

Zeitschrift: Revue suisse de photographie
Herausgeber: Société des photographes suisses
Band: 17 (1905)

Artikel: La photographie et les sciences d'observation [fin]
Autor: Trutat, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-523769>

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

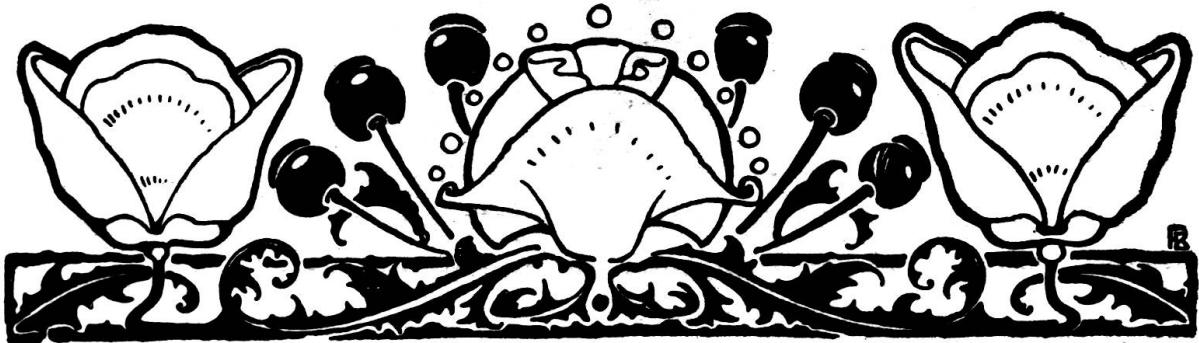
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 13.01.2026

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



LA PHOTOGRAPHIE ET LES SCIENCES D'OBSERVATION

par le Dr E. TRUTAT

(*Fin.*)

MÉTÉOROLOGIE

Ici encore la photographie apporte un concours précieux à l'étude des phénomènes de l'atmosphère, en enregistrant la marche des instruments d'observation : baromètre, thermomètre, boussole, électromètre.

Dans les appareils spécialement construits dans ce but, un pinceau lumineux, chargé d'influencer la surface sensible, est intercepté, dans une partie plus ou moins étendue, par les oscillations de la colonne de mercure du baromètre ou du thermomètre ; et ce pinceau lumineux plus ou moins allongé dans le sens vertical trace ainsi une courbe que recueille le papier sensible animé d'un mouvement régulier, sur lequel il est projeté.

Dans d'autres instruments, au contraire, un rayon lumineux simple est réfléchi par un miroir attaché à la partie sensible et mobile de l'appareil, l'aiguille aimantée de la boussole par exemple, et trace sur le papier sensible les courbes d'oscillations.

— Dans l'électromètre de M. Mascart, une boîte fermée de toutes parts porte à sa face antérieure une fente à ouverture variable qui donne entrée au rayon lumineux, projeté par un miroir porté par l'électromètre. Ce rayon lumineux est fourni par une lampe attachée aux côtés de la boîte.

Le rayon ainsi réfléchi est projeté sur une feuille de papier sensible, animée d'un mouvement régulier, grâce à une horloge à poids, contenue dans cette même boîte.

Le papier est placé entre deux feuilles de verre sur lesquelles ont été tracées au diamant des lignes et des chiffres, destinés à donner les heures ; une rapide exposition du châssis à la lumière imprime d'un coup ces indications.

Dans le *magnétomètre*, du même auteur, une disposition du même genre permet d'enregistrer les oscillations de trois barreaux aimantés.

APPLICATIONS A LA PHYSIQUE

Les physiciens employent souvent la photographie comme moyen de représentation, d'enregistrement de leurs expériences, et la plupart du temps ils ont été amenés à combiner des méthodes spéciales. Nous ne pouvons citer toutes les expériences dans lesquelles intervient la photographie ; nous nous contenterons de citer les principales.

Phénomènes mécaniques. — L'étude du mouvement qui se produit lors de la chute libre d'un corps pesant est devenue aujourd'hui d'interprétation facile, grâce à l'enregistrement par la photographie.

