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

Artikel: Du fixage des plaques au gélatino-bromure
Autor: Reiss, R.-A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-523925

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: 13.07.2025

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

Phot. Prof. Wilczeck, Lausanne.

DU FIXAGE DES PLAQUES AU GÉLATINO-BROMURE

par le Dr R.-A. Reiss

Chacun sait que la plaque photographique contient encore du bromure d'argent à côté de l'argent réduit, et cela dans toutes les parties où il n'y a pas eu influence de lumière ou lorsque cette influence n'est pas assez énergique pour provoquer une modification du sel d'argent. En exposant à la lumière du jour un cliché développé mais non fixé, la lumière agit immédiatement et provoque dans un temps très court la disparition complète du dessin en noircissant la plaque sur toute son étendue par la décomposition du bromure d'argent non encore réduit. Pour éviter cela il faut donc nécessairement éliminer le bromure d'argent resté intact. Cette élimination s'obtient par le fixage, c'est-à-dire le trempage de la plaque dans une solution d'un corps dissolvant le bromure d'argent. La seule substance employée actuellement pour le fixage des plaques sèches au gélatino-bromure est l'hyposulfite de sodium de la formule chimique

$Na_2 S_2 O_3 + 5 H_2 O$. L'hyposulfite de sodium est un corps assez stable à l'état sec. Toutefois nous avons remarqué que ce sel conservé dans des endroits imprégnés de vapeurs acides se décompose très vite, décomposition du reste facilement reconnaissable à l'odeur caractéristique de l'anhydrite sulfureux qui se dégage. Aussi une atmosphère chargée de gaz ammoniaque a une action fortement décomposante sur l'hyposulfite de sodium. On nous a signalé une forte décomposition d'hyposulfite conservé dans un endroit qui était chargé d'émanations ammoniacales provenant des lieux d'aisance. Aussitôt qu'on eut trié l'hyposulfite resté intact de celui qui était décomposé, après avoir changé de place le petit tonneau contenant l'hyposulfite intact, la décomposition ne se produisit plus.

L'hyposulfite en solution aqueuse se décompose facilement (par oxydation) en formant du sulfite de sodium et en précipitant du soufre. Cette décomposition se fait beaucoup plus vite à la lumière qu'à l'obscurité. L'hyposulfite de sodium du commerce contient souvent du chlorure de sodium et du sulfate de sodium, mais ces deux corps en petites quantités n'ont aucune influence sur son action. Il est facile du reste de reconnaître la présence de ces deux substances; dans le second cas, par exemple, par la réaction bien connue du chlorure de baryum en ajoutant de l'acide chlorhydrique à la solution à examiner jusqu'à ce qu'il n'y ait plus précipitation de soufre, puis en filtrant et en versant dans le liquide filtré un peu d'une solution de chlorure de baryum. En présence de sulfate de sodium il se forme immédiatement un précipité blanc de sulfate de baryum.

Pendant le fixage d'une plaque au gélatino-bromure il se produit la réaction chimique suivante : Il y a d'abord double décomposition de l'hyposulfite et du bromure d'argent et formation par substitution de l'hyposulfite d'argent et du bromure de sodium :

$$2\,Ag\,Br + Na_2\,S_2\,O_3 = Ag_2\,S_2\,O_3 + 2\,Na\,Br.$$

Bromure d'argent — Hyposulfite de sodium. — Hyposulfite d'argent. — Bromure de sodium.

L'hyposulfite d'argent forme ensuite avec l'excès de l'hyposulfite de sodium un sel double, facilement soluble dans l'eau, d'une molécule d'hyposulfite d'argent et de deux molécules d'hyposulfite de sodium

$$Ag_2\,S_2\,O_3 + 2\,Na_2\,S_2\,O_3 = Ag_2\,S_2\,O_3\;2\,Na_2\,S_2\,O_3$$

Mais le sel double ne se forme pas immédiatement. C'est également un sel double mais composé d'une molécule d'hyposulfite d'argent et d'une molécule d'hyposulfite de sodium qui constitue l'intermédiaire

$$Ag_2\,S_2\,O_3\,Na_2\,S_2\,O_3$$

Le dernier sel est presque insoluble dans l'eau. Il se transforme avec le temps en sel double de la formule donnée ci-dessus, mais seulement si le bain de fixage contient un excès suffisant d'hyposulfite de sodium.

