

ACADEMIE
FRANÇOIS
BOURDON
LE CREUSOT



EXPOSITION

OCT. 2026 – SEPT. 2027

PHOTOGRAPHIE ET SCIENCES TÉMOINS DES MONDES INDUSTRIELS

PAVILLON DE L'INDUSTRIE
LE CREUSOT



Schneider et Compagnie-Lesne du Creusot - Forges et laminoirs - Salle des essais (1914)



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Livret d'approfondissement

Les textes développés de l'exposition

Introduction

Dans le cadre du Bicentenaire de la photographie (2026-2027), l'Académie François Bourdon propose une exposition intitulée « Photographie et sciences. Témoins des mondes industriels », présentée dans son Pavillon de l'Industrie, au Creusot, du 7 octobre 2026 au 5 septembre 2027. Elle met en valeur les liens entre pratiques scientifiques et usages photographiques, depuis le XIX^e siècle jusqu'à nos jours.

Le fil conducteur de l'exposition est de raconter la photographie comme outil scientifique autant que comme témoin du monde industriel : née d'une démarche scientifique, elle devient un instrument qui donne à voir l'invisible -le trop petit, le trop rapide, le trop lointain- et fait à son tour progresser la recherche. L'exposition affirme une identité forte, ancrée dans le patrimoine industriel du territoire du Creusot et illustrée par les collections de l'Académie François Bourdon (AFB ; environ 520.000 documents iconographiques) et

de ses partenaires, tout en s'inscrivant dans le cadre général du bicentenaire, lié à la première image permanente réalisée par Nicéphore Niépce, Point de vue du Gras (1827).

À travers une scénographie construite autour d'un prologue consacré à Nicéphore Niépce, de quatre sections thématiques (l'invention, la matière, le mouvement, puis Le Creusot) et d'un épilogue, le parcours progresse du plus technique et fondateur vers le plus contextuel et humain, ancré dans le territoire creusotin. L'épilogue « Et maintenant ? » referme la boucle sur l'image scientifique d'aujourd'hui, du grain d'argent au capteur numérique.

Sommaire

Prologue

P1 Le premier regard : Niépce et la naissance de la photographie

Section I L'Invention : la lumière comme outil

P2 Chimie et lumière : une expérience scientifique

P3 Appareils : l'outillage photographique

P4 Plaques de verre : voir, savoir, transmettre

Section II La Matière : voir l'invisible

P5 Le microscope Le Chatelier : voir l'invisible dans l'acier

P6 Dilatomètres, mesures, essais : la photo au laboratoire

P7 Photographier le ciel : de la Carte du Ciel aux télescopes spatiaux

Section III Le Mouvement : décomposer pour comprendre

P8 Marey et la chronophotographie : décomposer le mouvement

P9 Voir mourir un arc électrique : la caméra ultra-rapide Merlin Gerin

P10 L'analyse du mouvement aujourd'hui : le laboratoire CAPS, héritier des travaux de Marey

Section IV Le Creusot : le travail, la société, la ville

P11 L'atelier : la photographie au travail dans l'usine

P12 L'épreuve et le bleu : prouver, analyser, reproduire

P13 L'enquête et la vitrine : photographier la cité-modèle

P14 Visages : le portrait, l'album et la photographie pour tous

P15 La ville laboratoire : photographier Le Creusot tout entier

Épilogue

P16 La photographie, toujours au service des sciences

Prologue

Comment fixer la lumière ?

P1 - Le premier regard : Niépce et la naissance de la photographie

En août 1827, Nicéphore Niépce (1765-1833), inventeur et expérimentateur bourguignon, réalise depuis une fenêtre de sa maison de Saint-Loup-de-Varennnes, près de Chalon-sur-Saône, ce qui est aujourd'hui considéré comme la première photographie permanente connue de l'histoire. Ses recherches sur l'enregistrement des images par la lumière sont plus anciennes : le musée Nicéphore Niépce, partenaire de l'exposition, en date les premières expérimentations de 1816, le « Point de vue du Gras » de 1827 en étant la plus ancienne réalisation conservée. La datation de cette plaque a longtemps été fixée à 1826 ; les travaux de Harmant et Marillier (1967), puis les reconstitutions de Jean-Louis Marignier, l'ont reportée à l'été 1827, exemple de la façon dont la méthode scientifique révisé le savoir historique.

Le procédé, que Niépce nomme héliographie (« écriture par le soleil »), repose sur la photosensibilité du bitume de Judée, un goudron naturel connu depuis l'Antiquité. Étalaé en couche mince sur une plaque d'étain poli et exposé à la lumière dans une chambre noire, le bitume durcit dans les zones éclairées et reste soluble dans les

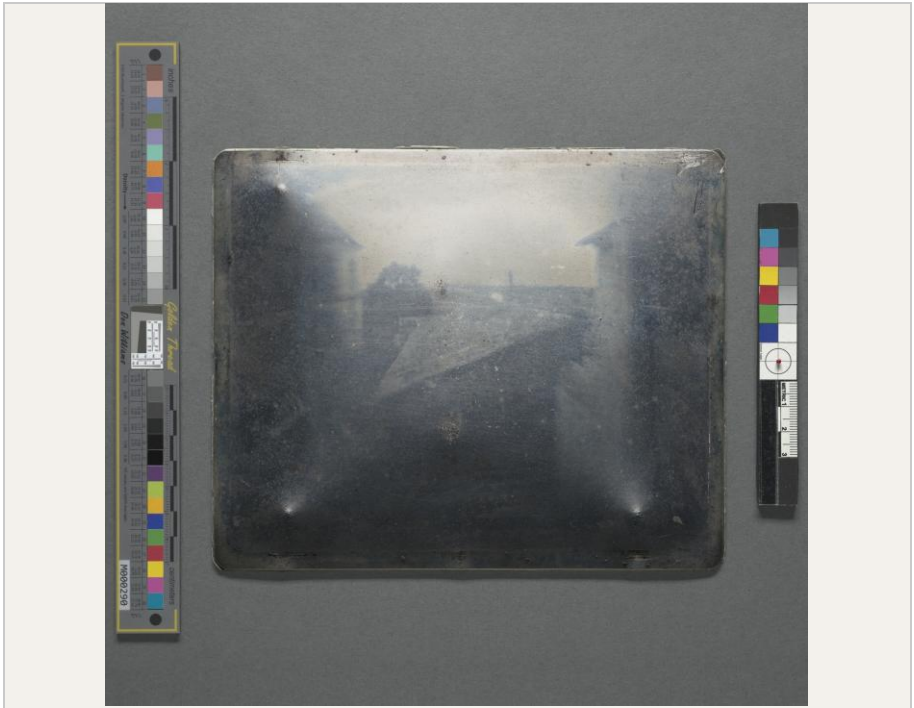
zones sombres. Un bain d'essence de lavande dissout le bitume resté mou : l'image apparaît, formée par le contraste entre le bitume clair conservé et le métal nu. Contrairement à une idée répandue, il ne s'agit pas d'un négatif tiré sur papier, mais d'une image directe, unique et non reproductible. Dès 1828, Niépce poursuit ses recherches vers une image positive et expérimente l'argent iodé : la voie qui mènera, avec Daguerre, au daguerréotype (voir panneau P2 Chimie et lumière : une expérience scientifique).

Le temps de pose a longtemps été estimé à une journée. Les reconstitutions modernes montrent qu'il a dû durer plusieurs jours : sur l'image, les bâtiments sont éclairés des deux côtés, ce qui prouve que le soleil a parcouru le ciel pendant toute la durée de la prise de vue. Cette longueur extrême explique aussi le caractère peu lisible de l'original.

L'essentiel est ailleurs : pour la première fois, la lumière elle-même fixe durablement l'image du réel, sans l'intermédiaire de la main d'un dessinateur. Niépce n'est pas un artiste : c'est un homme de science et d'expérimentation. La photographie ne naît pas dans l'atelier du peintre, mais dans le laboratoire du chimiste : acte fondateur qui place d'emblée l'invention sous le signe de la recherche scientifique.

Le destin des deux artefacts fondateurs illustre l'histoire mouvementée de cette invention. En 1827, Niépce se rend en Angleterre au chevet de son frère et présente sa découverte ; il confie la plaque au botaniste Franz Bauer. Longtemps perdue, elle est retrouvée en 1952 par Helmut Gernsheim, qui la cède en 1963 à l'université du Texas à Austin, où elle est conservée sous atmosphère inerte au Harry Ransom Center. Longtemps, le monde ne l'a connue qu'à travers une reproduction infidèle : peu lisible, la plaque fut photographiée par les laboratoires Kodak en lumière rasante ce qui effaça son aspect métallique, puis contrastée par Gernsheim pour l'impression aux standards de la presse (Paris-Match, 1952). Il fallut attendre le début des années 2000, et l'étude scientifique de la plaque, pour en obtenir une reproduction fidèle.

Le premier appareil de la photographie, enfin, est la chambre noire, dispositif optique connu depuis l'Antiquité que Niépce adapte à son procédé. Pour l'évoquer, l'exposition présente une chambre photographique d'un modèle de la seconde moitié du XIXe siècle, dont la mécanique optique demeure celle des origines.



Point de vue du Gras. Joseph Nicéphore Niépce, 1827. Héliographie sur étain (recto et verso), 16,7 × 20,3 cm. Gernsheim Collection, 964:0000:0001. Harry Ransom Center, The University of Texas at Austin.

Section I L'Invention : la lumière comme outil

La photographie naît de la science et devient à son tour un instrument scientifique.

