

La photographie des couleurs

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue suisse de photographie**

Band (Jahr): **3 (1891)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-523729>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La photographie des couleurs.

Une découverte de premier ordre vient d'être faite par M. G. Lippmann¹, professeur à la Sorbonne. En faisant interférer la lumière incidente que forme l'image du spectre dans la chambre noire avec cette même lumière réfléchie par un miroir placé derrière la plaque sensible, M. Lippmann a obtenu au bout d'une pose assez longue et après un développement ordinaire la reproduction des couleurs de cette image. Voici la communication qu'il a présentée à ce sujet à la séance de l'académie des sciences du 2 février, ainsi que les observations qu'y a faites M. Edmond Becquerel :

La photographie des couleurs.

Note de M. G. Lippmann.

« Je me suis proposé d'obtenir sur une plaque photographique l'image du spectre avec ses couleurs, de telle façon que cette image demeurât désormais fixée et put rester exposée indéfiniment au grand jour sans s'altérer.

» J'ai pu résoudre ce problème en opérant avec les substances sensibles, les développateurs et les fixatifs courants en photographie, et en modifiant simplement les conditions physiques de l'expérience. Les conditions essentielles pour obtenir les couleurs en photographie sont au nombre de deux : 1^o continuité de la couche sensible ; 2^o pré-

¹ Né en 1843, à Luxembourg, M. Gabriel Lippmann est professeur de physique à la Sorbonne et membre de l'Institut. Ancien élève de l'Ecole normale, on lui doit, outre sa thèse de doctorat : *Relations entre les phénomènes électriques et capillaires*, de nombreux mémoires, quelques-uns sur la physique, principalement sur l'électricité et un *Traité de thermo-dynamique*.

M. G. Lippmann est gendre de M. Victor Cherbuliez, de Genève.

sence d'une surface réfléchissante adossée à cette couche.

» J'entends par continuité, l'absence de grains : il faut que l'iodure, le bromure d'argent, etc., soient disséminés à l'intérieur d'une lame d'albumine, de gélatine ou d'une autre matière transparente et inerte, d'une manière uniforme et sans former de grains qui soient visibles même au microscope ; s'il y a des grains, il faut qu'ils soient de dimensions négligeables par rapport à la longueur d'onde lumineuse.

» L'emploi des grossières émulsions usitées aujourd'hui se trouve par là exclu. Une couche continue est transparente, sauf, ordinairement, une légère opalescence bleue. J'ai employé comme support l'albumine, le collodion et la gélatine ; comme matières sensibles, l'iodure et le bromure d'argent ; toutes les combinaisons donnent de bons résultats.

» La plaque sèche, est portée par un châssis creux où l'on verse du mercure ; ce mercure forme une lame réfléchissante en contact avec la couche sensible. L'exposition, le développement, le fixage, se font comme si l'on voulait obtenir un négatif noir du spectre. Mais le résultat est différent : lorsque le cliché est terminé et séché, les couleurs apparaissent.

» Le cliché obtenu est négatif par transparence, c'est-à-dire que chaque couleur est représentée par sa complémentaire. Par réflexion il est positif, et l'on voit la couleur elle-même, qui peut s'obtenir très brillante. Pour obtenir ainsi un positif, il faut révéler ou parfois renforcer l'image de façon que le dépôt photographique ait une couleur claire, ce qui s'obtient, comme l'on sait, par l'emploi de liqueurs acides.

» On fixe à l'hyposulfite de soude suivi de lavages soignés ; j'ai vérifié qu'ensuite les couleurs résistaient à la lumière électrique la plus intense.

» La théorie de l'expérience est très simple. La lumière incidente, qui forme l'image dans la chambre noire, interfère avec la lumière réfléchiée par le mercure. Il se forme, par suite, dans l'intérieur de la couche sensible, un système de franges, c'est-à-dire de maxima lumineux et de minima obscurs. Les maxima seuls impressionnent la plaque; à la suite des opérations photographiques, ces maxima demeurent marqués par des dépôts d'argent plus ou moins réfléchissants, qui occupent leur place. La couche sensible se trouve partagée par ces dépôts en une série de lames minces qui ont pour épaisseur l'intervalle qui sépare deux maxima, c'est-à-dire une demi-longueur d'onde de la lumière incidente. Ces lames minces ont donc précisément l'épaisseur nécessaire pour reproduire par réflexion la couleur incidente.

