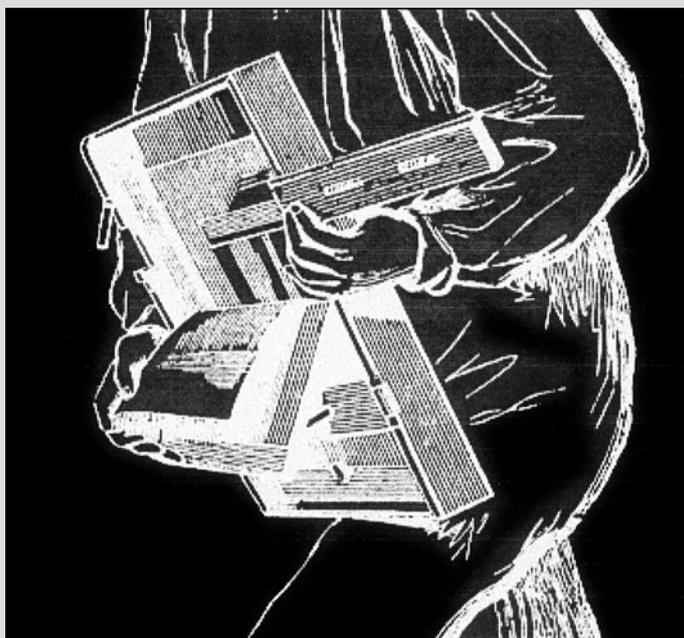




ROGER KOCKAERTS

# LA PRATIQUE DU TIRAGE AU PLATINE-PALLADIUM



Editions pH7 - Bruxelles  
2005

ROGER KOCKAERTS

LA PRATIQUE DU  
TIRAGE AU  
PLATINE-PALLADIUM

Editions pH7  
Bruxelles  
2005



Ce document contient les notes du cours "Conservation & Restauration en Photographie" donné par Roger Kockaerts à L'Académie Royale des beaux-Arts à Anvers. Roger Kockaerts est décédé en septembre 2019.

Une des tâches essentielles de Picto Benelux est de perpétuer le savoir-faire nécessaire à la compréhension et à la pratique des techniques photographiques historiques, en le rendant accessible à un public le plus large possible.

Nous tenons à remercier chaleureusement Nathalie, la fille de Roger Kockaerts, pour nous avoir autorisé à diffuser ce texte via Picto Benelux.

### **L'auteur :**

Roger Kockaerts (1931 - 2019) était photographe, galériste, enseignant et spécialiste en restauration et conservation préventive de documents photographiques.

Il a pratiqué la photographie depuis 1956, avec une prédilection pour la nature et les textures minérales ou végétales; il s'est intéressé également aux structures qui se sont développées en motifs aléatoires à l'aide de programmes informatiques. Il a pratiqué de nombreuses techniques historiques, et plus particulièrement la cyanotypie et le tirage platine-palladium. Vers 1968 il s'est intéressé à l'orotone, une très ancienne technique pratiquement oubliée, pour aboutir à une version modernisée qu'il a baptisé *orotypie*. Ses travaux récents sont plus inspirés par l'intention photographique, et moins par le côté purement esthétique.

Il créa Permادocument-pH7 en 1989 : il s'agissait d'une structure spécialisée dans la conservation-restauration de documents photographiques. De nombreuses institutions (parmi lesquelles le Getty Conservation Institute in Los Angeles), des musées, des galeries et des artistes ont fait appel à son expertise. Des artistes photographes du monde entier utilisant des techniques photographiques alternatives ont exposé dans sa galerie "Atelier pH7" .

À partir de 1994 il a donné cours à la section conservation et restauration de la Koninklijke Academie voor Schone Kunsten à Anvers.

Roger Kockaerts a été jusqu'au bout un membre actif de Picto Benelux, depuis la création du groupe.

### **Autres publications :**

"Archivale behandelingen en conserveringstechnieken voor moderne fotografische zilveremulsies".

"Techniques d'archivage pour les émulsions argentiques N&B modernes"

"Stabiliteit en conservering van fotografische kleuremulsies"

"Techniques d'archivage et stabilité des émulsions couleur"

"Identificatie, technologie en conservatie-restauratietechnieken van historische fotoprocédés.

- Deel 1: procédés gebaseerd op de lichtgevoeligheid van zilverzouten.

- Deel 2: procédés gebaseerd op de lichtgevoeligheid van ijzerzouten.

- Deel 3: procédés gebaseerd op de lichtgevoeligheid van chroomzouten.

"Historiek en praktisch gebruik van historische fotografische apparatuur. (met René Smets)

"Enkele gegevens over de historische en hedendaagse daguerreotypie en zoutdruk" (met René Smets)

"Het platina-palladiumprocédé"

"Procédés nobles en photographie: procédés photographiques basés sur la sensibilité à la lumière des sels de fer: platine-palladium, chrysotype, cyanotype, kallitype, argyrotypie, ziatypie", e.a.

"De kunst van het Fotoarchief – 170 jaar fotografie en erfgoed" (avec Johan Swinnen)

### **Picto Benelux**

Picto est un groupement informel ouvert à tout qui est activement intéressé par les anciens procédés mis au point et pratiqués depuis les origines de la photographie. Le but est de les revisiter, en respectant les approches créatives de chacun.

<http://www.picto.info/>

## **LA PRATIQUE DU TIRAGE PLATINE – PALLADIUM**

### **I - Introduction**

Les procédés photographiques anciens, dits "alternatifs", sont basés sur des réactions chimiques similaires à celles de la photographie argentique classique.

D'un point de vue chimique, ces procédés sont divisés en trois groupes : les procédés basés sur l'utilisation de sels d'argent, les procédés basés sur les sels de chrome associés à des colloïdes et les procédés basés sur les sels de fer.

Les procédés argentiques comprennent le tirage au papier salé, le tirage à l'albumine, l'aristotypie, le tirage au gélatino-bromure d'argent.

Les procédés aux sels de chrome comprennent le tirage à la gomme, le tirage au charbon, le tirage à l'huile et ses procédés dérivés.

Dans les procédés aux sels de fer, on trouve principalement la cyanotypie, la callotypie et le procédé au platine / palladium qui fait l'objet de la présente publication.

Afin de bien comprendre le processus, il est utile d'expliquer quelques concepts chimiques de base.

Les oxydes sont des composés binaires dont l'un des éléments est l'oxygène. On les nomme en ajoutant le mot oxyde à l'élément combiné avec l'oxygène.

$\text{FeO}$  = oxyde de fer (II) ou son ancienne appellation oxyde ferreux;  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = oxyde de fer (III) ou oxyde ferrique.

Dans les composés du fer (II), il y a moins d'oxygène que dans les composés du fer (III), ces derniers ayant une valence plus faible.

Un réactif est un produit chimique qui provoque une réaction spécifique avec un autre produit.

## **II – Historique**

### **LA PLATINOTYPIE (1880 – 1930+)**

### **LA PALLADIOTYPIE (1914 – 1930+)**

### **LE PROCÉDÉ AU PLATINE-PALLADIUM (1970+)**

Dans leur recherche du procédé photo idéal, les photochimistes ont essayé toutes sortes de sels métalliques. Le procédé à base de sels de platine a connu un certain engouement entre 1880 et 1914, mais le prix de revient élevé de ce métal après la première guerre mondiale a sévèrement limité son utilisation, au grand regret de nombreux partisans qui ont déploré sa disparition. Pendant une courte période, on a essayé de remplacer le platine par le palladium, mais le sort de celui-ci était également scellé, et la fabrication de matériaux commerciaux<sup>1</sup> prit fin.

Le platine a longtemps été utilisé par les premiers habitants de l'Amérique avant d'être mentionné pour la première fois dans les écrits de l'Italien Jules César Scaliger vers 1500. Cet humaniste a décrit le platine comme un métal miraculeux, impossible à fondre, et qui pouvait être trouvé dans ce qui est aujourd'hui le Panama et le Mexique.

Le platine fut découvert comme élément chimique vers 1740 par l'astronome espagnol Antonio de Ulloa, au cours d'une mission géographique au Pérou sous la direction du roi Philippe V. En ramenant du minerai contenant du platine en Espagne, leur navire fut intercepté par les Britanniques. Cela explique pourquoi il a fallu attendre 1748 pour qu'une publication mentionne cet élément inconnu. De son côté, le scientifique britannique Charles Wood réussit à isoler du platine en 1741.

Les Espagnols qui ont nommé ce métal "platina" – un diminutif quelque peu péjoratif de "plata", qui signifie argent – en ont trouvé en Colombie en extrayant l'argent et l'ont considéré comme un contaminant indésirable.

Ce n'est qu'à la fin du XVIIIe siècle que les scientifiques ont pris conscience des qualités uniques de ce métal précieux et rare.

En 1779, le Suédois Tobern Olof Bergman a annoncé pour la première fois publiquement que le platine était effectivement un métal spécifique. Il a également proposé un nouveau symbole alchimique, basé sur la combinaison des symboles utilisés pour l'or et l'argent: ☉

---

<sup>1</sup> BOVIS, Marcel & CHRIST, Yvan - 150 ans de photographie française, Editions de Francia, 1979.

Le Français Nicolas Anne de l'Isle (1723-1780) a été le premier à mettre au point un procédé de raffinage du platine. Ce processus est toujours à la base des méthodes actuelles. En 1787, le comte Karl Heinrich von Sickingen a été le premier scientifique à produire du chloro-platinite de potassium, l'ingrédient de base de la platinotypie inventée par William Willis.

Johnson Matthey, une société anglaise fondée en 1817, se lança dans le raffinage commercial du platine. En 1851, cette société en était le principal producteur, position qu'elle occupe encore aujourd'hui...

En ce qui concerne les recherches spécifiques dans le domaine de la photographie, c'est Ferdinand Gehlen qui, en 1803, a exploré l'effet de la lumière sur le platine. Il a découvert qu'une solution de chlorure de platine exposée à la lumière jaunissait d'abord, avant de former un précipité de platine métallique.

En 1831, Johan Wolfgang Deibereiner observa que le métal platine n'était que peu influencé par l'action de la lumière et décida qu'il fallait ajouter une autre substance pour augmenter sa sensibilité à la lumière. Après avoir essayé plusieurs substances, il choisit l'oxalate de fer.

En combinant l'oxalate de fer avec le chlorure de platine, il a constaté qu'un précipité de métal-platine se formait. Cette combinaison est toujours présente dans le processus actuel de Pt-Pd.

Vers 1832, Sir John Herschel a découvert que la sensibilité à la lumière du platine se situe dans la partie violette du spectre.

Vers 1844, Robert Hunt fit état de ses propres expériences dans ses "Researches on Light"; il s'avère être le premier à avoir utilisé le platine pour former une image photographique. Cependant, il ne réussit pas à stabiliser ses images<sup>2</sup>. Hunt fut co-fondateur de la Royal Photographic Society.

L'attention de la recherche scientifique s'est alors détournée des applications photographiques du platine; on a préféré s'intéresser à l'argent, plus sensible à la lumière, même s'il était plus sensible à la contamination atmosphérique, surtout en ce qui concerne le soufre. On savait alors que le platine était quasi indestructible et qu'il n'était affecté que par une solution d'eau régale chauffée (eau régale = acide nitrique + acide sulfurique).

---

<sup>2</sup> HUNT, Robert - Researches on Light, Longman, Brown, Green & Longman, London, 1844

La relation entre les métaux précieux que sont l'or et le platine a incité certains chercheurs à réfléchir à la possibilité de trouver une formule de virage au platine pour les émulsions argentiques, comme c'était déjà le cas pour le virage à l'or.

En 1856, le Français de Carranza publia dans la revue "La Lumière" une formule de virage au platine et, la même année, C. Poupat publia une formule pour le virage du papier albuminé utilisant le chloroplatinite de sodium.

Un an plus tard, Baldus décrit une méthode de virage des tirages à l'albumine utilisant le chlorure de platine au lieu du chlorure d'or. En 1859, c'est Gwenthlian qui a expliqué ses expériences de virage au platine et a souligné le fait qu'un virage platine alcalin produisait des couleurs marron chaudes, et un ton acide des couleurs bleutées froides<sup>3</sup>. La même année, C.J. Burnett a été le premier à montrer une expérience sur le chloroplatinite de sodium et à exposer pour la première fois des tirages au palladium.

À la fin des années 1850, le procédé argentique et son virage à l'or ont fait passer au second plan l'idée d'un procédé universel au platine et il a fallu attendre les années 1870-1880 pour voir apparaître un procédé au platine utilisable.

Le premier brevet pour un procédé au platine, "Perfection in the Photomechanical Process" (brevet britannique n° 20011, 8 juin 1873), a été accordé à William Willis en 1873.

Willis, né en 1841, entra au service de son père après des études en mécanique; ce dernier était l'inventeur d'un procédé d'impression à l'aniline pour la reproduction de dessins techniques.

L'instabilité du procédé photographique argentique a incité Willis à rechercher un procédé plus permanent et à choisir le platine. Il a réussi à réduire le sel de platine en utilisant de l'oxalate de potassium.

Au cours des sept années suivantes, Willis a obtenu deux autres brevets de platinotypie. Le brevet n° 2800 du 12 juillet 1878 concernait l'élimination des sels d'argent et la nécessité d'un bain d'hyposulfite. Son troisième brevet n° 117 du 15 mars 1880 concernait la méthode qui allait devenir le procédé classique de platinotypie.

---

<sup>3</sup> Hafey, John & Shillea, Tom - The Platinum Print, Rochester Institute of Technology, 1979.

Connue sous le nom de méthode à l'eau chaude, en raison de la température du révélateur, cette méthode consistait à retirer les sels de platine du révélateur pour les incorporer au support papier. Les sels de plomb et d'argent étaient également retirés de la solution photosensible. Cette simplification rendait le processus plus contrôlable. Ces brevets ont été réunis dans l'excellente publication de Luis Nadeau<sup>4</sup>.

Willis a ainsi été le premier photographe à réaliser des images au platine en utilisant des sels de platine en combinaison avec des sels de fer photosensibles.

Après que Willis ait fondé la Platinotype Company à Londres en 1879, d'autres entreprises ont commencé à produire du papier platine dans différentes teintes et surfaces.

Warren<sup>5</sup> a mentionné dans son manuel que Willis & Clements de Philadelphie, la "succursale" de la Platinum Type Company, vendait du papier platine en trois surfaces : AA, un papier lisse, BB, un papier semi-mat et CC, un papier à surface plus structurée. Il mentionnait également les prix du papier platine commercialisé en 1899:

12 feuilles de 4x5 inch = \$ 0,45;

12 feuilles de 8x10 inch = \$ 1,70;

12 feuilles de 11x14 inch = \$ 3,40.

Le développement du papier platine d'Eastman Kodak semble avoir eu son propre parcours mouvementé. Le papier platine d'Eastman, en deux versions, rugueuse et lisse, a été annoncé en 1901 mais n'aurait pas fait son apparition sur le marché. Dans la littérature de Kodak, un papier platine "Eastman's Water Developed Platinum Paper" a également été décrit entre 1901 et 1910.

Vers 1906, Eastman Kodak tenta, sans succès, de racheter la firme Willis & Clements. En 1906, Joseph di Nunzio de Boston accepta de remettre son papier platine Angelo à Eastman Kodak. Enfin, en juillet 1909, Eastman Kodak présenta son papier platine "*Etching Sepia Platinum Paper*".

Bien que le papier platine de Willis ait permis de créer des tirages particulièrement beaux, son procédé n'était pas vraiment accessible au photographe individuel souhaitant sensibiliser son propre papier au platine.

---

<sup>4</sup> NADEAU, Luis - History & Practice of Platinum Printing, Fredericton, Canada, 1986.

<sup>5</sup> W.J. WARREN - The Platinotype Process of Photographic Printing, Iliffe Sons & Sturmeay, London, n.d.

Deux officiers de l'armée autrichienne, le capitaine Giuseppe Pizzighelli et le baron Arthur von Hübl, ont transformé la méthode Willis et ont publié leurs conclusions en 1882; ils ont rendu le procédé au platine accessible au grand public<sup>6</sup>.

Cependant, en 1887, le capitaine Pizzighelli breveta un procédé au platine nouveau et différent, le Pizzitype. Il avait constaté que des sels doubles d'oxalate de fer pouvaient être utilisés dans la préparation du papier platine et que l'ajout d'oxalate de sodium à la solution de sensibilisation rendait inutile l'utilisation d'une solution de développement.

Avec l'ajout du révélateur à la solution de sensibilisation, le sel de platine était réduit et l'image créée par le métal de platine se formait pendant l'exposition. L'image était ensuite trempée dans un faible bain d'acide chlorhydrique pour éliminer le fer, puis rincée à l'eau pour éliminer tout l'acide.

Il s'agissait du premier procédé P.O.P. au platine et fut commercialisé sous le nom de "*Dr Jacoby's Platinum Printing Out Paper*".

En 1892, Willis a produit un papier platine sous un nouveau brevet pour un procédé de développement à froid: le platine était incorporé dans la solution de sensibilisation dont le papier était enduit. Le développement se faisant à température ambiante, des additifs tels que la glycérine pouvaient être utilisés pour une manipulation et un développement localisés.

La période initiale de popularité du procédé au platine a vu l'émergence de quelques associations importantes en Europe. En 1891 fut fondé le "Club der Amateur-Photographer" viennois qui organisa la première exposition photographique internationale où les photographies étaient considérées exclusivement comme des œuvres d'art.

En 1892, un certain nombre de photographes britanniques ont quitté la Royal Photographic Society (R.P.S.) pour former la "Brotherhood of the Linked Ring" dans laquelle se trouvait une élite de photographes amateurs cherchant à établir les bases de la "photographie pure" et les techniques pour y parvenir.

Il y eut un consensus pour s'éloigner des procédés argentiques et appliquer de nouvelles techniques, notamment au platine. Le tirage au platine, au palladium et au carbone étaient populaires, et de nombreuses variantes d'anciens procédés basés sur la gélatine bichromatée se développèrent.

En 1890, Alfred Stieglitz (1864-1946) revint d'Europe en Amérique pour devenir le champion de la photographie américaine grâce à ses conférences et démonstrations. En 1902, Stieglitz proclame une nouvelle vision photographique américaine qu'il appela "Photo Secession"; la publication "Camera Work" (1903-1917) en fut l'organe officiel.

---

<sup>6</sup> PIZZIGHELLI, G. & HÜBL, A. - *Die Platinotypie*. Wien, 1882.

Avec ses reproductions par photogravure, *Camera Work* a établi une nouvelle norme pour les publications photographiques. Le premier numéro était consacré à Gertrude Käsebier (1853-1934) et ses tirages au platine et à la gomme.

Le deuxième numéro fut consacré à l'œuvre d'Edward Steichen (1879-1973).

Frederick Evans (1853-1943), le photographe le plus célèbre et le plus populaire de cette période, était surtout connu pour ses tirages au platine d'intérieurs d'églises et de paysages. Il a également été le premier photographe britannique à être publié dans *Camera Work* en 1903.

En France, Robert Demachy (1859-1937) s'était spécialisé dans la gomme bichromatée. Le photographe belge Léonard Missonne (1870-1943) avec ses tirages à l'huile était également une figure remarquable de cette époque.

Le platine était surtout extrait en Russie, en Amérique du Sud, au Canada et en Australie. Même dans les meilleures conditions économiques, le platine a toujours été précieux et cher.

Si à l'époque où Willis inventa le procédé, le platine était un métal relativement bon marché, il est devenu de plus en plus cher à partir de 1906. En 1907, le platine était 52 fois plus cher que l'argent.

Comme le prix des métaux précieux augmenta de façon disproportionnée en temps de guerre, le prix du platine a grimpé vers 1915 à tel point qu'il était devenu économiquement irresponsable de fabriquer du papier platine prêt à l'emploi. Eastman Kodak et la plupart des autres fabricants ont cessé de le produire en 1916.

Le palladium, qui fut proposé comme métal de substitution au platine, a une origine et une histoire étroitement liées à celles du platine et des autres platinoïdes.

Le palladium fut découvert en 1803 par William Hyde Wollaston à l'occasion de recherches sur le minerai de platine brut en Afrique du Sud. Le Palladium fut nommé d'après l'astéroïde Pallas, découvert en 1801. Dans la mythologie grecque, Pallas était la fille de Triton et l'amie d'Athéna.

En raison de la rareté des métaux précieux, Willis envisagea la création d'un papier alternatif à base de sels d'argent, qu'il appela "Satista" et qui était en fait un papier kallitype enrichi de platine.

L'argent ayant une réponse différente à la lumière, les tirages obtenus eurent également un aspect différent. C'est ce qui décida Frederick Evans, l'un des meilleurs tireurs au platine de tous les temps, d'abandonner définitivement la photographie.

Après la guerre, Alfred Stieglitz fut le chef de file œuvrant à la renaissance des procédés au platine et au palladium. Le tirage au platine était également le choix de ses jeunes protégés Paul Strand et Clarence White.

En tant que professeur de photographie professionnel, Clarence White a eu pour élèves Laura Gilpin et Doris Ulmann. Il a également publié un magazine appelé "The Platinum Print".