P2 - Chimie et lumière : une expérience scientifique

L'histoire de la photographie, entre 1826 et 1900, est celle d'une chaîne d'innovations chimiques où chaque procédé répond à une limite précise du précédent. Ce n'est pas une succession de coups de génie isolés, mais une démarche itérative, exactement comparable à celle de la recherche scientifique : une contrainte est

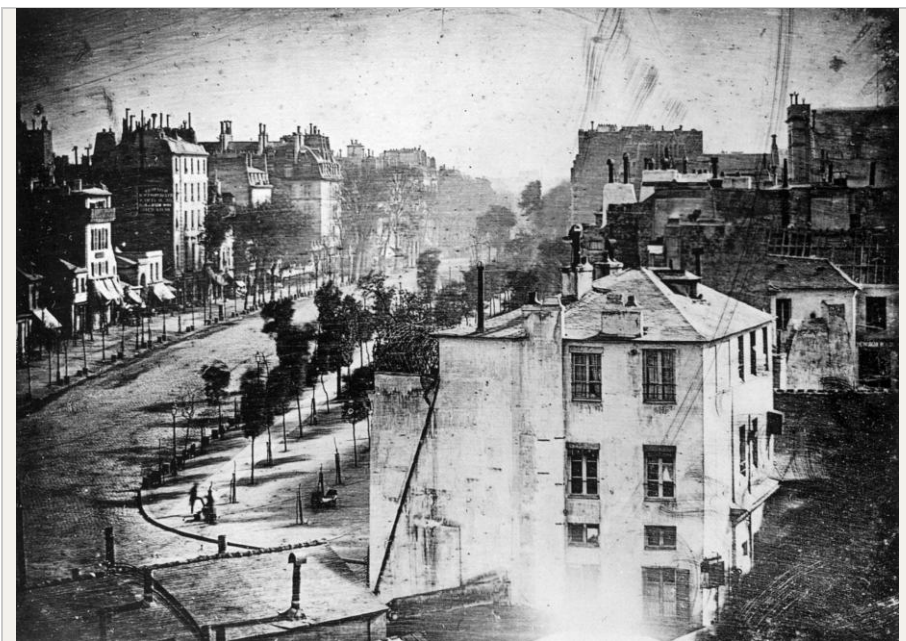
identifiée, une réponse chimique est apportée, une nouvelle contrainte apparaît.

L'héliographie de Niépce (1827) fixe l'image mais réclame plusieurs jours de pose et ne produit qu'un exemplaire. Le daguerréotype (1839) réduit la pose à quelques minutes grâce à l'iodure d'argent, mais reste une image unique et non reproductible. Le calotype de Talbot (1841) introduit le négatif papier, donc la reproductibilité, au prix d'une finesse limitée par le grain du papier. Talbot avait obtenu ses premières empreintes (les « photogenic drawings ») dès 1834, avant de rendre son procédé public en 1839, et il édite en 1844 *The Pencil of Nature*, premier livre illustré de photographies : l'image devient un objet reproductible et publiable. Le collodion humide (Archer, 1851) apporte finesse et rapidité sur plaque de verre, mais impose de préparer, exposer et développer la plaque en une dizaine de minutes. Le gélatino-bromure d'argent (Maddox 1871, Bennett 1878) libère enfin le photographe : la plaque sèche, fabriquée industriellement, se conserve et s'utilise à la demande. La photographie sort du laboratoire de chimie.

Reste une dernière contrainte : le support de verre, lourd et fragile. C'est la révolution du film souple, portée par George Eastman à partir de 1884. Après un premier

film papier au résultat décevant, Eastman commercialise en 1889 un support transparent en nitrate de cellulose. En 1888, il lance l'appareil Kodak n°1, préchargé de cent poses et vendu avec le développement inclus : « You press the button, we do the rest ». Pour la première fois, la photographie devient accessible sans compétence chimique. L'attribution technique du support souple a fait l'objet de litiges de brevet (Goodwin, Carbutt), mais l'industrialisation et la diffusion de masse reviennent incontestablement à Eastman : la chimie photographique devient une industrie.

Le nitrate de cellulose, très inflammable, sera progressivement remplacé par l'acétate de cellulose (« safety film »), apparu dès 1909 mais généralisé par Kodak en 1948. Une pellicule est un objet chimique complexe : un support souple portant une émulsion de gélatine dans laquelle sont suspendus des cristaux d'halogénure d'argent (bromure d'argent, AgBr) sensibles à la lumière. C'est un savoir-faire dont l'usine Kodak-Pathé de Chalon-sur-Saône, ouverte en 1962 à quelques kilomètres de la maison de Niépce, fut l'un des grands centres européens jusqu'à sa fermeture en 2006-2008. La couleur, enfin, ne relèvera pas de la même chimie : elle repose sur la trichromie inventée par Louis Ducos du Hauron (1869), principe développé plus loin (voir P4 Plaques de verre : voir, savoir ; transmettre).



Vue inversée du Boulevard du Temple, Paris, 3e arrondissement. Daguerreotype. Probablement la première photographie d'une personne vivante. Le temps d'exposition ayant dépassé dix minutes, le trafic de cette rue fréquentée se révéla trop rapide pour apparaître. Seul apparaît l'homme en bas à gauche, resté immobile le temps de faire cirer ses chaussures. 1838. Louis Daguerre. Domaine public.

P3 - Appareils : l'outillage photographique

L'appareil photographique est l'héritier direct de la chambre noire (camera obscura), dispositif optique dont le principe est connu depuis l'Antiquité et théorisé par les savants arabes puis européens. Bien avant de servir à la photographie, la chambre noire est un instrument de dessin, d'astronomie et d'arpentage. Sa logique est optique : une ouverture, un rayon de lumière, une image réelle et inversée projetée sur une surface. Ajoutez-y un objectif (qui concentre la lumière et

augmente la netteté), un diaphragme (qui dose la lumière et la profondeur de champ), un obturateur (qui contrôle le temps de pose) : l'appareil photographique est né.

L'histoire des appareils est celle d'une spécialisation croissante autour de trois questions : comment viser ? quel format d'image ? quel degré d'automatisation ? La chambre photographique des origines (1839), de grand format, se vise sur un verre dépoli où l'image apparaît inversée : elle offre un contrôle total sur la perspective et la netteté, au prix d'un maniement lent. Le folding à soufflet (dès 1900) replie sa chambre noire pour tenir dans une poche. Le box Kodak (1888-1900), sans réglage, démocratise la pratique à un dollar.

Le XXe siècle voit se fixer les grands types encore reconnaissables aujourd'hui. Le télémétrique Leica (1925) impose le petit format 24×36 mm et invente de fait le photoreportage moderne. Le reflex bi-objectif Rolleiflex (1929), de format 6×6, se vise par le dessus. Le reflex mono-objectif, dont le Nikon F (1959) est l'archétype, fait voir directement à travers l'objectif de prise de vue grâce à un miroir : c'est le standard du reportage pour un demi-siècle. L'Instamatic Kodak (1963) et ses cartouches simplifient le chargement ; le compact puis le jetable (années 1980-1990) poussent la

simplification jusqu'à l'appareil consommable. Aux focales fixes des origines (téléobjectifs, grands-angles, objectifs macro) s'ajoutent, à partir des années 1960, les zooms à focale variable, fruits des travaux français de Pierre Angénieux et Roger Cuvillier, d'abord au cinéma : une lignée optique distincte de l'optique d'artillerie creusotine (Berthiot / SOM : voir l'encart du panneau P3).

La visualisation, elle, fut une longue quête. En 1947-1948, le Polaroid de l'ingénieur américain Edwin Land supprime le laboratoire : l'épreuve « sort » de l'appareil dans la minute qui suit la prise de vue. En 1975, l'ingénieur Kodak Steven Sasson construit le premier appareil photographique numérique : un capteur CCD convertit la lumière en signal électronique, enregistré sur cassette. L'image fait 0,01 mégapixel et demande 23 secondes. Cette rupture, née chez le champion de l'argentique, ouvre l'ère actuelle : reflex numérique (années 1990-2000), hybride sans miroir (2008), puis smartphone (années 2010), dont l'écran fait enfin coïncider la prise de vue et sa visualisation. Pourtant, du sténopé au smartphone, le principe n'a pas changé : une chambre noire, une ouverture, une surface sensible. L'appareil photographique demeure, fondamentalement, un instrument optique au service d'un unique geste : fixer la lumière.



Stand Schneider à la Foire de Lyon en 1918 : les objectifs Berthiot de la Société d'Optique et de Mécanique de Haute Précision. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH03-001982)

P4 - Plaques de verre : voir, savoir, transmettre

Pendant près d'un siècle, la photographie a d'abord été une affaire de verre. Avant la pellicule souple, l'image se forme et se conserve sur une plaque de verre recouverte d'une émulsion sensible. Industrialisée à partir des années 1880 grâce à l'émulsion sèche au gélantino-bromure d'argent (qui se prépare et se conserve à l'avance), la plaque, rigide, stable et d'une finesse incomparable, devient bien plus qu'un support d'images : un instrument de savoir. On y fixe le ciel et les microbes, les plans d'usine et les chantiers, les visages et les paysages. On la projette pour enseigner, on l'agrandit pour documenter, on l'archive pour prouver.

Cet usage savant repose sur un principe optique unique, décliné en deux appareils frères. La lanterne de projection place une plaque positive devant une source lumineuse et un objectif, et jette son image agrandie sur un écran : elle sert à montrer, à enseigner, à convaincre. L'agrandisseur inverse le geste : il place un négatif de verre devant la lumière et projette son image, à travers un soufflet de mise au point, sur une surface sensible dont on tirera une épreuve. Le premier diffuse le savoir ; le second le fabrique. Un agrandisseur horizontal conservé par l'Académie François Bourdon appartient à cette seconde famille : dépourvu de passe-

vue, il recevait au dos de sa chambre de bois une plaque négative que le soufflet permettait de mettre au point.