M. Marey fait tomber une boule blanche, éclairée par le soleil, devant un rideau de velours noir, le long d'une règle graduée ; grâce aux interruptions rapides de l'appareil chronophotographique employé comme chambre noire (cinématographe) on obtient sur la plaque sensible l'image des positions successives de la boule ; un cadran chronométrique permet de mesurer le temps qui sépare chaque épreuve et il est facile d'établir la courbe de ce mouvement de chute.

M. Berget s'est également servi de la photographie pour étudier l'intensité de la pesanteur et corriger l'erreur personnelle dont étaient entachées toutes les expériences faites par observation directe.

Une des applications les plus intéressantes de la photographie à l'étude des phénomènes mécaniques est celle qui a trait à l'enregistrement des projectiles de tir, ce qui permet de connaître leur vitesse en différents points de leur course ; de même la photographie sert à étudier les effets de recul et permet de relever le point d'éclatement des projectiles.

Plusieurs méthodes ont été proposées pour l'étude des projectiles pendant le tir et sans décrire en détail chacun des systèmes employés nous nous contenterons de les résumer : la charge est enflammée par un fil de platine qu'un courant électrique porte à l'incandescence, le même courant met en action un électro-aimant qui soulève un volet placé devant l'objectif, celui-ci s'abaisse aussitôt que le courant cesse par suite de la rupture par fusion du fil de platine et l'épreuve est obtenue pendant ce temps très court de l'ouverture de l'objectif.

Anschütz, de Lissa, a réussi à photographier les projectiles à leur passage devant l'objectif ; cet habile opérateur a placé dans une chambre noire très solidement établie un obturateur à rideau, portant une fente très étroite, et actionné par un poids de plusieurs centaines de kilos. Dans le champ de l'objectif qui couvre un espace de 14 m. environ, il place un rideau blanc et à des intervalles de 4 m. il suspend un projectile semblable à celui qu'il veut enregistrer au passage ; à une distance de 60 m. il place un réseau de fils métalliques, reliés électriquement avec l'obturateur ; le projectile traverse ce réseau avec une vitesse initiale de 418 m. à la seconde ; la fente de l'obturateur passe devant la plaque en un temps qui n'excède pas 75 millionèmes de seconde.

Le général Sébert a étudié la marche des torpilles, et a déterminé ainsi quelles étaient les conditions nécessaires pour obtenir une marche et un effet complet. L'on sait en effet combien cet appareil meurtrier peut rendre de services, et dans la guerre japonaise il n'est question que de torpilles lancées contre les vaisseaux ennemis. Il est

donc important d'utiliser pratiquement ces terribles engins de destruction, dont le moindre défaut est de coûter des sommes énormes. Nous rappellerons que les torpilles sont lancées au moyen de tubes de lancement qui les projettent à une vingtaine de mètres du bord, de façon à les faire sortir du remous produit par le sillage du navire ; elles entrent alors dans l'eau et continuent leur route par l'action de l'hélice dont elles sont munies et qui a été mise en marche par le lancement même. On a constaté par la photographie que cette marche ne devient régulière que si la torpille plonge dans des conditions déterminées : si elle plonge en s'inclinant en avant sa marche est compromise ; si au contraire elle arrive à plat sur l'eau et tout d'une pièce au lieu d'y pénétrer par l'avant, elle prend une marche régulière.

Les épreuves chronophotographiques du général Sébert ont établi ces principes d'une façon absolument certaine.

Chronophotographie-cinématographe. — Nous arrivons ainsi à une des applications de la photographie d'une extrême importance, car elle a permis à M. Marey de résoudre les problèmes si obscurs de la marche de l'homme et des animaux.

D'abord purement scientifique la chronophotographie est devenue populaire pourrait-on dire, et jamais spectacle n'a eu de plus grand succès que celui du cinématographe de Lumière ; pendant des mois la salle des Capucines ne désemplissait pas.

