

LA COULEUR DES FRERES LUMIERE

100 ANS D'AUTOCHROMES AVEC LA COLLECTION ILFORD

14 FEVRIER - 29 AOUT 2004

Comment exposer les autochromes

Fragiles, ces plaques autochromes qui ont bientôt 100 ans le sont à plus d'un titre et ne peuvent donc être exposées en permanence à la lumière. C'est pourquoi, à l'exception d'une vitrine où vous pourrez admirer des originaux, nous vous proposons de contempler des tirages contemporains sur film, éclairés par transparence.

Un autochrome est une sorte de grande diapositive constituée d'un réseau de microscopiques grains de féculé de pomme de terre colorés en rouge-orangé, vert et bleu-violet, placés devant une couche de gélatine photosensible, identique à celle d'une plaque photographique noire-blanche traditionnelle.

Au moment de la prise de vue, chacun de ces minuscules grains de féculé forme un écran coloré qui filtre la lumière blanche et ne laisse passer que sa propre couleur. Celle-ci s'imprime alors en noir - blanc sur la couche sensible. Tout autour, les autres grains de féculé fonctionnent de la même manière, chacun pour sa propre couleur. Ainsi la plaque « enregistre » une mosaïque de trois images en noir et blanc, imbriquées les unes dans les autres, la densité de chacune correspondant à l'intensité de l'une des trois couleurs.

Après développement et inversion de l'image négative, on observe la plaque devenue positive face à la lumière, comme une diapositive. Les microscopiques grains de féculé de pomme de terre rouge-orangé, vert et bleu-violet agissent à nouveau comme des filtres et colorent chacun des points de l'image dans sa propre teinte et selon la densité de l'image noire et blanche qui est à l'arrière.

Notre œil ne peut déceler une telle finesse de structure, ces multiples petits points de couleur sont « mélangés » lorsque nous les regardons et leur fusion reforme l'ensemble des teintes du sujet photographié. C'est le même principe que l'écran de votre téléviseur.... observez-le de tout près...

Grâce à la souplesse offerte par les procédés numériques actuels, tant ILFORD que le Musée ont pu apporter un soin tout particulier à la reproduction de leurs autochromes afin de vous offrir une vision la plus proche possible de cette qualité bien particulière de restitution des couleurs.

Ces fichiers numériques ont ensuite été tirés dans les laboratoires d'ILFORD par Jean-Noël Gex sur un film argentique ILFOCHROME CLASSIC (CC.F7) développé dans le procédé P3X au moyen d'un agrandisseur numérique LIGHTJET 430 de Gretag. Cette machine, « pilotée » par un ordinateur, regroupe plusieurs photographies sur un même grand format et utilise un laser qui « projette » point par point l'image sur un film ou un papier photographique placé à l'intérieur d'un tambour. Celui-ci est ensuite traité dans une développeuse traditionnelle.

Antoine Lumière, le fondateur

D'origine paysanne, Antoine Lumière, orphelin à 14 ans, apprend le métier de peintre d'enseignes. Il se marie à 20 ans avec Jeanne-Joséphine Costille, jeune blanchisseuse et s'établit à Besançon où il se met à son compte comme photographe-portraitiste en 1864. Ils auront 6 enfants, 3 garçons et 3 filles.

Auguste naît à Besançon le 19 octobre 1862, et Louis le 5 octobre 1864.

A la fin de la guerre de 1870, la famille s'installe à Lyon: Auguste et Louis ont alors 8 et 6 ans. En 1879, grande nouveauté, Antoine équipe son studio de la lumière électrique.

Les négatifs utilisés par les photographes sont alors des plaques de verre au collodion humide qu'ils doivent préparer quelques instants avant de les exposer, sous peine de les voir perdre toute leur sensibilité à la lumière. Les difficultés liées à ce procédé poussent les chercheurs à trouver d'autres solutions. En 1871, Richard Leach Maddox, médecin anglais, découvre qu'en enduisant sa plaque de verre d'une émulsion de gélatine contenant du bromure d'argent, celle-ci garde toute sa sensibilité en séchant. La fabrication industrielle de la plaque au gélatino-bromure, ou plaque sèche, devient possible.