Aux usines Schneider du Creusot, ces appareils sont des outils de production. Une note du Service photographique, datée du 5 mars 1903, réclame l'acquisition d'une « lanterne d'agrandissement » : elle permettrait de tirer les épreuves en pleine lumière, dans la cour, avec des poses de quinze minutes au lieu d'une heure et demie. La même note révèle que l'objectif du cône d'agrandissement avait été cédé au Laboratoire de Chimie pour construire l'appareil d'enregistrement des courbes de récalescence de l'acier, la photographie et la métallurgie de précision puisant au même tiroir optique. On agrandissait surtout des plans : le cyanotype, ce procédé au fer d'un bleu profond inventé par Herschel en 1842, servait à reproduire à l'échelle les dessins d'atelier, les fameux « bleus ».

Restait la couleur. Son principe n'était pas nouveau : dès 1869, Louis Ducos du Hauron avait posé la trichromie (décomposer la lumière en trois couleurs à la prise de vue, puis les recomposer au tirage), qu'il mettait en œuvre avec des appareils à trois filtres, tel le mélanochromoscope. En 1903, les frères Auguste et Louis Lumière en donnent la première version simple : l'autochrome, qui capture la couleur en une seule prise

de vue. Commercialisée en 1907, la plaque autochrome est le premier procédé industriel de photographie en couleurs. Une plaque de verre est saupoudrée de millions de grains microscopiques de fécule de pomme de terre teintés en orangé, vert et violet, qui filtrent la lumière ; derrière eux, une émulsion noir et blanc enregistre l'image, développée en positif. L'œil, à distance, recompose les couleurs par synthèse additive, comme il recompose un tableau pointilliste. Le fonds de l'AFB conserve un ensemble rare d'autochromes documentant par exemple, vers 1908, un canon Schneider et son avant-train : l'image couleur mise très tôt au service de l'industrie.

Ces plaques, longtemps oubliées dans les réserves, sont aujourd'hui reconnues comme des témoins majeurs des cultures visuelles savantes. Elles disent comment on a construit et transmis les connaissances entre la fin du XIXe et le milieu du XXe siècle, dans les amphithéâtres comme dans les bureaux d'études. Au Creusot, elles racontent une entreprise qui, pour fabriquer juste, a très tôt appris à voir grand.



Canon de 75 mm démontable au Polygone de la Villedieu en 1905. Plaque de verre autochrome, positif couleur. Collection Académie François Bourdon, Le Creusot (0064ZH17-000041)

Section II La Matière : voir l'invisible

Du cristal d'acier aux étoiles, l'image révèle l'invisible dans sa dimension spatiale.

P5 - Le microscope Le Chatelier : voir l'invisible dans l'acier

À l'œil nu, une barre d'acier paraît lisse et homogène. Au microscope, elle révèle une véritable architecture interne : des grains de tailles variées, séparés par des joints, composés de phases distinctes. C'est cette structure invisible qui gouverne les propriétés mécaniques du métal : sa dureté, sa résistance, sa

ductilité. La discipline qui l'étudie, la métallographie, naît dans la seconde moitié du XIXe siècle de la rencontre entre le microscope et la photographie.

Le Creusot en est l'un des berceaux. Au laboratoire des usines Schneider, l'ingénieur Floris Osmond, avec Jean Werth, mène entre 1882 et 1885 des recherches qui aboutissent à la « Théorie cellulaire des propriétés de l'acier », publiée en 1885 dans les Annales des Mines. En attaquant chimiquement des surfaces polies d'acier et en les observant au microscope, Osmond montre que l'acier est formé de « cellules » (les grains) dont la disposition et la transformation par la chaleur expliquent le comportement du métal. On lui doit les symboles α , β , γ et δ des phases du fer, encore en usage aujourd'hui. La photographie fixe et diffuse ces observations : elle transforme une impression fugitive en preuve scientifique partageable.

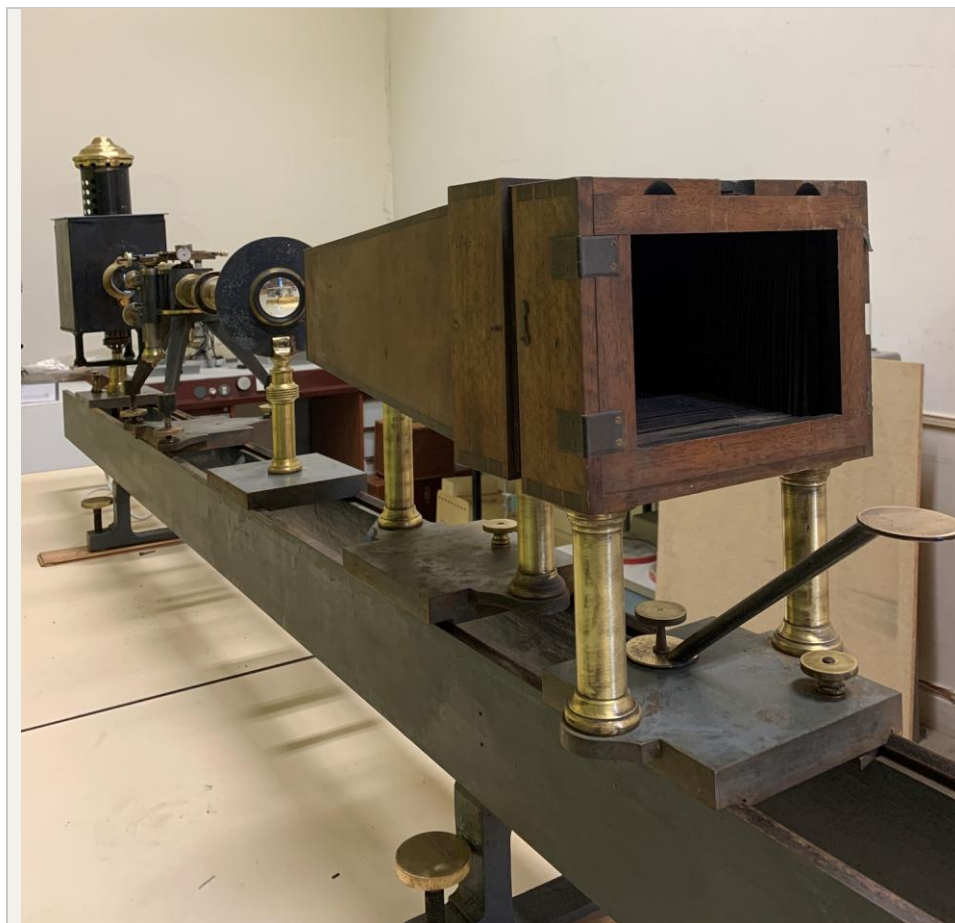
Restait à disposer d'un instrument adapté à l'observation des métaux, corps opaques que la lumière ne traverse pas. C'est l'apport d'Henry Le Chatelier (1850-1936), chimiste et métallurgiste, qui conçoit en 1897 un microscope métallographique original. Sa particularité est d'être inversé : l'objectif est dirigé vers le haut, et l'échantillon repose directement sur la platine par sa seule face polie, tournée vers le bas. L'observation se

fait en lumière réfléchi : un faisceau lumineux, renvoyé par un prisme, traverse l'objectif, éclaire la surface du métal, s'y réfléchit et rapporte l'image de la structure. Un second prisme, mobile, pivote de 90° pour envoyer cette image soit dans l'œil de l'observateur, soit sur une plaque photographique logée dans une chambre horizontale.

Cette conception répond à des besoins très concrets du laboratoire industriel. En posant l'échantillon à plat, elle dispense de polir deux faces parallèles et permet d'examiner des pièces plus volumineuses : Le Chatelier put ainsi étudier un échantillon d'une section de joint de rail de 250 mm de large. La photographie devient partie intégrante de l'instrument : temps de pose de quelques secondes pour un acier brillant, plaque de 9×12 cm, agrandissement possible jusqu'à un mètre de tirage. Grâce à Le Chatelier et à son constructeur Philibert Pellin, la métallographie microscopique cesse d'être une curiosité de laboratoire pour devenir une méthode d'essai industrielle, adoptée dans les usines du monde entier.

Le microscope Le Chatelier illustre ainsi exemplairement la boucle qui traverse toute l'exposition : la recherche métallurgique crée le besoin d'un instrument ; l'instrument produit une image ; l'image produit de la

connaissance ; cette connaissance améliore l'acier qui, en retour, appelle des observations toujours plus fines. L'Académie François Bourdon conserve un exemplaire de ce microscope, retrouvé dans les caves des usines Marrel à Rive-de-Gier et restauré par ses bénévoles : il est la pièce maîtresse de sa salle d'observation métallographique.



Microscope métallographique inversé de Henry Le Chatelier sur banc, entre 1890 et 1903. Il comprend une lampe, un microscope, une loupe et un appareil photographique. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (2015.01.001). Photo : J.-L. Gisclon

P6 - Dilatomètres, mesures, essais : la photo au laboratoire métallurgique

Quand on chauffe un métal, il se dilate ; quand on le refroidit, il se contracte. Mais cette dilatation n'est pas régulière : à certaines températures, la structure interne de l'acier se réorganise brusquement, et sa longueur varie de façon anormale. Repérer ces « points de transformation » est essentiel pour maîtriser les traitements thermiques (tremper, recuire) qui donnent à l'acier ses propriétés. Encore faut-il mesurer des variations de longueur de l'ordre du micron, le millième de millimètre.