Mais revenons à la chronophotographie scientifique, la seule dont nous ayons à nous occuper en ce moment.

Deux méthodes générales permettent d'étudier le mouvement par la photographie ; dans l'une on produit des images en série sur plaques fixes, dans l'autre la surface sensible est mobile et se déplace devant l'objectif.

Vers 1880, M. Sterford, ancien gouverneur de la Californie, fit exécuter par M. Muybridge des photographies de cheval en mouvement, au moyen d'appareils multiples.

Le champ d'expérience se composait d'une piste établie en avant d'un écran blanc légèrement incliné de façon à éviter les ombres

L. KORSTEN

PARIS 13^e — 8, 10, 12, RUE LE BRUN — 13^e, PARIS

CONSTRUCTEUR D'INSTRUMENTS DE PRÉCISION

NOUVEAUTÉ

NOUVEAUTÉ

LA „LITOTE“

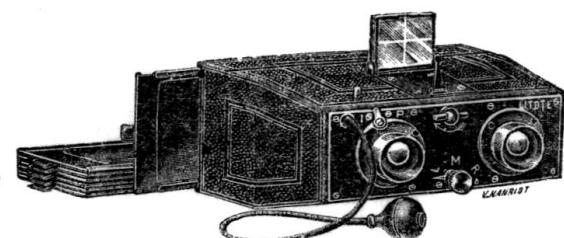
❖ ❖ ❖ ❖

Plus de 1600
LITOTES
vendues dep. 1 an.

❖ ❖ ❖ ❖

Plus de 1600
LITOTES
vendues dep. 1 an.

❖ ❖ ❖ ❖



❖ ❖ ❖ ❖

La plus petite — La plus légère — La plus pratique
des Jumelles photo-stéréoscopiques.

Se méfier des imitations et
noms similaires.

❖ ❖ ❖ ❖ ❖

EXIGER LA MARQUE EXACTE

“**LITOTE**”
DÉPOSÉ

NOTICE FRANCO CHEZ
LE CONSTRUCTEUR



Henry Charles Leat, Bristol.

UNE VIEILLE ENTRÉE A KENILWORTH

portées, et orienté de manière à renvoyer la lumière dans la direction des appareils photographiques. Sur l'écran étaient tracées des lignes équidistantes servant de points de repère.

En face, une sorte de hangar portait une série d'appareils photographiques braqués sur le réflecteur incliné. Des fils électriques tendus en travers de la piste, étaient reliés à des électro-aimants dont chacun maintenait fermé l'obturateur de l'appareil photographique placé en face de lui. Le cheval en passant sur la piste, rompait successivement chacun de ces fils, et déclenchait les obturateurs les uns après les autres.

L'on obtenait ainsi vingt épreuves successives du cheval en mouvement, et Muybridge publia un album des plus remarquables. Les épreuves manquaient de modèle par suite de la sensibilité peu considérable du collodion employé à cette époque; mais ces silhouettes de cheval en marche démontrent que toutes les théories émises jusqu'alors étaient inexactes, et que les dessins des animaux étaient presque tous faux.

Plus récemment, M. Ottomar Anschütz, de Lissa, reprit l'idée américaine et la perfectionna; les épreuves obtenues par cet habile opérateur ont tout le modèle désiré, grâce aux plaques au gélatino-bromure.

Mais l'emploi des appareils multiples nécessite une installation dispendieuse, et qui demande un vaste emplacement.

M. Londe a essayé de tourner ces difficultés, et il a réduit son appareil à une chambre unique, munie de douze objectifs. Derrière les objectifs se trouve un disque percé d'une ouverture et actionné par un ressort; ce disque fait fonction d'obturateur et démasque successivement les douze objectifs : les résultats sont excellents.

M. Marey a conservé la plaque fixe, mais il n'opère qu'avec un objectif; au moyen d'un obturateur spécial il produit une série de poses successives de l'objet en mouvement à étudier. En prenant la précaution d'opérer avec un modèle blanc, passant devant un fond noir, on obtient une série de positions différentes qui se confondent bien un peu dans certaines parties (la masse du corps) mais qui sont

suffisamment séparées pour les membres. Malgré l'imperfection de ces premiers appareils, ils ont donné à M. Marey des résultats importants; mais ils furent bientôt abandonnés pour les appareils à bandes pelliculaires.