En travaillant par conséquent avec un bain de fixage contenant trop peu d'hyposulfite de sodium, la gélatine de la plaque, parfaitement transparente pour notre œil, renferme le second sel. Comme il est presque insoluble dans l'eau, il ne peut pas être éliminé par le lavage; il restera dans la couche et jaunira rapidement celle-ci en se décomposant sous l'influence de l'air et en formant avec l'argent réduit du sulfure d'argent. Pour avoir donc des clichés durables on ne se servira que des bains de fixage contenant un grand excès d'hyposulfite de sodium et on y laissera la plaque au moins le double du temps nécessaire pour la disparition de la dernière trace de bromure d'argent; cela pour permettre la transformation complète du sel double insoluble en un sel double facilement soluble dans l'eau. Ce dernier doit également être éliminé de la gélatine par un lavage copieux, parce que s'il en reste une trace, il s'altère également comme le sel double insoluble sous l'action de

l'air et provoque par la formation du sulfure d'argent un jaunissement du cliché. Comme nous le disons plus haut, les solutions d'hyposulfite de sodium se conservent très peu de temps à l'air. Déjà après quelques heures, le bain, même celui dans lequel on n'a fixé aucune plaque, se colore en jaune; cette coloration augmente de plus en plus pour arriver à une teinte brune foncée accompagnée de la formation de flocons bruns. L'altération se produit encore plus vite du moment où la solution a servi pour le fixage de plaques.

Les vieux bains, malgré leur décomposition partielle, peuvent très bien servir pour le fixage, bien entendu s'ils contiennent encore une quantité suffisante d'hyposulfite de sodium. Toutefois, ils ont une grande tendance à colorer en jaune la gélatine des clichés, coloration ne pouvant disparaître que par un lavage prolongé.

Une décomposition immédiate de la solution d'hyposulfite de sodium est provoquée par la présence de traces du révélateur dans la couche gélatineuse mal lavée d'une plaque, surtout si le révélateur est fortement alcalin. Une coloration dichroïque (verte sous la lumière réfléchie, rougeâtre par transparence) du cliché en est la conséquence inévitable. Il est très difficile de trancher la question de savoir si cette coloration de la gélatine est provoquée seulement par la déposition dans l'intérieur de la gélatine d'une couche très fine de soufre ou s'il y a en outre formation avec la substance révélatrice d'un composé organique sulfuré insoluble.

L'auteur de ces lignes penche plutôt pour la seconde hypothèse, se basant sur l'expérience suivante : Chacun sait que le sulfure de carbone dissout facilement le soufre. Une plaque montrant le voile dichroïque provoqué par des traces de révélateur dans le bain de fixage est séchée à l'étuve (pour la pénétration de la gélatine par le sulfure de carbone) et traitée ensuite pendant 48 heures avec du sulfure de car-

bone. En présence de soufre libre, la coloration du cliché devrait, par la dissolution du soufre, disparaître, ou du moins diminuer.

En réalité, dans de nombreux essais, nous n'avons pu constater aucune diminution du voile. Il ne s'agit donc fort probablement pas d'une simple précipitation de soufre dans la couche colloïde, mais d'une formation d'un composé organique sulfuré et compliqué.