» Les couleurs visibles sur le cliché sont ainsi de même nature que celles des bulles de savon. Elles sont seulement plus pures et plus brillantes, du moins quand les opérations photographiques ont donné un dépôt bien réfléchissant. Cela tient à ce qu'il se forme, dans l'épaisseur de la couche sensible, un très grand nombre de lames minces superposées; environ 200, si la couche a par exemple $\frac{1}{26}$ de millimètre. Pour les mêmes raisons, la couleur réfléchiée est d'autant plus pure que le nombre des couches réfléchissantes augmente. Ces couches forment, en effet, une sorte de réseau en profondeur, et, pour la même raison que dans la théorie des réseaux par réflexion, la pureté des couleurs va en croissant avec le nombre des miroirs élémentaires. »

Observations de M. Edm. Becquerel sur la communication de M. Lippmann au sujet de la reproduction photographique des couleurs.

« Je désire faire remarquer toute la différence qui existe entre le procédé entièrement physique que vient d'exposer M. Lippmann pour reproduire photographiquement les couleurs de la lumière, et le procédé photochimique que j'ai découvert en 1848 pour obtenir les images colorées du spectre lumineux ainsi que les images des objets avec leurs couleurs propres ; c'est à l'aide d'une même substance chimique, le sous-chlorure d'argent, formé à la surface de lames d'argent, et dont j'ai indiqué la préparation et les modifications si curieuses sous diverses influences, notamment sous l'action de la chaleur, que j'ai pu atteindre ce but. ¹

» On peut, au reste, lors de la préparation de la substance sensible, déterminer avec exactitude, comme je l'ai fait voir, l'épaisseur de la couche nécessaire à la production de ces effets dans les meilleures conditions possibles, cette épaisseur peut varier entre 1/4000 et 1/600 de millimètre.

» Ces images sont absolument inaltérables dans l'obscurité et je possède encore les reproductions du spectre solaire faites il y a plus de quarante ans, ainsi que celle des images coloriées par la lumière qui ont servi de bases à Regnault pour la rédaction du rapport qu'il a présenté à l'Académie en 1849 ; elles ne s'altèrent que lors de l'action ultérieure de la lumière, parce que la substance sensible

¹ Comptes rendus, t. XXVI, p. 181 et t. XXVII, p. 483 ; 1848. — Ibid., Rapport de Regnault, t. XXVIII, p. 200 ; 1849. — Annales de Chimie et de Physique, 3^e série, t. XXII, p. 451 ; 1848. — Ibid., t. XXV, p. 447. Ibid., t. XLII, p. 81. — Edm. Becquerel, *La lumière, ses causes et ses effets*, t. II, p. 209.



Phototypie F. THÉVOZ & C^e

Négatif de M^{me} E. PEEL

H. STANLEY

sur laquelle elles sont obtenues n'est pas complètement transformée et peut subir encore l'influence de différents rayons colorés. C'est le même composé dont plus tard, en 1865, M. Poitevin a fait usage pour obtenir, sur papier, les images colorées que je produisais sur plaques métalliques.

» Lorsqu'on soumet les images photographiques ainsi colorées à l'action réductive d'un des dissolvants du chlorure d'argent, tels que l'ammoniaque ou l'hyposulfite de soude, les nuances colorées disparaissent, et, là où les rayons lumineux ont exercé leur action, il reste à la surface des lames d'argent, une légère trace formée par une lame mince d'argent métallique qui, lorsqu'elle est encore humide, manifeste de faibles teintes, complémentaires de celles qui existaient auparavant aux mêmes places. Ces effets, dont il est difficile de se rendre compte a priori, montrent que peut-être les épaisseurs des couches déposées, jouent un rôle dans la production des phénomènes de coloration ¹.

