanol – 80 mL	32 %			
	Bromure d'ammonium – 0,12 g				
	Bromure de cadmium 0.08g				
	Iodure d'ammonium – 1.13g				
	Iodure de Cadmium – 0.75g				
	Iode – 0,1 g				
<b>Disdéri ( Formule été )</b>	Collodion USP – 47,5 mL	19 %	0,67 %	0,039 %	6 %
	Ether – 97,5 mL	39 %			
	Ethanol – 105 mL	42 %			
	Bromure d'ammonium – 0,10 g				
	Bromure de cadmium 0.04 g				
	Iodure d'ammonium – 0.94g				
	Iodure de Cadmium – 0.56g				
	Iode – 0,04 g				
<b>Quinn Jacobson ( Standard )</b>	Collodion USP – 120 mL	43 %	1,25 %	0,53 %	42,85 %
	Ether – 80 mL	28,5 %			
	Ethanol – 80 mL	28,5 %			
	Bromure de cadmium – 1,5 g				
	Iodure de Cadmium – 2 g				
<b>Poor Boy</b>	Collodion USP – 112 mL	44,8 %	1,2 %	0,8 %	66,66 %
	Ethanol – 138 mL	55,2 %			
	Iodure de Potassium – 2 g				
	Bromure de potassium – 1 g				
<b>Scully &amp; Osterman ( Basic Collodion Formula )</b>	Collodion USP – 110 mL	44 %	1,4 %	0,6 %	42,8 %
	Ether – 70 mL	28 %			
	Ethanol – 70 mL	28 %			
	Bromure de Cadmium – 1,5 g				
	Iodure de Potassium – 2 g				

## Annexe #19

### Les différentes concentrations des Formules Révélatrices utilisées dans ce mémoire

Nom	Formule	Concentration en solution
Solution de révélateur pour positif	Sulfate de fer – 15 g	4,28 %
	Alcool dénaturé 95 ° - 20 mL	5,71 %
	Acide acétique glacial- 15 mL	4,28 %
	Eau Déminéralisé qspf 350 mL	
Solution de révélateur pour négatif	Sulfate de fer – 9 g	2,53 %
	Alcool dénaturé 95 °- 8 mL	2,25 %
	Acide acétique glacial - 28 mL	7,88 %
	Eau Déminéralisé qspf 355 mL	