On obtient une stabilité beaucoup plus grande du bain de fixage en acidulant le dernier par un acide inorganique ou organique comme l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique et l'acide tartrique. Ces bains de fixage acidulés ont plusieurs excellentes qualités à côté de leur bonne conservation. D'abord ils décolorent les clichés colorés par l'emploi de certains révélateurs (ne pas confondre cette coloration avec celle provoquée par la présence de traces de révélateur dans le bain de fixage) et secondement ils durcissent légèrement la gélatine du négatif, ce qui évite dans bien des cas un tannage ultérieur par l'alun, qui présente plusieurs inconvénients, comme nous le verrons plus loin.

Le bain de fixage acidulé doit colorer franchement en rouge du papier tournesol bleu. C'est à la présence d'acide sulfureux libre que ce bain de fixage doit ses bonnes propriétés. Pour conserver aussi longtemps que possible dans la solution cet acide très volatil, on fera bien de renfermer celle-ci, après chaque emploi, dans des flacons bien bouchés.

Les formules pour les bains de fixage acides sont très nombreuses; nous en ferons suivre une qui nous a toujours donné de bons résultats :

Solution A.

Hyposulfite de sodium . . .	250 gr.
Eau	1000 cm³.

Solution B.

Sulfite de sodium	250 gr.
Acide sulfurique concentré . .	30 cm³.
Eau	1000 cm³.

Pour l'usage, on ajoutera à toute la solution A 60 cm³ de la solution B.

Le durcissement de la gélatine d'une plaque devient très souvent nécessaire. Il est presque inévitable dans les pays chauds et pendant les grandes chaleurs de l'été si on ne possède pas les moyens propres à ramener les bains à la température normale, c'est-à-dire entre 15° et 18°. Dans nos contrées, le durcissement provoqué par l'emploi d'un bain de fixage acidulé (surtout de celui contenant de l'acide sulfurique) est généralement suffisant.

Pour tanner davantage les plaques, il faut avoir recours à l'alun ou à la formaline. L'alun peut être ajouté directement à la solution d'hyposulfite, mais dans ce cas le bain doit être préparé d'avance, parce que l'addition de l'alun provoque une décomposition partielle du sel de fixage et par conséquent une précipitation de soufre. En tout cas, il faut laisser déposer ce soufre, ce qui exige 12 à 24 heures suivant la quantité d'alun ajouté et filtrer ensuite.

En employant le bain de fixage immédiatement après l'addition de l'alun, le soufre se dépose dans la gélatine et provoque, outre un voile coloré, une détérioration lente de l'image en se combinant avec l'argent réduit pour former du sulfure d'argent.

La quantité d'alun nécessaire pour le tannage de la gélatine est de 2 % au maximum; en dépassant cette dose, il se produit très souvent un soulèvement des bords de la plaque du support.

Nous ne sommes pas très partisan de l'addition directe de l'alun au bain de fixage. La gélatine se durcit trop et ne

se laisse que très difficilement pénétrer par l'eau dans le lavage ultérieur. Il en résulte une prolongation très forte de la durée du lavage. Il est préférable de fixer d'abord la plaque, de la laver dans l'eau courante pendant 10 minutes et de la passer ensuite dans un bain d'alun. En procédant ainsi, la durée du lavage n'est pas prolongée. Il va sans dire que sous les tropiques, par exemple, l'addition directe de l'alun à la solution d'hyposulfite est inévitable.

On a beaucoup recommandé, ces derniers temps, le remplacement de l'alun par la formaline. D'après nos essais, la formaline, même en petite quantité, tanne trop la gélatine et provoque un rétrécissement très prononcé de la couche, ce qui amène encore plus souvent qu'avec l'alun le soulèvement des bords. En outre, nous avons remarqué que certaines personnes sont incommodées par l'odeur très forte de la formaline; les vapeurs de formaline, même en très petite quantité, provoquent immédiatement chez elles une inflamma-

Phot. G. Wolfsgruber, Aarau.

tion des yeux, voire quelquefois un rhume de cerveau. La formaline produit, du reste, dans la solution d'hyposulfite, la même précipitation de soufre que l'alun, seule-ment la réaction se fait plus lentement. Un repos pendant 24 heures devient également inévitable pour laisser déposer le soufre.

