

**Zeitschrift:** Revue suisse de photographie  
**Herausgeber:** Société des photographes suisses  
**Band:** 14 (1902)

**Artikel:** Sur l'altération des épreuves positives imprimées sur papier au chlorocitrate d'argent virées et fixées en une seule opération  
**Autor:** Lumière, A. / Lumière, L. / Seyewetz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-525590>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



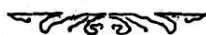
## Sur l'altération des épreuves positives

IMPRIMÉES SUR

### PAPIER AU CHLOROCITRATE D'ARGENT

virées et fixées en une seule opération

par MM. LUMIÈRE frères et SEYEWETZ



Les travaux remarquables de MM. Davanne et Girard ont permis à ces savants de déterminer les causes les plus fréquentes de l'altération des épreuves positives sur papier. Ils ont reconnu que les images s'altèrent au bout d'un temps variable toutes les fois que les procédés de virage ou de fixage peuvent amener la transformation de l'argent en sulfure. D'après ces auteurs, les causes de cette sulfuration sont les suivantes :

Présence d'un acide dans l'hyposulfite de soude, de sels d'argent dans le bain de fixage, d'hydrogène sulfuré dans l'air, et surtout action de l'hyposulfite de soude incomplètement éliminé par le lavage.

En effet, sous la moindre influence acide de l'atmosphère, l'hyposulfite de soude se décompose en acide sulfureux et en soufre, et, suivant MM. Davanne et Girard, ce dernier

corps transforme lentement l'argent de l'image en sulfure. Le sulfure d'argent, qui est primitivement noir, se transforme peu à peu à son tour en une variété allotropique jaunie sous l'influence de l'humidité et c'est à partir de ce moment que l'altération devient visible.



Phot. Boissonnas, Genève.

Les deux causes de l'altération des épreuves seraient donc le soufre ou l'hydrogène sulfuré et l'humidité.

En indiquant les moyens de remédier à cette altération, MM. Davanne et Girard condamnent l'emploi des virages et fixages combinés à cause de leur réaction acide.

L'usage du papier au chlorocitrate d'argent et l'emploi du virage-fixage combinés pour le traitement de ces papiers étant de plus en plus répandu, il nous a paru intéressant de reprendre l'étude des causes d'altération des épreuves au citrate d'argent virées et fixées en une seule opération.

### **Influence de la composition du virage-fixage.**

Nous avons étudié l'altération de l'épreuve sous l'influence des différentes substances entrant dans la composition du virage-fixage.

Dans ce but, nous avons comparé diverses séries d'épreuves préalablement impressionnées dans des conditions identiques et soumises à l'action des virages-fixages suivants :

1° *Virage-fixage Lumière*, préparé en dissolvant dans un litre d'eau bouillante :

250 gr. d'hyposulfite de soude,  
16 „ d'alun cristallisé, auxquels on ajoute  
après refroidissement :  
2 „ d'acétate de plomb,  
0,6 „ de chlorure d'or.

2° *Mélange de même composition*, mais préparé en dissolvant l'hyposulfite et l'alun dans l'eau froide.

3° *Solutions viro-fixatrices*, dépourvues, l'une d'alun, l'autre d'acétate de plomb, et une troisième de ces deux éléments.

Il est évident que ces trois dernières solutions n'ont pas toutes produit le même ton; dans la première, l'épreuve est devenue faiblement rougeâtre; dans la deuxième, nettement rouge; dans la troisième, elle est devenue jaune-rougeâtre et n'a pas viré sensiblement.

Les épreuves ainsi obtenues ont été soumises à un lavage complet, de façon à éliminer toute trace d'hyposulfite de soude, puis elles ont été séchées.

Ces épreuves, de même que celles dont il sera parlé plus loin, ont été soumises à l'action de la lumière dans les conditions où sont exposées habituellement les images positives sur papier. Elles ont été protégées contre les intem-

péries, et on a eu soin de ne pas les coller sur carton pour éviter des causes d'altération indépendantes des conditions du virage. On les a collées par les quatre angles, les unes à côté des autres, sur une bande de verre, et on les a recouvertes d'une deuxième bande de verre pour les mettre à l'abri de la poussière et de l'humidité.

Toutes ces images ont été couvertes, sur la moitié de leur surface, par une bande de papier noir. On a pu ainsi se rendre compte du rôle de la lumière dans les phénomènes d'altération.

L'exposition a eu lieu pendant douze mois consécutifs, dont six mois avec le soleil très chaud et très ardent (dès juillet 1901 à juillet 1902). Ces épreuves étaient mises à l'abri les jours de mauvais temps.