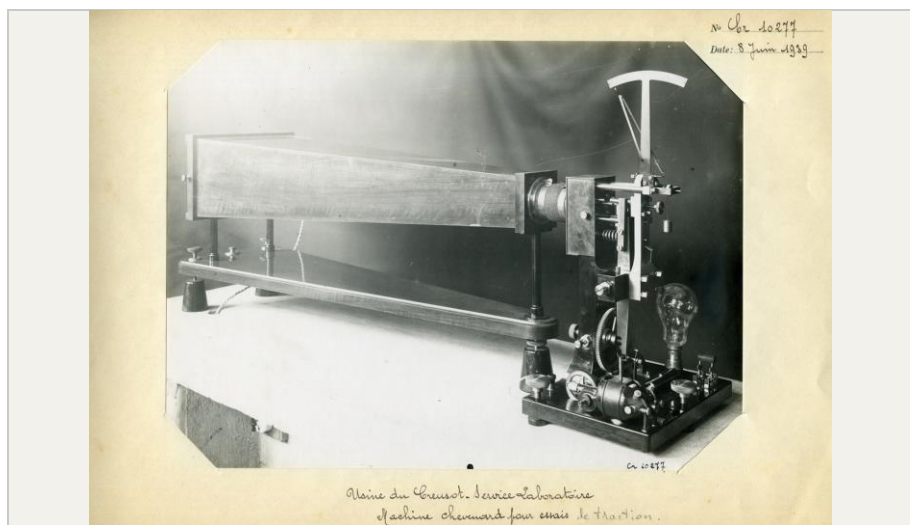
C'est le défi que relève Pierre Chevenard (1888-1960), ingénieur au laboratoire des Aciéries d'Imphy, dans la Nièvre. À partir de 1916, il met au point le dilatomètre différentiel à enregistrement photographique, instrument d'une sensibilité inédite. Son idée est élégante : une aiguille qui tracerait la courbe sur un papier froterait et fausserait la mesure. Chevenard remplace donc l'aiguille par un rayon lumineux. Un petit miroir, solidaire de l'échantillon, pivote lorsque le métal se dilate ; il réfléchit un faisceau lumineux qui vient tracer, sans aucun contact, une courbe sur une plaque photographique. Le miroir agit comme un « levier optique » : il transforme un déplacement minuscule en un grand mouvement du rayon, facile à enregistrer.

Le dilatomètre différentiel compare l'échantillon étudié à un étalon en invar, cet alliage fer-nickel, inventé par Charles-Édouard Guillaume, qui a la propriété de ne presque pas se dilater. La comparaison des deux dilatations rend la mesure encore plus fine. La « cage photographique » qui abrite ce dispositif est une chambre noire de bois : elle protège la plaque de la lumière parasite et porte, sur sa face avant, la plaque de verre graduée sur laquelle se lit la courbe.

Le même principe d'enregistrement photographique équipe bientôt toute une famille d'instruments conçus par Chevenard : la micromachine, qui réalise des essais mécaniques sur des échantillons minuscules, prélevés par exemple dans une soudure ; l'extensomètre ; le relaxomètre pour le fluage à chaud ; le thermomagnétomètre. Tous partagent la même idée : faire écrire la mesure par la lumière. Cette démarche fonde ce que Chevenard appelle la « métallurgie de précision » : mesurer très finement pour mieux comprendre et mieux fabriquer.

Conçus à Imphy, ces appareils équipent les grands laboratoires métallurgiques français, dont le Service Laboratoire des usines Schneider au Creusot, où une « machine Chevenard pour essais » est encore photographiée en 1939. La cage photographique

présentée ici illustre de manière exemplaire le fil rouge de l'exposition : la recherche crée un instrument, l'instrument produit une image (ici une courbe) et cette image devient une mesure scientifique. La photographie n'est plus le portrait du monde : elle est devenue l'écriture même de la science.



Machine Chevenard à enregistrement photographique pour essais de traction au laboratoire des usines Schneider, Le Creusot, 8 juin 1939. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH01-010277)

P7 - Photographier le ciel : de la Carte du Ciel aux télescopes spatiaux

Dès l'annonce publique du daguerréotype, en 1839, l'astronome François Arago pressent que la photographie servira l'astronomie. L'intuition est juste, mais les débuts sont laborieux : la première tentative de Daguerre sur la Lune ne donne qu'une tache floue. Le 23 mars 1840, John William Draper obtient le premier

daguerréotype lunaire réellement exploitable. Suivent le Soleil, photographié en 1845 par Fizeau et Foucault, puis la première étoile, Véga, saisie dans la nuit du 16 au 17 juillet 1850 à l'observatoire de Harvard par Bond et Whipple, et enfin le premier objet du ciel profond, la nébuleuse d'Orion, photographiée par Henry Draper le 30 septembre 1880.

Car la photographie apporte à l'astronomie bien plus qu'une commodité : elle change la nature même de l'observation. L'œil humain voit dans l'instant et ne conserve rien ; la plaque, elle, accumule la lumière. En prolongeant la pose, on fait apparaître des astres trop faibles pour être vus, quel que soit le télescope. L'image devient en outre un document permanent, mesurable, transportable, comparable : un objet de science que l'on peut envoyer à un confrère et réexaminer des décennies plus tard. L'invention de la plaque sèche au gélantino-bromure d'argent, dans les années 1870, rend enfin ces poses longues praticables.

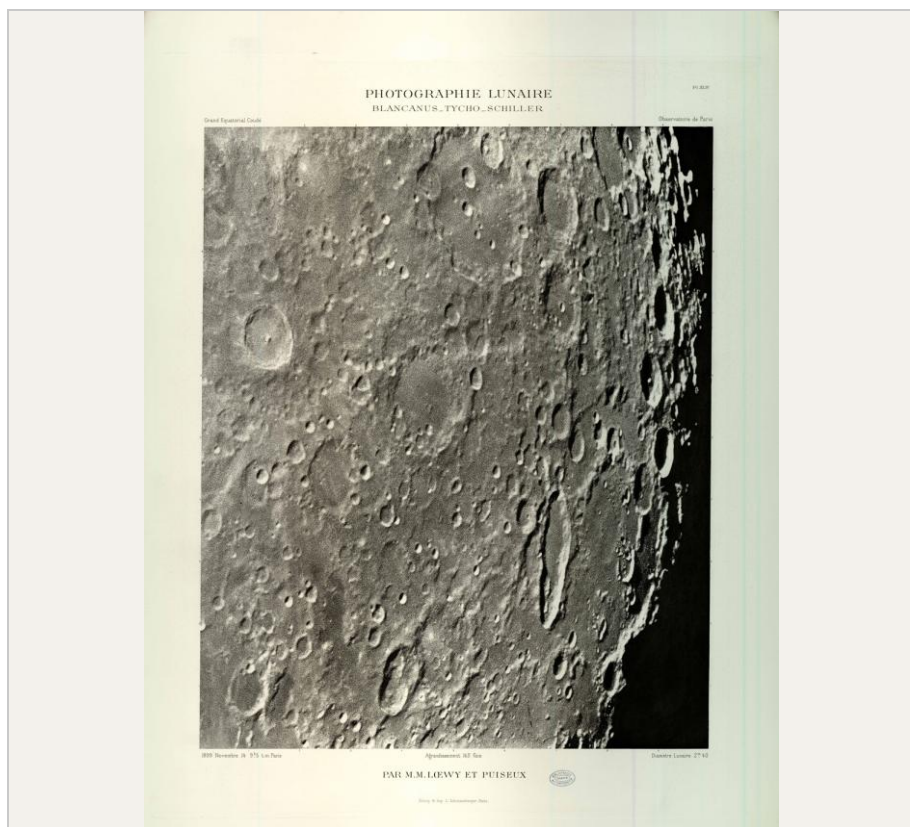
De cette promesse naît une entreprise d'une ambition inouïe. En avril 1887, Ernest Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris, réunit une cinquantaine d'astronomes venus de dix-huit pays : c'est le Congrès astrophotographique international, qui lance la Carte du Ciel. Objectif : photographier la totalité de la voûte

céleste pour en dresser à la fois une carte et un catalogue de positions stellaires. Dix-huit observatoires du monde entier s'engagent, équipés d'instruments standardisés. À Paris, c'est une lunette double due aux frères Henry et au constructeur Paul Gautier. Il s'agit, pour la première fois, d'un programme scientifique mondial fondé sur l'image.

L'entreprise se révèle démesurée. Le catalogue sera bien mené à son terme, en 1964 ; mais la carte demeure inachevée et le projet est officiellement clos en 1970. Faut-il pour autant parler d'échec ? Les milliers de plaques produites constituent aujourd'hui une archive irremplaçable : elles fixent l'état du ciel autour de 1900 et permettent, par comparaison avec les observations actuelles, de mesurer le déplacement des étoiles sur plus d'un siècle. À l'observatoire de Meudon, ces plaques anciennes sont désormais numérisées et alimentent la recherche contemporaine en mécanique céleste.

La suite du XXe siècle amplifie le mouvement : grands télescopes du mont Wilson puis du mont Palomar, dont le relevé photographique du ciel (1950-1958) restera une référence pendant des décennies. Puis vient la rupture électronique, plus progressive qu'on ne le dit : le capteur CCD, inventé en 1969, entre en astronomie professionnelle en 1979, se généralise à partir de 1983,

tandis que certains observatoires emploient encore des plaques dans les années 1980. Aujourd'hui, les télescopes spatiaux (Hubble depuis 1990, James Webb depuis 2022) s'affranchissent de l'atmosphère et transmettent des données numériques. Le support a changé mais le principe demeure celui de Niépce : accumuler la lumière pour fixer ce que l'œil ne peut retenir.



Photographie lunaire. Blancanus, Tycho, Schiller. Atlas photographique de la lune publié par l'Observatoire de Paris. Pl. XLIV. M. Loewy et P. Piuseux. Imprimerie nationale, 1896-1910. Héliogravure au grain. Université de Bourgogne. BU Droit-Lettres, cote : 8086. Domaine public.

Section III

Le Mouvement : décomposer pour comprendre

L'image révèle l'invisible dans sa dimension temporelle, d'Etienne-Jules Marey au laboratoire CAPS.

