Zeitschrift: Revue suisse de photographie
Herausgeber: Société des photographes suisses
Band: 4 (1892)
Heft: 12

Artikel: La mesure de l'opacité des clichés
Autor: La Baume Pluvinel, A. de
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-527684

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: 11.07.2025

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

La mesure de l'opacité des clichés.

Lorsqu'on expose à une source de lumière, pendant un certain temps, une plaque sensible au gélatinobromure d'argent, on obtient, au sein de la couche de gélatine, après le développement et le fixage, un dépôt uniforme d'argent métallique. Les particules d'argent ainsi déposées communiquent à la plaque une certaine opacité qui est fonction des trois facteurs suivants : 1° La quantité de lumière reçue par la plaque, c'est-à-dire le produit de l'intensité de la source lumineuse par la durée d'exposition ; 2° la sensibilité de la plaque ; et 3° les circonstances du développement (durée de l'opération, composition du bain révélateur, son volume et sa température).

Si nous laissons tomber des quantités égales de lumière sur des plaques fabriquées différemment, les opacités acquises par ces plaques, après un développement normal, permettront d'estimer leurs sensibilités relatives.

Si nous exposons des plaques de la même fabrication à des foyers lumineux différents, la mesure des opacités produites fera connaître les rapports des intensités actiniques de ces sources de lumière.

Enfin, impressionnons les mêmes plaques par des quantités égales de lumière, mais faisons varier les conditions du développement, nous pourrons encore, par la mesure des opacités obtenues, nous rendre compte des effets que l'on peut produire en modifiant la composition du révélateur et déterminer ainsi la meilleur formule de bain de développement pour obtenir une gradation donnée des opacités.

Nous voyons donc que la mesure de l'opacité des clichés

c'est-à-dire de l'effet produit par les actions combinées de la lumière et du révélateur, permet d'aborder trois séries de problèmes de la plus haute importance pour le photographe.

Cependant, on s'est fort peu attaché, jusqu'ici, à mesurer avec précision les variables qui entrent en jeu dans ces problèmes. Ainsi l'on ne tient pas compte suffisamment de la qualité et de la quantité exactes de lumière que l'on fait agir sur les plaques, on ne mesure que très imparfaitement les opacités produites et on ne précise pas avec assez de soin les conditions du développement.

Comme source de lumière, le Congrès international de photographie, réuni à Paris en 1889, a recommandé la lampe à l'acétate d'amyle ; on admet qu'elle fournit une lumière constante en qualité et en quantité. Selon nous, cette lampe laisse beaucoup à désirer ; mais, à défaut d'un meilleur instrument, nous sommes obligés de l'employer.

Quant aux opacités des clichés, on les apprécie de diverses manières : lorsqu'il s'agit de déterminer la sensibilité d'une plaque, on compare la teinte du cliché à une teinte type résultant du mélange de parties égales de blanc et de noir (méthode du Congrès de 1889), ou bien on apprécie l'opacité la plus faible qui soit perceptible (méthode Warnerke). L'un et l'autre de ces procédés présentent une grande incertitude et ne peuvent conduire à des résultats précis.

En photométrie photographique, on juge, en général, de l'égalité de deux opacités ; les résultats sont plus exacts, mais restent toujours subordonnés à l'appréciation de l'observateur.

Enfin, lorsqu'il s'agit de constater l'influence des circonstances du développement, on n'a plus de points de compa-

raison et on émet, le plus souvent, des opinions purement gratuites sur l'efficacité de tel ou tel révélateur.

Pour obtenir des résultats plus rigoureux, on a cherché à mesurer les opacités des clichés par des photomètres optiques.

Plusieurs procédés ont été employés à cet effet :

Le capitaine Abney s'est servi d'un appareil basé sur le principe du photomètre de Rumford et dans lequel on juge de l'égalité d'intensité de deux ombres correspondant à chacun des clichés à comparer.

MM. Hurter et Driffield ont fait de nombreuses expériences avec un photomètre à tache d'huile ; mais on ne peut avoir confiance dans leurs résultats, attendu que leur méthode suppose que la loi du carré de la distance s'applique à la lumière diffusée par la couche de gélatine du cliché, ce qui est une grave erreur.

Dans l'appareil de M. Abel Buguet, un faisceau de lumière, après avoir traversé les clichés à comparer, placés côte à côte, tombe sur un verre dépoli. En réduisant, à l'aide d'un diaphragme en forme de secteur, la lumière qui passe par l'un des clichés et en augmentant celle qui traverse l'autre, on amène l'éclairement du verre dépoli à être uniforme.