Très intéressé par ce nouveau procédé, Antoine fonde dans le quartier de Monplaisir en 1883 une fabrique de plaques qui devient rapidement l'une des plus importantes d'Europe. Il en confie la direction à Auguste et Louis, âgés alors de 23 et 21 ans. C'est au prix d'un travail harassant qu'ils mettent au point la fabrication de ces plaques et les débuts de leur production. Les plaques « étiquette bleue » assurent alors la prospérité et la notoriété à la famille.

Le 18 décembre 1895, Antoine présente à Paris dans le sous-sol du Grand Café la première séance publique du Cinématographe, fruit des recherches familiales. L'invention est accueillie avec un enthousiasme dont les Lumière seront les premiers surpris.

Antoine retourne à la peinture durant la deuxième moitié de sa vie. Il a aussi été un grand bâtisseur: propriétés fort luxueuses près de Lyon, à La Ciotat, à Evian, sa dernière folie étant le « Château » Lumière de Monplaisir (1901) - aujourd'hui le Musée Lumière - avec jardin d'hiver et atelier de peinture. Il s'endette alors et doit abandonner ses biens à ses enfants en échange d'une confortable rente. Il meurt à Paris le 2 avril 1911 à 71 ans, d'une brusque hémorragie cérébrale, son épouse Jeanne-Joséphine décède en 1915.

Auguste et Louis Lumière

Auguste et Louis font leurs études secondaires à Lyon au collège technique de la Martinière puis rejoignent leur père et s'occupent de la fabrique de Monplaisir. Adolescents, ils se promettent de travailler ensemble mais en fait ce sera surtout Louis qui oeuvre dans le domaine photographique et cinéma tandis que Auguste, plus attiré par la biologie, va créer son propre laboratoire pharmaceutique et deviendra très actif dans le domaine médical. Ils signeront néanmoins ensemble tous les brevets et communications scientifiques qu'ils feront sur de nombreux sujets.

Louis, Auguste et deux de leurs sœurs vont épouser quatre des enfants Winkler dont le père, brasseur alsacien, est un grand ami d'Antoine. Les deux couples construisent ensemble une maison jumelle proche de l'usine. Tout ce petit monde - il y aura plusieurs enfants nés de ces unions - mène une vie fort agréable, que ce soit à Lyon ou dans leurs diverses résidences secondaires.

Bon vivants si l'on en croit divers témoignages, Auguste et Louis, inventeurs géniaux, étaient à la fois curieux de tout, d'esprit très scientifique et excellents artisans. Ils ont su faire prospérer leur entreprise au bon moment même s'ils n'étaient pas hommes d'affaire dans l'âme...

Après l'invention du Cinématographe qui ne constitue qu'une étape de plus dans leurs travaux, les deux frères suivent chacun leur chemin, celui de la recherche et des inventions plutôt dans le domaine de la photographie pour Louis (relief, mouvement, couleur ...), qui a considéré l'autochrome comme son invention préférée. Il meurt le 6 juin 1948.

Auguste, très affecté par le décès prématuré de sa fille Andrée en 1918, poursuit ses travaux dans les domaines de la biologie et la pharmacologie. Il décède en 1954.

L'entreprise Lumière

Lorsque les premières plaques sèches au gélatino-bromure font leur apparition, Antoine Lumière, installé comme photographe à Lyon depuis les années 1870, en réalise tout l'intérêt. Il décide donc de créer dans le quartier de Monplaisir en 1883 une fabrique de plaques et demande à son fils Louis, alors âgé de 17 ans, de mettre au point une formule. Auguste et Louis se voient confier par la suite la direction de l'entreprise.

En 1890, l'usine produit 350'000 douzaines de plaques. Les Lumière rachètent les terrains environnants. Dès 1891, ils passent également à la fabrication du papier sensible. L'entreprise Lumière devient rapidement l'une des plus importantes manufactures de matériel photographique en Europe.