P8 - Marey et la chronophotographie : décomposer le mouvement

Étienne-Jules Marey naît à Beaune le 5 mars 1830. Médecin et physiologiste, professeur au Collège de France, il consacre sa vie à un problème simple à énoncer et redoutable à résoudre : comment étudier scientifiquement un mouvement trop rapide pour l'œil ? Il met d'abord au point la « méthode graphique », un ensemble d'instruments qui traduisent en courbes les battements du cœur, la pression du sang ou l'appui des sabots d'un cheval. Le mouvement devient ainsi une ligne, mais une ligne abstraite qui ne montre pas le corps.

C'est de cette limite que naît la chronophotographie, au terme d'un échange qui traverse l'Atlantique. En 1873, Marey publie *La Machine animale*, où il conteste la manière dont les peintres représentent le cheval au galop, jambes avant et arrière tendues en l'air simultanément, convention attestée dès l'Antiquité. Traduit en anglais, l'ouvrage parvient au Californien Leland Stanford, qui finance alors les expériences photographiques d'Eadweard Muybridge, Anglais installé

aux États-Unis. En 1878, à Palo Alto, Muybridge fait déclencher par le cheval lui-même une batterie de douze appareils : les clichés montrent qu'il existe bien un instant de suspension, mais lorsque les jambes sont ramassées sous le corps : Marey avait raison contre la tradition picturale. Publiées en France dans la revue *La Nature* en décembre 1878, ces images le décident à passer lui-même à la photographie. Cette capture de l'instant ne devient possible que par une émulsion nouvelle, le gélatino-bromure d'argent : dix fois plus sensible que le collodion, elle ramène le temps de pose à une fraction de seconde. D'autres s'en emparent, tel l'Allemand Ottomar Anschütz, dont les instantanés d'oiseaux en vol (1884) rivalisent avec ceux de Muybridge.

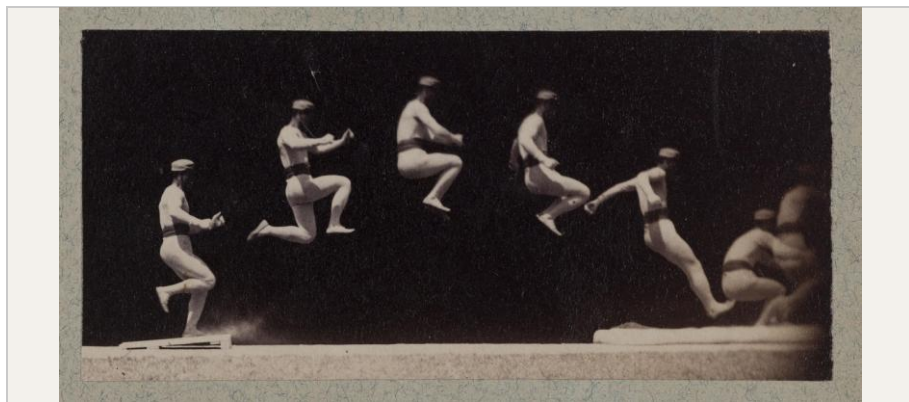
En 1882, à cinquante-deux ans, Marey conçoit coup sur coup deux instruments. Le fusil photographique, première caméra portative, enregistre douze vues par seconde sur une plaque circulaire tournante : merveilleux pour saisir le vol d'un oiseau, mais le point de vue bouge et les images restent floues. Le chronophotographe à plaque fixe résout le problème : un seul objectif, un disque obturateur fendu tournant devant une plaque immobile, un sujet vêtu de blanc devant un fond noir. Les positions successives s'inscrivent alors sur une même image. Dès 1883, il

habille ses sujets de noir avec des bandes brillantes, réduisant le corps à quelques lignes et points lumineux : l'image cesse d'être un portrait pour devenir une épure, un schéma du mouvement directement mesurable.

En 1882, il obtient et installe son laboratoire dans la Station physiologique du Parc des Princes, à Boulogne : premier laboratoire de biomécanique en plein air au monde, avec sa piste circulaire, son hangar à fond noir et sa cabane de prise de vue montée sur rails. Marey et son collaborateur Georges Demenÿ y analysent la marche, la course, le saut, l'escrime, mais aussi le vol des oiseaux et la chute du chat. Le geste devient un objet de science : on peut le comparer, le mesurer, en extraire des lois.

À partir de 1888, Marey passe de la plaque à la bande souple (papier sensible d'abord, celluloïd ensuite) pour séparer des images qui, sur plaque fixe, finissaient par se chevaucher. Il tient là le principe du film, mais refuse d'aller vers la projection : reprojeter une scène à vitesse normale, estime-t-il, ne montre rien que l'œil ne voie déjà. Ce refus laisse le champ libre aux frères Lumière en 1895. L'héritage de Marey est ailleurs, et considérable : il a inventé une manière de rendre le temps visible, qui irrigue la biomécanique, l'imagerie scientifique, la photographie ultra-rapide industrielle et,

jusqu'à nos jours, l'analyse du mouvement dans les laboratoires. Ses images ont aussi bouleversé l'art, du Nu descendant un escalier de Duchamp aux futuristes italiens.



Saut en longueur précédé d'une course. Bonne exécution. Marey, 1887. Ville de Paris / BHdV (BC C 6499(2)/32g). Domaine public

P9 - Voir mourir un arc électrique : la caméra ultra-rapide Merlin Gerin

Lorsqu'un disjoncteur coupe le courant d'une ligne électrique, un arc jaillit entre ses contacts qui se séparent : une flamme de plasma, brûlante et instable, qu'il faut éteindre en quelques millièmes de seconde. Tout dépend de cet instant. S'il se prolonge, l'appareil est détruit et le réseau avec lui. Or ce phénomène décisif est invisible : trop bref pour l'œil, trop violent pour être approché. Comment étudier ce qu'on ne peut pas voir ?

Le problème n'est pas nouveau. Dès avant 1914, à l'Institut Marey (celui-là même qui prolongeait à Paris

l'œuvre du physiologiste beauinois), Lucien Bull et Pierre Noguès avaient poussé la prise de vue à des cadences vertigineuses. Mais leurs procédés immobilisaient la pellicule et produisaient des images difficiles, voire impossibles à projeter normalement. Pour un laboratoire industriel, l'enjeu était différent : il fallait un film que les ingénieurs puissent simplement passer dans un projecteur, autant de fois que nécessaire, pour examiner ensemble un phénomène au ralenti.

C'est la réponse qu'apporte en 1935 l'ingénieur Maurice Gérardin, chez Merlin Gerin, entreprise grenobloise fondée en 1920 par Paul-Louis Merlin et Gaston Gerin, spécialiste des disjoncteurs. Le brevet est déposé à Grenoble le 17 janvier 1935 et délivré le 29 avril. Son principe est d'une grande élégance. Filmer 6 000 fois par seconde en arrêtant le film à chaque image est mécaniquement impossible : la pellicule se déchirerait. Gérardin fait donc défiler le film sans jamais l'arrêter, à près de vingt-trois mètres par seconde, et compense optiquement son mouvement. Entre l'objectif fixe et le film tourne un disque portant soixante petits objectifs. Chacun, en passant devant une fente, fait glisser l'image exactement à la vitesse du film : l'image devient immobile par rapport à la pellicule, donc nette, alors même que celle-ci ne s'arrête jamais. Le moteur tourne à 6 000 tours par minute, soit cent tours par seconde ;

multipliés par soixante objectifs, ils donnent 6 000 images par seconde. Et le film obtenu, de format courant, se projette avec un appareil ordinaire.

Au laboratoire Volta, créé par Merlin Gerin à Grenoble dès 1921 pour éprouver ses appareils sous des tensions atteignant 800 000 volts, cette caméra change la nature du travail. L'arc électrique, jusque-là connu par ses seuls effets, devient un objet observable : on voit naître la décharge, se déformer sous le souffle, se rompre et s'éteindre. Comprendre l'arc, c'est apprendre à le maîtriser : dès 1937, Merlin Gerin lance ses premiers disjoncteurs à air comprimé, plus sûrs que les appareils à bain d'huile. La photographie n'illustre pas ici la recherche : elle la rend possible.

L'appareil conservé à l'Académie François Bourdon est la version 16 mm de ce système, construite à un seul exemplaire. Il rappelle que l'histoire des techniques n'est pas une ligne droite : c'est finalement le prisme tournant, et non le disque de lentilles, qui s'imposera dans les caméras rapides du milieu des années 1950, avant que l'électronique ne prenne le relais. Mais le geste inaugural demeure : faire de l'image un instrument de mesure du temps, dans la filiation directe de Marey.



Contournement à 600.000 volts sur un pilier isolateur. Laboratoire haute tension. Service communication Merlin Gerin, Arras, env. 1922-1929. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0001ZH000074-01)

P10 - L'analyse du mouvement aujourd'hui : le laboratoire CAPS, héritier des travaux de Marey

À trente kilomètres de Beaune, où naquit Étienne-Jules Marey en 1830, un laboratoire de recherche, l'unité Cognition, Action et Plasticité Sensorimotrice (CAPS, unité mixte de l'Inserm et de l'Université Bourgogne Europe) étudie le mouvement humain sous toutes ses formes. La filiation n'est pas une figure de style : le laboratoire est hébergé par l'Institut Étienne-Jules Marey, à Dijon, sa plateforme d'analyse du mouvement

est nommée l'Espace Marey, et des chronophotographies réalisées par le savant aidé de ses collaborateurs et mécaniciens sont accrochées à ses murs.

La méthode, elle aussi, a gardé son principe. Là où Marey vêtail ses sujets expérimentaux de noir avec des bandes brillantes pour réduire le corps à quelques lignes, les chercheurs placent aujourd'hui sur les articulations de petites sphères réfléchissantes. Une vingtaine de caméras infrarouges disposées en cercle en suivent les positions, et un modèle du corps en mouvement se construit à l'écran de l'ordinateur, en trois dimensions. Le geste n'est plus seulement visible, il est chiffré : déplacement, vitesse et accélération de chaque segment. À cette mesure s'ajoutent des instruments que Marey ne possédait pas : des électrodes qui enregistrent l'activité électrique des muscles, des plateformes qui mesurent les forces exercées au sol (ingénieux, Marey avait conçu les chaussures exploratrices à transmission pneumatiques) ou encore l'électroencéphalogramme associé à une stimulation magnétique qui évalue, depuis le crâne, l'efficacité de la liaison entre le cerveau et le muscle.