Enfin, nous avons fait construire un instrument analogue au photomètre de M. Cornu, où deux objectifs donnent des images réelles et exactement juxtaposées des deux clichés à comparer. En faisant varier l'ouverture de l'un des objectifs à l'aide d'un diaphragme en œil-de-chat, on amène les deux images à présenter le même éclat.

Mais les physiciens savent que les méthodes photométriques, quelque bonnes qu'elles soient, ne sont jamais susceptibles de donner des résultats d'une grande précision. Il s'agit toujours, dans ces diverses méthodes, de juger de l'égalité de deux sensations, et, si un même opérateur par-

vient, par une certaine éducation, à apprécier d'une manière à peu près constante cette égalité d'éclat de deux images, des opérateurs différents commettront toujours une certaine erreur personnelle qui les empêchera d'arriver à des résultats concordants. De plus, la sensibilité des méthodes photométriques diminue lorsque l'opacité absolue des clichés à comparer augmente et, en tout cas, elle est limitée par ce fait que, pour notre œil, deux opacités différant l'une de l'autre de $^1/_{64}$ environ, paraissent égales.

Ce manque de précision des méthodes photométriques nous a déterminé à les abandonner complètement pour adopter un procédé indépendant de la sensibilité de nos organes et où la mesure des opacités se fait d'une manière rigoureuse à l'aide de la balance, appareil susceptible d'une haute précision et donnant des résultats constants entre les mains de tous les opérateurs.

Notre manière de procéder consiste à peser l'argent qui est la cause de l'opacité des plaques. Cette pesée ne se fait pas directement, mais en appliquant l'une des méthodes de dosage de l'argent par voie humide, indiquées dans tous les traités de chimie. Nous avons adopté, comme étant la plus simple et la plus précise, la méthode de Gay-Lussac, telle qu'elle est pratiquée à la Monnaie, dans le laboratoire de M. Riche.

La couche de gélatine, contenant l'argent qu'il s'agit de doser, est détachée de son support par une immersion dans un bain d'eau acidulée d'acide fluorhydrique. Ce liquide, ainsi que nous nous en sommes assuré, ne dissout pas la plus petite quantité d'argent. La pellicule ainsi détachée est introduite dans une capsule en porcelaine et, après avoir été séchée à siccité à une douce chaleur, elle est incinérée au moufle, afin de détruire la gélatine. En traitant par l'acide

azotique le résidu de l'incinération, on dissout l'argent et il ne reste plus dans la capsule que quelques traces de cendre provenant de la matière organique.

C'est la quantité d'argent contenu dans l'azotate ainsi formé qui est dosée par la solution titrée de chlorure de sodium du procédé Gay-Lussac.

On sait que l'on parvient ainsi à doser l'argent à $^1/_4$ de milligramme près et, comme dans une plaque mesurant 9×12 l'opacité la plus faible correspond toujours à 5 milligrammes d'argent au moins, on voit que l'on obtient le poids de l'argent contenu dans la plaque à moins de $^1/_{20}$ près. D'ailleurs, il suffit d'augmenter la surface de la plaque sur laquelle on opère pour atteindre une précision pour ainsi dire illimitée. Mais il serait inutile d'apporter une trop grande rigueur dans les dosages, car la quantité d'argent déposé sur la plaque varie accidentellement par suite de diverses causes dont on ne peut s'affranchir. Ainsi, les inégalités dans l'épaisseur de la couche sensible, le manque d'homogénéité de l'émulsion, l'instabilité de la flamme de la lampe étalon et les variations inévitables dans le mode de développement sont autant de causes qui nuisent à la constance des résultats.

Si nous considérons un cliché sur lequel l'argent est uniformément répandu, le poids de l'argent déposé sur l'unité de surface du cliché est ce que nous appellerons la *densité* du cliché. La densité du cliché est une donnée importante, car elle est une mesure de l'effet produit sur la préparation sensible par la lumière et le révélateur. Cependant ce n'est pas cet élément qui intéresse directement le photographe. Pour lui, en effet, le cliché n'est qu'un intermédiaire et n'a de valeur qu'autant qu'il peut donner une image positive satisfaisante. Or les qualités de l'image positive dépendent

des opacités des diverses parties du cliché [1] ; c'est donc l'opacité des clichés qu'il s'agit de mesurer pour juger de la manière dont les plaques sensibles rendent les gradations de lumière qui se présentent dans la nature et pour déterminer le temps de pose et les conditions de développement qui conduiront au meilleur résultat.