Le papier platine était revenu sur le marché après la Première Guerre mondiale, mais son prix resta élevé. Edward Weston utilisait du papier platine et palladium quand il en avait les moyens. Dans ses "Daybooks", il a mentionné qu'il jeûnait parfois une journée pour pouvoir réaliser un tirage au platine.

En Angleterre, la Platinotype Company commercialisa un papier platine jusqu'à la fin des années 1930. Le palladium, un peu moins cher que le platine, fut utilisé pour obtenir des images aux couleurs chaudes. L'iridium a également été utilisé par Irvin Penn pour créer des tons noirs encore plus profonds.

Peu à peu, la pratique du tirage au platine tomba en désuétude, non seulement en raison de la relative rareté des métaux de base, mais aussi à cause de l'émergence d'autres formes artistiques, d'appareils de prise de vue plus maniables, de films de moyen et petit format et en raison de l'orientation de la photographie créative vers des domaines plus sociaux tels que le reportage et le réalisme.

Au cours des dernières décennies, avec l'appréciation définitive de la photographie comme medium artistique et de sa valeur comme investissement par les collectionneurs, le tirage au platine semble connaître une renaissance chez les photographes créatifs.

En 1988, un papier platine prêt à l'emploi fut remis sur le marché à Boston.

Après des débuts prometteurs, la commercialisation du papier "Palladio" fut freinée par l'hiatus entre son prix et celui des matériaux en kit ou en vrac. Palladio a disparu du marché vers 1998.

### **III – Le mouvement de la photographie alternative**

Le tournant social de 1969 a poussé certains photographes à quitter les sentiers battus de la photographie traditionnelle et à utiliser des méthodes de travail et des matériaux moins connus.

Le couchage manuel sur des supports non sensibilisés a ouvert la voie à l'adoption de procédés archaïques ou oubliés tels que le tirage à la gomme, les techniques de photogravure, le procédé platine/palladium entre autres.

Par ailleurs, l'ordinateur numérique est apparu en tant qu'outil de création combiné ou opposé au médium de la photographie, et a annoncé la révolution numérique avec la manipulation incroyablement rapide des combinaisons de signes, de chiffres ou de lettres rendue possible par cet outil magique<sup>7</sup>.

Un intérêt renouvelé pour l'histoire de la photographie dans les universités américaines a permis l'apparition d'un grand nombre d'initiatives proposant des méthodes alternatives au procédé argentique traditionnel. De nombreux textes historiques importants ont été réédités en fac-similé par des éditeurs de renom, mettant en évidence la beauté et les qualités de stabilité de certains procédés anciens.

En 1979, William Crawford a publié son livre "The Keepers of Light" qui, aujourd'hui encore, est lu et relu par des photographes en quête d'informations sur les processus photographiques historiques.

En Europe, le monde de la photographie créative a découvert les techniques de conservation du tirage baryté<sup>8</sup>, l'émulsion par excellence pour les tirages de prestige, et a commencé à se détourner des émulsions plastifiées imposées sur le marché commercial.

Il y a quelques années, les recherches de Pizzigheli des années 1880, ont été affinées et adaptées en Grande-Bretagne par Michael Ware et Pradip Malde.

---

<sup>7</sup> Roger COQART - *De computer in de visuele Kunst*, ICSAC (Internationaal Centrum voor StructuurAnalyse en Constructivisme), Bruxelles, 1983

<sup>8</sup> Roger KOCKAERTS, *Techniques d'archivage pour les émulsions argentiques N&B modernes*, édition pH7, Bruxelles, 1985.

Plus récemment encore, l'Américain Dick Sullivan a condensé tous les procédés de noircissement direct pour mettre au point un procédé simple qu'il a appelé "Ziatypie"<sup>9</sup>.

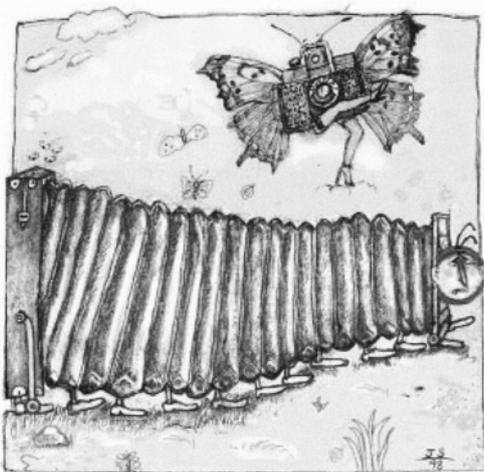
Le souci de la durabilité de l'image photographique et la réaction à l'invasion de la photographie numérique, dans laquelle d'innombrables tirages identiques peuvent être réalisés d'un simple clic, ont encouragé la redécouverte de procédés historiques manuels extrêmement stables, comme le tirage au charbon et le procédé platine / palladium.

How-2 & Y	THE WORLD JOURNAL OF	Issue #1 .....\$6 reprinted April 1998 reprinted August 2001 reprinted March 2007 and April 2009
<b>Post-Factory Photography</b>		
FREE-RANGE PHOTOGRAPHY	INTER-ACTIVE MINITEXTS	COMMENTARY ON ISSUES AND IDEAS
PAST LIVES	NEGATIVE THINKING	FACTS
SECRETS		

## Alternative Photography Until Now

The most frequently asked question in a workshop is, what text should I buy? The answer is, um, it's hard to say.

THE FIRST SUMMER I taught gum printing I spent a month testing papers, lights, storage, and a dozen other major details, "proving" several important, indeed trail-blazing points. Only later did I realize my "findings" might not apply beyond alizarin



## Yes, Post-Factory

ON THE INTERNET THEY call it alternative photography, although the conventional wisdom has it that all silver-based media will soon be "alternative." Academia likes the term Non-silver Photography (title of the course I taught), although some of the processes use silver, which maddens the literal minded.

I used to call it crooked photography, in the sense of not straight photoranhv until straight alternative

Au cours de la dernière décennie, un grand nombre de publications techniques<sup>10</sup> ont été consacrées à la pratique des procédés alternatifs et certaines entreprises spécialisées fournissent à nouveau les ingrédients nécessaires à ces procédés en général et au tirage au platine et au palladium en particulier<sup>11</sup>. "The World Journal of Post-Factory Photography", de Judy Seigel, rédactrice, New-York, n° 1 à 9, publié de 1998 à 2004, était une publication biennale unique au monde dans laquelle étaient publiés des articles sur la photographie alternative, écrits par des auteurs-praticiens contemporains.

<sup>9</sup> Zia = Soleil dans la langue des indiens nord-américains.

<sup>10</sup> Voir la bibliographie en fin d'ouvrage.

<sup>11</sup> En Europe: Permadocument, rue des Balkans7, B-1180 Brussel <http://www.permadocument.be>

APIS<sup>12</sup> (Alternative Photography International Symposium) est sans doute le plus grand événement au monde réunissant des artistes spécialisés dans les procédés alternatifs. Depuis 1997, grâce à l'initiative de l'Américain Richard Sullivan et de l'Anglais Terry King, APIS est organisé en alternance aux Etats-Unis et en Europe.

Richard Sullivan travaille également activement au lancement d'un Centre d'histoire et de technologie de la photographie, qui sera situé à Santa Fe, au Nouveau-Mexique. Le Dr Dusan Stulik, scientifique principal au Getty Conservation Institute, étudie et recherche, entre autres, la composition chimique des tirages historiques au platine à l'aide de la technique XRF (X-ray fluorescence - spectrométrie de fluorescence X).

En 2002, l'historien et critique photo new-yorkais Lyle Rexer a publié "Photography's Antiquarian Avant-Garde"<sup>13</sup>, un aperçu du mouvement alternatif et du travail d'une soixantaine d'artistes internationaux qui pratiquent des procédés photographiques historiques.

Des galeries d'art spécialisées ont été créées, notamment la John Stevenson Gallery à New York<sup>14</sup>, qui possède peut-être la plus précieuse collection de tirages au platine au monde. Plus près de nous se trouve l'"Atelier pH7" à Bruxelles<sup>15</sup>, actif depuis 1998, une galerie d'art expérimentale européenne spécialisée dans les procédés photographiques nobles.

C'est grâce à un nombre toujours croissant d'artistes contemporains, aux formations académiques et aux fréquents ateliers organisés dans le monde entier, que la pratique du procédé au platine se répand de plus en plus.

Fin 2004, deux Américains, Rob Shepard et Chad Jarvis, ont publié le premier numéro de "Double Exposure - The Showcase for Contemporary Alternative Process Photography"<sup>16</sup>, qui vise à expliquer l'importance de la photographie sur supports préparés manuellement en utilisant des procédés alternatifs, tant du point de vue historique que par rapport à une vision de l'avenir du médium de la photographie. C'est une publication brillante d'une qualité exceptionnelle qui promet de devenir la référence pour le mouvement de la photographie alternative.

---

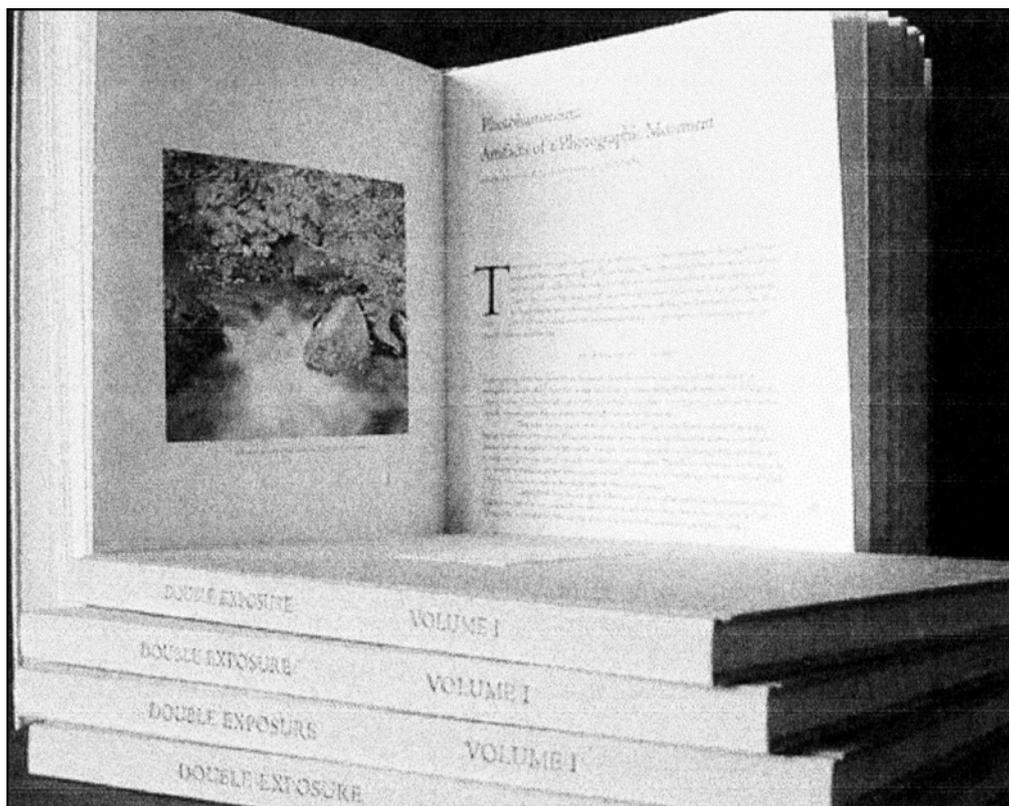
<sup>12</sup> [http://www.bostick-sullivan.com/APIS\\_2005/APIS°/020Desc2005.htm](http://www.bostick-sullivan.com/APIS_2005/APIS°/020Desc2005.htm)

<sup>13</sup> Lyle REXER - *Photography's Antiquarian Avant-Garde: The New Wave in Old Processes*, New York, Harry N. Abrams, 2002, 160 pages.

<sup>14</sup> <http://www.johnstevenson-gallery.com/>

<sup>15</sup> <http://www.permadocument.be/texte/LF/LF-menu/LF-at.html>

<sup>16</sup> Rob Shepard et Chad Jarvis - *Double Exposure – The Showcase for Contemporary Alternative Process Photography*. 2004



Actuellement, l'utilisation de l'internet permet de se procurer facilement les matériels et produits nécessaires, ainsi que des informations sur les derniers perfectionnements dans le domaine grâce à des sites web spécialisés<sup>17</sup>, des listes de diffusion<sup>18</sup> et des forums.

---

<sup>17</sup> <http://www.alternativephotography.com>

<sup>18</sup> ALT photo list, [alt-photo-process-1@sask.usask.ca](mailto:alt-photo-process-1@sask.usask.ca)

## IV – Comparaison platine -palladium

Le platine et le palladium sont des métaux lourds relativement inertes, avec de grandes similitudes et de petites différences.

**Le platine** est un élément chimique portant le symbole Pt et le numéro atomique 78. C'est un métal de transition gris-blanc. Un métal de transition est un élément du bloc D du tableau périodique des éléments<sup>19</sup>.

Tableau périodique des éléments avec le platine (Pt) mis en évidence. Le platine est un métal de transition gris-blanc, situé dans le bloc D du tableau périodique des éléments. Ses propriétés sont indiquées : 78 P, 117 N.

Le platine est un métal ductile et malléable qui a un beau reflet blanc argenté, qui résiste à la corrosion par le cyanure, les halogènes, l'acide chlorhydrique, et qui ne s'oxyde pas à l'air. Comme ce métal est inoffensif pour l'homme et ne ternit pas rapidement, il convient parfaitement à la fabrication de bijoux. En outre, sa bonne résistance aux températures élevées et ses propriétés électriques stables sont remarquables, ce qui explique pourquoi le platine est largement utilisé dans l'industrie.

Le seul acide dans lequel le platine se dissout est l'eau régale ( $\text{HCl} + \text{HNO}_3$ ).

Tableau périodique des éléments avec le palladium (Pd) mis en évidence. Le palladium est un métal de transition blanc argenté, situé dans le bloc D du tableau périodique des éléments. Ses propriétés sont indiquées : 46 P, 60 N.

**Le palladium** est un élément chimique portant le symbole Pd et le numéro atomique 46. C'est un métal de transition blanc argenté.

Le palladium est un métal tendre blanc argenté qui ressemble chimiquement au platine ; il ne réagit pas avec l'oxygène de l'air. Il a la plus faible densité et le plus bas point de fusion des métaux du groupe du platine. Il est souple et facile à travailler lorsqu'il est chauffé, tandis que sa dureté et sa rigidité augmentent fortement à des températures plus basses. Le palladium réagit fortement avec les acides sulfurique et nitrique, mais il ne se dissout que lentement dans l'acide chlorhydrique. Le métal a la propriété inhabituelle de pouvoir absorber jusqu'à 900 fois son propre volume d'hydrogène à température ambiante, ce qui le rend très adapté aux réactions d'hydrogénation industrielle.

<sup>19</sup> <http://nl.wikipedia.org/wiki/>

Dans l'image obtenue, le palladium, comparé au platine, est :

- moins cher ;
- de couleur plus chaude.
- plus facile à solariser ;
- caractérisé par une gamme de densités étendue, nécessitant donc un négatif contrasté ;
- d'un noir plus profond, avec une Dmax plus élevée.

Le mélange, le couchage et le développement sont identiques. D'ailleurs, la plupart des utilisateurs mélangent les deux métaux. Un mélange à 50 % de platine et de palladium donne des tirages presque impossibles à distinguer des tirages au platine pur. La tonalité d'un tirage au platine est plus froide et plus adaptée à certaines techniques de virage. Cependant, les tons d'un tirage Pt-Pd sont contrôlables par le choix du révélateur. La différence la plus significative, cependant, est le prix.

### **Mélanges Pt - Pd**

100 à 80% Pt : donne une image plutôt froide et noire ; on ne remarque guère de différence entre ces mélanges.

50% Pt : donne un blanc pur et un contraste bien défini ; les pourcentages >50% sont rarement utilisés.

25 à 35% Pt : donne peut-être la plus belle substance d'image pour la plupart des supports papier ; pour les supports textiles, la limite se situe entre 10 et 30% Pt.

10% Pt : donne une image plus chaude avec moins de contraste et une sensibilité à la lumière plus limitée.

100% Pd : produit des lumières hautes avec une teinte rose pâle qui ne s'éclaircissent pas aussi bien.

## V – Caractéristiques

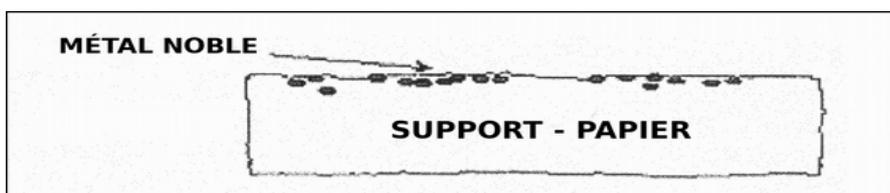
Les sels de platine et de palladium utilisés dans les tirages au platine ont une faible sensibilité à la lumière. Il faut donc utiliser un produit réactif plus photosensible. L'oxalate de fer (III) est le mieux adapté à cette fin.

L'exposition d'une feuille de papier revêtue d'oxalate de fer à la lumière UV réduit le sel de fer et produit une vague image formée par l'oxalate de fer (II).

Ce sel de fer a la propriété de décomposer le sel de platine mélangé au sel de fer et de provoquer un dépôt noir de métal de platine dès que la feuille de papier entre en contact avec une solution d'oxalate (par exemple l'oxalate de potassium). Le sel de platine n'est donc pas directement affecté par la lumière et sa décomposition n'en est qu'une conséquence. Cette transformation peut être qualifiée de "développement" pour les besoins d'une bonne compréhension. L'élimination du sel de fer non dissous porte donc le nom de "fixage". Aujourd'hui, cela se fait généralement dans une solution d'EDTA (par exemple, le sel de sodium tétra-acide éthylène diamine tétra-acétique). L'image restante est constituée de métal de platine finement divisé.

Les tirages au platine ont une tonalité très délicate. Sous le microscope de poche (30x), l'image donne l'impression de se trouver sur et entre les fibres de papier.

Les tirages au platine ont une surface absolument mate ; il n'y a pas de réflexion, quel que soit l'angle.



Un tirage développé et clarifié est constitué de particules de platine métallique finement divisées, qui sont situées entre les fibres du papier-support. Comme il s'agit d'une structure à une seule couche, il n'y a pour ainsi dire pas d'émulsion. Une fois aplati, le tirage reste complètement plan, de sorte qu'il n'est en aucun cas nécessaire de le coller sur un support rigide.

Le processus Pt-Pd est un implique un tirage par contact. Une exposition à la lumière ultraviolette produit une gamme de gris très étendue.

L'auto-masquage des ombres, caractéristique d'un tel procédé, permet d'obtenir des détails dans les hautes lumières, sans saturer les zones d'ombre. Lorsqu'une exposition négative est utilisée, les ombres apparaissent en premier.

Par conséquent, les zones les plus sombres ne deviennent jamais aussi noires qu'avec un tirage argentique, où le noircissement est causé par le développement.

Le platine et le palladium sont des métaux plus stables que l'argent.

Le tirage Pt-Pd est aussi stable que son support. Avec le couchage manuel, on a le choix entre une grande variété de types de papier. Le carton de montage peut être parfaitement adapté au tirage.

On n'a pas besoin de chambre noire pour le tirage au platine ; toutes les étapes de préparation et de développement peuvent être réalisées sous la lumière artificielle indirecte existante.

Le contraste peut facilement être contrôlé par la composition de la couche sensible ou, dans le cas du papier platine/palladium prêt à l'emploi, par l'ajout de peroxyde d'hydrogène au révélateur.

Le principal inconvénient du processus est son prix de revient.

Il n'est pas possible d'agrandir directement l'image. On doit utiliser un négatif de la même taille que l'image finale.

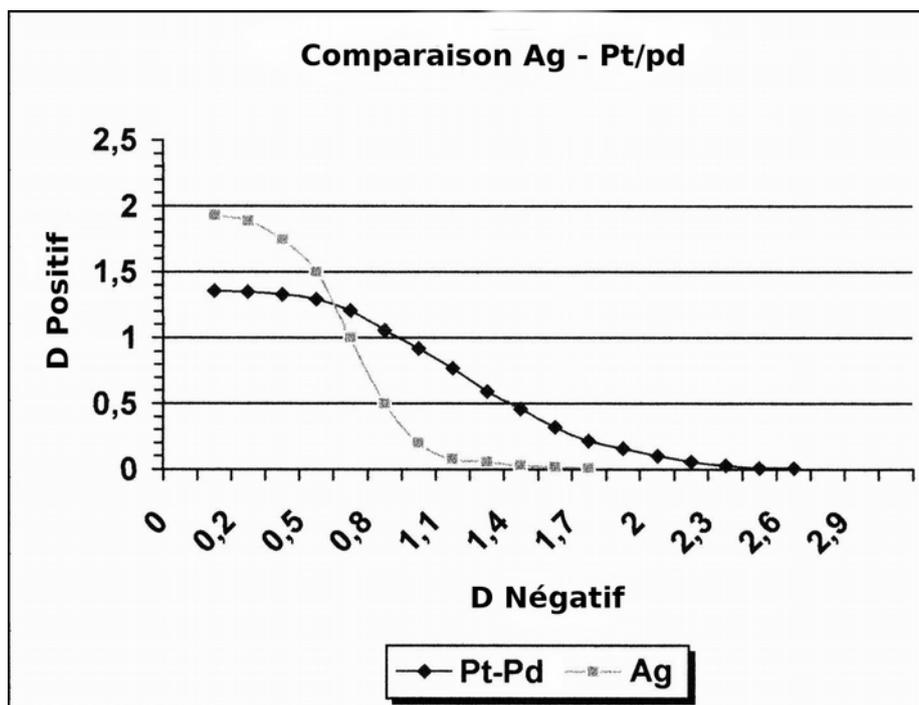
Le processus, bien que très simple, prend un temps vraiment très long.