Après une aussi longue exposition, nous avons constaté qu'aucune image n'a subi d'altération sensible par l'action de la lumière ou de l'air. Nous ferons, du reste, observer que les épreuves étaient restées exposées longtemps à un soleil très chaud, qui probablement les avait suffisamment desséchées et avait empêché ainsi l'action de l'humidité.

Les seuls changements que nous avons constatés se sont produits dans la matière colorante du couchage. La couleur violacée initiale a peu à peu blanchi sous l'influence de la lumière. Cette décoloration est beaucoup plus marquée dans les épreuves incomplètement lavées renfermant de l'hyposulfite de soude non éliminé que dans les autres.

### **Influence de la durée d'immersion dans le virage-fixage ordinaire. — Lavage complet et lavage partiel.**

Nous avons également examiné des épreuves soumises à l'action du virage-fixage ordinaire pendant un temps plus

ou moins long. Nous en avons laissé quelques-unes assez longtemps pour obtenir un maximum d'effet, et d'autres pendant un temps assez court pour qu'elles ne soient qu'à peine virées. Quelques épreuves ont été lavées complètement, pour éliminer toute trace d'hyposulfite de soude, d'autres pendant quelques minutes seulement.

Après avoir été séchées, ces épreuves ont été exposées à la lumière dans les mêmes conditions que les épreuves soumises aux expériences précédentes. Aucune d'elles n'a paru subir d'altération appréciable. La matière colorante du couchage a subi une décoloration beaucoup plus marquée dans les épreuves où l'hyposulfite de soude a été entièrement éliminée que dans les autres épreuves.

### **Influence des divers métaux employés comme succédanés du plomb. — Suppression de l'or.**

Dans une étude sur le virage-fixage combiné<sup>1</sup>, nous avons montré que dans la formule ordinaire du virage-fixage on peut remplacer le plomb par d'autres métaux, notamment par l'étain et le bismuth.

Nous avons viré des épreuves dans des bains de virage-fixage normal, à la composition desquels nous avons apporté l'une ou l'autre des modifications suivantes :

1° Substitution du chlorure stanneux ou du chlorure de bismuth au nitrate de plomb en quantité égale ;

2° Emploi d'une quantité d'or dix fois plus grande que la quantité normale ;

3° Suppression totale de l'or, le plomb restant seul comme métal actif ;

4° Substitution de l'étain ou du bismuth au plomb, et suppression de l'or dans le même bain.

---

<sup>1</sup> *Bulletin de la Société chimique de Paris* (mars 1902).

Dans tous ces essais, les épreuves ont été soumises à un lavage complet, afin d'éliminer toute trace d'hyposulfite de soude.

Elles ont été ensuite séchées, puis exposées à la lumière exactement de la même façon que les épreuves obtenues dans les essais précédents. Aucune image n'a présenté d'altération appréciable après avoir subi l'action de la lumière.

### **Emploi des acides en excès et des sels alcalins à la place de plomb.**

Comme nous l'avons indiqué dans une étude spéciale, l'action du virage-fixage préparé d'après les formules courantes ne se manifeste que grâce à la présence du plomb. Mais on peut obtenir un virage rapide sans le secours de ce métal ; il suffit d'introduire en quantité suffisante dans la solution d'hyposulfite doublé d'or et de soude, un acide minéral ou organique qui décompose une partie de l'hyposulfite de soude. Il se forme ainsi un mélange d'acide sulfureux et d'acide sulfhydrique qui, vraisemblablement, réagissent l'un sur l'autre pour produire de l'acide pentathionique.

Nous avons donc préparé des virages-fixages modifiés par l'une ou l'autre des opérations suivantes :

1° Substitution au plomb d'un excès d'acides minéraux ou organiques.

2° Addition d'acide pentathionique tout formé.

3° Substitution du pentathionate de plomb au sel d'or d'après les formules que nous avons indiquées pour ces virages spéciaux <sup>1</sup>.

4° Epreuves virées et fixées dans un bain renfermant un excès de sel alcalin à la place du plomb.

