

Dossier pédagogique

GRAPHIES VIVANTES



Lia Giraud, *Ubiquité*, 2017

Une science de la lumière

Former des images p 2

Fixer la lumière p 2

Écrire avec la lumière p 3

Des images entre art et science

L'image en mouvement p 4

L'image flux p 5

L'image vivante p 6

À découvrir... p 7

Une science de la lumière

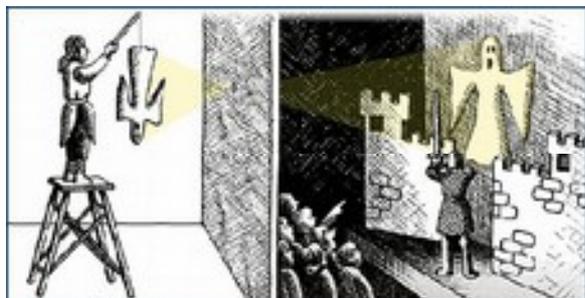
Former des images

Fondamentale pour l'enregistrement des images, la lumière éclaire le sujet et fixe son image. Depuis très longtemps, des savants observent les principes fondamentaux de l'optique, ou de la science de la lumière, en fonction de la formation de l'image.

La Camera obscura signifie « chambre obscure » en latin. Il s'agit d'une chambre noire munie d'une petite ouverture dans une de ses parois. Les rayons lumineux qui traversent cette ouverture forment sur la paroi opposée une image des objets se trouvant à l'extérieur. L'image est inversée verticalement et horizontalement. Elle reproduit aussi la couleur et le mouvement.

La formation de l'image

Le principe de la chambre noire est décrit par le savant chinois Mozi au V^e siècle av. J.-C. et par Aristote au IV^e siècle av. J.-C. La première chambre noire a été construite par le savant arabe Alhazen (965-1039). Au XIII^e siècle, l'anglais Roger Bacon décrit l'usage d'une chambre noire pour assurer la sécurité de l'observation des éclipses solaires. Leonardo da Vinci (1452 -1519) quant à lui décrit la chambre noire dans son traité *Codex atlanticus*.



Utilisant la chambre noire, les peintres de la Renaissance donnent naissance à la technique de la perspective. Leone Battista Alberti publie en 1436 la première étude scientifique de la perspective. Puis, sous l'influence du peintre Piero della Francesca, la perspective se fait théorie mathématique.

Fixer la lumière

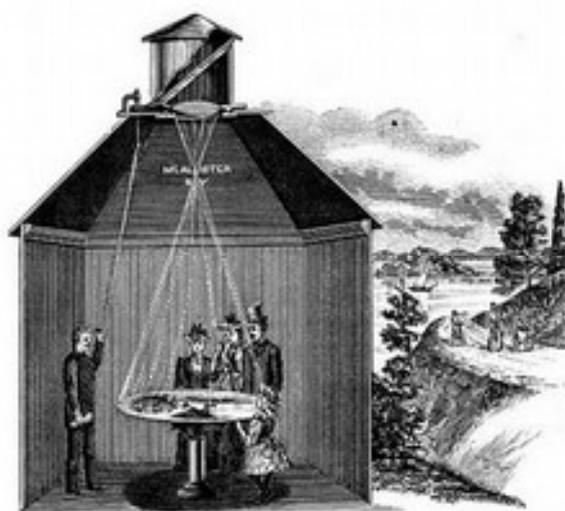
Vers une technique qui permet de créer des images sans l'action de la main, par l'action de la lumière.

L'œil et l'appareil photographique fonctionnent de manière similaire. Les rayons lumineux traversent un petit orifice qui se dilate ou se contracte pour réguler l'intensité variable de la lumière. La lumière qui entre s'enregistre sur une surface photosensible. Il en résulte une image.

La camera obscura

En 1550, le médecin et mathématicien italien Jérôme Cardan est le premier à parler de l'utilisation d'une lentille. Par la suite, la camera obscura sera progressivement perfectionnée par l'ajout d'une lentille, d'un diaphragme et parfois d'un miroir incliné à 45°.

En 1558, le scientifique italien Giovanni Battista della Porta publie *Magiae naturalis*, l'un des ouvrages scientifiques les plus connus du XVI^e siècle. Ce livre contribuera plus que tout autre à faire connaître la chambre obscure. Le terme « Camera Obscura » sera utilisé pour la première fois par l'astronome allemand Johannes Kepler en 1604, après lecture de cet ouvrage.



Un dispositif portable est élaboré afin de pouvoir suivre les contours de l'image projetée sur une feuille de papier ou une plaque de verre et de la reporter ensuite sur un autre support.