Les interventions en chambre noire, telles que pousser ou retenir des détails de l'image, sont rarement utilisées dans le processus Pt-Pd en raison des temps d'exposition relativement longs. Toutefois, ce type d'intervention est parfaitement possible. Les interventions locales sont généralement utilisées lors de la création de l'interpositif ou du négatif agrandi.

Lorsque l'on compare le procédé argentique avec les procédés alternatifs, il convient de noter qu'aucun n'est vraiment meilleur. Si l'on prend la décision d'adopter un processus alternatif comme, par exemple, le tirage pt/pd, et d'en supporter les difficultés et coûts supplémentaires, cette décision doit être dictée par des facteurs autres que la simple envie d'être "différent".

La courbe sensitométrique du papier baryté présentée ci-dessous montre très bien les caractéristiques et les limites du procédé argentique :

un noir profond avec une densité de réflexion d'environ  $D=2,0$  ; un pied de courbe montrant une transition rapide du blanc à une texture bien définie, ce qui laisse peu de place à la représentation de valeurs blanches subtilement nuancées ;



la transition entre ces extrêmes est abrupte, ce qui indique un faible contraste dont la portée est à peu près égale à  $D_{max}-D_{min}=0,85$ .

## **VI – Conservation - restauration**

Les tirages au platine sont particulièrement durables. Ils ne s'oxydent pas au contact de l'air ambiant. Les effets de décoloration dus à l'exposition à la lumière sont limités au jaunissement naturel des fibres de cellulose qui constituent le support du papier. Ce fait peut être observé sur les tirages historiques au platine. L'image ne montre aucune trace d'altération, mais le support papier est moins élastique et est généralement jauni.

Les causes de ces altérations sont diverses. La mauvaise qualité du papier utilisé joue un rôle, mais les produits de transformation résiduels aussi. Un rinçage trop court laisse derrière lui des produits résiduels qui accélèrent l'endommagement du support papier et provoquent un jaunissement.

Une récente étude de restauration évoque la possibilité d'éliminer les sels de fer résiduels (ainsi que les taches de rouille) des tirages au platine par traitement à l'EDTA. De plus, les rousseurs sont réduites drastiquement de cette façon.

Gottlieb<sup>20</sup> a fait une étude approfondie des caractéristiques chimiques des procédés au platine et au palladium en ce qui concerne leurs propriétés de conservation.

L'acidité d'une platinotypie récente se situe autour de pH=3,8, ce qui est très acide. De plus, les propriétés du métal platine sont en grande partie responsables des altérations. Ce métal est un catalyseur chimique qui provoque, entre autres, les réactions de dégradation de la cellulose du support papier, mais aussi du matériau papier qui est entré en contact avec l'image de platine.



Nous pensons ici à des dépliants et/ou au papier de protection dans les albums. On remarque alors clairement un transfert d'image à partir de la photo.

Afin de les protéger contre les dommages causés par des manipulations mécaniques ou accidentelles, il est recommandé de conserver les tirages montés dans une boîte de conservation sans acide. celle-ci doit avoir de préférence des dimensions adaptées aux formats des passe-partout utilisés.

Le support-papier de qualité est alors également protégé contre la contamination atmosphérique et le contact avec des matériaux nocifs.

---

<sup>20</sup> [http://aic.stanford.edu/jaic/articles/jaic34-01-002\\_indx.html](http://aic.stanford.edu/jaic/articles/jaic34-01-002_indx.html)

## **VII – LE PROCÉDÉ DE SENSIBILISATION MANUELLE AU PLATINE ET AU PALLADIUM**

### **Méthode traditionnelle de couchage manuel**

Le couchage à la main du papier platine-palladium est en fait un développement assez récent, né d'une nécessité et non d'un quelconque avantage par rapport au papier prêt à l'emploi produit industriellement.

La grande majorité des tirages au platine existants ont été réalisés à partir de papier disponible sur le marché à l'époque.

Vous trouverez ci-dessous une description du procédé original et de ses données techniques, qui ont été publiées depuis l'invention du procédé.

#### **1 – Produits chimiques utilisés**

##### **Acide oxalique - $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$**

Nocif par contact avec la peau et par ingestion. Conserver hors de la portée des enfants. Évitez le contact avec la peau et les yeux. L'acide renversé est saupoudré avec de l'hydroxyde de calcium et/ou du bicarbonate de sodium. À la fin de la réaction, on peut l'enlever avec un chiffon humide et le rincer à l'eau.

##### **Chlorate de potassium - $KClO_3$**

C'est un agent oxydant. Ne pas s'en approcher avec des solvants organiques, des sels d'ammonium, du carbone et des métaux finement divisés pour éviter la combustion spontanée. En cas de mélange avec des substances inflammables, il y a un risque d'explosion. Nocif par inhalation et ingestion. Tenir hors de portée des enfants et à l'écart des denrées alimentaires, des boissons et des sources d'inflammation. Ne fumez pas !

Pour éliminer de petites quantités de composés oxydants et de substances inflammables, il faut les mélanger avec des agents réducteurs solides tels que le thiosulfate de sodium ou le sulfite de sodium. Un peu d'eau est ensuite ajoutée sous agitation. Après neutralisation, le liquide peut alors être évacué par drainage.

Il est utilisé, en très petites quantités, comme agent de contraste dans la solution photosensible du procédé Pt-Pd.

**Chloroplatinite de potassium -  $K_2PtCl_4$** 

Le chloroplatinite de potassium se présente sous la forme d'une poudre rouge ou d'une substance cristalline en forme d'aiguilles. C'est un poison dangereux. Le contact répété avec les sels de platine provoque des allergies dermatologiques et respiratoires. L'inhalation répétée provoque de l'asthme. Lors du traitement des sels de platine, portez des lunettes et des gants ainsi qu'un masque anti-poussière.

Le chloroplatinite de potassium est normalement utilisé en une solution saturée de 5 g pour 100 ml d'eau à température ambiante. À la concentration utilisée dans le procédé Pt-Pd, il est essentiel de chauffer la solution pour maintenir le sel en solution sans cristallisation. La cristallisation produit des tirages granuleux et sans relief.

**Chloropalladite de sodium -  $Na_2PdCl_4$** 

Mêmes dangers que pour les sels de platine. Le chloropalladite est particulièrement hygroscopique et doit être conservé dans une bouteille scellée.

**Chlorure de palladium -  $PdCl_2$** 

Le chlorure de palladium est toxique au contact de la peau et par inhalation. La solution photo-sensible nécessite une quantité de sels inférieure à celle de la solution de chloroplatinite. Il s'agit en fait d'une solution de chlorure de palladium à laquelle on ajoute du chlorure de sodium.

Le palladium donne des tons d'image plus chauds que le platine. Il est environ deux fois moins cher que le platine. Avec une bonne technique, on peut obtenir des images qui sont presque indiscernables du platine.

**Oxalate de fer-  $Fe_2(C_2O_4)^3$** 

Nocif par contact avec la peau et par inhalation. Conserver hors de portée des enfants. Fortement diluée avec de l'eau, cette substance peut être éliminée par le système d'évacuation des eaux usées. Lors du mélange, utilisez un masque à poussière et des gants de protection.

De tous les produits chimiques utilisés dans le procédé Pt-Pd, l'oxalate de fer est l'élément sensible à la lumière. Lorsque sa qualité est douteuse, l'oxalate de fer est responsable d'une série de problèmes qui deviennent visibles dans le résultat final, comme un faible contraste, la formation d'un voile et de faibles valeurs de noir.

Normalement, l'oxalate de fer est produit en mélangeant un hydrate de fer avec du sulfate de fer et d'ammonium, puis en le dissolvant dans de l'acide oxalique.

Si on est très soigneux, on peut produire soi-même un oxalate de fer de bonne qualité. Le problème: l'hydrate, une masse gélatineuse, est très difficile à éliminer par lavage et retient généralement des sulfates et de l'ammoniac. Ces résidus provoquent des impuretés réactives au séchage.

## **2 – Préparation de l'oxalate de fer**

### **Sous forme de poudre**

On obtient un oxalate de la plus haute qualité grâce à la méthode très bien documentée de Vicente M. Vizcay Castro, décrite sur le site web de Jeffrey D. Mathias<sup>21</sup>.

La couleur de l'oxalate de fer change en fonction de sa teneur en acide oxalique.

- Sans ou avec peu d'acide oxalique : ambre doré ;
- Peu d'acide oxalique : jaune à jaune-vert ;
- Quantité importante d'acide oxalique : vert fluo.

L'oxalate de fer en poudre se conserve très bien. Dans un bocal bien fermé, avec une capsule ou un sachet de gel de silice, il peut se garder plus de 10 ans.

Certains tireurs modifient la formule originale :

- en ajoutant une solution à 3% de peroxyde d'hydrogène, qui transforme d'infimes quantités d'oxalate de fer (II) en oxalate de fer (III) et agit comme un conservateur ;
- en ajoutant de l'acide oxalique ; cela a pour effet de diminuer la sensibilité à la lumière et d'augmenter le contraste ;
- par l'ajout d'une solution émulsifiante ou d'un agent mouillant : gomme arabique, alcool polivinyle ou tween 20 par ex. ; cela modifie les propriétés d'absorption du papier et d'étalement de la solution sensibilisante.

### **Sous forme liquide**

J. Collet<sup>22</sup> décrit une méthode facile et fiable pour obtenir de l'oxalate de fer prêt à l'emploi..

Dans un récipient de 2 litres, on pèse 196 gr. d'hydrate de fer (III) auquel on ajoute 200 ml d'eau distillée. On mélange et laisse reposer pendant environ 1/2 heure. On ajoute ensuite 378 g d'acide oxalique. On mélange et laisse reposer pendant 48 heures en agitant de temps en temps. Après cela, le mélange est normalement très liquide. Le mélange est filtré dans deux bouteilles de 500 ml (Melitta).

---

<sup>21</sup> [http://jeffreymathias.com/assets/fo\\_powder.pdf](http://jeffreymathias.com/assets/fo_powder.pdf)

<sup>22</sup> COLLET, Jacques - Palladium, stage, Paris, 1992.

Cette opération peut prendre deux à trois jours. On obtient ainsi environ 300 ml de liquide vert jaunâtre dans chaque bouteille. Cet oxalate de fer est concentré et doit être titré pour obtenir une solution de 20 à 27%.

Un petit échantillon de  $w_{l(\text{liquide})}$  (g) dat men, op een glazen deksel, laat uitdrogen tot kristalvorm  $W_{s(\text{ec})}$  (g).

(C)oncentration en % =  $w_s/w_l \cdot 100$

$$C = 27 + CH_2O$$

$$C = 27 + CH_2O$$

$$WH_2O = \frac{W}{C27}$$

$W$  = poids total de l'oxalate de fer liquide (g)

$w_n$  = poids de l'échantillon à l'état liquide (g)

$w_d$  = poids des cristaux secs d'oxalate de fer (g)

$CH_2O$  = % d'eau à ajouter

$C27$  = concentration à 27%

$WH_2O$  = quantité d'eau à ajouter (ml) pour obtenir une solution à 27%.

On y ajoute ensuite 2 % d'acide oxalique et on obtient ainsi une solution Pt-Pd n°1 prête à l'emploi (comme dans les formules suivantes).

L'oxalate de fer est rarement utilisé en dehors du procédé Pt-Pd. Par conséquent, ce produit n'est pas produit en quantités industrielles. Une qualité inférieure, qui ne peut être utilisée dans le processus Pt-Pd, est utilisée dans les tanneries. Un oxalate de fer de bonne qualité peut être obtenu sous forme de poudre dans des magasins spécialisés et peut être conservé pendant des années dans une bouteille scellée.

### 3 – Tester la solution d'oxalate de fer

On applique deux gouttes de solution d'oxalate de fer n°1 sur un papier filtre. On obtient ainsi une coloration circulaire. On attend environ une minute, puis on applique une goutte de la solution suivante au milieu :

- eau ..... 100 ml
- ferricyanure de potassium ..... 5 g

Avec une solution d'oxalate de fer efficace, la tache se décolore en cyan et ne disparaît pas après un court rinçage à l'eau claire.

Une solution trop vieille d'oxalate de fer produit un voile dans les hautes lumières, surtout lorsqu'on utilise le mélange sensibilisateur pour les négatifs à fort contraste.

#### **4 – Préparation de la solution photosensible**

La solution photosensible est préparée en trois solutions de base distinctes. Elles sont mélangées dans des proportions spécifiques juste avant d'être appliquées sur le papier. Les récipients et ustensiles utilisés seront exclusivement en verre ou en plastique. Tout contact avec le métal doit être évité.

Chacune des trois solutions de base est stockée dans une bouteille brune bien bouchée et marquée. Celle-ci sera munie de préférence d'une pipette compte-gouttes. Ces bouteilles seront gardées à l'abri de la chaleur et de la lumière. Les compte-gouttes ne peuvent être échangés en aucun cas. Les produits chimiques sont dissous dans l'ordre de la formule.

##### **Solution n°1 (Platine & Palladium)**

- eau distillée à 50°C ..... 55 ml
- acide oxalique ..... 1 g
- oxalate de fer ..... 15 g

##### **Solution n°2 (Platine)**

- eau distillée à 50°C ..... 55 ml
- acide oxalique ..... 1 g
- oxalate de fer ..... 15 g
- chlorate de potassium ..... 0,3 g

##### **Solution n°2a (Palladium)**

- eau distillée à 50°C ..... 55 ml
- acide oxalique ..... 1 g
- oxalate de fer ..... 15 g
- chlorate de potassium ..... 0,6 g

***Au lieu des solutions n°2, un des agents de contraste énumérés ci-dessous peut être utilisé sous forme de une ou deux gouttelettes, à ajouter au mélange 1+3. L'agent de contraste doit toujours être le dernier ingrédient ajouté à la solution de sensibilisation.***

### **Agents de Contraste**

#### Chlorate de potassium

Le chlorate de potassium, agent de contraste traditionnel, est utilisé en solution à 1%. Un excès de chlorate de potassium affecte la fibre du papier et l'image et favorise la formation de grain.

#### Peroxyde d'hydrogène

Le peroxyde d'hydrogène en solution à 3% n'a aucun effet nocif sur la fibre de papier ou sur l'image, comme le chlorate de potassium. Cependant, un excès de peroxyde d'hydrogène peut précipiter le métal précieux de la solution.

#### Bichromate de potassium

Une solution de bichromate de potassium à 2% n'affecte pas la fibre de papier comme la solution de chlorate. Le bichromate de potassium peut être ajouté à la solution de sensibilisation comme agent de contraste interne et aussi au révélateur comme agent de contraste externe.

Pour cela, il est conseillé de procéder à ses propres expériences, étant donné le grand nombre de paramètres qui peuvent influencer le résultat (composition du révélateur, température, degré d'épuisement, dilution, etc.)

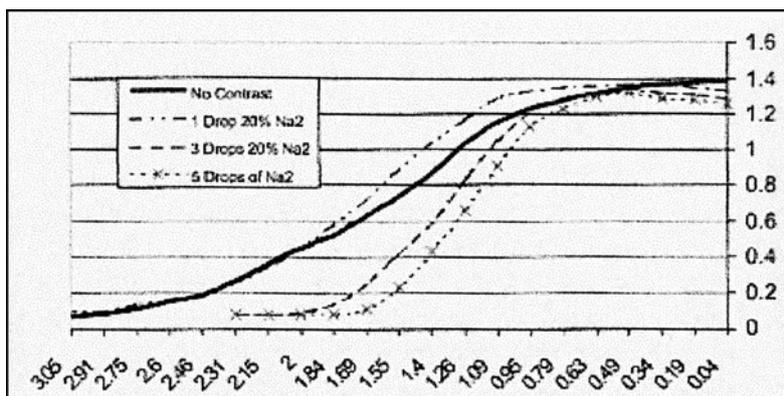
#### Chloroplatinate de sodium Na<sub>2</sub>(PtC<sub>16</sub>)

Si le négatif nécessite une quantité importante d'agent de contraste, il y aura un risque de formation excessive de grain, d'image inégale et de compression des tons moyens. Dans ce cas, une quantité de chloroplatinate de sodium peut être ajoutée à la solution de sensibilisation.

Abney et Clark<sup>22</sup> ont déjà mentionné cette méthode en 1898. Le graphique ci-dessous illustre l'addition de Na<sub>2</sub> à un total de 30 gouttes de sensibilisateur, dont 15 gouttes de la solution de Pt-Pd n°1 et 15 gouttes de la solution de Pd n°3.

---

<sup>23</sup> Abney & Clark - The Platinotype: its Preparation and Manipulation, 1898.



On a constaté qu'en ajoutant jusqu'à 5 gouttes de Na<sub>2</sub> dans ce mélange on peut toujours obtenir un négatif utilisable avec le procédé au palladium<sup>24</sup>. Dick Arentz<sup>25</sup> a publié un système de contrôle du contraste dans le tirage Pd par ajout de Na<sub>2</sub> en fonction de la gamme de densité du négatif utilisé. Le Na<sub>2</sub> en solution de 2,5 à 20 % est ajouté à 0,6 ml de sensibilisateur.

Rappelez-vous que 0,05 ml correspond approximativement à 1 goutte d'un compte-gouttes.

D négatif	Solution Na <sub>2</sub> (%)	Quantité Na <sub>2</sub> (ml)
D = 1,85	2,5 %	0,05 ml
1,75	5	0,05
1,60	10	0,05
1,50	5	0,15
1,40	20	0,05
1,30	10	0,15
1,20	20	0,10
1,10 – 1,15	20	0,15

#### Solution n°3 (Platine)

- eau distillée à 40°C ..... 55 ml
- chloroplatinite de potassium ..... 10 g

À température ambiante, une cristallisation peut se produire au fond de la bouteille. Dans ce cas, chauffez la bouteille à 50°C avant d'utiliser la solution.

<sup>24</sup> [http://www.bostick-sullivan.com/main/tech\\_page.htm](http://www.bostick-sullivan.com/main/tech_page.htm)

<sup>25</sup> Dick Arentz - *Platinum & Palladium Printing*, Focal Press, 2004

**Solution n°3a** (Palladium)

- eau distillée à 40°C ..... 55 ml
- chloropalladite de sodium ..... 9 g

**Solution 3b** (Palladium)

- eau distillée à 40°C ..... 55 ml
- chlorure de palladium ..... 5 g
- chlorure de sodium ..... 3,5 g

La solution photosensible est mesurée en nombre de gouttes. La quantité indiquée (24 gouttes) dans le tableau ci-dessous est suffisante pour couvrir un format 13x18cm. On peut également extrapoler des quantités intermédiaires.

<b>Plage de densités du négatif</b>	<b>Solution</b>	<b>Nombre de gouttes</b>
<b>très contrasté</b>	1	12
platine-palladium (D=1,8)	2	0
palladium (D=2,1)	2	12
<b>contrasté</b>	1	10
platine-palladium (D=1,6)	2	2
palladium (D=1,75)	3	12
<b>moyennement élevé</b>	1	8
platine-palladium (D=1,5)	2	4
palladium (D=1,65)	3	12
<b>moyen</b>	1	6
platina-palladium (D=1,4)	2	6
palladium (D=1,55)	3	12
<b>moyennement bas</b>	1	4
platine-palladium (D=1,3)	2	8
palladium (D=1,45)	3	12
<b>léger</b>	1	2
platina-palladium (D=1,2)	2	10
palladium (D=1,4)	3	12
<b>très léger</b>	1	0
platine-palladium (D=1,1)	2	12
palladium (1,35)	3	12

Les solutions de base sont mélangées dans un gobelet en verre ou en plastique. Le pinceau doit être légèrement humidifié avec de l'eau distillée (quelques gouttes), puis essoré autant que possible pour éviter qu'il n'absorbe trop de la précieuse solution photosensible. Le pinceau japonais "Hake" ou chinois "Jaiban" est constitué d'un manche en bois sur lequel sont cousus les poils. L'avantage de ce type de brosse est qu'elle ne contient aucun élément métallique, ce qui convient à la plupart des procédés alternatifs. Son principal inconvénient est que les poils se détachent lors de la sensibilisation. On l'évite en étalant une goutte de "Super Glue" à la jonction entre les poils et le manche en bois.