C'est M. Janssen, le premier, qui eut en 1874 l'idée d'appliquer la photographie à l'observation des phases successives d'un même phénomène, en prenant des épreuves successives sur une surface sensible animée d'un mouvement à interruptions régulières.

Au moyen de son revolver photographique il put fixer sur la plaque sensible les différentes phases du passage de Vénus.

M. Janssen en présentant cet instrument à l'Académie des sciences, proposa son application à l'étude de la marche, du vol des oiseaux, etc., et M. Marey réalisa bientôt un premier appareil spécial à ce genre d'observations : le fusil photographique.

Cet instrument permet de viser l'oiseau et de le suivre dans son vol. Au moment où l'on presse la détente, la plaque sensible reçoit une image, puis se met en mouvement, s'arrête encore pour recevoir une autre image, et ainsi de suite, s'arrêtant à chaque fois que l'obturateur tournant laisse arriver la lumière sur la plaque sensible.

Tous les instruments que nous venons de passer en revue ont pour défaut commun de ne donner qu'un nombre restreint d'images, et ne peuvent enregistrer dans toutes ses phases un mouvement un peu compliqué. Il y avait donc intérêt à multiplier ces images en opérant sur des surfaces sensibles de plus grandes dimensions : chose rendue possible par les pellicules de celluloïde couchées de gélatino-bromure.

Dans le chronophotographe de M. Marey la plaque sensible est remplacée par deux bobines sur lesquelles s'enroule une pellicule ; celle-ci s'arrête un instant devant l'objectif, et au même moment l'obturateur s'ouvre, celui-ci se referme et pendant cette obturation la pellicule chemine de nouveau.

C'est après avoir vu ce premier appareil dans le laboratoire de Marey, que l'Américain Edison inventa son Kinégraphe.

La seule chose qui appartienne réellement à cet inventeur est

la perforation des bandes pelliculaires; ce qui permet de régulariser l'avancement de la bande sensible.

Comme toujours Edison introduisit de nombreuses modifications dans son Kinétoscope, et se contenta tout d'abord d'appareils à vision directe. Il annonça bien avoir obtenu des images projetées en grandeur naturelle, mais cet appareil était inconnu en Europe quand MM. Lumière mirent au jour leur cinématographe. Ici les organes mécaniques diffèrent complètement de tous ceux qui avaient été proposés; et l'avancement et l'arrêt de la pellicule sont produits par une sorte de griffe à mouvement alternatif, combinée avec un obturateur à fenêtre.

Depuis, bien des modifications ont été proposés par les inventeurs, mais une seule a une véritable importance, c'est celle réalisée par M. Gaumont, qui non seulement analyse et reproduit toute série animée, mais reproduit en même temps les sons, au moyen d'un phonographe.

Grâce à ces instruments, il n'est pas de mouvement qui ne puisse être analysé d'abord puis reproduit sur la toile de façon à être montré à un nombreux auditoire; et l'on voit tout de suite l'importance de pareille méthode.

C'est au moyen de procédés du même genre que la photographie a été appliquée aux études d'hydrodynamique.

L'écoulement des liquides visqueux a été enregistré par la photographie : pour cela M. Vauthier mesurait la vitesse des bulles d'air entraînées par différents liquides tombant verticalement. Il photographiait, sur une plaque animée d'un mouvement horizontal de vitesse connue, le mouvement des bulles d'air entraînées dans la veine liquide, et obtenait ainsi pour chaque bulle la trajectoire de sa vitesse relative.

En éclairant au moyen d'un tube de Geissler une veine liquide, et en reliant ce tube à une bobine, M. Izarn a réussi à photographier la veine liquide, et à rendre très nettement le tube central de Savart.