---

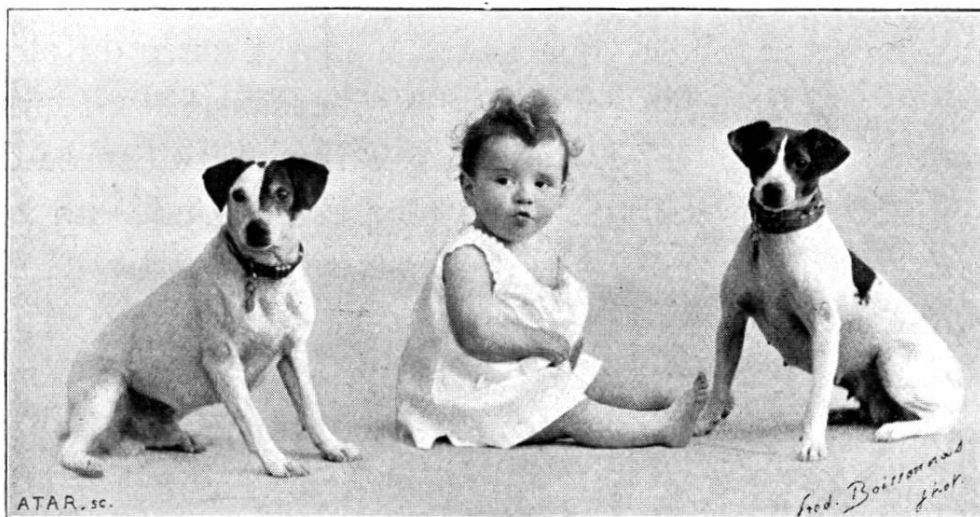
<sup>1</sup> *Bulletin de la Société française de photographie* (juillet 1902).

Toutes les épreuves virées et fixées dans ces solutions ont été lavées complètement afin d'éliminer toute trace d'hyposulfite de soude.

Après avoir été séchées on les a soumises à l'action prolongée de la lumière et de l'air comme les épreuves provenant des expériences précédentes. Dans ces conditions aucune d'elles n'a présenté d'altération appréciable.

### **Epreuves fixées mais non virées. Epreuves virées à l'hydrogène sulfuré et aux sulfures alcalins.**

Nous avons étudié l'altérabilité de l'argent métallique d'une épreuve non virée et celle du sulfure d'argent qui



Phot. Boissonnas, Genève.

d'après MM. Davanne et Girard est le point de départ des altérations des épreuves.

Nous avons procédé de la façon suivante :

D'une part, nous avons fixé simplement des épreuves dans le bain de fixage. D'autre part, nous avons viré et fixé quelques épreuves dans un bain de fixage additionné d'hydrogène sulfuré, et d'autres dans un bain de fixage additionné d'une petite quantité de sulfhydrate d'ammoniaque.

Les images provenant de ces deux derniers traitements sont ternes, les fonds sont teintés en brun et présentent des taches.

Ces épreuves ont été débarrassées, par lavage, de toute trace d'hyposulfite de soude. On les a ensuite séchées, puis exposées à l'action de la lumière et de l'air dans les mêmes conditions que les épreuves précédentes. Aucune altération des images n'a été constatée.

### **Epreuves virées et fixées dans un vieux bain.**

Nous avons examiné si un bain de virage-fixage ayant déjà servi peut constituer une cause d'altération ultérieure des épreuves en raison des produits accumulés provenant des opérations précédentes de virage et de fixage.

Cet inconvénient semble d'autant plus à craindre que le bain a été conservé plus longtemps parce que les substances accumulées ont pu réagir les unes sur les autres.

Pour nous en assurer, nous avons viré tous les deux jours deux épreuves  $13 \times 18$  dans 100 cc. de bain viro-fixateur jusqu'à ce que le bain soit devenu sans action. Nous avons constaté que les épreuves traitées en dernier lieu sont ternes et incomplètement virées.

Toutes ces épreuves ont été comme les précédentes lavées complètement et soumises à l'action prolongée de la lumière et de l'air. Aucune altération des images n'a été observée, mais dans la dernière épreuve on constate que la matière colorante du couchage s'est plus décolorée que dans les autres.

### **Epreuves virées et fixées séparément.**

Nous avons comparé la durée de conservation des épreuves virées et fixées en un seul bain à celle des épreuves virées et fixées séparément.

En premier lieu, nous avons employé les bains de virage et fixage combinés et utilisés dans les essais précédents.

En second lieu, nous avons employés des bains de virage et des bains de fixage préparés comme suit :

*Virage.* On a mélangé 1000 cc. d'eau  
100 cc. chlorure d'or à 1 %  
5 gr. craie lévignée.

On a pris 100 cc. d'eau et 15 cc. de cette solution pour constituer le virage normal.

*Fixage.* Une partie des épreuves a été traitée par un virage sans plomb de la composition suivante :

1000 cc. d'eau.  
150 gr. d'hyposulfite de soude.  
5 gr. bisulfite de soude commercial.

L'autre partie a été traitée par un fixage contenant outre ces substances, 15 cc. de solution d'acétate de plomb à 15 % (formules de virage et fixage séparés indiquées pour le papier citrate Lumière).