### **5 – Étendage de la solution photosensible**

Il est recommandé de ne pas toucher avec les doigts la surface du papier à traiter. Fixez la feuille de papier sur une surface de travail solide, par exemple une planche de bois, ou un morceau de verre ou de plexiglas. Des gants de protection et un tablier sont recommandés.

L'opération peut être effectuée sous un éclairage jaune, par exemple une lampe au sodium 589 nm.

Le pinceau est plongé dans la solution photosensible, qui pénètre par capillarité dans le pinceau. La solution sensible à la lumière est étalée en coups de pinceau rapides et légers.

Couvrez une surface légèrement plus grande que le négatif à tirer. La solution est lissée au mieux sans vouloir obtenir une couche parfaitement uniforme, pour autant qu'il reste suffisamment de solution sensible entre les fibres du papier pour réagir à la faible quantité de lumière traversant le négatif.

L'étalement est arrêté lorsque la couche sensible est uniforme et que la surface du papier semble sèche. Un frottement trop important avec la brosse provoquerait des traînées et des abrasions locales sur le papier.

Lavez soigneusement le pinceau après chaque utilisation pour éviter de souiller les tirages suivants.

Le papier doit être séché à l'air libre sous un éclairage inactinique, ou mieux dans l'obscurité totale, pendant une dizaine de minutes. Il est également possible de sécher sous un chauffage modéré en utilisant une plaque chauffante électrique ou un sèche-cheveux pendant environ deux minutes. Maintenez la source de chaleur à une distance minimale de 30 cm de la surface du papier.

Le papier au platine et au palladium est hygroscopique. Il absorbe l'eau de l'atmosphère. Si le papier absorbe trop d'eau, on obtient des hautes lumières granuleuses et sans relief. Le séchage à la chaleur permet de contrôler en partie le problème de l'humidité et présente l'avantage de sécher rapidement l'émulsion photosensible avant qu'elle ne puisse pénétrer trop loin entre les fibres du papier. Pour cela, il est utile de sécher l'émulsion le plus rapidement possible sans surchauffer le papier.

Plusieurs sources suggèrent une température maximale de 50°C. Des températures plus élevées peuvent réduire les sels de fer et provoquer des taches noires sur l'image.

Il est recommandé d'utiliser le papier platine-palladium sensibilisé dès que possible. Si le papier platine-palladium doit être conservé pendant un certain temps, il est recommandé de le sécher à chaud et de le conserver avec une capsule de gel de silice dans une enveloppe scellée.

La rapidité des différentes combinaisons de solutions photosensibles dépend de la quantité de chlorate de potassium contenue dans la solution. Une quantité accrue de chlorate de potassium dans la solution de base n°2 diminue la rapidité et augmente le contraste.

C'est une raison de plus pour utiliser une goutte de produit de contraste au lieu de la solution n°2.

Selon certains praticiens, un meilleur contrôle de la tonalité et du contraste serait obtenu au moyen d'une double couche photosensible. Le résultat serait alors une image plus riche et plus contrastée que celle obtenue avec une seule couche.

## **6 – Exposition**

On utilise un châssis-presse classique dont le dos est formé par deux panneaux pliants permettant un contrôle visuel de l'image pendant l'exposition, sans perte de repérage de l'image.

Le procédé Pt-Pd comporte tellement de variables qu'il est difficile de recommander une exposition-type en fonction de la solution photosensible utilisée.

Il est préférable de déterminer le temps d'exposition idéal pour chaque négatif en exposant des bandes-essai ou, de manière plus scientifique, en utilisant une échelle de gris et un densitomètre.

Puisqu'il s'agit d'un processus de noircissement direct, l'image exposée peut être inspectée visuellement pour estimer son exposition. Pour ce faire, les instructions suivantes doivent être suivies :

- regardez toujours l'image dans un endroit à l'abri des rayons UV ;
- les détails des ombres doivent être bien formés ;
- les détails des tons moyens doivent être tout juste perceptibles ;
- dans les hautes lumières, aucun détail ne doit être visible, sinon on a fortement surexposé.

## 7 – Développement

Le révélateur le plus utilisé depuis l'invention du procédé est l'oxalate de potassium,  $K_2C_2O_4H_2O$ .

L'oxalate de potassium est nocif par contact avec la peau et par inhalation. Conserver hors de la portée des enfants. L'oxalate de potassium est mortel s'il est avalé en petites quantités.

Une méthode de préparation avec du carbonate de potassium et de l'acide oxalique a été décrite par Sullivan. La formule de base contient :

- oxalate de potassium ..... 500 g
- eau ..... 1500 ml

Le révélateur doit être chimiquement neutre ou légèrement acide. Si nécessaire, ajoutez un peu d'acide oxalique. Un excès d'acide peut entraîner une réduction insuffisante du platine.

Le révélateur peut être utilisé à température ambiante, ou chauffé à 32-37°C, ce qui augmente son effet.

L'effet du bain de développement est presque immédiat. On développe soit par immersion rapide, soit par versement rapide du bain de développement sur le tirage.

La moindre hésitation peut laisser des traces durables. Le développement doit se poursuivre pendant 1 à 2 minutes, à température ambiante. Une prolongation du temps de développement n'a aucun effet sur la densité du tirage.

Le révélateur reste utilisable presque en permanence. Certains auteurs pensent que le révélateur s'améliore lorsqu'il est utilisé.

Après traitement d'un certain nombre de tirages, un précipité se forme dans le révélateur. Il est possible de l'éliminer par filtrage. Ensuite, on complète le révélateur avec un bain frais. Des couleurs d'image plus chaudes sont obtenues en réchauffant le révélateur. Cela entraîne cependant une réduction du contraste.

### **Des tonalités chaudes avec un révélateur au chlorure de mercure**

Une autre méthode pour obtenir des tons chauds est l'ajout de chlorure de mercure au révélateur. Le chlorure de mercure est toxique et doit être manipulé avec précaution.

Le révélateur au chlorure de mercure peut être utilisé à 21°C. Une augmentation de la quantité de chlorure de mercure et/ou de la température augmente l'effet et modifie la couleur de l'image, qui passe du noir chaud au brun et au sépia. La couleur dépend également du choix du papier.

Une solution à 10 % est préparée en dissolvant 10 g de chlorure de mercure dans 80 ml d'eau et en complétant cette solution à 100 ml. Cette solution est conservée dans un flacon fermé.

### **Tons froids**

Les tons bleus-noirs peuvent être obtenus en ajoutant du phosphate de potassium au révélateur à l'oxalate.

- oxalate de potassium ..... 180 g
- phosphate de potassium ..... 60 g
- eau ..... 1000 ml

Ce révélateur est utilisé à 21°C.

### **Développement contrôlé à la glycérine**

En 1900, Alfred Stieglitz, accompagné de Joseph Keiley, fait le tour des sociétés photographiques européennes pour démontrer leur système de développement à la glycérine pour les tirages au platine. Cette méthode a permis de ralentir et de contrôler le développement traditionnel ultra-rapide avec l'oxalate de potassium.

Pour l'application de cette méthode, il est recommandé d'utiliser un papier robuste qui peut résister à des traitements humides successifs. Le papier sensibilisé est exposé pour faire ressortir tous les détails dans les hautes lumières.

Après exposition, le tirage est fixé sur une plaque de verre épaisse, côté image vers le haut. La plaque de verre doit être plus grande que le tirage et, après chaque développement, elle sera soigneusement nettoyée pour éviter que l'oxalate de fer n'agisse sur les prochains tirages au travers du support papier. Le tirage doit être absolument plan; si nécessaire, une quantité de glycérine sera appliquée sur celle-ci pour favoriser l'adhérence du support papier.

Au moyen d'un large pinceau, la glycérine est appliquée sur l'ensemble du support papier. Au moins quatre pinceaux différents sont nécessaires :

- un pinceau d'une largeur d'environ 5 cm pour étaler la glycérine ;
- un pinceau rond à long manche, dont le plus grand diamètre est à peu près identique à celui d'un crayon, suffisamment dur pour pénétrer les types de papier les plus grossiers sans endommager la couche de Pt/Pd : une sorte de pinceau à huile ;
- un pinceau à pointe fine pour travailler sur les plus petits détails, par exemple un pinceau à retoucher ;
- un pinceau d'une largeur d'au moins 5 cm pour étaler la solution de clarification.

Il faut veiller soigneusement à ne pas déposer de poils sur la surface de l'image. Si cela devait arriver, elles doivent être retirées immédiatement car elles laisseraient des marques indélébiles sur l'image.

Un buvard sec de dimensions identiques est appuyé à la main sur le tirage. Une légère couche de révélateur est ensuite appliquée au moyen des différents pinceaux ; deux solutions sont utilisées : une solution d'oxalate de potassium non diluée et une solution contenant 50% d'oxalate de potassium et 50% de glycérine.

On se munit d'un tas de buvards blancs secs et épais pour éliminer l'excès de glycérine ou de révélateur.

Il faut agir sans délai car un retard de quelques secondes peut entraîner la perte du tirage.

Après utilisation, les buvards contaminés seront éliminés. Ensuite, le tirage est recouvert de glycérine, le tirage est pressé avec un buvard, puis la surface du papier est travaillée avec une brosse épaisse saturée de glycérine pour faire pénétrer la glycérine dans la texture du papier.

La solution d'oxalate, diluée avec de la glycérine, est ensuite appliquée sur les parties que l'on veut activer d'abord, et l'image apparaît progressivement. Lorsque des ombres denses sont souhaitées, une solution plus concentrée est appliquée. Veillez à ne pas utiliser une brosse qui dégouline ; l'excès de solution est éliminé avec une légère pression des doigts.

Après apparition de l'image, tamponnez-la avec un buvard et appliquez immédiatement une couche de glycérine pure. Le pinceau fin permet alors de travailler sur des lignes fines.

Après développement complet, l'épreuve est immergée dans le bain de clarification et travaillée avec une large brosse, ce qui améliore l'uniformité de l'image.

## 8 – Clarification

Après le développement de l'image platine-palladium, l'oxalate de fer restant, toujours sensible à la lumière, doit être éliminé des fibres du papier afin que l'image ne continue pas à noircir. Cela se fait dans deux ou trois solutions successives et faiblement acides. Les acides les plus couramment utilisés sont l'acide chlorique, l'acide citrique et le sel EDTA tétrasodique. Ces deux derniers ne sont ni toxiques ni corrosifs pour la peau. On prend les proportions suivantes :

- eau .....1500 ml
- acide citrique ou EDTA ..... 30 gr

Après le développement, on laisse les tirages s'égoutter et on les rince à l'eau distillée pendant 1 à 2 minutes. Ensuite, traitez-les pendant 5 min. sous agitation dans les bains de clarification.

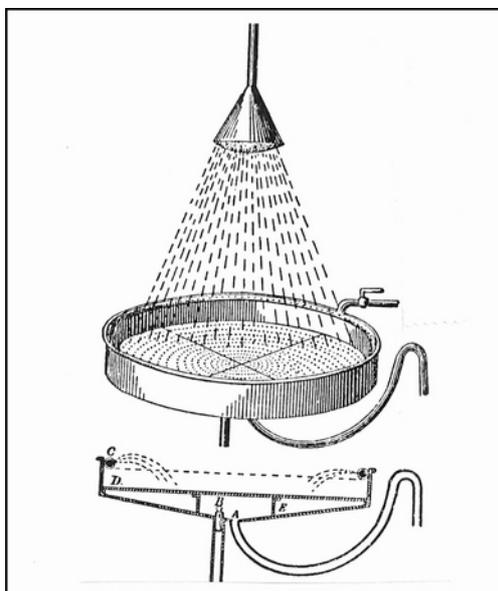
Lorsque après un usage fréquent le premier bain de clarification devient jaune, il est remplacé par le second, qui est à son tour remplacé par une solution fraîche.

La clarification est une étape importante dans le procédé au platine-palladium. Il déterminera dans une large mesure si le tirage final va ou non jaunir ou présenter des taches jaunes après un certain temps.

## 9 – Lavage final

Le rinçage final du tirage Pt/Pd doit être très bien fait pour éliminer tous les éléments contaminants du développement et de la clarification qui contribuent à la dégradation chimique des fibres de papier.

Une méthode efficace consiste à rincer le tirage dans un bac rempli d'eau propre pendant une minute, puis à remplacer complètement l'eau de rinçage. Cette opération est répétée quatre à cinq fois avant de rincer le tirage dans une laveuse "archivale".



## 10 – Séchage

Le séchage se fait à l'air libre après avoir éliminé l'excès d'eau du rinçage final, en essorant le tirage entre deux feuilles de polyester.

En général, le tirage restera complètement plan après séchage. Dans le cas contraire, il peut être aplati dans une presse à chaud à 80°C, ou sous pression entre une pile de buvards sans acide.

## VIII – Procédés Pt-Pd à noircissement direct

Le premier procédé de noircissement direct a été mis au point vers 1882 par Giuseppe Pizzighelli. Ce procédé, basé sur l'utilisation de l'oxalate ferrique de sodium et de l'oxalate de fer ammoniacal, a permis d'obtenir des tirages au platine par inspection et non par développement.

Une version contemporaine de ce processus a été étudiée par les scientifiques britanniques Ware et Malde dans les années 1980.

Le développement le plus récent est le fruit du travail conjoint des Américains Sullivan et Weese, et a été présenté par Dick Sullivan en 1995 sous le nom de "ziatypie"<sup>26</sup>

### **La ziatypie et les procédés Ware/Malde**

Les deux procédés sont issus des recherches de Pizzighelli dans les années 1880. Le capitaine Pizzighelli a été l'un des précurseurs du procédé au platine avec les capitaines Abney, Hubl et Willis. Pizzighelli a développé un procédé de noircissement direct utilisant de l'oxalate de fer (III) ammoniacal, du chloroplatinite de potassium et un support papier humidifié. Le procédé a été commercialisé sous le nom de "*Dr Jacoby's Platinum Printing-Out-Paper*".

Pizzighelli a expérimenté différentes formulations basées sur l'utilisation de sels doubles et a décrit comment l'ajout d'oxalate de sodium, de potassium et d'ammonium permettait d'influencer la sensibilité à la lumière et la couleur des images.

---

<sup>26</sup> ZIA = Soleil chez les indiens du Nouveau Mexique.

En 1986, le Dr Michael Ware a publié un article sur un procédé similaire, substituant le chloroplatinite d'ammonium à la version au potassium utilisée par Pizzighelli.

En 1996, Richard Sullivan a mis au point un système permettant de choisir une couleur allant du bleu-noir au brun grâce à l'utilisation de chlorures de palladium, de lithium et/ou de césium. Le ziatype qui en résulte peut être décrit comme un système de tirage au palladium basé sur la méthode Pizzighelli dans lequel la couleur et le contraste sont contrôlés chimiquement et où la teneur en humidité du support a peu d'influence.

### **Comparaison**

- La ziatypie utilise des sels de lithium et de césium-palladium pour obtenir chimiquement un rendu des couleurs étendu. La couleur, le contraste et le taux d'humidité sont pratiquement indépendants les uns des autres.

Le procédé Ware/Malde utilise le sel ammoniacal du platine et du palladium. La couleur dépend de l'équilibre entre la teneur en humidité du support papier et la teneur en sels de Pd et de Pt.

- La ziatypie permet d'imprimer des négatifs avec une plage de densité allant de 0,8 à 2,0 par contrôle chimique.

Dans le processus Ware/Malde, le contraste est contrôlé par l'humidité, qui influence également la couleur.

- La ziatypie utilise exclusivement le palladium. L'utilisation du platine n'apporte aucun avantage en termes de qualité et de permanence.

Le procédé Ware/Malde utilise le platine comme l'un des ingrédients du contrôle de la couleur, ce qui influence d'ailleurs aussi la durée du processus de sensibilisation.

- La ziatypie peut être utilisée sans problème avec un éventail très large de taux d'humidité.

Le processus Ware/Malde recommande une chambre d'humidification pour le contrôle strict du taux d'humidité.

- Le seul élément commun aux deux systèmes est l'utilisation de l'oxalate ferrique ammoniacal pour obtenir le phénomène de noircissement direct qui est l'essence même du procédé Pizzighelli depuis 1880.

## 1 – La Ziatypie

Le procédé de ziatypie a été développé récemment par Dick Sullivan; comme le procédé Ware/Malde décrit ci-dessous, c'est un dérivé du procédé Pizzighelli des années 1880.

Pizzighelli a utilisé de l'oxalate de fer ammoniacal, ou de sodium, du chloroplatinite de potassium et un support papier humide pour produire l'effet de noircissement direct. Le "Pizzitype" a été commercialisé pendant une courte période et a été abandonné en raison de problèmes techniques de fabrication.

Dans le procédé de ziatypie, on utilise le chloroplatinite de lithium et le chloroplatinite de césium, deux sels doubles construits sur des composites de métaux alcalins. Le lithium, une substance légère, est situé en haut du tableau I du tableau périodique et produit une couleur bleu-noir.

Le césium, une substance lourde, se trouve au bas du tableau I et produit une couleur noir brunâtre. Le césium est la substance la plus alcaline du tableau périodique et est l'un des trois métaux qui se présentent sous forme liquide à température ambiante.

La combinaison du lithium et du césium donne des tirages dans lesquels des couleurs brunes à bleu-noir peuvent être obtenues dans une plage d'humidité étendue. La ziatypie est une technique de tirage n'utilisant que le palladium, basée sur le principe de Pizzighelli, mais où la couleur et le contraste sont contrôlés chimiquement et où la teneur en humidité du support papier joue un rôle minime.

Citons parmi les avantages de ce procédé:

- il s'agit d'un procédé p.o.p. très polyvalent dans lequel la qualité de l'image peut être facilement contrôlée à l'exposition ;
- une bonne adaptation à la plupart des types de papier ;
- permet l'utilisation de négatifs avec un large éventail de contrastes ;
- une grande sensibilité à la lumière ;
- pas besoin de révélateur ;
- il produit des noirs neutres et froids avec le seul palladium ;
- une bonne Dmax sans recourir au platine, qui est très cher ;
- pas d'effet de solarisation ;
- tous les produits nécessaires sont disponibles en kit.

## **Le procédé lithium-palladium**

### La solution de sensibilisation

La recette de base de la ziatypie, donnant des tons gris neutres, comprend deux solutions : l'oxalate de fer ammoniacal et le chloro-palladite de lithium (LiPd).

### Solution n°1a (oxalate d'ammonium)

- Oxalate de fer ammoniacal ..... 40 g
- Eau, qspf ..... 100 ml

### Solution n°1b (lithium)

- Oxalate de fer ..... 13,4 g
- Oxalate de Lithium ..... 8,8 g
- Eau, qspf ..... 100 ml

Une solution n° 1b à 100% donne des tons très chauds (rougeâtres) mais plutôt contrastés.

Le mélange d'une solution n°1a à 50% + une solution n°1b à 50% garantit des ombres noires et une large gamme de densités avec des tons moyens chauds

Le mélange d'une solution n°1b à 25% + une solution n°1a à 75% combine une large gamme de densités avec des hautes lumières très délicates.

### Solution n°1c (oxalate de sodium)

- oxalate de fer ..... 13,4 g
- oxalate de sodium ..... 11,8 g
- eau, qspf ..... 100 ml

La solution n°1 c (telle qu'utilisée par Pizzigheli) donne un contraste plus important que la solution n°1a, avec un dmax noir et des gris moyens rendus en brun très clair.

### Solution n°2 (agent de contraste)

- bichromate d'ammonium ..... 25 g
- eau, qspf ..... 100 ml

Une solution de bichromate à 2%, 5% ou même 20%, sous forme de gouttelettes ajoutées au mélange sensibilisateur (environ 1 goutte par 500 cm<sup>2</sup> de surface d'image) permet une augmentation graduelle du contraste (voir tableau ci-dessous). Le bichromate d'ammonium augmente la séparation des tons dans toute l'image en améliorant la séparation dans les ombres sans affecter les hautes lumières.

Le bichromate fournit une image plus chaude que le mélange sans produit de contraste, mais il augmente le temps d'exposition, qui devient également plus critique.

On peut préparer une série de dilutions de 1 à 20 % à conserver dans une bouteille avec un compte-gouttes. Une goutte dans le mélange sensibilisateur peut modifier sensiblement le contraste. Il est donc nécessaire d'expérimenter.

#### Solution n°3a (LiPd)

- Chlorure de Lithium ..... 6,8 g
- Chlorure de Palladium ..... 9,2 g
- Eau, qspf ..... 100 ml

Des tons chamois peuvent être obtenus en remplaçant la solution de lithium par une solution de césium, ou en ajoutant cette dernière à la formule de base (voir tableau).

#### Solution n°3b (CsPd)

- Chlorure de Cesium ..... 8,8 gr
- Chlorure de Palladium ..... 8,8 gr
- Eau, qspf ..... 100 ml

#### Additifs

La qualité d'absorption du support papier peut être améliorée en ajoutant une solution de Tween 20 (environ 1 goutte par 500cm<sup>2</sup> de surface d'image).