L'image unique

Le premier procédé photographique ou héliographie a été mis au point par Nicéphore Niépce vers 1824. Les images étaient obtenues avec du bitume de Judée étendu sur une plaque d'argent, après un

temps de pose de plusieurs jours. Ces investigations d'écriture de la lumière conduisent Nicéphore Niépce (1765-1833) à s'associer à Louis Daguerre (1787-1851) afin de mettre au point un second procédé produisant des images en une journée de temps de pose à partir du résidu de la distillation de l'essence de lavande.



Église Saint-Thomas de Strasbourg - Louis Daguerre, 1839

Niépce mort en 1833, Daguerre continue seul les travaux et invente, en 1838, le daguerréotype, premier procédé comportant une étape de développement. Une plaque d'argent recouverte d'une fine couche d'iodure d'argent est exposée dans une chambre obscure puis soumise à des vapeurs de mercure qui provoquent l'apparition de l'image latente invisible formée au cours de l'exposition à la lumière. Le fixage était alors obtenu par immersion dans de l'eau saturée de sel marin.

L'image multiple

En Angleterre, William Henry Fox Talbot (1800-1877) achève de perfectionner son « calotype », premier procédé négatif/positif qui permettait la multiplication d'une même image grâce à l'obtention d'un négatif intermédiaire sur un papier au chlorure d'argent rendu translucide avec de la cire. Une seconde feuille de papier recouverte aussi de chlorure d'argent était ensuite exposée au travers du négatif translucide, pour donner le positif final. Les avantages du calotype résidaient principalement dans la facilité de manipulation des épreuves sur papier et la possibilité de reproduction multiple. En revanche, la définition, limitée par la présence des fibres du papier négatif, ne pouvait rivaliser avec le daguerréotype.

Écrire avec la lumière

D'origine grecque, le mot photographie signifie écrire (graphos) avec la lumière (photos).

Le dessin photogénique

Revenons quelques années en arrière, en 1839, année où William Henry Fox Talbot met au point son premier procédé : le « dessin photogénique » appelé quelques années plus tard « photogramme ».



Négatif de *Deux hommes dans la cour nord de l'abbaye de Lacock* - Louis Daguerre, 1841-1844



Positif de *Deux hommes dans la cour nord de l'abbaye de Lacock* - Louis Daguerre, 1841-1844

Afin d'améliorer la transparence du négatif du calotype, Abel Niépce de Saint-Victor, petit-cousin de Niépce découvrit en 1847 le moyen de remplacer le papier par du verre. Pour que le bromure d'argent, puisse adhérer au verre, il eut l'idée de le mélanger à de l'albumine (blanc d'œuf). Bien qu'un peu trop contrastées, les images devinrent alors extrêmement précises, obligeant les opticiens à mettre au point des objectifs encore plus performants.

Ce procédé consistait à placer un objet sur une feuille de papier sensibilisée, puis à exposer le tout à la lumière, avant de fixer l'image obtenue. La silhouette de l'objet - feuille d'arbre, plante, plume, dentelle... - apparaissait en négatif. Le support photosensible

était fabriqué en mouillant une feuille de papier dans une solution de sel de cuisine, puis de nitrate d'argent. Après l'exposition, l'image était fixée avec un sel de potassium.



Dessin photogénique de feuille - William Henry Fox Talbot, vers 1860

En 1922, Man Ray découvre par accident ce même procédé qu'il nomme « rayographie » ou « rayogramme », allusion à son nom et à la technique de la radiographie aux rayons X qui fascine et inspire les avant-gardes surréalistes. Selon lui, le rayogramme est une « *photographie obtenue par simple interposition de l'objet entre le papier sensible et la source lumineuse. Saisies aux moments d'un détachement visuel, pendant des périodes de contact émotionnel, ces images sont les oxydations de résidus, fixés par la lumière et la chimie, des organismes vivants.* »

Le cyanotype

En 1842, le scientifique et astronome William Herschel découvre que les sels ferriques deviennent des sels ferreux sous l'action de la lumière. Si du citrate de fer ammoniacal et du ferricyanure de potassium sont mélangés dans certaines proportions, un sel ferrique photosensible se crée. Suite à une exposition à la lumière ultraviolette, les sels ferriques deviennent des sels ferreux et forment, avec le ferricyanure de potassium, un précipité de ferricyanure ferreux insoluble à l'eau : le bleu de Turnbull.



Algae – Anna Atkins, 1843

En 1843, la botaniste et photographe Anna Atkins publie *British Algae: Cyanotype Impressions*, premier ouvrage publié à utiliser des photogrammes réalisés par cyanotype.