Le 1^{er} juin 1892, la « Société Anonyme Antoine Lumière et ses fils » voit le jour, dotée d'un capital de 3 millions de francs. En 1894, la fabrique emploie 300 employés. Une filiale est alors installée à Londres, puis une autre dès 1904 en Amérique, mais sans grand succès.

La production des plaques autochromes débute en 1907. En 1913, l'usine Lumière produit 6000 plaques 9x12 chaque jour. Le Filmcolor, procédé autochrome sur support souple apparaît en 1931, puis presque simultanément les bobines Lumicolor. En 1946, après la Guerre, sort le film Alticolor avec réseau à base de levure de bière plus fine que la féculé, il n'aura que quelques années d'existence.

En 1911, la Société fusionne avec les établissements J.Jougla et devient « Union Photographique Industrielle - Ets LUMIERE et JOUGLA réunis ». C'est en 1928 que l'entreprise prendra définitivement le nom de « Société Lumière » avec des usines implantées à Lyon, Feyzin et Joinville-le-Pont. Pour utiliser à bon escient l'usine de Joinville héritée de Jougla, la décision est prise d'y produire des appareils photographiques, les premiers modèles – des foldings – sortent en 1930. Le Eljy (nom issu des initiales de Lyon et Joinville), appareil compact pour le petit format, sort en 1937.

Henri Lumière, fils d'Auguste, passionné d'aviation et d'automobile, est nommé président du Conseil d'administration en 1940; après un ralentissement de la production durant la Guerre, les affaires reprennent, mais la rude concurrence des géants Kodak et Agfa ne va pas tarder à se faire sentir. A la fin des années 1950, Lumière décide une collaboration avec Tellko, fabricant de produits photographiques implanté à Fribourg, par un contrat d'exploitation du procédé Telcolor. La reprise de l'un des plus grands importateurs français, les Spécialités Tiranty permet la création de Lumière Diffusion au slogan évocateur « pas de photo sans Lumière » qui va distribuer diverses marques étrangères comme les Suisses Paillard-Bolex et Sinar.

En 1960, le groupe chimique suisse Ciba rachète Tellko, puis Lumière en 1962, déjà liée à Tellko. Ciba souhaitait ainsi développer le procédé qui va devenir le Cibachrome. Dès 1963, Ciba se rapproche de ILFORD Ltd dont elle devient l'unique actionnaire en 1969.

Une nouvelle usine se construit en 1968 dans la banlieue est de Lyon. Lumière produira jusqu'en 1970 des surfaces sensibles et des produits pour la photographie, les arts graphiques, la photocomposition et la radiographie médicale.

En 1972, ILFORD prend la responsabilité du groupe photo avec désormais une seule identité de marque : ILFORD. La Société Lumière fabrique une partie des produits ILFORD dont elle commercialise l'ensemble de la gamme en France, elle conservera sa raison sociale jusqu'en 1982, date à laquelle elle prend l'identité de ILFORD France.

La fabrication de l'autochrome

On procède tout d'abord à la préparation et au tri des grains de féculé de pomme de terre par plusieurs lavages à l'eau courante et passages en centrifugeuse où seuls les grains les plus petits viennent à la surface; ils sont mis à sécher, il reste finalement 3 kg de féculé utilisable sur 9kg au départ de l'opération.

Les grains de féculé, de 10 à 15 millièmes de millimètres, sont colorés en trois lots dans un tambour tournant pendant plusieurs heures avec la couleur puis mélangés le plus équitablement possible pour éviter les dominantes, à l'aide d'un comparateur optique ou colorimètre. Il faut 7 parts de violet pour 8 parts de vert et 5 parts de rouge orangé.

Ce mélange sous forme de poudre sèche est étalé sur les plaques de verre enduites d'un vernis poisseux à base de latex. Les grains sont écrasés pour devenir de petits disques transparents en laminant la plaque (8-9000 par millimètre carré), puis les interstices sont bouchés à la poudre de charbon de bois.