#### Solution n°4a

- Tungstate de sodium ..... 16 gr
- Eau, qspf ..... 100 ml

L'utilisation du tungstate de sodium donne une couleur brune différente de celle obtenue avec le césium palladium et donne également des tonalités douces et délicates avec une bonne  $d_{max}$ . Dans certains cas, le tungstate de sodium réagit et forme de l'acide tungstique. L'ordre d'introduction est critique et doit être respecté FO + ST + LiPd.

#### Solution n°4b

- Chlorure d'or ..... 5 g
- Eau, qspf ..... 100 ml

#### Utilisation du chlorure d'or

Le chlorure d'or est utilisé pour obtenir des tons allant du gris neutre au bleu et même au violet. Le chlorure d'or est utilisé comme un composant métallique de l'image et non comme un agent de virage. Quelques gouttes de chlorure d'or remplacent un certain volume de la solution de lithium dans la solution sensibilisante LiPd n°3a.

On ajoute le chlorure d'or après le LiPd, sinon il sera précipité dans la solution d'oxalate. Il n'est pas possible de mélanger le chlorure d'or avec une solution de CsPd.

<u>% Or</u>	<u>Tonalité</u>	<u>Contraste</u>
15 a 25%	neutre à fraîche	moyen à élevé
50%	bleue à violette	élevé
80%	violette à lavande	très élevé

Le temps d'exposition augmente en fonction de la quantité d'or ajoutée.

#### Utilisation du platine

L'effet hygroscopique du LiPd est si important que la moitié du composant métallique de l'émulsion peut être remplacée par une solution de Pt n°3 à base de chloroplatinite de potassium, telle qu'elle est utilisée dans la méthode à développement, sans affecter l'effet de noircissement direct. 25 à 50 % de platine forment une image très délicate dans n'importe quel registre d'image.

### La sensibilisation

La sensibilisation se fait à l'aide d'un pinceau Hake classique ou d'un tube de verre. Comme pour le tirage Pt-Pd, on utilise environ 0,5 ml de solution pour une surface d'image de 100 cm<sup>2</sup>. La quantité de solution n° 1 doit être égale à la somme des solutions 3a et 3b.

La méthode utilisant une tige de verre est beaucoup plus économique. On utilise une tige dont la longueur correspond à la plus petite dimension de l'image à tirer. La solution de sensibilisation est versée contre la longueur de la tige et cette dernière est ensuite repassée sur la surface du papier, sans exercer de pression. D'abord relativement rapidement : environ 5 à 6 sec. par passage, et ensuite plus lentement : environ 15 sec. pour le dernier passage, en prenant soin de ne pas rompre la ligne de fluide visible au travers de la tige.

Le noircissement direct de la ziatypie dépend de l'humidité du papier. Dans les régions très sèches, l'humidité idéale de 50 à 60% d' H.R. peut être obtenue en utilisant la technique d'humidification, décrite dans la méthode Ware/Malde, ou en régulant l'humidité relative de la pièce où la sensibilisation est réalisée. L'auteur obtient de bons résultats en humidifiant le support papier à la vapeur d'eau jusqu'à ce que le papier perde sa rigidité.

Le support papier est ensuite laissé au repos dans une boîte fermée pendant quelques minutes afin d'uniformiser la teneur en eau du papier. L'humidité relative à l'intérieur de la boîte d'humidification est mesurée avec un hygromètre numérique.

### Séchage en un temps

C'est la meilleure méthode pour obtenir des tons noirs purs. Après avoir sensibilisé le support papier sous une humidité relative (H.R.) de 50 à 60%, laisser reposer la feuille de papier pendant 2 à 3 minutes.

On sèche le papier par un courant d'air froid dirigé sur la face de l'émulsion jusqu'à ce que le papier soit sec au toucher (1 à 5 min.). Cela peut être évalué en touchant la face sensible avec un doigt couvert d'une protection en caoutchouc : une sensation lisse et satinée indique que le support papier est prêt à être exposé.

Si le support papier est séché sans air pulsé, des taches irrégulières ou une granulation peuvent apparaître dans l'image.

### Séchage en deux temps

Cette méthode de séchage produit des ziatypes de couleur noire à brun-noir. Après séchage comme décrit ci-dessus, le papier est réhumidifié dans une chambre d'humidification, au-dessus d'une solution saturée de :

<u>Produit à 20°C</u>	<u>H.R. obtenue</u>
Nitrate de magnésium hexahydraté	54,9%
Nitrate de calcium tétrahydraté	55%
Bichromate de sodium dihydraté	55,2%

Une humidification de 2 à 3 minutes est généralement suffisante. Le temps de mouillage idéal peut être déterminé expérimentalement.

### Exposition

Lorsque la couche photosensible est sèche, elle est exposée sous une source de lumière riche en UV. Le temps d'exposition est environ trois fois plus court qu'avec le procédé Pt-Pd par développement.

En cas d'exposition au soleil, il est conseillé d'appliquer avec précaution une feuille de polyester au dos du support papier afin de maintenir la teneur en eau pendant l'exposition.

### Inspection

Il est très important d'apprendre à faire une évaluation correcte de l'image dans le processus de noircissement direct. La couleur orange de l'image non clarifiée donne une fausse impression des hautes lumières et des parties claires.

Il est conseillé de disposer correctement l'image dans le châssis-presse afin de pouvoir évaluer les éléments d'image les plus importants à leurs valeurs correctes lors d'un contrôle pendant l'exposition.

Il convient de noter que la durée totale d'exposition, interrompue par plusieurs inspections, ne correspond pas à une exposition continue pour le même temps total. Il est donc nécessaire d'expérimenter.

### Clarification

Après exposition, on rince à l'eau courante pendant au moins 2 minutes. La clarification se fait alors de la même manière qu'avec le procédé Pt-Pd par développement.

Les solutions suivantes peuvent être utilisées pour la clarification :

- l'acide phosphorique ;
- acide citrique en solution à 2 % ;
- acide chlorhydrique (bain de clarification historique dans une solution à 4 %) ;
- EDTA tétrasodium, en solution à 4 % ;
- les bains de rinçage auxiliaires utilisés en photographie argentique: Kodak Hypo Clearing, Wash-Aid, sulfite de soude en solution à 1%, etc...

En fait, tous les agents anticorrosion sont utilisables. En général, cependant, la préférence est donnée à une solution d'EDTA tétrasodique dans une solution d'eau distillée à 3 à 4 %. Dans de nombreux cas, la solution EDTA ne suffit pas à elle seule pour une clarification complète. Dans ce cas, une solution à 1% de sulfite de sodium y est ajoutée.

- EDTA tetrasodium ..... 40 g
- Sulfite de soude ..... 10 g
- Eau, qspf ..... 1000 ml

La première étape de clarification est un rinçage à l'eau courante pour éliminer la plupart des sels de fer superficiels.

Ensuite, l'épreuve est placée dans le premier bain de clarification pendant 4 à 5 minutes, sous agitation. Entre les différents bains de clarification, l'épreuve est rincée à l'eau courante. On répète la clarification dans au moins deux bains de clarification.

Le premier bain de clarification est rapidement épuisé et jauni par l'oxalate de fer éliminé. Il convient de noter que le dernier bain de clarification doit rester parfaitement transparent après le traitement complet de l'épreuve.

La clarification est une étape importante dans le procédé Pt-Pd. Une clarification incomplète peut entraîner une décoloration partielle de l'image au fil du temps. Un séjour trop long dans un bain de clarification épuisé, saturé de sel de fer, peut causer la formation de taches.

Un bord blanc autour de l'image permet de contrôler visuellement la qualité de la clarification.

Après clarification, l'image est rincée pendant une dizaine de minutes. Enlevez l'eau superficielle en pressant l'épreuve entre deux feuilles de polyester et faites sécher à l'air.

### **Le procédé Césium-Palladium**

#### Solution n°3b (CsPd)

- Chlorure de Césium ..... 8,8 g
- Chlorure de Palladium ..... 8,8 g
- Eau, qspf ..... 100 ml

La solution n°3b (CsPd) est une solution sursaturée qui précipite à température ambiante et doit donc être utilisée à chaud. Un tirage à partir d'une solution à 50 % de LiPd et de CsPd donne des valeurs Dmax noires neutres avec des tons chauds complexes dans les tons gris moyens et les hautes lumières. Un tirage obtenu avec une solution à 100% de CsPd a des couleurs très chaudes avec des tonalités rouges dans les valeurs Dmax.

#### **Virage**

Un bain composé de 50% de palladium de lithium + 25% de chlorure d'or en solution à 5% + 25% de tungstate de sodium donne des couleurs bleu-noir.

**Tableau d'exposition (nombre de gouttes/solution)**

Légende :

**ofa** = oxalate ferrique ammoniacal = solution n° 1**ofl** = oxalate ferrique de lithium**ofs** = oxalate ferrique de sodium**LiPd** = lithium palladium = solution n°3a**CsPd** = cesium palladium = solution n°3b**or** = chlorure d'or = solution n°4b**ba** = bichromate d'ammonium = solution n°2**Ts** = tungstate de sodium = solution n°4a

<b>ofa</b>	<b>ofl</b>	<b>ofs</b>	<b>LiPd</b>	<b>CsPd</b>	<b>or</b>	<b>ba</b>	<b>Ts</b>	<b>couleur</b>	<b>contraste</b>
12			12					noir neutre	bas
12				12				chaude	bas
12			12			0,02		neutre	bas à moyen
12			12			0,05		chaude	moyen
12			12			0,2		plus chaude	très élevé
12			10		2			froide	moyen
12			8		4			très froide	élevé
12			4		8			violette	très élevé
12			9		3		2	vert- bleu	bas à moyen
12			12				2	froide	bas
12			12				3	très chaude	très bas
		12		12				rouge chaud	bas à moyen
	6	6						chaude	bas
	12	12						jaune - chaude	bas à moyen

## 2 – Le procédé Ware/Malde

Il s'agit d'instructions pour obtenir des tirages Pt-Pd par une méthode économique moderne, en utilisant des matériaux "communs" (sic). La méthode a été développée par le Dr Mike Ware, en collaboration avec le Prof. Pradip Malde. Avec la méthode décrite, il est possible d'obtenir des tons de couleur allant du bleu-noir, en passant par des tons de gris neutres, jusqu'à de riches couleurs brun-sépia.

### **Avantages de la méthode Ware**

- l'oxalate de fer (III) a été remplacé par l'oxalate de fer (III) ammoniacal, plus économique et disponible à l'état pur ;
- la nouvelle méthode est un véritable procédé de noircissement direct qui ne nécessite que peu ou pas de développement, contrairement au procédé traditionnel au platine où l'image complète n'apparaît que dans le révélateur. Le support papier sensibilisé est porté à un niveau d'humidité contrôlé, ce qui permet de générer des images Pt-Pd pendant l'exposition. Cette procédure est facilement modulable, ce qui rend l'utilisation de bandes-essai superflue.
- Les réactifs et le sensibilisateur non exposé sont éliminés au moyen de produits chimiques modernes : EDTA disodique et tétrasodique, ce qui permet de maintenir le papier restant à un pH élevé, sans fer résiduel ;
- Le contrôle du contraste est effectué par le mélange de Pt et Pd ou par le contrôle de l'H.R (humidité relative) ;
- la densité maximale est plus élevée, car un sel de platine soluble est utilisé, ce qui rend superflu l'application de deux couches.

### **Produits chimiques utilisés**

#### Oxalate de fer(III) ammoniacal $(\text{NH}_4)_3 ((\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3) 3\text{H}_2\text{O})$

Cristaux non volatils. Egalement connu sous le nom de : ferrioxalate d'ammonium ou trisoxalatoferate d'ammonium (III) trihydraté. Comme tous les oxalates solubles, cette substance est très toxique et peut causer la mort ou des blessures graves (en particulier des lésions rénales) en avalant plusieurs grammes. Irritant pour les muqueuses et les yeux.

#### Tétrachloroplatinate d'ammonium (II) $(\text{NH}_4)_2 (\text{PtCl}_4)$

Auparavant, il était connu sous le nom de chloroplatinite d'ammonium. Le contact avec cette substance provoque de l'asthme et des dermatoses. En cas d'allergies, il est préférable de ne pas pratiquer le tirage au platine ; on peut cependant continuer à utiliser le palladium. Évitez le contact de la peau avec du papier sensibilisé au platine et avec ses produits de traitement. L'utilisation de gants en caoutchouc est indispensable.

Le platine métallique ne présente pas ces problèmes ; un tirage au platine peut donc être manipulé en toute sécurité.

#### Tétrachloropalladate d'ammonium (II) $(\text{NH}_4)_2 (\text{PdCl}_4)$

Est considéré comme modérément toxique et légèrement irritant ou allergique. Le plus grand risque réside dans l'inhalation de la substance lors du mélange de produits en poudre.

#### Chlorure d'ammonium

#### Chlorure de Palladium(II)

#### Sel disodique de l'acide éthylènediamine-tétraacétique ou sel disodique EDTA

#### Sel tétrasodique de l'acide éthylènediamine-tétraacétique ou sel tétrasodique EDTA

### **Préparation de la solution photosensible**

Certaines des solutions utilisées peuvent se dégrader avec le temps, les quantités recommandées ci-dessous conviennent pour la réalisation d'une cinquantaine de tirages d'une surface d'environ 500 cm<sup>2</sup>.

#### La solution aux sels de fer

On dilue 30 g d'oxalate ferrique ammoniacal dans 30 ml d'eau distillée chaude (environ 50 °C) tout en remuant. On complète jusqu'à 50 ml avec de l'eau distillée. Filtrer et conserver dans une bouteille brune, dans l'obscurité et à température ambiante. Cette solution peut être stockée sans limitation de durée.

### La solution de platine (Pt)

Diluez 5 g de tétrachloroplatinate d'ammonium(II) dans 15 ml d'eau distillée à température ambiante. Complétez à 20 ml avec de l'eau distillée. Versez immédiatement dans une bouteille, filtrez et décantez la petite quantité de matière jaune solide qui se forme. Évitez tout contact avec l'air. Préparer au moins 24 heures avant utilisation. Cette solution se conserve pendant environ 6 mois.

### La solution de palladium (Pd)

Dissoudre 1,8 g de chlorure d'ammonium dans 20 ml d'eau distillée très chaude (70 - 80°C). Ajouter 3 g de chlorure de Palladium (II) tout en remuant (masque anti-poussière !). Continuer à chauffer (70 - 80°C) jusqu'à dissolution complète (environ 1 heure). Filtrer et conserver dans une bouteille brune. Cette solution peut être stockée sans limitation de durée.

## **Préparation des bains de traitement**

Le traitement nécessite des solutions à base de sels d'EDTA. Le premier bain est une solution à 5 % d'EDTA disodique avec une valeur de pH de 3 à 4 qui s'avère optimale pour éviter les taches jaunes. La capacité de ce bain est d'environ 50 tirages de 500 cm<sup>2</sup>.

La clarification est améliorée par un traitement dans un bain de rinçage auxiliaire de type KHCS (Kodak Hypo Clearing). Le sulfite de sodium contenu dans cette solution réduit le fer (III) en fer (II), qui sera ensuite éliminé par le prochain bain de clarification à l'EDTA.

Cette dernière consiste en une solution à 5 % d'EDTA tétrasodique avec un pH d'environ 9,00 qui laisse le papier dans un état alcalin sécurisé.

## **Choix de la solution de sensibilisation**

Les solutions de platine et de palladium se distinguent par la couleur et le contraste du tirage final ; le palladium donne des couleurs plus chaudes et une image douce aux reflets délicats. Cela signifie qu'un contrôle précis peut être exercé en mélangeant Pt et Pd dans toutes les proportions possibles. Le temps d'exposition sera affecté de manière sensible car le palladium est environ 2x plus sensible à la lumière que le platine.

Caractéristiques

Solution	HR %	Rapidité	log H	Dévelop <sup>t</sup>	Couleur
Platine	32	1,8	1,2	0,9	noir chaud
	55	1,7	1,2	0,3	noir chaud
	80	1,0	1,5	0	neutre
Palladium	32	0,5	2	0,4	brun Vandyke
	55	1,3	1,9	0,2	sépia
	80	2,5	1,8	0	neutre
Pt-Pd (3:1)	32	1,2	1,6	0,6	noir chaud
	55	1,0	2	0	neutre
	80	1,0	2	0	neutre

*Note:*

- Le terme "Rapidité" est relatif et mathématique et fait référence aux valeurs grises moyennes.
- "logH" est la plage de densités allant de la valeur du voile de base +0,04 à 0,9 Dmax.
- "Développement" en valeurs logH (0,3=1 diaph.) correspond à la plage de densité où 0 = impression complète.

Ces paramètres ne donnent qu'une indication et changeront lorsqu'un autre support papier sera utilisé.

**Préparation de la solution de sensibilisation**

Le mélange se fait sous éclairage tungstène et à température ambiante. La quantité de solution requise dépend de plusieurs facteurs : le type de papier, la surface à sensibiliser et la méthode de sensibilisation jouent un rôle non négligeable.

Pour un tirage au platine, on mélange des volumes égaux de sels de fer et de platine: avant la sensibilisation, la solution est laissée au repos pendant 1 heure à température ambiante et dans l'obscurité totale. Ce temps de maturation améliore les tons noirs.

Pour un tirage au palladium, on mélange des volumes égaux de sels de fer et de palladium ; cette solution peut être utilisée immédiatement.

Pour un tirage Pt + Pd, on mélange la combinaison Pt + Pd choisie avec un volume égal de solution de fer ; avant de sensibiliser, on laisse la solution reposer pendant 1 heure à température ambiante et dans l'obscurité complète.

### **Sensibilisation**

Toutes les manipulations de sensibilisation peuvent être effectuées sous éclairage tungstène. On évite les lampes fluorescentes et la lumière du jour. La température ambiante est comprise entre 18 et 22°C. Si la température est plus basse, la solution sensibilisante peut cristalliser ; si la température est trop élevée, la solution pénètre trop profondément dans les fibres du papier.

Le papier stocké à faible humidité (< 50 % HR) absorbera trop de solution et donnera une couche d'émulsion irrégulière. Quand on travaille dans un climat très sec, il peut être nécessaire d'humidifier le papier à une humidité relative de 70 à 80 % avant de le sensibiliser.

### **Séchage**

Après sensibilisation, le papier est placé horizontalement jusqu'à disparition du brillant à la surface de la couche sensible. Ensuite, on le sèche dans un courant d'air chaud (40°C) pendant une dizaine de minutes ou pendant environ 1 heure à température ambiante.

Le support en papier est examiné à la lumière rasante ; la formation de cristaux en surface peut rayer le négatif.

### **Conservation**

Le papier sensibilisé doit être utilisé dans les quelques heures qui suivent. On peut éviter le voilage lors d'un stockage d'au moins 6 mois est possible si l'on utilise un récipient étanche à la lumière avec une HR < 10%, dans lequel est placé un sachet de gel de silice.

### **Humidification**

Le contrôle du degré d'humidité du papier sensibilisé joue un rôle important dans le processus par noircissement direct.

Comme le montre le tableau ci-dessous, les résultats optimaux sont obtenus entre 50 et 80% d'HR (humidité relative). En dessous de 50 % d'HR, on obtient un noircissement partiel qui doit être compensé par un développement supplémentaire. Au-delà de 80 % d'HR, la densité maximale peut diminuer en raison d'une pénétration trop profonde de la solution sensibilisatrice dans les fibres de cellulose.

La meilleure maîtrise du degré d'humidité est obtenue avec un réservoir d'eau muni d'un couvercle, dans lequel la feuille de papier peut être placée horizontalement au-dessus de la solution saturée. Il est important de toujours prévoir un excès de produit ad hoc dans la solution saturée.

<u>Produit à 20°C</u>	<u>HR obtenue</u>
Chlorure de magnésium hexahydraté	33,6%
Chlorure de calcium	45,0%
Nitrate de magnésium hexahydraté	54,9%
Nitrate de calcium tétrahydraté	55,0%
Bichromate de sodium dihydraté	55,2%
Chlorure de sodium	75,5%
Chlorure d'ammonium	80,0%
Eau	100%

La durée minimale d'humidification est de 30 minutes ; la durée maximale n'est pas critique et peut se prolonger pendant plusieurs heures. Cependant, lorsque l'on utilise de l'eau pure, cette durée est très critique et doit être comprise entre:

- 5 et 20 min. pour des tons chauds;
- 30 et 40 min. pour des tons plus froids;
- 1 heure entraînera une réduction de la densité maximale.

Un papier trop humide peut causer un voile chimique ou des taches jaune irréversibles d'hydroxyde de fer et, de plus, rester collé au négatif.

### **Exposition**

Comme d'habitude, sous une source de lumière riche en UV. Pour éviter toute adhérence, il est recommandé de placer une feuille de polyester transparent entre le papier sensibilisé et le négatif.

Une exposition correcte peut être obtenue par inspection sans avoir à recourir à des bandes-essai. Il convient toutefois de noter qu'un léger développement peut se produire lors du post-traitement humide.

Dans des conditions optimales de noircissement direct (HR = 80 %), l'exposition est maintenue jusqu'à ce que le résultat souhaité soit atteint.