Car l'objet a changé d'échelle. Pour ce laboratoire, le mouvement ne commence pas au membre qui bouge : il est initié dans le cerveau qui le planifie, se transforme

en commandes, descend le long des nerfs, atteint enfin les muscles. Étudier une arthrose du genou, une gêne à la réalisation d'un geste, ne se réduit donc pas à observer une articulation ; il faut examiner toute la chaîne. Cette approche, qui associe neuroscientifiques, biomécaniciens, physiologistes et médecins hospitaliers, s'adresse à deux publics que tout semble opposer : les personnes fragiles dont la mobilité est menacée, et les sportifs de haut niveau.

Deux résultats scientifiques donnent, à titre d'exemples, la mesure de ce travail. Le premier, publié en 2021 dans la revue *Science Advances*, montre que le cerveau tient compte de la pesanteur pour économiser l'effort, selon un mécanisme que l'on retrouve d'une espèce à l'autre : nos gestes sont optimisés pour un monde qui nous tire vers le bas. Le second est plus surprenant. Il concerne l'imagerie motrice, le fait de répéter un geste mentalement, sans bouger. Cet entraînement purement mental améliore réellement la performance et modifie les circuits du cerveau. Une étude de 2021 a établi que la fluidité du geste porte la trace de ce travail invisible : la forme du mouvement révèle qu'on l'a seulement imaginé. Marey voulait lire le mouvement comme une écriture, en y enregistrant sa trace graphique : on y lit désormais jusqu'à la pensée du geste.

Les techniques, les outils et les méthodologies, enfin, continuent d'évoluer. Si les marqueurs réfléchissants restent la référence pour l'analyse du mouvement, depuis 2018 des logiciels fondés sur l'apprentissage profond reconstruisent un squelette à partir d'une simple vidéo, sans rien poser sur le corps ; des capteurs inertiels miniatures permettent des mesures hors du laboratoire, dans la vie ordinaire. En janvier 2026, le laboratoire dijonnais a accueilli une école d'hiver internationale consacrée à l'analyse des signaux du mouvement par intelligence artificielle. Plus de cent quarante ans après le fusil photographique de Marey, la question reste toujours celle posée par le célèbre savant : que se passe-t-il entre deux instants ?



Capture en 3D, par des caméras infrarouges, de mouvements du membre supérieur en laboratoire, sur un sujet volontaire. Des marqueurs réfléchissants sont placés sur le corps pour enregistrer sa position dans l'espace. © Inserm/Guénet, François

Section IV Le Creusot : le travail, la société, la ville

La photographie documente, témoigne et archive le territoire.

P11 - L'atelier : la photographie au travail dans l'usine

Le Creusot est une ville née de l'usine, et l'usine a très tôt appris à se regarder. Au milieu du XIXe siècle, quand la photographie fait ses premiers pas, la ville-usine est en plein essor : les forges, les mines, les colonies ouvrières dessinent un paysage neuf, que l'on compare alors aux « plaines du Far West où les grandes villes s'improvisent ». Les plus anciennes vues du Creusot, attribuées au lithographe local Jean-Baptiste Larcher vers 1860, fixent ces édifices encore inachevés, ces alignements de maisons identiques, ces chantiers permanents. Les hommes y sont rares : la longueur des poses les réduit à des ombres.

Ces premières images sont l'œuvre de photographes professionnels auxquels l'usine fait appel : plus de deux cent soixante-dix clichés attestent, dès les années 1860, d'un travail photographique mené pour son compte. Ce n'est que vers 1889 que l'entreprise se dote de son propre service, l'Atelier central d'impression et de photographie, dont l'existence est encore attestée en 1901. Signe de sa vraie nature, un règlement du 1er

mai 1913 le rattache non pas à un atelier de fabrication, mais au Bureau des Archives et Bibliothèques ; il passera au Secrétariat après 1945. Très vite, l'entreprise comprend le parti qu'elle peut tirer de l'image : le tirage photographique remplace la lithographie ; les commerciaux s'en servent pour présenter les productions ; les vues de vastes ateliers et les panoramas sont faits pour impressionner les clients. Dès l'Exposition universelle de 1867, les établissements Schneider et Cie font réaliser des photographies exposées dans leurs pavillons et publiées en albums.

Mais l'essentiel du travail de cet atelier est ailleurs, et c'est une surprise. Ses répertoires de clichés le montrent : la plupart des prises de vue ne sont pas des paysages ni des portraits, mais des reproductions de documents : contrats, correspondance, dossiers techniques. Le règlement de 1913 en fixe d'ailleurs la procédure : aucune vue n'est prise sans un « bon de commande » numéroté et enregistré sur un livre spécial, puis livré par le Bureau des Archives et Bibliothèques. Ce sont précisément ces registres qui, aujourd'hui, nous renseignent sur l'activité du service. Avant l'ère de la photocopie, la photographie est le moyen le plus sûr de copier et de dupliquer une pièce écrite ou un plan. Ce que nous faisons aujourd'hui d'un geste avec un smartphone, l'atelier du Creusot le faisait déjà en

argentique à la fin du XIX^e siècle. La photographie d'usine est donc d'abord un outil de bureau et d'archive, un instrument de gestion autant que de prestige.

Cet usage documentaire atteint sa forme la plus rigoureuse au laboratoire. Les photographies de machines d'essai (machines Chevenard d'écoulement et de traction à chaud, pyromètres enregistreurs, appareils de conductibilité thermique des métaux, bancs d'essai des tôles) ne cherchent pas à séduire : elles fixent un dispositif expérimental, une lecture d'instrument, un protocole. Le règlement de 1913 lui-même range « une opération métallurgique à photographier » parmi les urgences qui autorisent à déranger le photographe sur-le-champ : preuve que l'image faisait partie de l'expérience. Ici la photographie ne montre pas le travail, elle en fait partie : elle est l'un des instruments de la métallurgie de précision, comme le microscope ou le dilatomètre des salles voisines de l'exposition.

Reste l'essentiel, que ces images disent souvent malgré elles : le travail humain. Derrière la halle spectaculaire, il y a les hommes minuscules sous le pont roulant ; derrière la machine, la main qui la règle ; derrière le lingot incandescent hissé dans la nuit, les deux ouvriers qui le guident au bout de leurs perches. Les bureaux de dessin alignent leurs dessinateurs et, au moment de la

Grande Guerre, leurs dessinatrices. Photographiés d'abord pour la machine, le contrat ou le bâtiment, ces travailleurs sont aujourd'hui, pour nous, le vrai sujet de ces images. L'atelier n'est pas qu'un décor de fer et de verre : c'est un monde d'hommes et de femmes, que la photographie a saisi au travail.



Travée d'un atelier de mécanique à l'usine du Breuil en 1921. Cette vue documente l'organisation de l'espace productif. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH01-003849)

P12 - L'épreuve et le bleu : prouver, analyser, reproduire

Au Creusot, la photographie n'a pas seulement regardé l'usine : elle a travaillé pour elle. Instrument de preuve, d'analyse et de reproduction, elle est l'un des outils de la

maîtrise industrielle. Trois usages savants, longtemps restés dans l'ombre des vues d'ateliers, que le fonds de l'Académie François Bourdon (plus de 520.000 images) donne à voir avec une netteté rare.

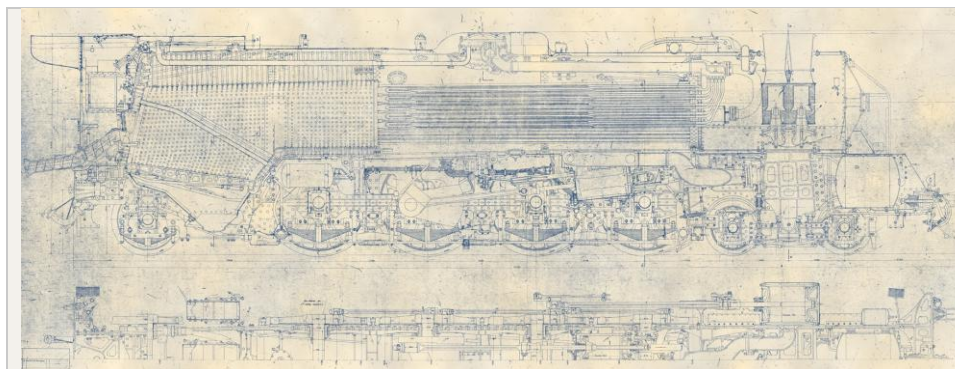
Prouver, d'abord. Depuis le milieu du XIXe siècle, les établissements Schneider livrent aux marines du monde entier des plaques de blindage et des canons. Comment garantir qu'une cuirasse résistera à l'obus ? En la tirant pour de vrai. Sur les polygones du Creusot (la Villedieu, Saint-Henri), puis à Harfleur et au Hoc, à l'embouchure de la Seine, on tire chaque année des dizaines de milliers de coups. Chaque essai est photographié : la plaque percée, les cratères numérotés, les projectiles alignés, l'inscription peinte à même l'acier qui nomme le navire, la marine cliente et la date. L'image devient un procès-verbal : la preuve, opposable au client russe, chinois, japonais ou espagnol, que l'acier du Creusot a tenu. Souvent, ingénieurs et officiers posent devant la plaque : la photographie certifie autant qu'elle témoigne. Certaines de ces cibles ont d'ailleurs survécu, telle la plaque du croiseur d'Entrecasteaux, tirée à la Villedieu en 1895 et aujourd'hui encore exposée au Musée national de la Marine.