M. Chichester Bell, au moyen de courtes étincelles données par une batterie de Leyde a réussi à projeter sur une plaque sensible l'ombre de la veine liquide, et montra la formation des gouttes.

Mais M. Lénard a plus particulièrement étudié la chute d'une goutte d'eau, et réussi à photographier les différentes phases du phénomène, l'obturateur étant déclenché par les gouttes elles-mêmes.

L'étude des ondes liquides peut également avoir recours à l'enregistrement photographique, soit direct, soit chronographique.

Acoustique. — La photographie appliquée à l'étude des vibrations des verges flexibles, a montré combien étaient erronées les théories admises par les physiciens; c'est ainsi que M. Marey étudiant chronophotographiquement les vibrations d'une lame de sapin a montré qu'après les nœuds vibratoires la tige était rectiligne et non recourbée comme le voulait la théorie.

Il en a été de même pour la vibration des cordes, et la photographie a fait voir qu'il existait une série de déformations inconnues.

L'étude des vibrations de l'air dans les tuyaux, et l'étude de la voix humaine ont permis à plusieurs physiciens MM. Raps, Hermann, James Cadett, Green, de représenter graphiquement au moyen de la photographie les différentes phases de ces phénomènes si particulièrement intéressants.

Edison est arrivé à obtenir comme phonogramme un négatif photographique, au moyen duquel il obtint un photo-relief qui remplace le disque du phonographe.

Optique. — Presque tous les phénomènes optiques peuvent être enregistrés par l'emploi de la photographie; et nous n'en citerons que quelques-uns des plus intéressants.

MM. Mascar et Bonasse ont réussi à photographier les franges de polarisation chromatique, vues au microscope, et cela au moyen de dispositions spéciales des plus ingénieuses.

MM. Baille et Fery ont photographié le phénomène des anneaux colorés; Hartley a proposé d'utiliser la photographie dans l'analyse qualitative des métaux; pour cela il utilise le spectroscope, et il fait ses déterminations par l'action plus ou moins rapide des raies spéciales sur la plaque photographique.

C'est la photographie qui a révélé l'existence du spectre ultra-

violet : Wollaston, en 1802, ayant constaté que le chlorure d'argent noircissait dans un espace invisible situé au delà du spectre visible ; mais c'est seulement en 1859 que Draper obtint une photographie de ce spectre ultra-violet. Plus tard, M. Mascart a effectué des mesures précises sur les photographies de cette espèce, et il a relevé 700 raies dans cette partie du spectre.

Il était beaucoup plus difficile de photographier le spectre ultra-rouge, celui-ci étant regardé comme n'exerçant aucune action sur les sels d'argent. Cependant M. Abney a réussi à surmonter cette difficulté, et cela au moyen des sensibilisateurs organiques, si largement employés aujourd'hui dans la reproduction des couleurs.

M. Janssen, d'un côté, M. Violle, de l'autre, ont institué des méthodes de photométrie photographique, d'une extrême précision et qui est basée sur l'intensité du dépôt d'argent qui est toujours proportionnelle à l'intensité lumineuse.

Les effets de polarisation, les anneaux colorés de Newton, ne peuvent s'observer que sur des images aériennes, par conséquent fugitives ; la photographie arrive au contraire à les fixer d'une manière permanente.

SCIENCES NATURELLES

Ici les applications de la photographie sont innombrables, et aussi bien le zoologiste que le botaniste et le géologue ne peuvent plus aujourd'hui se passer d'elle. Aussi ne chercherons-nous pas à énumérer les cas qui peuvent se présenter.

D'une manière générale, la photographie peut et doit remplacer le dessin ; car l'exactitude est ici absolue, et c'est elle que le naturaliste doit poursuivre avant tout.

Comme on le voit la photographie est aujourd'hui l'auxiliaire obligé, la compagne inséparable de toutes les sciences d'observation, aussi a-t-elle sa place marquée dans tous les laboratoires ; c'est à elle que nos successeurs devront de connaître d'une manière absolument exacte les travaux de ceux qui les ont précédés ; c'est à elle à constituer les archives de la science.