### Clarification

1. Solution d'EDTA disodique à 5%	10 min.
2. Rinçage à l'eau	30 sec.
3. Bain de rinçage auxiliaire	10 min.
4. Rinçage à l'eau	30 sec.
5. 5% EDTA tétrasodique	10 min.

Ce traitement concerne principalement les tirages au palladium et au Pt + Pd et peut être effectué sous éclairage tungstène. Pour les tirages au platine où les hautes lumières montrent trop peu de détails, utilisez de préférence un révélateur Pt traditionnel comme premier bain ; par exemple une solution d'oxalate de potassium à 30% (**toxique!**). Une seule goutte de Pd dans la solution de sensibilisation peut remédier à ce problème.

Une technique de développement supplémentaire consiste à permettre une évaporation au niveau de la feuille de papier (40°C) pendant 1 à 2 minutes avant de la clarifier.

### Lavage final

Pendant au moins 30 min. dans de l'eau courante.

### Séchage et finition

Comme d'habitude. La qualité de la clarification peut être jugée à la lumière bleue pour détecter toute tache jaune de fer résiduel.

### Contrôle du contraste

Tout d'abord, il convient de noter que rien ne remplace un négatif parfait avec une plage de densités correcte. Les substances oxydantes telles que le chlorate de potassium ou le peroxyde d'hydrogène ne sont pas recommandées car elles ne font que dégrader les hautes lumières, provoquant ainsi un déséquilibre de l'image. La meilleure façon de procéder est d'utiliser la méthode d'humidification déjà décrite.

## **IX – Procédé Pt-Pd prêt à l'emploi**

Dans un passé récent on a vu l'apparition d'un papier Pt-Pd prêt à l'emploi, fabriqué par la société américaine "The Palladio Company", qui a connu un succès relatif de 1988 à 1997<sup>27</sup>.

Afin d'améliorer sa capacité de stockage, le papier a été fortement séché et une quantité de gel de silice a été fournie dans chaque paquet. À l'état sec, le papier est plus ou moins inerte et peu sensible à la lumière; et doit atteindre un certain degré d'humidité pour développer sa densité maximale.

Cela se fait au moyen d'une brumisation ultrasonique ou en laissant la vapeur agir sur le papier pendant 50 à 100 secondes.

Après avoir été humidifiée, la feuille de papier est laissée au repos pendant quelques minutes afin d'uniformiser la teneur en eau dans toute la feuille.

### **Exposition**

Avant l'exposition, le papier au palladium a une couleur jaune-orange. A une distance de 10 à 15 cm d'une batterie de tubes BL de type solarium, et en fonction de la densité du négatif et de la température du bain de développement, le temps d'exposition peut être estimé à 3 à 12 minutes.

### **Développement**

Deux révélateurs de la marque Palladio ont été proposés : le révélateur "standard", correspondant à la formule traditionnelle d'oxalate de potassium qui génère des couleurs noires chaudes et le révélateur "ton froid", ou formule à l'oxalate d'ammonium, pour obtenir des impressions plus froides et plus contrastées ; un additif "ton brun" rendait les épreuves plus brunes et plus douces.

Le révélateur devait agir sans agitation pendant 4 minutes. Il n'était pas possible d'influencer le contraste en jouant sur le temps de développement.

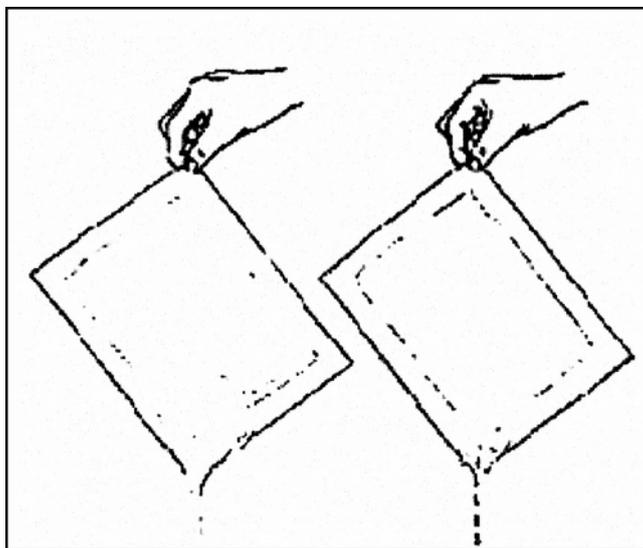
---

<sup>27</sup> < <http://www.personal.psu.edu/users/w/c/wcrl12/palladiopaper/index.htm>>

Pour cela, on ajoutait une quantité de peroxyde d'hydrogène à 3% au révélateur. 1 % de peroxyde correspondait à un grade de papier et on pouvait en ajouter 3 % ou plus pour obtenir des contrastes plus élevés.

### **Clarification**

Après avoir laissé s'égoutter le révélateur de l'épreuve, celle-ci est rincée à l'eau pendant 1 à 2 minutes. Le bain de clarification est à base d'EDTA et consiste en trois bains consécutifs dans lesquels on rince de 4 à 5 minutes. La manière la plus efficace d'agiter consiste à soulever la feuille de papier en biais et de la laisser s'égoutter comme il est montré dans la figure suivante. On procède ainsi par chaque coin et de manière continue pendant 1 minute.



Le lavage final et le séchage se font de manière traditionnelle.

## **Les Procédés Platine-Argent – Le Procédé Satista**

Du point de vue de la qualité de l'image, les procédés platine-argent peuvent concurrencer les tirages au platine sans toutefois pouvoir égaler leur permanence.

Les images argentiques brunâtres sont constituées de très petites particules métalliques d'environ 20 nanomètres; la couleur dépend de l'absorption de faisceaux lumineux spécifiques, en fonction de la forme, du format et de l'amalgame de ces particules métalliques ainsi que l'environnement chimique.

Ces minuscules fragments d'image sont très sensibles à la dégradation chimique : d'une part, ils font partie d'une surface métallique relativement grande, et d'autre part, ils sont rapidement dissous par des éléments réactifs qui décolorent et oxydent le métal argent.

L'un des problèmes majeurs des procédés argentiques est le danger de laisser des éléments résiduels de fer (III) dans le tirage, ce qui oxyde les particules d'argent et entraîne une dégradation de l'image.

Les procédés fer-argent utilisent, sans exception, le sel métallique le plus courant, à savoir le nitrate d'argent. Le nitrate est un anion oxydant qui tend à dissoudre l'image colloïdale lors du traitement humide, en particulier dans un environnement acide.

Un procédé fer-argent relativement plus stable était le procédé Satista, qui contenait de l'argent et aussi du platine.

### **1 – Le Procédé Satista**

En 1913, William Willis<sup>28</sup>, de la firme anglaise Platinotype Company a breveté le procédé Satista, dont l'objectif était de mettre sur le marché un procédé moins coûteux dont l'aspect serait très proche de celui du papier platine.

Aux États-Unis, les papiers Satista étaient distribués par la Willis-Clements Company à Philadelphie. Comme les papiers de la Platinotype, ils se déclinaient en différentes structures de surface, dans des tons sépia ou noirs.

Le papier Satista était disponible dans le commerce jusque dans les années 1930, mais avec l'apparition du papier Palladiotype, son déclin a commencé dès 1916-17.

---

<sup>28</sup> British Patent n° 20022, 4 sept.1913 - Brevet Français n° 462849, 22 sept. 1913.

James Thomson<sup>29</sup> a publié les formules Satista suivantes:

### **Solution Pt**

chloroplatinite de potassium .....	1,0 g.
acide orthophosphorique à 20% .....	6,5 ml
eau, qspf .....	65 ml

### **Solution de sensibilisation**

oxalate de fer (20%) .....	5 ml
eau .....	20 ml
citrate de fer ammoniacal (vert) .....	1,0 g
oxalate de potassium .....	1,0 g.
solution Pt .....	0,5 ml
bichromate de potassium (5%) .....	0,05 à 0,5 ml
gomme arabique .....	0,5g.

Laisser reposer 24 h. avant utilisation.

### **Révéléateur**

eau .....	48 ml
nitrate d'argent .....	4,0 g.
acide citrique .....	1,0 g.
acide oxalique .....	1,0 g

Solution de travail: 1+7. Les solutions de stockage et de travail doivent être conservées dans des bouteilles brunes et dans l'obscurité.

Développer pendant au moins 1 minute. Rincer en eau courante pendant 2 minutes. Fixer dans une solution de thiosulfate de soude à 4 %. Rincer et sécher<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> THOMSON, James - A Silver-Platinum Printing Paper. In: American Photography, nov. 1915

<sup>30</sup> SMITH - Satista Paper. In: British Journal of Photography, vol.60, 1914.

## 2 – Procédé Satista contemporain, selon Marek Matusz<sup>31</sup>

Le processus décrit diffère par certains détails du processus publié par Willis dans "Sensitive Photographic Paper and Process of Making the same".

### **Solution de sensibilisation**

Oxalate de fer ammoniacal (ofa) en solution à 25-40 % + solution standard de Pt, c-à-d. K<sub>2</sub>PtC<sub>14</sub> à 20 %. Sous sa forme la plus concentrée (40 %), la solution de sensibilisation cristallise sur différents papiers.

Une formule standard pour un tirage de 8x10 pouces :

1 goutte de solution de Pt

25 à 30 gouttes de solution d'ofa

### **Le procédé**

M. Matusz étend la solution de sensibilisation avec une tige de verre pour les petites tailles, et à partir de 8x10 pouces avec un pinceau Hake.

La quantité de platine n'est pas très critique : plus de platine donne des tons noirs ; moins de platine donne des couleurs plus brunes. On peut aussi utiliser du palladium au lieu du platine.

Pour obtenir des résultats cohérents, il est nécessaire de bien sécher. Pour obtenir les meilleurs résultats, le papier doit être absolument sec. Sous cette forme, un papier sensibilisé peut être conservé pendant quelques semaines.

L'exposition est relativement rapide : le temps d'exposition typique est de 2 à 6 minutes. Il ne s'agit pas d'un processus de noircissement direct, il faut donc utiliser des bandes-essai.

On développe avec une solution de nitrate d'argent à 4 %. La solution de nitrate d'argent peut être conservée indéfiniment dans une bouteille brune.

La méthode de développement est identique à la méthode de sensibilisation. La feuille de papier exposée est fixée sur une plaque de verre qui est placée dans un bac de développement vide.

---

<sup>31</sup> Article sur [www.alternativephotography.com/satista-prints/](http://www.alternativephotography.com/satista-prints/)

On dépose au compte-gouttes environ 4 ml de solution d'argent au bord du papier et on utilise une tige de verre pour étaler assez rapidement la solution sur toute la surface de l'image en un seul passage. Certains types de papier, cependant, supportent plusieurs passages.

Il faut se rappeler qu'il faut un excès de révélateur pour éviter un développement irrégulier. Pour les grands formats, il est conseillé de tremper la feuille de papier exposée dans le bain de nitrate d'argent.

On laisse agir le révélateur pendant environ 2 minutes, puis on rince à l'eau courante jusqu'à ce que le dégagement laiteux de nitrate d'argent non exposé cesse ; cela prend environ 5 minutes.

La clarification se fait dans une solution d'EDTA tétrasodique à 4 % ou dans un mélange d'EDTA à 2 % et d'acide citrique à 2 %.

Après cela, on peut réaliser un virage à l'or, au Pt ou au Pd. Le sel d'argent résiduel est éliminé dans un bain fixateur de thiosulfate de sodium à 10%.

Après un fixage d'environ 5 minutes, le tirage fini est rincé à l'eau courante pendant environ 30 minutes. Le séchage se fait à l'air libre.

### **3 – Satista contemporain - procédé selon R. Sullivan**

Suite à la hausse sensible des prix du Pt et du Pd en 2000, l'Américain Richard Sullivan a développé un procédé Satista facile à utiliser. Il est basé sur les études de Stieglitz et Keiley au sujet du développement du papier platine à la glycérine.

#### **Solution d'oxalate**

Oxalate de fer ammoniacal ..... 10 g  
Eau ..... 25 ml

#### **Solution de sensibilisation**

Solution d'oxalate ..... 25 gouttes  
Solution Pt (ou Pd) standard n°3 ..... 3 gouttes

On peut y ajouter une goutte de solution de bichromate d'ammonium à 1 ou 2 % pour augmenter le contraste.

La solution de sensibilisation est étendue à l'aide d'un pinceau de Hake ou d'une tige de verre.

L'émulsion sensible est séchée à fond avant d'être exposée par contact. Le papier exposé est fixé sur une plaque de verre avec du ruban adhésif.

### **Révéléateur**

Glycérine ..... 10 ml  
solution à 10% de nitrate d'argent ..... 2 ml

À ce stade, le contraste peut être augmenté en ajoutant de petites quantités de bichromate d'ammonium.

Le révélateur est étendu à l'aide d'un pinceau ou de la tige de verre. Le développement est relativement lent et peut prendre jusqu'à 5 minutes.

L'épreuve noircit complètement et peut être clarifiée par rinçage à l'eau courante. La fixation se fait dans une faible solution de thiosulfate de soude à 0,5 %.

La clarification est faite dans l'EDTA comme dans le processus Pt-Pd. Rinçage final à l'eau courante. Séchage à l'air.

## **4 – Problèmes d'identification et de conservation du papier Satista**

Selon la bibliographie spécialisée, les tirages Satista et platine étaient visuellement identiques au moment de leur création. Les tirages Satista historiques présentent cependant des dommages frappants.

Une étude récente<sup>32</sup> met en évidence les types de dommages identifiés : décoloration, décoloration jaune-orange, empreintes digitales décolorées et changements de tonalité de l'image.

L'identification des tirages Satista, endommagés ou non, rendue plus difficile par leur similitude visuelle avec les tirages argentiques virés au platine tels que les callitypes virés de cette façon.

Même avec la spectrométrie de fluorescence des rayons X (XRF), il n'est pas possible d'obtenir une identification à 100 %. L'XRF montre des traces d'argent, de platine et de soufre (ce dernier comme élément agressif), qui peuvent tous trois être présents tant dans un tirage Satista que dans une callitypie virée au platine.

Cela semble confirmer la thèse selon laquelle, dans les collections de photos historiques, certains tirages platine-argent seraient pris pour des tirages au platine pur.

---

<sup>32</sup> Lisa BARRO - The Deterioration of Paul Strand's Silver-Platinum Prints. In: Abstracts Annual Meeting Photographic Materials Group of A.I.C., Puerto Rico, 2003.

## **XI – Tirages argentiques virés au Pt-Pd**

Dès le début de la photographie, le tirage argentique non protégé a été soumis à des phénomènes de dégradation. Très rapidement, un procédé de virage à l'or a été mis au point afin de protéger les particules d'argent de l'émulsion. Plus tard, des formules de virages au Pt, au Pd et au sélénium ont également été utilisées.

Le virage au platine, qui n'a été utilisé régulièrement que depuis les années 1890, change les tons d'une image argentique photolytique en brun. Le virage au platine était généralement utilisé en combinaison avec le virage à l'or<sup>33</sup> ; cela donnait des tons plus neutres et rendait l'émulsion photographique plus résistante à l'oxydation de l'argent dans l'image.

### **Virage au Platine**

Eau distillée .....	900 ml
Chloroplatinite de potassium .....	0.5 g
Ou	
Chloroplatinite de potassium (sol. à 20%) .....	2,5 à 3 ml
Acide citrique .....	5 g
Chlorure de sodium (sel de cuisine) .....	5 g
Eau, qspf .....	1 000 ml

### **Virage au Palladium**

Eau distillée .....	900 ml
Chloropalladite de sodium (sol. à 15%) .....	5 ml
Acide citrique .....	5 g
Chlorure de sodium .....	5 g
Eau, qspf .....	1 000 ml

### **Virage au chlorure d'or**

Chlorure d'or (sol. à 0.2%) .....	50 ml
Thiocyanate d'ammonium (sol. à 2%) .....	50 ml
Eau distillée, qspf .....	1 000 ml

<sup>33</sup> Sylke HEYLEN - Onderzoeksrapport i.v.m. chemische omkleuring van fotografische emulsies. Hogeschool Antwerpen, Optie C/R fotografie, 1996-97.

**Procédure de virage pour émulsions à noircissement direct**

Pour les procédés tels que le papier salé, la callitypie et le papier au chlorure d'argent, le virage a lieu avant le bain de fixage et après un rinçage à l'eau pour éliminer l'excès de nitrate d'argent.

En général, le virage se fait au moyen des formules spécifiées, pendant 5 à 10 minutes sous une légère agitation. Lorsque la tonalité souhaitée est obtenue, on lave l'épreuve pendant une dizaine de minutes.

On fixe ensuite l'image dans une solution à 10 % de thiosulfate de sodium, pendant 10 minutes ou 2x5 minutes dans deux bains de fixation successifs. Le tirage pâlit sensiblement lors du fixage.

Pour minimiser cet affaiblissement, le bain de fixage peut être rendu alcalin en ajoutant 2 à 3 gr de carbonate ou de bicarbonate de sodium par litre de bain de fixage.

Après fixage, on utilise un bain de rinçage auxiliaire au sulfite de sodium à 1% pendant 3 à 5 minutes sous agitation, suivi d'un lavage final. En séchant, l'impression s'assombrit jusqu'à sa tonalité finale.

Un virage fractionné or-platine ou or-palladium peut être réalisé par un virage partiel dans un bain au chlorure d'or suivi, après un rinçage à l'eau de 2 à 3 minutes, par un virage au platine (palladium) jusqu'à obtention du résultat souhaité.

## **XII – Surimpressions sur des tirages au Platine-Palladium**

Au cours de l'histoire du tirage au platine, il n'était pas rare de réaliser des surimpressions, en ajoutant parfois une autre technique à celle du platine. "Gomme sur Platine" était une technique de choix pour Alfred Stieglitz et Edward Steichen. La Cyanotypie et le Van Dyke Brown étaient et sont toujours utilisés comme techniques de surimpression. Cette surimpression peut se réaliser simplement ou par repérage, en ayant soin de faire coïncider exactement des images identiques consécutives.

### **1 – Gomme sur Platine**

Avec cette technique<sup>34</sup>, on recouvre un tirage Pt-Pd fini d'une couche sensible de gomme arabique, qui sera réexposée et développée. Une couche brillante vient ainsi s'ajouter au Pt-Pd, créant plus de profondeur dans l'image et contrôlant les valeurs tonales par les pigments inclus dans la gomme. Il va sans dire que le tireur au platine doit également la technique de tirage à la gomme...

Le tirage à la gomme est un procédé de tirage par contact dans lequel la gomme arabique, des aquarelles et un bichromate photosensible sont combinés pour former une image.

#### **La solution à la gomme**

Gomme arabique .....	40g
Eau distillée .....	100ml

La gomme finement moulue et mise en sachet est suspendue dans de un verre d'eau pendant quelques jours. Après dissolution, le sachet est pressé; ainsi la gomme est également filtrée. La solution de gomme, sans conservateur, se garde pendant quelques semaines. La durée de conservation est prolongée en ajoutant 10 gouttes d'une solution de benzoate de sodium à 0,25 %. Il faut dissoudre celui-ci dans de l'alcool.

---

<sup>34</sup> La technique utilisée ici est celle de René Smets, artiste-photographe et inventeur belge.

### **Proportion gomme arabique – pigment**

Avec le tirage à la gomme, si le rapport entre la gomme arabique (GA) et le pigment n'est pas correct, vous risquez d'obtenir des blancs sales. Le pigment dans les blancs doit disparaître complètement pendant le développement. Trois facteurs doivent être pris en considération:

- la dilution de la solution GA: plus la solution à la gomme est concentrée, plus il est possible de dissoudre de pigments dans la solution ; mais une solution de gomme plus épaisse est plus difficile à étaler et a tendance à se décoller pendant le développement ;
- le type de pigment: lorsqu'on utilise des pigments à faible pouvoir couvrant et dans un rapport trop élevé par rapport à la solution GA, les blancs seront salis ;
- le papier et l'encollage ; la structure même du papier peut retenir une partie des pigments ; ceci peut être réduit par un bon encollage préalable.

Afin de maîtriser toutes les données ci-dessus, un test peut être effectué pour chaque pigment et pour chaque type de papier.

Le test consiste à faire une série de points avec une proportion GA-pigment différente à chaque fois, mais sans bichromate.

On prend une certaine quantité de pigment, par exemple 1 gramme (ou 3 cm sortis d'un tube). On ajoute par exemple 8 ml de la solution GA. On mélange bien le tout et, avec un pinceau, on fait une tache (de quelques cm) sur le papier encollé. Notez le rapport, par exemple 1/8 (= 1 g de pigment / 8ml GA) à côté de cette tache.

On ajoute 2 ml de GA au mélange déjà fait et on fait une autre tache sur le papier, à côté de la précédente. Notez le ratio 1/10.

On recommence jusqu'à un total de 26 ml AG (rapport 1/26). Dans la mesure du possible, la même quantité d'émulsion est chaque fois appliquée sur le papier. Après séchage complet, on laisse le papier flotter sur un bain d'eau (20°C), la face avec les taches dirigée vers le bas.