Analyser, ensuite. Au laboratoire, la photographie descend dans la matière. Un échantillon d'acier poli puis

attaqué à l'acide révèle sa structure interne : la métallographie fixe ce que l'œil ne voit pas, prolongeant sous l'objectif le travail du microscope Le Chatelier (Voir Section II). On photographie les ruptures d'éprouvettes, les cassures cristallines, l'usure des tubes de canon, la fatigue des pièces : autant d'autopsies de la matière, où l'image sert de diagnostic. Mieux encore, certains instruments inscrivent eux-mêmes leur mesure sur la plaque sensible : les courbes de récalescence de l'appareil Le Chatelier, les oscillogrammes de pression. Ici l'image n'illustre pas la mesure : elle est la mesure.

Reproduire, enfin. Avant la photocopie, comment multiplier un plan à l'échelle pour l'envoyer à l'atelier ? Par le « bleu ». Le cyanotype, procédé au fer inventé par John Herschel en 1842, tire par contact, sous le soleil, la copie exacte d'un calque : lignes blanches sur fond bleu de Prusse (d'où le mot anglais blueprint), développées à l'eau claire. Économique et fidèle, il équipe les bureaux d'études du monde entier jusque vers 1950. Tout commence au bureau d'études, où le dessinateur trace à la main le calque original ; le « bleu » n'en est que la copie fidèle, multipliée autant qu'il le faut pour les ateliers. Le fonds de l'AFB en conserve quelques exemplaires, du plan de contre-torpilleur (1904-1911) au « bleu » de la locomotive 241 P (vers 1947-1950).

Prouver, analyser, reproduire : trois gestes, une même boucle. La recherche métallurgique appelle l'image ; l'image prouve et mesure ; la connaissance améliore l'acier et le plan ; le plan, reproduit en « bleu », relance la production... et de nouveaux essais. À l'usine, la photographie n'est pas le miroir du travail : elle en est l'un des instruments.



Locomotive à vapeur 241P (type 195). Coupes longitudinale et horizontale par l'axe des essieux (planche L 990a / 10 156 401, au 1/10^e). Schneider et Cie., Le Creusot, 1950. Diazographie. Un « bleu » d'usine, copie de travail d'un plan d'atelier tirée par contact à partir du calque original, pour envoyer le même dessin à plusieurs équipes à la fois. L'une des plus puissantes locomotives à vapeur française y est disséquée en coupes. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (01PL04999).

P13 - L'enquête et la vitrine : photographier la cité-modèle

Au XIX^e siècle, l'Europe des réformes et de l'hygiène invente une manière nouvelle de connaître la société : l'enquête. On mesure, on décrit, on inspecte les logements, les hôpitaux, les écoles, pour comprendre la condition ouvrière. La photographie rejoint bientôt cet

outillage du regard social. Au Creusot, l'entreprise Schneider et Cie retourne cet œil sur ses propres institutions : elle photographie, avec méthode, la cité qu'elle a bâtie autour de l'usine.

Car Le Creusot n'est pas qu'une usine : c'est une ville-providence. Pour « être le père de ses ouvriers », Schneider a doté sa cité d'un système complet d'œuvres sociales : logements alignés, écoles, écoles ménagères, formation professionnelle, crèche et Maison de famille, restaurant ouvrier, service médical et Hôtel-Dieu inauguré en 1894, caisses de secours, Maison de retraite, sociétés de loisirs, jardins ouvriers etc. Chacune de ces institutions est photographiée : la façade de l'hôpital, le bain des tout-petits, le réfectoire des écolières, les cuisines du restaurant, et même la cavalcade de bienfaisance. Admirée comme une « cité-modèle » et comparée à Mulhouse ou au Familistère de Guise, cette ville-providence se veut la preuve vivante qu'industrie et bien-être peuvent marcher ensemble.

Ces images ont d'abord une fonction documentaire : elles enregistrent, une à une, les pièces de la machine sociale, datées et numérotées comme les vues d'atelier. Beaucoup portent la marque du regard hygiéniste de l'époque : enfants alignés, salles de bains rutilantes, ordre et propreté érigés en preuve du progrès. En 1921,

l'entreprise pousse la méthode jusqu'au corps : pour un projet de monument aux morts, les sculpteurs Bartholomé et Bouchard font photographier des ouvriers du Creusot de face, de profil, dans des poses codifiées, comme des planches d'étude. L'ouvrier devient modèle, son corps catalogué par l'objectif. Cette mise en ordre des corps n'est pas propre au Creusot : à la même époque, la photographie anthropométrique d'Alphonse Bertillon (1883) fiche et classe les individus.

Photographier une population, c'est aussi la ranger.

Mais ces photographies sont aussi une vitrine. Réunies en albums d'« économie sociale », elles servent à montrer la cité-modèle aux Expositions universelles : la preuve, offerte au public et aux clients, d'un patronat bienveillant. Ces tirages d'album étaient d'ailleurs parfois retouchés et idéalisés, comme le faisaient les studios de l'époque : la preuve n'était pas seulement cadrée, elle était fabriquée. Le sermon prononcé pour l'inauguration de l'Hôtel-Dieu, en 1894, dit déjà tout : à chaque âge son institution ; à l'enfant ses écoles, au vieillard sa Maison de retraite, au malade son hôpital. L'enquête, ici, est orientée : on n'y voit ni les logements insalubres, ni les grèves qui, en 1870 puis en 1899, ébranlent le modèle. La même image documente une institution réelle et met en scène un ordre social.

C'est tout l'intérêt de ces fonds : les lire à la fois comme documents et comme discours. La photographie de la cité-modèle prolonge l'enquête savante du siècle -celle qui traque, dans le moindre indice, l'état d'une société- tout en la mettant au service d'une démonstration. Recherche du fait, fabrication de la preuve, diffusion du modèle : la boucle qui relie toute cette exposition se retrouve ici, appliquée non plus au métal, mais aux hommes. Au Creusot, la photographie n'a pas seulement mesuré l'acier : elle a aussi mis en images une certaine idée de la société.



Restaurant ouvrier rue de la Gare au Creusot en 1918. L'ampleur de l'organisation sociale dans le cadre de l'alimentation collective en une seule vue. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH01-001972)

P14 – Visages : le portrait, l'album et la photographie pour tous

Dans les grandes halles de l'usine (voir P11 L'atelier : la photographie au travail), les personnels n'étaient que de minuscules silhouettes sous le pont roulant. Ce panneau les rapproche : il leur rend un visage. Car le portrait a une histoire sociale. Longtemps réservé à l'élite, comme le portrait peint, il se démocratise au XIXe siècle grâce à la photographie : en 1854, Disdéri invente le portrait-carte, bon marché et reproductible, qui fait fureur d'abord dans la bourgeoisie, car les autres classes sociales n'entreront que tardivement dans le cadre. Dès les années 1860, on s'échange son portrait, on le collectionne dans des albums : le visage devient un objet familier, signe de reconnaissance sociale autant que souvenir.

Au Creusot, le fonds conserve deux manières de poser. D'un côté, les portraits de la dynastie Schneider (Eugène, Henri, Eugène II, Charles et leur famille) soignés, en studio, qui mettent en scène la lignée et la réussite. De l'autre, les portraits du personnel : les « vieux serviteurs » qui fixent l'objectif avec une dignité tranquille, le fondeur debout près de l'employé, les groupes d'atelier. Poser pour la postérité n'était plus le seul privilège des puissants. En 1921, comme on l'a déjà évoqué, l'entreprise pousse plus loin : pour un projet de

monument aux morts, les sculpteurs Bartholomé et Bouchard font photographier des ouvriers de face et de profil, comme des planches d'étude. L'ouvrier devient modèle, son corps décliné par l'objectif.

Puis la photographie quitte le studio. Appareils plus simples, plaques puis pellicules prêtes à l'emploi : les familles se photographient elles-mêmes, hors des poses convenues (une communion, un mariage, des conscrits, un enfant au bord d'un bassin, un homme qui fait le clown avec son chien). Au Creusot, cette bascule a un nom : le PhotoClub, fondé en 1901 par le dessinateur Gustave Forien, qui recrute parmi les employés de l'usine. Le savoir-faire de l'ingénieur devient un loisir : le Creusotin n'est plus seulement photographié, il photographie. Le mot d'ordre de l'époque, lancé par Kodak (appuyer sur le bouton, la marque fait le reste), résume cette révolution du loisir ; le club, lui, multiplie cours, sorties et expositions publiques.

Pour l'historien, ces visages sont une source précieuse : vêtements, gestes, générations, relations de travail s'y lisent à livre ouvert. Les albums de famille disent même ce que les clichés officiels taisent : la tendresse, le jeu, la fête. Mais ils sont aussi composés. Qui a droit à un portrait, et comment ? Le maître des forges en studio, le personnel en « modèle » ou en groupe, l'employé

qualifié au PhotoClub : la démocratisation du visage fut réelle, mais inégale. Devant chaque portrait, il faut se demander qui tient l'appareil, qui choisit la pose, et qui reste hors du cadre.

De la foule anonyme de l'atelier au visage singulier, du portrait dynastique à l'album de famille : le même instrument qui mesurait l'acier et prouvait les cuirasses donne ici un visage. Au Creusot, la photographie n'a pas seulement documenté le travail : elle a offert une manière de se regarder, et de laisser une trace.