La température n'influence pas beaucoup l'action dissolutrice du bain de fixage. Cette dernière augmente un peu avec l'accroissement de la première. Il ne faut pourtant pas dépasser 18°-20° parce qu'une température plus élevée a pour conséquence de provoquer des ampoules dans la gélatine ; même en cas d'élévation sensible de la température normale un soulèvement complet de la gélatine du support peut se produire. Il faut également éviter un bain fraîchement préparé. L'hyposulfite de sodium en se dissolvant dans l'eau absorbe une grande quantité de chaleur; il s'ensuit un abaissement formidable de la température du bain. En passant le cliché de l'eau de lavage relativement chaude dans la solution fortement refroidie de l'hyposulfite, il se produit un rétrécissement de la gélatine ayant pour conséquence l'ondulation des bords par détachement du support de verre. On peut éviter cet inconvénient en employant de l'eau tiède pour préparer la solution d'hyposulfite ou en n'utilisant cette dernière qu'après l'avoir laissée quelque temps dans la chambre.

Une dernière question se pose. Est-il nécessaire de fixer une plaque à la lumière rouge de la chambre noire ou peut-on procéder à cette manipulation à la lumière du jour?

Il a paru, tout dernièrement, dans le *Bulletin du Photo-Club de Paris*, un article sur cette question signé de M. E. Forestier. Dans cet article, M. Forestier dit qu'il est absolument nécessaire de fixer à la lumière rouge si on veut éviter une destruction rapide ultérieure du cliché. L'auteur attribue cette détermination à la formation d'un sous-produit sensible à la lumière du jour et insoluble dans l'eau : la so-

lubilité ne s'effectuerait qu'en présence d'un excès d'hyposulfite. Nous croyons que M. Forestier a fait une regrettable confusion. Il est bien vrai qu'il se forme un sous-produit, insoluble dans l'eau : le sel double, mentionné plus haut et composé d'une molécule d'hyposulfite de sodium et d'une molécule d'hyposulfite d'argent. Il est également vrai que ce sel double se transforme en présence d'un excès d'hyposulfite de sodium en un composé facilement soluble dans l'eau ($Ag_2 S_2 O_3 2 Na_2 S_2 O_3$), mais ce premier composé ne détruit pas l'image par sa sensibilité à la lumière mais par sa décomposition sous l'action oxydante de l'air. Il est également inexact que la lumière empêche la formation du sel double soluble ; elle la retarde, mais ne la rend pas impossible.

Dans le même article, M. Forestier attribue aussi le voile dichroïque (bleu sous la lumière réfléchie et jaune par transparence) qui se forme souvent en exposant un cliché incomplètement fixé à la lumière du jour au même sous-produit soi-disant sensible à la lumière solaire.

Notre conclusion est que la lumière solaire est nuisible évidemment pendant le fixage. D'abord, comme nous venons de le dire, elle retarde la formation du sel double soluble dans l'eau, et secondement, la transformation du bromure d'argent en un sel soluble ne se produisant pas immédiatement sur toute l'étendue de la plaque, elle a le temps de décomposer partiellement le sel d'argent. Par conséquent, il se forme dans la gélatine une couche d'argent très fine, laquelle est justement la cause du voile dichroïque observé.

Un voile presque semblable peut du reste être provoqué, comme nous l'avons mentionné plus haut, par un lavage incomplet avant le fixage. D'après nos essais, certaines marques de plaques ne prennent jamais ce voile en les fixant à la lumière du jour, mais il se forme tout de suite

si la gélatine contient encore des traces de révélateur. Il est donc indiqué de fixer à la lumière rouge de la chambre noire pour éviter le voile dichroïque, mais cela n'est pas nécessaire pour la conservation des plaques. Il est vrai que le fixage se fait plus lentement dans ces conditions.

Lausanne, avril 1902.