Après environ 30 minutes, on retire le papier de l'eau et on examine les taches. La dernière qui est complètement dissoute dans l'eau (donc celle juste avant la tache encore un peu visible) donne le bon rapport GA-pigment pour cette combinaison pigment/papier.

### **Émulsion sensible à la lumière**

Bichromate de potassium .....	10 g
eau distillée .....	100 ml
Ammoniaque 0,96 % .....	2 ml

La solution se conserve longtemps dans une bouteille brune. Un dépôt peut se former car 10% est une solution saturée.

### **Le mélange à la gomme**

En gomme bichromatée, pratiquement toutes les couleurs peuvent être utilisées. On peut utiliser soit des pigments en poudre, soit de l'aquarelle en tube.

#### Couche des lumières

1 part de gomme  
4 parts de bichromate de potassium  
1 x pigment  
avec un temps d'exposition relatif de 10 minutes

#### Couche des tons moyens

1 part de gomme  
3 parts de bichromate de potassium  
2 x pigment  
avec un temps d'exposition relatif de 9 minutes

#### Couche des ombres

1 part de gomme  
2 parts de bichromate de potassium  
3 x pigment  
avec un temps d'exposition relatif de 8 minutes

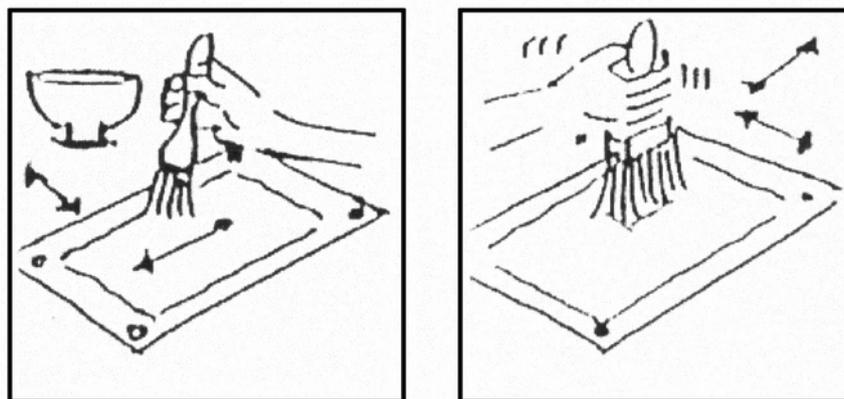
Le temps d'exposition sous une source de lumière riche en UV doit être déterminé expérimentalement.

On dépose la quantité nécessaire de gomme dans un bol à l'aide d'un compte-gouttes. On ajoute ensuite le colorant en poudre nécessaire. Au lieu du colorant en poudre, on peut aussi prendre de la peinture à l'eau en tube.

On mélange bien la gomme et la poudre avec le pinceau. La gomme doit absorber complètement la peinture en poudre jusqu'à former un liquide coloré. Ajoutez ensuite la quantité de bichromate et mélangez à nouveau le tout.

### Application de la couche de gomme

Utilisez le pinceau à étaler pour retirer un peu de gomme en solution du bol et étalez-la uniformément sur le papier. Étalez la gomme dans toutes les directions et assurez-vous que tout le format de l'image est bien couvert sur le papier. Ensuite, prenez le pinceau d'égalisation et uniformisez la couche dans toutes les directions. Continuez à repasser jusqu'à ce que la couche devienne plus mate et légèrement plus collante.



Une bonne couverture est obtenue lorsque les marques de crayon indiquant les limites de l'image peuvent encore être clairement distinguées à travers la couche colorée. Maintenant, laissez le papier sécher complètement. Après séchage, le papier peut être légèrement humidifié à l'arrière et aplati entre deux buvards, sous poids ou dans la presse.

### **Exposition**

Pour insoler, on peut utiliser la lumière du jour, ou des tubes/lampes riches en UV. Le temps d'exposition est déterminé à l'aide de bandes-essai. On expose jusqu'à ce qu'une image soit clairement visible dans la couche sensible.

### **Développement**

On remplit un récipient d'eau froide et on y fait glisser le papier exposé, image vers le haut. Lorsque le papier s'est détendu (environ 2 minutes), retournez la feuille en vous assurant qu'il n'y a pas de bulles d'air en-dessous.

Laissez l'image dans l'eau pendant +/- 30 minutes; l'eau est renouvelée plusieurs fois, dès qu'elle est colorée en orange par le bichromate.

Retirez le papier de l'eau en prenant soin de ne pas en endommager l'émulsion et collez-le contre une plaque de verre inclinée.

À l'aide d'un pulvérisateur pour plantes ou d'un pommeau sur la conduite d'eau, éliminez soigneusement la gomme pigmentée non durcie. Lorsque plus aucun colorant n'est libéré, l'image est entièrement développée.

Ensuite, le papier est à nouveau séché et, si nécessaire, on applique une deuxième couche de gomme pour les tons moyens. Puis: séchage - exposition - développement - séchage. Enfin, la troisième couche pour les ombres est appliquée de la même manière.

### **Éclaircissage du tirage à la gomme**

Ceci est nécessaire car le dichromate de potassium a teinté le papier en orange clair.

Bisulfite de potassium ..... 50g  
Eau ..... 1 liter

On poursuit avec un rinçage à l'eau pendant environ 5 minutes; on peut alors sécher le résultat final.

## **2 – Cyanotypie sur/sous Pt - Pd**

En tant que procédé de contact à structure monocouche ne contenant pas d'argent, la cyanotypie peut facilement être combinée avec les tirages au platine et/ou au palladium, sans encollage supplémentaire.

La couleur du cyanotype est permanente. Le bleu de Berlin, dont l'image cyanotype est constituée, est obtenu par une réaction chimique et n'est donc pas un colorant. Il convient de noter que la cyanotypie craint un environnement alcalin. L'utilisation de papier alcalin doit donc être évitée à tous les stades du procédé : de la sensibilisation à la protection de l'image dans une farde ou un passe-partout en papier non acide.

Lorsqu'elle est exposée à la lumière, l'image peut pâlir assez rapidement. Cependant, une grande partie de la densité ainsi perdue peut être récupérée par un temps de conservation dans l'obscurité totale.

### **L'émulsion**

L'émulsion se compose de deux solutions-mères qui peuvent être conservées indéfiniment tant qu'elles ne sont pas mélangées. Une fois mélangée, la solution reste photosensible pendant environ trois jours, aussi quand elle est appliquée sur le papier. Après cela, l'émulsion perd sa sensibilité.

#### **Solution 1:**

- citrate de fer ammoniacal (vert) ..... 20 g
- eau distillée ..... 100 ml

#### **Solution 2:**

- ferricyanure de potassium ..... 8 g
- eau distillée ..... 100 ml

Les deux solutions sont conservées dans des flacons sombres hermétiquement fermés. Avant l'utilisation, les deux solutions sont mélangées à parts égales.

Il y a deux sortes de citrate ferrique ammoniacal : une brune et une verte, la verte étant la plus sensible. Le ferricyanure forme la couleur. L'excès de ferricyanure réduit la sensibilité de la solution à la lumière. Une trop faible quantité de ferricyanure peut provoquer des tonalités irrégulières.

La sensibilisation du support peut être effectuée sous éclairage tungstène de 40W, et par brossage avec une large pinceau souple (sans parties métalliques) ou par flottage pendant 2 à 3 min. sur la solution de sensibilisation.

L'étendage se fait en croisant les coups de pinceau. L'émulsion est de couleur jaune-vert clair. Si des taches bleues apparaissent déjà pendant l'étendage et le séchage, c'est qu'il y a eu contamination de l'émulsion par du métal ou par le contact des doigts ou encore par un type de papier de composition chimique instable.

### **Séchage**

Le séchage a lieu dans l'obscurité totale. Un courant d'air chaud indirect, par exemple un sèche-cheveux à une distance d'un mètre, accélère le processus de séchage et n'a aucune influence sur la sensibilité. Le papier sensibilisé reste utilisable pendant environ trois jours avec une légère perte de sensibilité.

### **Exposition**

Le papier cyanotype est un papier P.O.P. à faible sensibilité. Il est nécessaire de surexposer car les hautes lumières, lors du rinçage à l'eau, s'estompent de manière sensible. L'exposition durera donc jusqu'à ce que les tons clairs soient nettement plus lourds que souhaité. Il est conseillé de calibrer le processus d'impression au moyen d'un coin gris et de lectures de densitomètre.

### **Lavage**

Le cyanotype est lavé à l'eau courante à environ 20°C pendant environ 5 à 30 minutes selon l'épaisseur du support papier. En cas de lavage insuffisant, des sels de fer solubles restent dans l'image. Sous l'action de la lumière, ces derniers provoqueront une décoloration de l'image. Un rinçage trop long dans de l'eau alcaline fera également pâlir l'image.

**Bain d'oxydation**

Cette solution n'est pas absolument nécessaire car l'image va s'oxyder pendant le séchage. Son avantage: lorsqu'elle est utilisée, la couleur bleue finale de l'image est formée immédiatement. Après lavage, le cyanotype est placé dans la solution suivante pendant quelques secondes :

Eau à 20°C ..... 200 ml  
Peroxyde d'hydrogène, sol. à 3% ..... 20 ml

Le cyanotype est ensuite rincé à l'eau courante et séché à l'air ou avec un courant d'air chaud pulsé.

**Contrôle des contrastes**

Le contraste de l'image peut être augmenté en ajoutant du bichromate de potassium à la solution photosensible. Six gouttes d'une solution de bichromate de potassium à 1% pour 2 ml de solution photosensible donnent une augmentation de contraste d'environ 0,5 unités de densité.

### **3 – Callitypie sur Pt - Pd**

Toutes les variantes de la callitypie, y compris le procédé Brun Van Dyke, peuvent être utilisées par-dessus des tirages au platine et/ou au palladium.

Un seul bémol: la stabilité de l'image à long terme. Ces procédés contiennent en effet de l'argent-métal qui, comme le procédé Satista et le virage des émulsions argentiques au PT-Pd, sont sujet à dégradation sous l'action du soufre de l'atmosphère.

#### **Solution photosensible**

**A.**

Citrate de fer(III) ammoniacal, solution à 30% (solution de stockage)

**B.**

Acide tartrique, solution à 5% (à préparer immédiatement avant usage)

**C.**

Nitrate d'argent, solution à 12,5% (solution de stockage)

Mélangez une quantité égale (par exemple 20 ml) des solutions A et B ; ajoutez une quantité égale (20 ml) de la solution C, goutte à goutte. La solution photosensible est appliquée à l'aide d'un pinceau plat ou d'une tige sur le support choisi.

Sécher à l'air libre, dans l'obscurité totale.

#### **Traitement**

Après exposition, laver dans une l'eau à 20°C pendant 30 min. Traiter pendant trois min. dans un bain de citrate d'ammonium à 0,4%.

#### **Formule de virage dans un bain de chlorure d'or acide**

##### Solution de stockage A

Thiocyanate d'ammonium ..... 5 g  
 Eau distillée (50°C) ..... 250ml  
 (laisser reposer pendant 24 u.)

Solution de stockage B

Chlorure d'or, sol. à 1% ..... 50 ml  
Eau distillée ..... 200 ml

Solution de travail

50 ml solution A  
50 ml solution B  
dans 900 ml d'eau

Virer pendant 3 à 10 min.

**Bain de fixage**

Thiosulfate de soude, solution à 2,5%  
Fixer pendant 3 à 5 min.

**Bain auxiliaire de fixage**

Kodak Hypo Clear Solution ou solution à 1% de sulfite de soude.  
Traiter pendant 3 à 6 min.

**Lavage et séchage**

Comme d'habitude.

### **XIII – Information générale sur les Procédés P.O.P.**

#### **Exposition des procédés à noircissement direct**

Le papier est généralement très sensible aux empreintes digitales et ne doit être manipulé que sur les bords..

Le négatif est placé en contact intime avec le papier dans un châssis-presse, sous vide ou non. Pour les grands formats, le risque existe que le contact ne soit pas assuré de manière optimale sur toute la surface.

Pour garantir le meilleur résultat possible, on veillera à utiliser du verre, moins flexible que le plexiglas, et à augmenter la pression exercée sur le sandwich négatif-support en ajoutant une couche de caoutchouc mousse entre le papier et le dos du châssis-presse.

Les émulsions P.O.P. sont sensibles à la lumière bleue, indigo, violette et ultraviolette, et insensibles à la lumière verte, jaune, orange et rouge. Avant et après l'exposition, le papier peut être traité sous une faible lumière incandescente. La lumière fluorescente provoque la formation d'un voile.

Une source de lumière bleue et ultraviolette est utilisée pour l'exposition. En fonction de la situation géographique, il est théoriquement possible d'effectuer l'exposition à la lumière directe ou indirecte du soleil.

Une lumière UV fiable et relativement constante est obtenue par une batterie de tubes fluorescents de type BL (Black Light), ou par un ensemble de tubes fluorescents utilisés pour les bancs solaires. Le nombre et la longueur des tubes sont déterminés par la taille souhaitée du tirage.

Sous une batterie de tubes BL ou fluorescents, à une distance de 10 à 15 cm du châssis-presse, le temps d'exposition varie de 3 à 10 minutes selon la densité du négatif. D'autres facteurs peuvent influencer le temps d'exposition, comme la température et la composition du bain de développement.

Tous les procédés P.O.P. (Printing Out Papers), ou procédés à noircissement direct, produisent une image plus ou moins contrastée à l'issue de la phase d'exposition. Un châssis-presse classique avec un dos rabattable permet d'évaluer l'image formée pendant l'exposition. Ici, l'expérience est la meilleure conseillère. Nous décrivons ci-dessous une technique permettant de déterminer le temps d'exposition à l'aide d'une échelle de gris.

Il est encore possible de pousser ou de retenir certaines parties de l'image pendant l'exposition. Étant donnée l'énorme plage de densité permise par cette technique, ces manipulations sont rarement utilisées.

### **Étalonnage de la gamme de densités du papier P.O.P. par rapport au temps d'exposition de base**

Il est important d'obtenir une homogénéité des couleurs les plus foncées possibles du papier et d'en assurer sa reproductibilité, feuille après feuille.

À l'aide d'une échelle de gris avec des pas de densité constants (par exemple l'échelle Step #2 de Kodak, ou celles de Stouffer ou d'Agfatrans 25/125mm), nous déterminerons la gamme de densité, en fonction du temps d'exposition, en appliquant des règles de sensitométrie élémentaires.

Il existe deux types de dispositifs d'insolation:

- les dispositifs dont la distance entre la source de lumière et le papier est fixe;
- les dispositifs pour lesquels cette distance peut être contrôlée.

Pour ce dernier type, il est nécessaire de déterminer la distance à laquelle une exposition de 5 min. par exemple produit une image de l'échelle de gris dans laquelle les deux premières étapes ont une densité équivalente (noircissement).

Pour les sources d'exposition non réglables en hauteur, il faut noter le temps (t) en secondes pour arriver à la densité décrite ci-dessus.

Il est également important de standardiser la méthode de traitement.

Le tirage est entièrement traité, soigneusement rincé et séché à l'air libre pour assurer sa stabilité et sa conservation.

À l'aide de l'échelle de gris Pt-Pd ainsi obtenue, il est alors possible de déterminer sa propre courbe caractéristique du papier. Pour cela, il faut toutefois disposer d'un densitomètre par réflexion.

Nous savons que la densité du négatif se mesure par transmission ou transparence, et celle des tirages par réflexion. Nous savons également que ces valeurs sont présentées sur une échelle logarithmique.

Chaque log de 0,3 correspond à une zone, avec deux pas de l'échelle de gris, avec une différence de 50 % ou de 100 % par rapport à la valeur de densité comparée.

Nous calculons la densité correspondant à 90 % de la valeur maximale de noir obtenue avec notre dispositif d'éclairage et notre méthode de traitement.

Le graphique proposé contient une échelle qui permet, en fonction de valeurs de densité variables, par exemple pour les ombres, d'estimer le temps d'exposition qui provoque une valeur de gris foncé de  $D=90\%$  dans notre tirage.

Il suffit alors de lire le temps d'exposition correspondant à la valeur de densité choisie sur l'échelle DNEG. Nous voudrions encore une fois souligner le caractère approximatif de cette méthode de détermination du temps d'exposition, qui devrait en fait être utilisée comme un raccourci et non comme une méthode garantissant un résultat final lors du choix de l'exposition idéale pour le tirage définitif.

Il est bien connu qu'une augmentation de 0,3 unité de densité par rapport à la densité de référence double le temps d'exposition.

Une réduction de 0,3 unité permet de réduire de moitié le temps d'exposition.

Les valeurs de densité du tirage de l'échelle de gris gris décrites ci-dessus doivent être déterminées avec précision au moyen d'un densitomètre optique à réflexion.

L'échelle positive de gris, une fois étalonnée, peut ensuite aussi être utilisée pour comparer d'autres valeurs de gris d'une bande-essai traitée et séchée complètement .

### **Étalonnage de la densité lors de la réalisation de négatifs agrandis**

Les négatifs "normaux" prévus pour la réalisation de tirages argentiques sur papier baryté présentent généralement une gamme de densités équivalant à un maximum de 6 niveaux de l'échelle des gris. Un négatif, destiné à être tiré sur du papier Pt-Pd par exemple, peut contenir environ deux fois plus de niveaux.

Pour étendre la plage de densités d'un négatif normal par la réalisation d'une copie, on utilise un film demi-teinte comme le film Bergger BPFB-18 qui peut être traité dans un révélateur papier normal.

L'interpositif intermédiaire doit contenir toutes les nuances de gris du négatif original, mais avec un contraste relativement faible. Cela signifie que les parties sombres du film positif agrandi (ombres, cheveux noirs,...) doivent avoir une densité de  $D=1,0$  à  $1,3$  et les hautes lumières détaillées une densité de  $D=0,1$  à  $0,25$ .

À cette fin, le temps d'exposition de l'émulsion BPFB-18 doit être ajusté pour obtenir ces hautes lumières détaillées tandis que le temps de développement du révélateur papier, par exemple le révélateur Agfa Neutol, dilué à 1+10, doit être réglé de manière à obtenir des ombres à faible contraste.

Ensuite, on utilisera la même technique pour obtenir par contact un internégatif plus contrasté. Le révélateur pour papier utilisé sera dilué avec de l'eau jusqu'à 1+3.

Le temps d'exposition de l'internégatif est choisi de manière à ce que les valeurs de densité  $D=1,0$  à  $1,3$  de l'interpositif mentionné ci-dessus vont donner des valeurs de densité de  $D=0,1$  à  $0,2$  sur le négatif.

S'il est alors nécessaire d'augmenter le temps de développement afin d'assurer une plage de densité de  $D=1,8$  à  $2,0$  dans les hautes lumières, il faut noter que les valeurs de densité des ombres augmentent relativement peu et ne dépassent pas la densité  $D=0,45$ .

Le moyen le meilleur et le plus rapide pour maîtriser cette technique est de tirer, soit par contact, soit par agrandissement, le négatif d'une échelle de gris sur l'émulsion BPFB-18.

On peut ainsi étalonner très précisément le négatif "idéal", dont la gamme de densités a été trouvée en imprimant l'échelle de référence.

Le contrôle des densités obtenues se fait de préférence au moyen d'un densitomètre à transmission ou, à défaut, par comparaison visuelle avec les niveaux de l'échelle de gris.

**XIV – Bibliographie**

ABNEY, Captain - Platinotype, Its Preparation and Manipulation. Sampson, Marston Co, London, 1895.

ANCHELL, Stephen - The Darkroom Cookbook. Focal Press, Boston, 1994.

ANDERSON, Paul, L. - Pictorial Photography: Its Principles and Practice. Lippincot, Philadelphia, 1917.

ANDERSON, Paul, L. - Hand Sensitized Palladium Paper. In: American Photography, vol.32, july 1938.

ANON. - Comment on prépare soi-même le papier au platine. In: Bulletin de l'Association Belge de Photographie (ABP),vol. XXII, 1895.

ARBUTHNOT, Malcolm - Le procédé "gomme-platine". In: Bulletin de ABP, 1910.

ARENTZ, Dick - An Outline for Platinum-Palladium Printing, second edition, Flagstaff, Arizona, edition 1998.

ARNOW, Jan - Handbook of Alternative Photographic Processes. Van Nostrand Reinhold Co, N.Y., 1982.

BAKER, T. - Photographic Emulsion Technique. American Photographic Co, Boston, 1948.

BARGER, Susan, M. - Bibliography of Photographic Processes in Use Before 1880. The Graphic Arts Research Center, RIT, Rochester, 1980.

BARNIER, John — Coming into Focus. Chronicle Books, San Francisco, 2000.

BOSTICK & SULLIVAN - A Descriptive Catalog of Platinum and Palladium Chemicals and Related Products. Van Nuys, CA, 1987.

BOSTICK & SULLIVAN - Catalog of Materials Used in the Production of Hand Coated Platinum Photographs. Van Nuys, CA, 1992.

BOSTICK & SULLIVAN - LUMEN I to VI. Van Nuys, CA, 1982 to 1989.

BOSTICK & SULLIVAN - Ziatype: A Bostick & Sullivan Research Product. New Mexico, nd

BOVIS, Marcel - La papier à l'aniline et le papier au platine. In: Photo Ciné Revue, mai 1972.