» Cette matière jouit de la curieuse propriété, quand elle est préparée convenablement, non seulement d'être sensible à l'action des divers rayons colorés, depuis le rouge jusqu'au violet, en reproduisant leurs teintes propres, mais encore de recevoir une impression qui semble sensiblement proportionnelle à l'intensité des impressions lumineuses correspondantes sur la rétine.

» Je rappellerai encore que cette substance photochromatiquement impressionnable donne lieu au moment de la réaction chimique qui la transforme, à un courant électrochimique que j'ai fait connaître ; ce courant peut être utilisé pour comparer très exactement les intensités des différents rayons colorés actifs, par exemple des rayons rouges et

¹ *La lumière, ses causes et ses effets*, t. II, p. 233.

des rayons bleus, alors que les méthodes optiques basées sur les impressions exercées par les mêmes rayons lumineux sur la rétine ne permettent de le faire qu'avec fort peu d'exactitude. »

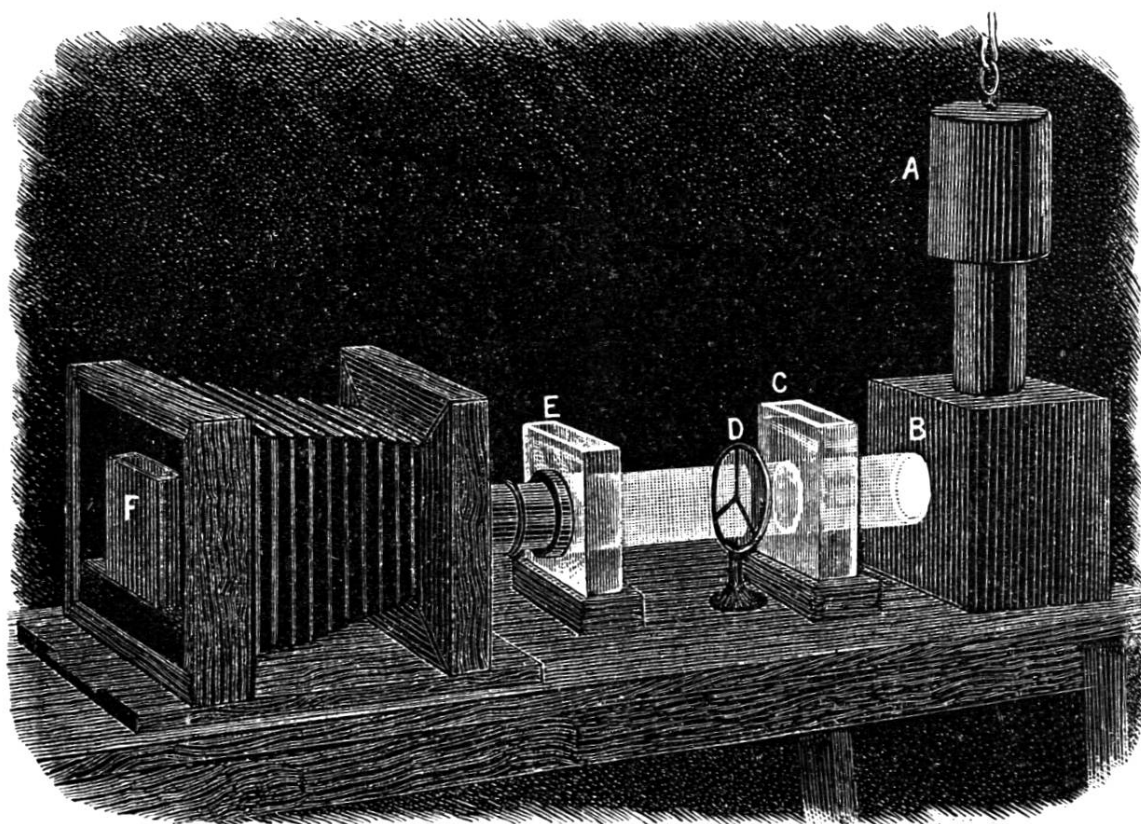
Les communications qu'on vient de lire établissent nettement le caractère de la découverte de M. Lippmann. On peut bien dire qu'elle est surtout d'ordre physique, en ce sens que c'est grâce à la lumière interférée que les franges se forment dans l'intérieur de la couche sensible et que les couleurs apparaissent plus tard, mais il n'en est pas moins vrai qu'il y a réduction de bromure d'argent en argent dans les parties correspondant au maxima des franges, et que dès lors le phénomène est aussi bien chimique que physique. Quant à pouvoir prédire à l'heure d'aujourd'hui si jamais on pourra le rendre pratique en photographie, il faut s'en abstenir. C'est le premier pas dans un domaine nouveau, présentant un grand intérêt dans l'étude de la lumière, et qui fait beaucoup d'honneur à la science française, mais il serait prématuré d'y voir la résolution pratique de ce problème depuis si longtemps cherché : la photographie des couleurs.