Fonds photographique contemporain français



Guillaume D'HUBERT

*Entre Deux*



Patric BOSCH

*Vanité*





Yanick BURGUND

*Calista*



Pascale CLAUSSE

*AUTO PORTRAIT*



David PERALDI

— SANS TITRE —



Stephane CAMI

*Statut*



Jacques DABAGHIAN

*Cedars V*



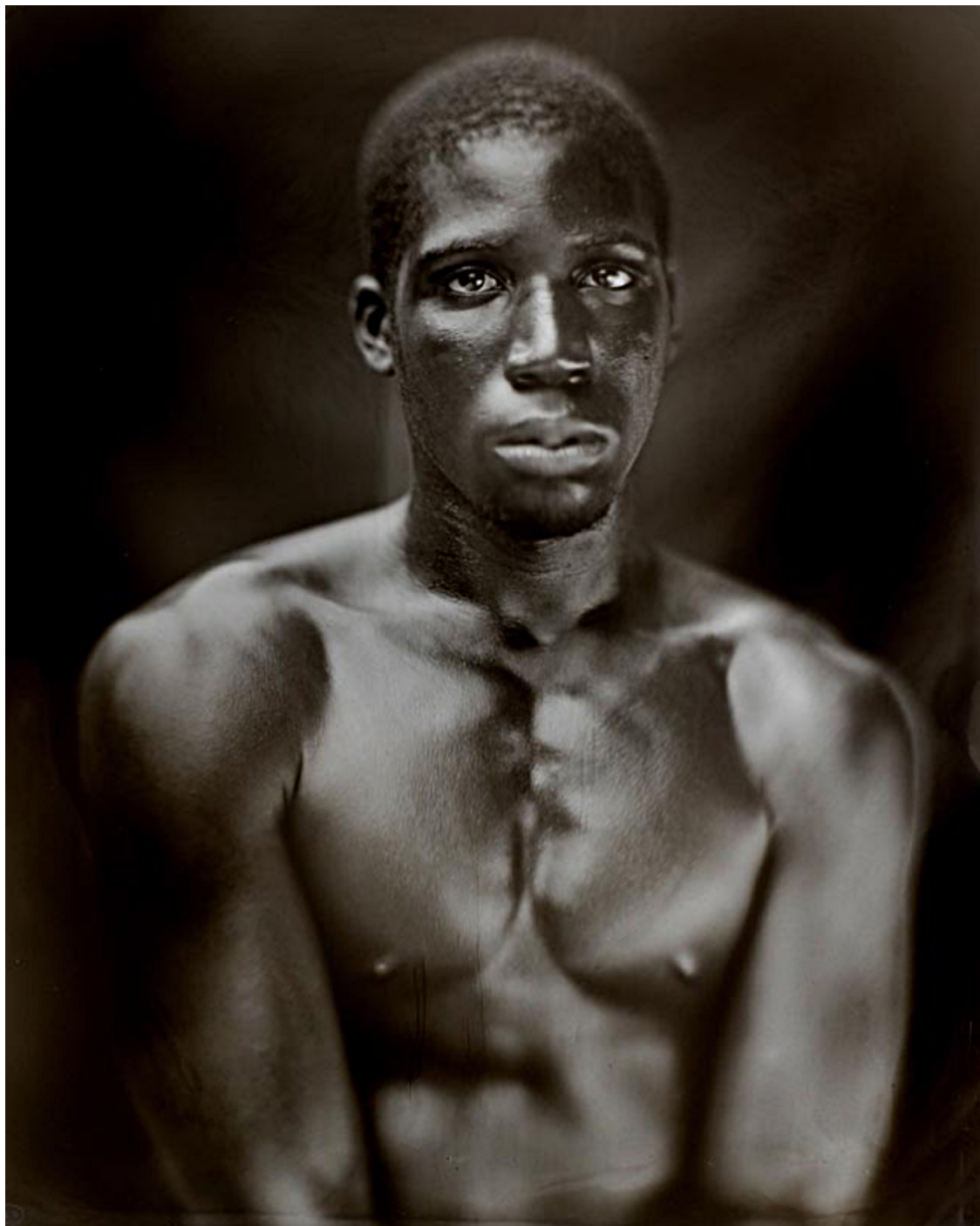
Laure AUBREE  
The Shore



Jacques DABAGHIAN

*Cedars V*

Fonds photographique contemporain américain



Quinn JACOBSON  
*Black Man in Germany, 2009*  
(Half Plate Aristotype from wet collodion negative)



# Index des notions et des noms propres

## A

Acide  
 Acétique 30,54,87,88,98,123  
 Gallique 21,23,30  
 Pyrogallique 30,54  
 Agrandissement 1,6,26,49,50,58,70,72  
 ,80,81,83,84,123,124,128,148,149,15  
 0,151,152,153  
 Alabastrine 31  
 Alcool dénaturé 89  
 Ambrotype 25,48,57,132,133  
 Amphitype 6,57,64,71,123  
 Arago, François 14,19  
 Archer, Frederick Scott

5,25,27,29,30,31,32,33,35,36,56  
 Aristotype 27

## B

Blanquart-Evrard, Louis-Désiré  
 4,23,24,26  
 Bromure 5,17,22,50,54,64,66,71,72,81  
 ,122,128

## C

Callier, l'effet 6,80,83,84  
 Calotype  
 4,20,21,22,23,24,25,26,34,35,36

Carte de visite 5,35,37,38,39,122

Coffer, John A. 50,122,123

## Collodion

humide 1,5,6,7,13,29,32,36,37,40,41,  
 49,53,55,57,58,61,64,65,68,72,74,80,  
 81,85,122,123,128,132,154

photographique 6,50,54,56,58,66,67,6  
 9,70,80,82,90,109,110

sec 46,53,55,56,132

coton-poudre 27,28,29

## D

Daguerre, Louis Jacques Mandé  
 15,18,22,71,131

Dépoussiérage 85

Développement 31,56,63,77,79,80,87  
 ,95,98,99,103,104,107,110,111,148,1

49,150,151,152,153

Disdéri, Eugène 5,35,38,39,122

## E

Eastman, Georges 43,44,122,137

Étendage 56,58,85,90,91,98,99,100,10  
 3,104,107,110

**F**

Ferrottype 25,35,58  
 Fixateur 59  
 Fizeau, Armand Hippolyte 17

**G**

Gamme 6,73,74,78,100,107,109,110  
 Gélatino-bromure 5,17,50,71,72,122,128  
 Goddard, John Frederick 17

**Guerre**

Crimée 28,41  
 Sécession 41,42

**H**

Herschel, John Frederick William 21

**I**

Interpositif 6,73,75,79,80,92  
 iodure 17,23,25,54,64,66,81

**J**

Jacobson, Quinn 47,49,50

**M**

Maddox, Richard Leach 43

**N**

Négatif 15,20,21,22,24,25,29,31,33,35,37,38,46,48,49,56,58,64,71,72,73,74,75,79,80,84,99,104,107,109,110,117,123,128,133,147,148,149,150,151,152,153

Niépce de Saint-Victor, Abel 23,24,26

Niépce, Nicéphore 23,144

Nitrocellulose 27

**O**

Osterman, Mark 47,88

O'Sullivan, Timothy H. 42,43,147

**P****Papier**

Albuminé 26,33,34,38,122,147

Salé 26,34,46,124,146

Petzval, Joseph Max 18,19

Poor Boy 50,66,81,83,122

Positif 15,57,58,64,71,73,74,75,79,84,98,109,110,122,123,124,128,133

**Problème**

de densité 62

de stries 6,59

Procédé	
Négatif	33,56
Protocole	7,29,73,74,80,92
Pyroxyle	27,28,54

## R

Révéléateur	60,63,72,75,76,77,80,87,88,9 0,108,123
Rinçage	31,89

## S

Scully Osterman, France	47,133
Séchage	54,59,62,109
Sensibilisation	17,54,56,58,104
Sensitométrie	74,76,136,137
Sulfate	
de cuivre	87
de fer	30,123

## T

Talbot, William Henry Fox	20,21,22,131,144
---------------------------	------------------