La moitié de ces épreuves a été soumise à un lavage complet, l'autre moitié a été lavée sommairement pendant quelques minutes. Les deux séries d'épreuves ont été séchées puis soumises à l'action prolongée de la lumière et de l'air dans les mêmes conditions que les épreuves des essais précédents.

On n'a pas constaté d'altération appréciable des images, mais la matière colorante du couchage s'est décolorée plus complètement dans les épreuves renfermant de l'hyposulfite de soude non éliminé que dans les autres.

“ On peut donc admettre vraisemblablement que la lumière et l'air (si celui-ci est suffisamment sec) ne constituent pas pour les épreuves au citrate des agents d'altération malgré des conditions de virage qui semblent devoir favoriser cette altération. Tout au moins pendant un temps assez long. „

### **Action de l'humidité.**

Nous avons examiné si l'absence d'humidité n'est pas la cause de la stabilité des épreuves obtenues dans des conditions en apparence les plus favorables à leur altération.

Toutes les images précédemment virées dans les conditions diverses décrites ci-dessus et exposées à la lumière et à l'air ont été placées dans une atmosphère saturée d'humidité. Nous avons alors observé que les images où l'hyposulfite de soude n'a pas été complètement éliminé s'altèrent; et l'altération est d'autant plus rapide que la quantité d'hyposulfite non éliminé est plus grande et que le virage a une réaction acide plus marquée. Dans une épreuve ayant été très sommairement lavée, on a pu obtenir un jaunissement complet de l'image en moins de 48 heures.

Les épreuves renfermant encore de l'hyposulfite s'altèrent moins rapidement si elles ont été virées et fixées dans des bains séparés puisque ceux-ci ont une réaction neutre.

On peut facilement rendre plus ou moins grande la stabilité des épreuves traitées par le viro-fixateur et renfermant encore de l'hyposulfite de soude. Il suffit de plonger les épreuves après le lavage incomplet dans une eau légèrement alcaline pour augmenter sensiblement cette stabilité, ou dans une eau faiblement acide pour la diminuer notablement.

L'influence de l'acidité sur l'altération des épreuves est donc manifeste. Elle permet d'admettre que cette altération est due à la décomposition de l'hyposulfite de soude.

Il est possible que cette décomposition s'effectue au sein de l'image neutre par l'acide carbonique et donne naissance à du soufre qui se précipite à l'état très divisé dans la couche et lui donne son aspect jaunâtre.

D'après MM. Davanne et Girard la présence de sulfure d'argent dans l'épreuve est la cause de son altération. Cette hypothèse ne semble pas concorder avec les résultats de nos essais sur la stabilité du sulfure d'argent.

En effet, nous avons une série d'épreuves virées dans une solution d'hydrogène sulfuré; une autre série virée dans une solution très diluée de sulfhydrate d'ammoniaque.

L'image ainsi obtenue se composait uniquement de sul-

fure d'argent. Elle avait été débarrassée de toute trace d'hyposulfite de soude. Ces images au sulfure d'argent ne renfermant pas d'hyposulfite de soude ont paru présenter



Phot. Boissonnas, Genève.

autant de stabilité en présence de l'humidité que celles virées avec les sels d'or. Il en a été de même, comme nous l'avons vu, de toutes les autres images obtenues dans les conditions variées des expériences décrites plus haut.

### Conclusions.

L'étude précédente montre :

1° Que la cause principale de l'altération des épreuves

au chlorocitrate d'argent est la présence de l'hyposulfite de soude incomplètement éliminé, mais l'altération de l'image ne se produit qu'en présence de l'humidité.

2° L'altération se produit dans les images virées à l'or renfermant de l'hyposulfite de soude, même si le virage a eu lieu en milieu neutre comme dans l'opération où le virage-fixage sont séparés.

3° L'absence de toute trace d'hyposulfite de soude dans l'épreuve est une garantie de sa conservation dans l'air humide, même si l'image ne renferme pas d'or, et si elle est constituée par du sulfure d'argent, de l'argent seul ou de l'argent et du plomb.

L'aspect jaunâtre des épreuves altérées ne paraît donc pas dû à la présence du sulfure d'argent ou de plomb, mais peut-être à celle du soufre très divisé, provenant de la décomposition lente de l'hyposulfite de soude.

Les inconvénients des virages-fixages combinés ne nous semblent donc pas fondés.

Nos expériences ont montré en effet que des épreuves virées et fixées séparément s'altèrent tout aussi facilement que celles virées et fixées en une seule opération, si elles ont été incomplètement lavées et exposées à l'air humide. Le moyen d'éviter l'altération des épreuves virées est donc d'éliminer complètement l'hyposulfite de soude.