Groupe de personnes costumées en mineur dont Eugène II Schneider en 1895. Pour « Les Amis du Creusot », les personnels deviennent acteurs de leurs propres images, dans la sociabilité des sociétés d'usine. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH30-000069)

P15 - La ville laboratoire : photographier Le Creusot tout entier

Le Creusot est une ville née de l'usine. Façonnée par les Schneider autour d'un vaste « croissant » d'ateliers, sans véritable centre, cette « ville-usine » fut si bien l'œuvre de l'entreprise qu'en 1856 ses habitants pétitionnèrent pour la rebaptiser « Schneiderville ». Très tôt, on chercha à la voir tout entière : dès 1847, l'architecte Pierre Trémaux (1818-1895) -par ailleurs voyageur-photographe reconnu- en donne une « vue d'ensemble » ; à l'Exposition universelle de 1867, l'entreprise présente un grand plan en relief de la cité. La photographie héritera de ce désir de totalité, que cette ville organisée autour du feu et du fer appelait particulièrement.

Elle le sert d'abord au ras du sol. Le service photographique documente la ville méthodiquement : la Poste, l'économat, les commerces, les avenues, mais aussi les logements, des anciennes rangées insalubres aux cités neuves. Il photographie jusqu'aux planches d'architecte des « types principaux » de maisons ouvrières, plans, façades et prix de revient à l'appui : la ville conçue sur le papier. Cet inventaire, d'une précision quasi cadastrale, est aujourd'hui une source majeure pour l'histoire urbaine.

Mais le plus saisissant est la vue d'en haut. En juin 1916, du sommet de la grande cheminée des hauts fourneaux (70 mètres, avant sa démolition), un photographe prend dix clichés formant un panoramique à 360° : la ville entière, un jour de marché, en un tour d'horizon. La photographie aérienne pousse plus loin. Longtemps simple curiosité visuelle -une manière de voir inédite, que nul œil n'avait connue-, elle devient un instrument de relevé. Née en 1858 avec Nadar, qui la breveta pour « la levée des plans cadastraux », éprouvée comme instrument de mesure durant la Grande Guerre, elle connaît deux régimes : la vue oblique, « à vol d'oiseau », spectaculaire, et la vue verticale, prise au nadir (vue opposée au zénith), c'est-à-dire la véritable carte, celle des couvertures aériennes systématiques, dont le fonds de l'AFB conserve un exemple daté du 10 mars 1976. D'en haut, Le Creusot devient lisible comme un relevé.

Ce regard total est aussi un discours et un outil d'entreprise. Aux Expositions universelles de 1867, 1878 et 1900, l'entreprise expose maquettes, plans et photographies de ses cités : la « cité idéale » donnée à voir au monde. Schneider mobilise la vue aérienne pour montrer, planifier et promouvoir son domaine, et la reconduit sur des décennies : le fonds de l'AFB en conserve toute une série où l'on suit, campagne après

campagne, la ville-usine qui se refait, des grandes halles vitrées aux vastes ateliers de Creusot-Loire, des vieilles cités aux grands ensembles d'après-guerre. Comme les grands studios de voyage du XIXe siècle (tel Félix Bonfils), l'entreprise décline un même cliché sur plusieurs supports : tirage, plaque de verre, carte postale ; le fonds de l'AFB en conserve toute la variété (voir l'encart du panneau P15). Voir la ville d'un seul coup d'œil, c'est aussi affirmer qu'on la maîtrise : les images de taudis, opposées à celles des cités neuves, documentent une transformation réelle autant qu'elles mettent en scène un urbanisme bienveillant.

Toutes ces images (rues, panoramas, vues aériennes etc.) convergent vers un même trésor : le fonds de l'Académie François Bourdon, quelque 520.000 documents qui permettent de relire la ville avec une précision presque cadastrale. La même photographie qui mesurait l'acier et rendait un visage aux gens du Creusot fixe ici une ville tout entière, et la transmet, intacte, à l'historien. Le Creusot est un laboratoire ; son archive est l'instrument qui le garde lisible.



Vue aérienne du Creusot en 1976. Dans la ville-usine, bâtiments industriels et habitations avec jardin s'entremêlent. Collection Académie François Bourdon - Le Creusot (0064ZH33-000062)

Épilogue

Et maintenant ?

P16 - La photographie, toujours au service des sciences

De l'atelier au ciel, du microscope au mouvement, cette exposition a suivi une même idée : la photographie n'est pas seulement une image du monde, elle est un instrument de mesure, de preuve et de savoir. La recherche crée l'instrument, l'instrument produit l'image, l'image produit la connaissance... qui améliore le produit et appelle de nouvelles images. Deux cents ans après la plaque de Nicéphore Niépce, cette alliance entre la photographie et les sciences n'a pas cessé. Elle a changé de support.

Le grain d'argent a laissé place au capteur électronique. L'image est devenue une donnée : on peut la mesurer, la calculer, la partager, la faire analyser par un ordinateur. La boucle s'en trouve accélérée. La vision par ordinateur et l'intelligence artificielle « apprennent à voir » : elles reconnaissent, mesurent et classent ce que montrent les images. Le ciel s'observe désormais avec des capteurs électroniques (des plaques de la Carte du Ciel au télescope spatial James Webb) ; la matière se lit au microscope électronique et par tomographie ; le

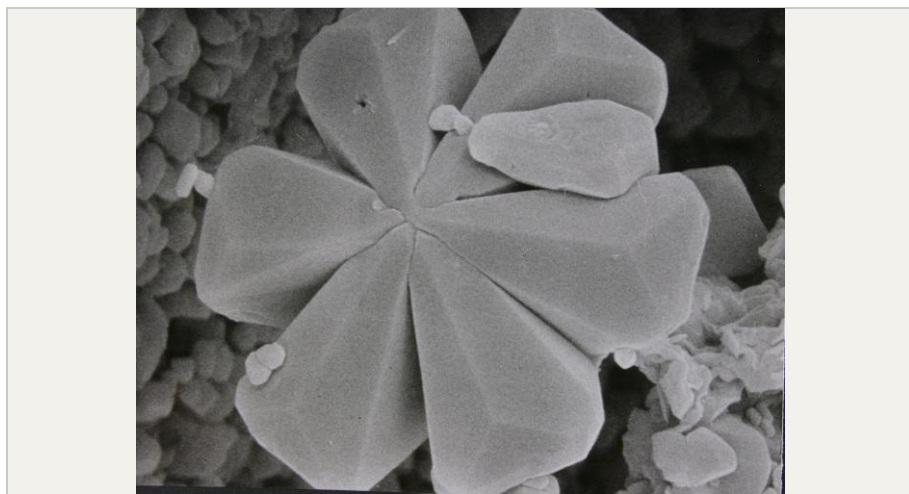
mouvement se capture sans marqueurs, droit héritier de la chronophotographie de Marey.

Cette histoire se poursuit tout près d'ici. À Chalon-sur-Saône, là où Niépce fixa la première image, la « ville de l'image » a fait de la photographie une filière : autour du Musée Nicéphore Niépce, le pôle Nicéphore Cité et l'Institut Image (Arts et Métiers), réunis dans « L'Usinerie », développent l'image numérique, la 3D et la réalité virtuelle pour l'industrie, avec le soutien de la Région, de l'État et de l'Europe. Au Creusot même, un laboratoire de vision artificielle (ImViA) et un master international de « Computer Vision » forment des professionnels de l'image : la ville qui se photographiait apprend désormais aux machines à voir, pour analyser, contrôler et mesurer des objets en trois dimensions.

L'industrie creusotine, elle, prouve toujours ses pièces par l'image. Dans la première forge d'Europe (Framatome) et à l'aciérie (Industeel), le contrôle non destructif (radiographie, ultrasons, macro- et micrographie) garantit la santé des grandes pièces d'acier, exactement comme, hier, la photographie attestait la résistance d'une cuirasse au polygone de tir. À Dijon, le laboratoire CAPS, installé dans l'Institut Marey, capture le mouvement humain, tandis que l'imagerie médicale scrute le corps au CHU et au Centre

Georges-François Leclerc : voir l'invisible, aujourd'hui encore.

Reste l'archive. Les quelque 520.000 images de l'Académie François Bourdon, hier argentiques, se numérisent pour nourrir la recherche de demain ; et les images d'aujourd'hui deviendront, à leur tour, l'archive de demain. Conserver, numériser, transmettre : telle est la mission de l'AFB, et la dernière boucle de cette exposition. De la plaque d'étain de 1827 au capteur et à l'intelligence artificielle, une même question demeure, intacte : que voulons-nous voir, et que la photographie nous apprend-elle du monde ? À vous, maintenant, de regarder.



Discoaster (Coccolith) d'un échantillon de noyau de sédiments, modifié diagénétiquement. Photographie prise au microscope électronique à balayage. 23 août 2005. Hannes Grobe, Wikimedia Commons CC-BY-SA-4.0

Crédits et partenaires

Exposition réalisée par l'Académie François Bourdon - Le Creusot, au Pavillon de l'Industrie.

Ce projet est labellisé Bicentenaire de la Photographie par le ministère de la Culture et s'inscrit dans la programmation officielle du Bicentenaire du 1er septembre 2026 au 30 septembre 2027.

Auteurs : Frédéric Gérard, Jean-Luc Gisclon, François-Yves Julien et Virginie Seurat.

Scénographie, conception graphique et mise en page : Frédéric Gérard.

Recherches documentaires, iconographie et régie : Frédéric Gérard, François-Yves Julien et Virginie Seurat.

Crédits iconographiques : Collection Académie François Bourdon – Le Creusot et partenaires ; sources du domaine public ; © Inserm pour les images du laboratoire CAPS. Les crédits détaillés de chaque illustration sont à retrouver avec les légendes.

Partenaires : Musée Nicéphore Niépce, ville de Chalon-sur-Saône / Société des Amis du Musée Nicéphore Niépce, Chalon-sur-Saône / Pôle documentation (Bibliothèques universitaires) de l'Université Bourgogne Europe / Laboratoire Inserm U1093 CAPS - UFR STAPS Université Bourgogne Europe / Musée Kodak, Association Cecil, Chalon-sur-Saône / Laboratoire LIR3S de l'Université Bourgogne Europe / Laboratoire CRULH de l'Université de Lorraine.