D'après certaines considérations théoriques, qui ne peuvent trouver place ici, l'opacité est liée à la densité par une loi très simple : l'opacité est proportionnelle au logarithme de la densité, et, par suite, la transparence est proportionnelle à l'inverse de ce logarithme.

La méthode qui nous a permis de mesurer rigoureusement les densités des clichés s'applique aussi à la détermination de leur opacité. En effet, supposons que nous ayons étudié, par notre méthode, une certaine préparation photographique et que nous ayons construit la courbe de sa densité, c'est-à-dire la courbe qui indique comment varient les densités en fonction des quantités de lumière reçues par la plaque. Cela posé, pour mesurer l'opacité d'un cliché, on disposera, en contact avec sa face gélatinée, une plaque sensible de la préparation étudiée et on exposera ce cliché à une quantité Q. On développera la plaque sensible et on dosera la quantité d'argent qu'elle contient. En se reportant alors à la courbe de densité de la préparation étudiée, on constatera que le poids d'argent trouvé correspond à une quantité q de lumière reçue par la plaque. Cela nous apprendra que si le cliché proposé reçoit Q de lumière, il

[1] L'opacité d'un cliché est, pour nous, l'inverse de sa transparence : c'est donc le rapport entre la quantité de lumière qui tombe sur le cliché et celle qui le traverse. D'après M. Abel Buguet, il conviendrait d'appliquer l'expression d'opacité à la fraction de lumière arrêtée par le cliché, alors que la transparence est la fraction de lumière transmise. L'opacité serait dans ce cas le complément à l'unité de la transparence.

en laisse passer q ; son opacité sera alors, par définition.

Ce procédé rigoureux pour déterminer les opacités de clichés permettra de contrôler les nombres donnés par les photomètres optiques et de voir si ces appareils, d'un emploi relativement simple, peuvent donner dans la plupart des cas des résultats d'une exactitude suffisante.

Les courbes de densité et d'opacité seront aussi très utiles pour mesurer la sensibilité des préparations photographiques. Quelle que soit, en effet, la manière dont on envisage la sensibilité, il faut toujours la considérer comme une fonction de l'effet produit sur les plaques par l'action de la lumière, effet que notre méthode permet de mesurer exactement.

C'est aussi, comme nous l'avons déjà dit, par la mesure rigoureuse des opacités de clichés que le photographe pourra seulement se rendre compte exactement des résultats qu'il obtient en faisant varier la composition des bains révélateurs et voir jusqu'à quel point il peut, par un développement approprié, reproduire les gradations de lumière que présente la nature et corriger les effets d'un temps de pose inexact.

Mais la détermination des densités n'intéresse pas seulement le photographe : en donnant la mesure des effets produits par diverses sources lumineuses, elle peut être d'un grand secours pour l'astronome et le physicien, car elle leur permettra d'aborder, avec plus de précision que les méthodes optiques, certains problèmes de photométrie, tels que la comparaison de l'intensité lumineuse des divers astres et la mesure de l'intensité de la lumière réfléchie et transmise par certaines substances.

Enfin notre méthode de dosage sera aussi utile au photochimiste : en faisant connaître la loi qui lie l'opacité à la

densité, elle permettra de vérifier l'exactitude des hypothèses admises au sujet du mode d'action de la lumière sur les couches sensibles et, en donnant la mesure des effets produits par la lumière, elle nous apprendra quelle est l'énergie mise en jeu dans les réactions photochimiques, nous conduisant ainsi à une science nouvelle : la *photodynamique*, et nous permettant de pénétrer plus avant dans l'étude de l'image latente.

A. DE LA BAUME PLUVINEL.

(Moniteur.)

Carlotype.

M. le Dr König, établi à Londres, nous transmet des échantillons d'un nouveau papier dont il est l'inventeur. Ce papier est fort épais, rugueux, c'est presque du carton tel que l'emploient les aquarellistes ; il s'imprime au châssis-presse dans un temps fort court, mais cependant plus long que le papier au bromure ordinaire, puis il se développe et se fixe comme ses congénères. Les épreuves obtenues ont un ton très chaud et un effet artistique, mais la vraie destination de ce papier est d'être transformé en aquarelle. On prend une vue à la chambre noire, on opère le tirage sur papier carlotype, puis on achève le travail par l'apport de couleurs à l'eau. La photographie sert en quelque sorte d'esquisse au peintre, ce qui peut être précieux dans bien des cas. Voici du reste l'abrégé des manipulations de ce papier telles que nous les donne M. le Dr König.

Exposition. — Le papier, placé derrière un négatif avec un masque de papier pour cacher les bords, est exposé à la