Des images entre art et science

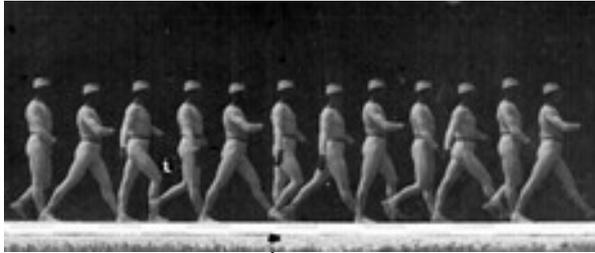
L'image en mouvement

L'introduction de « photographies animées » positionne le spectateur devant un réel mobile, face à des images témoins où l'œil épouserait celui de l'auteur dans son regard sur le réel.

Saisir le mouvement

En 1874, l'astronome Jules Janssen prend une série de 47 vues de Vénus à l'aide d'un « révoluer photographique ». Il obtient les différentes phases d'un mouvement complet. Parallèlement, Étienne-

Jules Marey invente la « chronophotographie » : plusieurs prises de vue d'un mouvement et crée le « fusil photographique » qui permet de prendre des séries d'images.



La marche de l'homme – Étienne-Jules Marey, 1883

Puis, en 1888, George Eastmann invente un appareil photo permettant plusieurs prises de vues successives : c'est le Kodak. Il fonctionne grâce au procédé de la chambre noire. Edison de son côté met au point le Kinétoscope, machine permettant de voir les mouvements.

Le cinéma

Louis et Auguste Lumière sont les fils d'Antoine Lumière, un photographe qui s'installe à Lyon. Celui-ci a fait fortune en fabriquant des plaques photographiques d'excellente qualité. Ses deux garçons l'aident beaucoup dans la direction de son

usine et surtout cherchent, inventent et déposent des brevets.



La Sortie des usines Lumière à Lyon – Louis et Auguste Lumière, 1895

C'est en 1895 que les frères Lumière proposent de faire la démonstration d'une nouvelle invention devant la société à l'Encouragement à l'industrie nationale. Pour la première fois, des spectateurs assistent à une projection de photographies animées : *La sortie des usines Lumière à Lyon*.

L'image flux

L'image devient expression et suppose de relativiser l'importance de son authenticité.

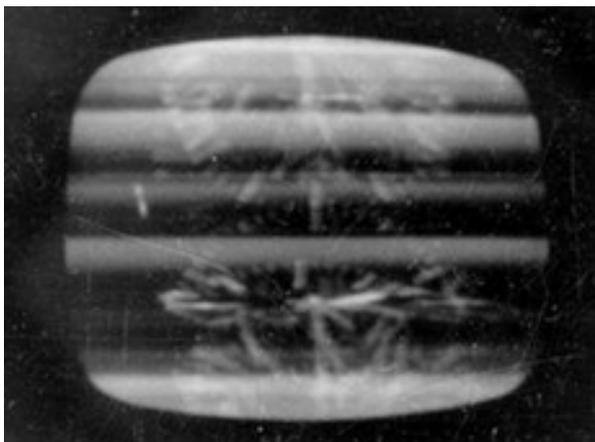
L'image électronique

C'est au début des années 1930 qu'apparaissent les premiers liens entre l'art et la production électronique d'images, lorsque Filippo Tommaso Marinetti, fondateur du futurisme italien, publie un manifeste intitulé *Il teatro futurista aeroradiotelevisivo*. Il évoque ainsi pour la première fois l'utilisation d'écrans de télévision comme éléments permettant, entre autres, de supprimer des images les notions de temps et d'espace dans un *teatro totale*.

interroger le support. L'écran de télévision devient matière première et est envisagé comme le support lumineux d'une image en mouvement qui pénètre l'espace du spectateur par sa radiation et ses rythmes.

L'image numérique

Au début des années 2000, le numérique aplatit les différences de nature entre les différents « types » d'images. Peinture, photographie, film, vidéo... sont tous logés à la même enseigne de la transmission, ramenés au même substrat : des signaux codés numériquement.



Exposition of Music – Electronic Television – Nam June Paik, 1963

Nam June Paik va encore plus loin. En 1963, il déconstruit l'image électronique pour mieux en



Revenances - Grégory Chatonsky et Reynald Drouhin, 2000

L'image numérique n'est plus, comme l'image photochimique (analogique), « l'émanation » du monde, elle n'est plus « générée » par lui, elle ne bénéficie plus du « transfert de réalité » de la chose

vers sa représentation. Elle n'est également plus le fruit d'un mécanisme de développement mais existe au moment même de sa captation.

L'image vivante

À l'âge des technosciences, le bio-art mélange les genres et permet d'envisager les graphies de lumière dans une appropriation des techniques de pointe, interrogeant également par ce biais leur place dans nos vies.