A tout le moins ce qu'il y a de plus remarquable dans cette découverte, c'est que les couleurs obtenues sont stables.

Voici du reste d'après la *Photo-Gazette* quelques renseignements circonstanciés sur l'expérience du savant professeur.

Les émulsions à la gélatine et au bromure d'argent que l'on trouve dans le commerce ayant un grain trop grossier, il faut nécessairement revenir au procédé au collodion ou tout au moins prendre un support (gélatine, collodion, albumine) qui renferme des bromures solubles et opérer la sensibilisation dans un bain de nitrate d'argent. On laisse

alors sécher la couche qui doit être très transparente avec une légère opalescence bleue. La plaque est appliquée, face sensible en dedans contre un cadre peu épais, en ébonite, dont le côté opposé reçoit une lame quelconque. Le tout serré au moyen de quatre pinces constitue une cuvette verticale dont la couche sensible forme une des parois intérieures. Cette cuvette est alors remplie de mercure. L'objet est fortement éclairé par transparence. La lumière était,



dans les expériences de M. Lippmann, fournie par une lampe à arc A du système Cance, d'une valeur de 800 bougies, placée dans une lanterne B munie d'un condensateur. La lumière solaire envoyée dans une chambre obscure au moyen d'un miroir serait certainement plus avantageuse, mais il faudrait pouvoir modifier souvent l'orientation du miroir, de manière que les rayons lumineux traversant

l'objet rencontrent instantanément l'objectif; le mieux serait de se servir d'un héliostat ¹.

L'objectif est monté sur une chambre noire disposée horizontalement. On met au point sur une glace dépolie, puis au moyen d'un repérage préalable, on substitue exactement la couche sensible à la glace dépolie.

On n'a utilisé, du moins jusqu'ici qu'une portion assez petite de la surface focale, autour de l'axe principal.

La pose doit être évidemment très inégale pour les diverses couleurs, en raison de l'inégalité de leur activité chimique; quelques secondes suffisent pour le bleu et le violet; pour le rouge une heure est nécessaire, ou même davantage, suivant la source employée. Dans le cas où l'objet donne à la fois des rayons bleus et des rayons rouges, distincts ou non, il faudra pendant la plus grande partie de la pose arrêter les rayons bleus par le moyen d'un écran E. C'est une cuve formée de glaces parallèles remplie d'une solution d'éléanthine et placée immédiatement devant l'objectif. Pour la photographie du spectre, les rayons, après avoir traversé le condensateur, une fente étroite et un prisme, sous l'angle du minimum de déviation, sont reçus sur l'objectif qui donne dans le plan focal une image du spectre.

La pose finie, on développe; jusqu'à présent M. Lippmann s'est servi d'acide pyrogallique en présence du sesquicarbonate d'ammoniaque. Il y a lieu de chercher un mode de développement donnant un dépôt d'argent réduit aussi réfléchissant que possible. Puis la plaque est fixée, lavée et séchée. Alors seulement les couleurs apparaissent: il est bon de mettre la plaque devant un fond noir.

¹ La cuve C, remplie d'eau fait l'office d'écran destiné à empêcher l'échauffement de l'objet. D est le vitrail coloré à photographier.