BOVIS, Marcel & CHRIST, Yvan - 150 ans de photographie française. Editions de Francia, 1979.

BROWN, G.E. - Ferric and Heliographic Processes. Dawbarn & Ward, London, 1902.

BUNNELL, Peter - Non-Silver Printing Processes. Arno Press, N.Y., 1973.

BURBANK, W.H. - Photographic Printing Methods. Scovil & Adams Co, N.Y., 1891.

BURKHOLDER, Dan - Making Digital Negatives for Contact Printing. Bladed Iris Press, San Antonio Texas, 1998.

BURNETT, C.J. - On Printing by the Salts of the Uranic and Ferric Oxides. In: The Photographic Fine Arts Journal, vol.XI, n°VII, 1858.

CLARK, Lionel - Platinum Toning. W. & H.T. Anthony, London, 1890.

CLERC, L. P. - La technique photographique, Editions P. Montel, Paris, 1934.

COE, Brian - Techniques of the World's Great Photographers. Chartwell Books, Inc., New Jersey, 1981.

COE, B. & HAYWORTH - BOOTH, M. - A Guide to Early Photographic Processes, Victoria & Albert Museum, London, 1983.

COLLET, Jacques - Procédé au platine-palladium. Notes de stage, Paris, 1992.

COTTINGTON, Ian E. - Platinum and Early Photography: Some Aspects of The Platinotype. In: History of Photography, vol.10, n°2, 1986.

CRANE Tillman — Making Enlarged Negatives. In : View Camera Magazine, sept./oct. 1992.

CRAWFORD, Wiliam. - The Keepers of Light. Morgan & Morgan, N.Y., 1979.

CURTIN, Barbara - Out of the Blue. In: Professional Photographer, 32, 11, 1992.

DAVIS, Phil. - Beyond the Zone System. Van Nostrand Reinhold, N.Y., 1981.

DAWSON, George - The Platinotype Printing Process. In: British Journal of Photography, vol.27, n°1029, 1880.

DE HAAN, Gerretje, G. - Cyanotypie, recycling the blues. In: Edele Procédés, Professionele Fotografie Special, n.d.

DE PAULA CEMBRANO, F. - Impressions au sels de platine. In: Bulletin de l'ABP. vol.XVI, 1889.

EATON, George - Photographic Chemistry, Morgan and Morgan, Dobbs Ferry, NY, 1999.

EDER, J.M. - Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Kopierverfahren ohne Silbersalze. Wilhelm Knapp Halle, 1929

FARBER, Richard - Historic Photographic Processes. Allworth Press, New York, 1998.

FRAPIE Frank R. & WOODBURY, Walter E. - Photographic Amusements : Including Tricks and Unusual or Novel Effects Obtainable with the Camera. American Photographic Publishing, Boston, 1931.

GANICHOT, P. - Sur un nouveau procédé de platinotypie. In: Bulletin de ABP, vol. XIX, 1892.

GASSAN, Arnold - Handbook for Contemporary Photography. Light Impressions, Rochester, 1977.

GENT, Megan - Prints and Permanence: A Review of 19th Century Photographic Processes with Particular Regard to the Chemical Stability of the Image. Essay. Royal College of Art. V&A, London, 1992

GENT, Megan - An Investigation of a Practical Treatment for Removing Iron Stains in Platinum Prints. Final Year Project. Royal College of Art, V&A, London, 1993.

GENT, Megan & Rees Jacqueline - A Conservation Treatment to Remove Residual Iron from Platinum Prints. In: *The PaperConservator*, 1994.

GLAFKIDES, P. - *Chimie et physique photographique*. P. Montel, Paris, 1976.

GLINSMAN, L. & McCABE, C. - Understanding Alfred Stieglitz's Platinum and Palladium Prints: Examination by X-Ray Fluorescence Spectrometry. In: *Conservation Research*, vol.51, Monograph Series II, National Gallery of Art, Washington DC, 1995.

GOODMAN Allan - *Elegant Images. Instructions and Troubleshooting Guide for Platinum and Palladium Photoprinting*. Elegant Images, Delaware, 1976.

GOTTLIEB, Adam. - Chemistry and Conservation of Platinum and Palladium Photographs. In: *Journal of the American Institute for Conservation*, vol.34, n°1, 1995.

GOTTLIEB, Adam. - Senior Thesis, Princeton University, 1993.

GOURMAND, M. - *La restauration des photographies. Mémoire de diplôme*, Institut Français de Restauration des Œuvres d'Art, IFROA, Paris, 1987.

HAFEY, John & SHILLEA, Tom - *The Platinum Print*. The Graphic Arts Research center, Rochester, 1979.

HAHN Betty - *Photography or Maybe Not*. University of New Mexico Press, Albuquerque, NM, 1995.

HALL Henry - *The Kallitype Process*. *The Photo Miniature*, vol.IV, n°47, 1903.

HAMMOND John - *The Camera Obscura: A Chronicle*. Adam Hilger Ltd, Bristol, England, 1981.

HANSCH, M. - *Frühe Photographiën: Ihre Technik and Restaurierung*. Kabinet Verlag, Uwe Scheid, 1985.

HARRISON, G. - *Les différents procédés au platine*. In: *Bulletin de l'ABP*, vol.XVII, 1890.

HENDRIKS, K. et al. - *The Duplication of Historical B&W Negatives*. In: *Journal of Imaging Technology*, vol.12, n°4, 1986.

HERSCHEL, J.F.W. - *On the Action of the Rays of the Solar Spectrum on Vegetable Colours and on Some New Photographic Processes*. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1842.

HESS NORRIS, Debbie - *Platinum Photographs: Deterioration and Preservation*. In: *Photographic Conservation*, vol.7, n°2, 1985.

HEWITT Barbara - *Blueprints of Fabric: Innovative Use for Cyanotype*. Interweave Press, Loveland, CO, 1995.

HOFFMAN, M. - *Notice sur le platinotype*. In: *Bulletin de l'ABP*, vol.XVI, 1889.

HOLTZMAN H. — *Alkali Resistance of the Iron Blues*. *Industrial and Engineering Chemistry*, 37, 1945.

JACOBY, Richard. - *Le fixage des épreuves au platine*. In: *Bulletin de l'ABP*, vol. XXVIII, 1901

JAMES, Christopher - *The Book of Alternative Photographic Processes*. Delmar, Thomson Learning, Canada, 2002.

JONES, E. Bernard, Ed. - *The Encyclopedia of Early Photography*, Bishopgate Press, London, 1981.

KEILEY, J. - Une nouvelle méthode de développement pour le papier au platine. In: Bulletin de l'ABP, vol.XXVIII, 1901.

KINGSLEY, Hope - Workshop Notes on the Cyanotype Process. In: Silverprint Catalogue, London, 1993.

KOCKAERTS, Roger - Procédés nobles en photographie: Platine-Palladium, Cyanotypie, Editions pH7, Bruxelles, depuis 1994.

KOCKAERTS, Roger - Identificatie, technologie en c/r technieken van historische fotoprocédés. Deel 1: procédés gebaseerd op de lichtgevoeligheid van zilverzouten Ed. pH7, Brussel, 1994.

KOCKAERTS, Roger - Identificatie, technologie en c/r technieken van historische fotoprocédés. Deel 2: procedes gebaseerd op de lichtgevoeligheid ijzerzouten, Ed. pH7, Brussel, 1996.

KOCKAERTS, Roger - Identificatie, technologie en c/r technieken van historische fotoprocédés. Deel 3: procédés gebaseerd op de lichtgevoeligheid van chromaatzouten Ed. pH7, Brussel, 1996.

KOSAR, J. - Light Sensitive Systems. Wiley & Sons, N.Y., 1965.

LAVEDRINE, Bertrand - La conservation des photographies, Presses du CNRS, Paris, 1990.

LIESEGANG, Ed. - Virage aux sels de platine. In: Bulletin de l'ABP, vol. XXI, 1894.

LONDE, A. - Aide-mémoire pratique de photographie, Bailliere & fils, Paris, 1897.

MALDE Pradip — New Solutions for Platinum Printers. In : View Camera Magazine, sept./oct. 1992.

MARK, Gordon. - Coating Platinum Emulsion for Maximum Density. In: Lumen VI, Summer, 1989.

MASKELL, Alfred. - Conférence sur la platinotypie. In: Bulletin de l'ABP, vol.XIX, 1892.

MOOR, I. & A. - The Conservation of Anna Atkins' British Algae. The World's First Photographically Illustrated Work. ESHPh Symposium Vevey, 1989.

NADEAU, Luis - The History and Practice of Platinum Printing. Ateliers Nadeau, Fredericton, CND, 1984. - 2nd revised edition: 1991.

NADEAU, Luis - Encyclopedia of Printing, Photographic and Photomechanical Processes. Fredericton, CND, 1988.

NAUMANN, Felix. - Die Technik des Platindruckes. Liesegang, Leipzig, 1910.

NETTLES Bea - Breaking the Rules: A Photo Media Cookbook. Inky Press Productions, Rochester, NY, 1977. Expanded 3th edition: Urbana, Illinois, 1992.

NEWHALL, Beaumont. — The History of Photography, Museum of Modern Art, New York, 1982.

PARDOE, Don. - Reversal Process. In: Lumen IV, 1984.

PIZZIGHELLI, G. - Des épreuves au platine. In: Bulletin de l'ABP, vol.X, 1883.

PIZZIGHELLI, G. & HUBL, A. - Platinotypie. Harrison & Harrison, London, 1886.

PIZZIGHELLI, HUBL, HORSLEY, HINTON & EMERY. - Le procédé au platine. Editions Jean Michel Place, Paris, 1986.

POLLMEIER, K. - Der Platindruck. In: Profifoto, 1, 1992.

REED, Martin & JONES, Sarah - Silver Gelatin, Amphoto, New York, 1996.

REILLY, James - The Albumen & Salted Paper Book, Light Impressions, Rochester, New York, 1980.

REILLY, James - Care and Identification of 19th Century Photographic Prints. Eastman Kodak, Rochester, 1986.

RENNER, Eric & SPENCER, Nancy - Pinhole Photography, Focal Press, Stoneham, 1994.

REXER Lyle - Antiquarian Avant-Garde: The New Wave in Old Process Photography. Harry N. Abrams, New York, 2002.

REXROTH, Nancy - The Platinotype. Violet Press, Yellow Springs, 1977

RICE, Ted - Palladium Printing Made Easy. Eagle Eye Text Productions, Santa Fe, NM, 1994.

RICHARDSON, Carlos - Palladium Printing. In: Camera, Lucerne, 2, 1979.

ROMANO Clare, ROSS John & ROSS Tim - The Complete Printmaker. Collier Macmillan Publishers, New York, 1990.

RUDIAK John — Creating a Platinotype. In : View Camera Magazine, july/aug., 1994.

SCHAAF Larry — The Birth and Early Years of Potography. Royal Photographic Society, London, 1989.

SCHAAF Larry - *Out of the Shadows : Herschel, Talbot and the Invention of Photography*. Yale University Press, New Haven, CT, 1992.

SCHAAF Larry & KRAUS Hans - *Sun Gardens : Victorian Photograms by Anna Atkins*. Aperture, New York, 1985.

SCOPICK David - *The Gum Bichromate Book, Light Impressions*, Rochester, 1987.

SEIGEL Judy ed. - *Post Factory Photography, Journal of Alternative and Non-Silver Processes*. N°1 to 9, New York, 1998 to 2003.

SEVERSON, Douglas, G. - *Alfred Stieglitz's Palladium Photographs and Their Treatment by Edward Steichen*. In: *Journal of the American Institute for Conservation*, vol.34, n°1, 1995.

SHILLEA, Tom. - *Instruction Manual for the Platinum Printing Process*. RIT, Rochester, 1986.

SPILLER, M. - *De la stabilité des épreuves aux sels de platine*. In: *Bulletin de l'ABP*, vol.VII, 1880.

STEINBERG, Robert, J. - *Palladio Instruction Manual*. The Palladio Co, Inc., Cambridge, MA, 1991.

STEINBERG, Robert & Sura. - *The Palladio Irregular*, The Palladio Co, Cambridge, MA, vol. 1 to 3, 1990 to 1993.

STEVENS Dick - *Making Kallitypes: A Definitive Guide*. Butterworth & Heinemann, Stoneham, MA, 1990.

STIEGLITZ, A. & KEILEY, J. - Le procédé à la glycerine. In: Bulletin de l'ABP, vol. XXVII, 1900.

STIEGLITZ, A. & KEILEY, J. - The "Camera Notes" Improved Glycerine Process for the Development of Platinum Prints. In: Lumen VI, 1989.

SULLIVAN, R. - Labnotes. Bostick & Sullivan, Van Nuys, CA, 1982.

SULLIVAN Dick & WEESE Carl - The New Platinum Print. Working Pictures Pressbook, Santa Fe, NM, 1998.

TENNANT, John, A. - Platinotype Modifications. In: The Photo Miniature, vol.4, n°40, 1902.

TENNANT, John, A. - Platinum Printing. In: The Photo Miniature, vol.10, n°105, 1911.

TICE, George - Platinum Printing. In: Darkroom. Lustrum Press, N.Y., 1977.

TICE, George - In: Caring for Photographs. Life Library of Photography, 1972.

TODD Hollis & ZAKIA Richard — Photographic Sensitometry. Morgan & Morgan, Dobbs Ferry, NY, 1969.

VANDEKERKHOVE, Henk. - Historische fotografische procédés, Gent, 1988.

VANDERKINDERE, M. - Une variante du procédé au platine d'après Lewinsohn. In: Bulletin de l'ABP, 1910.

VANDERKINDERE, M. - Les différents traitements du papier au platine. In: Bulletin de l'ABP, 1911.

VAN KEUREN Sarah - A Non-Silver Manual, Self Published, University of the Arts in Philadelphia, 1999.

WADE Kent - Alternative Photographic Processes. Morgan & Morgan, Dobbs Ferry, NY, 1978.

WARE, M. J. - Platinum Reprinted. The British Journal of Photography, october 1986.

WARE, M. J. - An Investigation of Platinum and Palladium Printing. In: The Journal of Photographic Science, vol.34, 1986.

WARE, M. J. - The Argyrotype Process. In: The British Journal of Photography, vol.13, 1991.

WARE, M. J. - Cyanotype : The History, Science and Art of Photographic Printing in Prussian Blue. Science Museum and Museum of Photography, Film and Television. London, 1999.

WARREN, W. J. - The Platinotype Process of Photographic Printing. Iliffe Sons, London, 1899.

WEBB Randall & REED Martin - Spirits of Salts. Argentum, Aurum Press, London, 1999.

WEESE Carl - Ziatype : A Brand-New Nineteenth-Century Process. In : Photo techniques, vol. 18, n°4, 1997.

WEINSTEIN, Robert & BOOTH, Larry. - Collection, Use and Care of Historical Photographs. American Association for State and Local History, 1977.

WILLIS, W. - British Patents. n°2011 (1873), 2800 (1878), 1117 (1880), 1681 (1887), 16003 (1887), 20022 (1913).

WITKIN Lee & LONDON Barbara - The Photograph Collector's Guide, New York Graphics Society, Boston, 1979.

WYNNE Thomas - The Kallitype, Photographer's Formulary, Missoula, 1982.

\* \* \*

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>I - <u>Introduction</u></b>	<b>1</b>	
<b>II - <u>Historique</u></b>	<b>2</b>	
<b>III - <u>Le mouvement de la photographie alternative</u></b>	<b>9</b>	
<b>IV - <u>Comparaison platine -palladium</u></b>	<b>13</b>	
<u>Mélanges Pt - Pd</u>		<b>14</b>
<b>V - <u>Caractéristiques</u></b>	<b>15</b>	
<b>VI - <u>Conservation - restauration</u></b>	<b>17</b>	
<b>VII- <u>Le Procédé de sensibilisation manuelle au Platine et au Palladium</u></b>	<b>19</b>	
<u>Méthode traditionnelle de couchage manuel</u>		<b>19</b>
1- <u>Produits chimiques utilisés</u>		<b>19</b>
2- <u>Préparation de l'oxalate de fer</u>		<b>22</b>
3- <u>Tester la solution d'oxalate de fer</u>		<b>22</b>
4- <u>Préparation de la solution photosensible</u>		<b>23</b>
<u>solutions 1-2-2a</u>		<b>23</b>
<u>agents de contraste</u>		<b>24</b>
<u>solution 3</u>		<b>25</b>
<u>solutions 3a-3b</u>		<b>26</b>
5- <u>Étendage de la solution photosensible</u>		<b>27</b>
6- <u>Exposition</u>		<b>28</b>
7- <u>Développement</u>		<b>29</b>
8- <u>Clarification</u>		<b>32</b>
9- <u>Lavage final</u>		<b>32</b>
10- <u>Séchage</u>		<b>33</b>
<b>VIII - <u>Procédés à noircissement direct</u></b>	<b>33</b>	
<u>La ziatypie et les procédés Ware/Malde</u>		<b>33</b>
<u>Comparaison</u>		<b>34</b>
1- <u>La Ziatypie</u>		<b>35</b>
<u>Le procédé lithium-palladium</u>		<b>36</b>
<u>Le procédé Césium-Palladium</u>		<b>42</b>
<u>Virage</u>		<b>42</b>
<u>Tableau d'exposition</u>		<b>43</b>
2- <u>Le procédé Ware/Malde</u>		<b>44</b>
<u>Avantages</u>		<b>44</b>
<u>Produits chimiques utilisés</u>		<b>44</b>
<u>Préparation de la solution photosensible</u>		<b>45</b>
<u>Préparation des bains de traitement</u>		<b>46</b>
<u>Choix de la solution de sensibilisation</u>		<b>46</b>
<u>Préparation de la solution de sensibilisation</u>		<b>47</b>
<u>Sensibilisation</u>		<b>48</b>

	<u>Séchage</u>	48
	<u>Conservation</u>	48
	<u>Humidification</u>	49
	<u>Exposition</u>	49
	<u>Clarification</u>	50
	<u>Lavage final</u>	50
	<u>Séchage et finition</u>	50
	<u>Contrôle du contraste</u>	50
<b>IX-</b>	<b><u>Procédé Pt-Pd prêt à l'emploi</u></b>	<b>51</b>
	<u>Exposition</u>	51
	<u>Développement</u>	51
	<u>Clarification</u>	52
<b>X -</b>	<b><u>Procédés Platine-Argent – Procédé Satista</u></b>	<b>53</b>
	<b>1- <u>Le Procédé Satista</u></b>	<b>53</b>
	<b>2- <u>Procédé Satista contemporain – Marek Matusz</u></b>	<b>55</b>
	<u>Solution de sensibilisation</u>	55
	<u>Le procédé</u>	55
	<b>3- <u>Procédé Satista contemporain – R. Sullivan</u></b>	<b>56</b>
	<u>Solution d'oxalate</u>	56
	<u>Solution de sensibilisation</u>	56
	<u>Révéléateur</u>	57
	<b>4- <u>Problèmes d'identification et de conservation</u></b>	<b>57</b>
<b>XI -</b>	<b><u>Tirages argentiques virés au Pt-Pd</u></b>	<b>58</b>
	<u>Virage au Platine</u>	58
	<u>Virage au Palladium</u>	58
	<u>Virage au chlorure d'or</u>	58
	<u>Procédure de virage pour émulsions à noircissement direct</u>	59
<b>XII -</b>	<b><u>Surimpressions sur Platine-Palladium</u></b>	<b>60</b>
	<b>1 - <u>Gomme sur Platine</u></b>	<b>60</b>
	<u>La solution à la gomme</u>	60
	<u>Proportion gomme arabique – pigment</u>	61
	<u>Émulsion sensible à la lumière</u>	62
	<u>Le mélange à la gomme</u>	62
	<u>Application de la couche de gomme</u>	63
	<u>Exposition</u>	64
	<u>Développement</u>	64
	<u>Éclaircissage du tirage à la gomme</u>	64
	<b>2 - <u>Cyanotypie sur/sous Pt – Pd</u></b>	<b>65</b>
	<u>Émulsion</u>	65
	<u>Séchage</u>	66
	<u>Exposition</u>	66
	<u>Lavage</u>	66
	<u>Bain d'oxydation</u>	67
	<u>Contrôle des contrastes</u>	67

<b>3 - Callitypie sur Pt – Pd</b>	<b>68</b>	
<u>Solution photosensible</u>		68
<u>Traitement</u>		68
<u>Formule de virage (bain de chlorure d'or acide)</u>		68
<u>Bain de fixage</u>		68
<u>Bain auxiliaire de fixage</u>		69
<u>Lavage et séchage</u>		69
<b>XIII - <u>Information générale sur les Procédés P.O.P.</u></b>	<b>70</b>	
<u>Exposition - procédés à noircissement direct</u>		70
<u>Étalonnage (papier POP)</u>		71
<u>Étalonnage (négatifs agrandis)</u>		73
<b>XIV - Bibliographie</b>	<b>75</b>	

“La pratique du tirage au platine-palladium”

Diffusion Picto Benelux

Traduction: J. Kevers