La bactériographie

Le bio-art décrit une évolution récente de l'art contemporain. Prenant pour médium les ressources plastiques offertes par les biotechnologies, certains artistes réinterrogent la fabrication des images, mettant également en perspective des thèmes de réflexion très controversés aujourd'hui.



Léonard de Vinci - Zachary Copfer, 2012

Zachary Copfer se passionne pour la science et ses applications directes en art. En 2012, il expérimente avec succès un processus d'impression utilisant des bactéries E. Coli, génétiquement modifiées, comme réactif vivant pour imprimer des photographies. Des boîtes de pétri contenant une émulsion de bactéries sont ainsi exposées à des rayons ultraviolets à ondes courtes. Une fois la croissance bactérienne

satisfaisante, le « bactériographe » est réfrigéré avant de subir une nouvelle série de rayonnement pour tuer les microbes. Puis, le résultat est scellé avec une couche d'acrylique.

L'algaographie

En 2010, Lia Giraud crée en collaboration avec le biologiste Claude Yéprémian du Museum national d'Histoire naturelle le procédé d'Algaographie qui s'imposera comme manifeste de ses recherches. Bouleversant la définition « d'image fixe » habituellement donnée à la photographie, les algaographies sont mobiles, autonomes, organiques...



Ubiquité - Lia Giraud, 2017

Créées par des micro-organismes photosensibles capables de capter la lumière et de « développer » des images selon un principe similaire à la photographie classique, les algaographies de Lia Giraud sont des photographies vivantes. Une forme ajustée aux mutations d'un médium devenu essentiellement numérique et vivant désormais en symbiose avec l'homme.

À découvrir...

Sur l'image

Histoire de la photographie

<http://www.photo-museum.org/fr/histoire-photographie/>

L'invention de la photographie

<https://www.histoire-pour-tous.fr/inventions/745-invention-de-la-photographie.html>

Brève histoire du cinéma

<http://www.musee-virtuel.com/histoire-cinema.htm>

Histoire du cinéma d'animation

<http://upopi.ciclic.fr/apprendre/l-histoire-des-images/histoire-du-cinema-d-animation>

L'art vidéo

<https://www.ac-strasbourg.fr/fileadmin/pedagogie/histoiredesarts/option/Cage/video.pdf>

Histoire du traitement d'images

https://interstices.info/jcms/c_5952/histoire-du-traitement-d-images

Sur les micro-organismes

Que signifie micro-organisme ?

<https://www.aquaportail.com/definition-2022-micro-organisme.html>

Histoire de la bactériologie

<http://www.cosmovisions.com/bacteriologieChrono.htm>

Sur le bio-art

BioArt - L'art issu des labos

<http://creative.arte.tv/fr/bioart-art-issu-des-labos>

L'œuvre d'art à l'époque des biotechnologies : enjeux esthétiques

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01288490/document>

L'art contemporain au prisme des biotechnologies

<http://journals.openedition.org/amnis/2171>

Sur les artistes cités

Lia Giraud

<http://liagiraud.com/>

Zachary Copfer

<http://www.sciencetothepowerofart.com/>

Reynald Drouhin

<http://www.reynalddrouhin.net/>

Grégory Chatonsky

<http://chatonsky.net/>

Nam June Paik

<http://cahierdeseoul.com/nam-june-paik-art-video/>

Man Ray

https://www.photo-arago.fr/C.aspx?VP3=CMS3&VF=GPPO26_3_VForm&ERIDS=2C6NU00BY4CR:2C6NU00BSIV4:2C6NU00BM4JR:2C6NU00G2K6:2C6NU003J7DF

Pistes pédagogiques

Fabriquer une camera obscura

<https://reynaudartsplastiques.wordpress.com/2013/11/04/fabriquer-une-camera-obscura/>

Construit une chambre noire !

<https://www.science.lu/fr/content/camera-obscura-%E2%80%93-erzeuge-ein-bild-mit-einer-pappschachtel>

Une couleur qui part et puis revient

https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/l-apprenti-chimiste-des-experiences-amusantes_22698/

À la découverte du cyanotype

<https://www.la-photo-argentique.com/a-la-decouverte-du-cyanotype/>

Fabriquer des couleurs végétales

<http://www.bluemarguerite.com/Loisirs-creatifs/astuces-2125-couleurs-plantes-maison.deco>

Cultivons des micro-organismes

<https://www.didier-pol.net/1MICROB.html#ex>

Sources : *De l'image-trace à l'image-fiction*, Philippe Dubois - Études photographiques, 2016 / *Wikipédia* / *Petite Histoire du cinéma d'animation*, BPI