La lamineuse est l'une des machines mises au point par Louis Lumière: une tige de métal est plaquée par une lèvre de caoutchouc sur la plaque par un balayage selon un tracé tangentiel, exerçant une pression de plus de 5 tonnes par cm² sans casser les plaques. A l'époque, les plaques étaient fabriquées à partir de cylindres fendus pour s'ouvrir et s'étendre, mais un léger galbe subsiste. Il faut placer la plaque surface bombée en dessus dans la lamineuse, sa texture interne supporte alors l'aplatissement. Il faut environ 5 minutes pour traiter une plaque. Huit lamineuses étaient en service, l'une d'elles a été sauvée et restaurée.

Un vernis imperméable à base de résine dammar et de nitrate de cellulose isole cette couche et en augmente la transparence, puis vient la couche photosensible panchromatique au gélatinobromure d'argent.

La production de l'autochrome

Durant 7 ans de recherches ininterrompues, Louis Lumière conçoit lui-même tout l'appareillage industriel nécessaire à la production: centrifugeuses, lamineuses, machines à poudrer, à étendre, à vernir, séchoirs... Il fut également confronté au problème de trouver la bonne fécula, avec un approvisionnement régulier et suffisant.

« ça m'a pris sept ans de rude labeur. Je n'ai rien fait d'autre durant tout ce temps-là et heureusement que je n'avais pas d'autres soucis auxquels me préoccuper que ceux de résoudre chacun des nouveaux problèmes qui apparaissaient... Je n'ai jamais perdu confiance malgré les conseils de mon entourage me suggérant d'arrêter... » (Louis Lumière)

La production démarre en juin 1907 dans un nouveau bâtiment construit tout exprès, avec du personnel spécialement formé. Les plaques, conditionnées en boîtes de 4, existent en divers formats, du 4,5x6 cm au 18x24 cm, et stéréogramme. Elles se vendent au même prix que les boîtes de plaques noir-blanc qui en contiennent 12...

Pour assurer la diffusion du nouveau produit, des séances de démonstration sont organisées. La première d'entre elles a lieu le 10 juin 1907 dans les locaux du journal « l'Illustration » qui publie un article le 15 juin affirmant: « *l'ancienne et froide interprétation en noir et blanc n'offrira plus qu'un intérêt secondaire* ». La presse salue avec enthousiasme la nouvelle invention, parlant de « *miracle* » et de « *véritable révolution* ».

En 1913, la production quotidienne est de quelque 6000 plaques. Le succès est immédiat, et durable. Lumière exporte son nouveau procédé en Angleterre et aux USA.

En 1931 sort le Filmcolor, un plan-film à base de celluloid, qui nécessite encore l'utilisation d'un filtre orange, puis moins de 2 ans plus tard est mis sur le marché le Lumicolor, film en bobine avec filtre de correction inclus. Le film autochrome sur support souple est plus rapide car le charbon pour boucher les interstices est devenu superflu, l'écrasement des particules colorées pouvant être plus fort. Cette production s'arrête définitivement en 1956, face à la concurrence toujours plus marquée des procédés Agfa et Kodak mis sur le marché dès 1935-36.

L'utilisation de l'autochrome

On expose la plaque de verre de manière à ce que la lumière traverse la couche colorée avant d'impressionner la couche sensible, avec un filtre jaune sur l'objectif pour limiter l'influence des radiations bleues et violettes de la lumière, ce qui suppose un allongement du temps de pose (1 à 2 sec. à f 1 :8 au soleil à midi, jusqu'à 30 secondes en luminosité plus faible).

Dans l'obscurité complète, scénario inhabituel par rapport au noir-blanc, on développe l'image négative aux couleurs complémentaires de l'original dans le révélateur, puis on lave. On supprime ensuite les grains d'argent développés dans le bain inverseur, on expose la plaque à la lumière blanche puis on procède au développement de l'image positive résiduelle, suivi d'un dernier lavage.

Une fois sèches, les plaques sont vernies puis doublées d'un verre protecteur fixé à l'aide d'une bande adhésive noire gommée qui étanchéifie l'ensemble.

La luminosité de l'autochrome est l'une de ses principales qualités, à bien exploiter. Pour visionner directement ses plaques autochromes, on les installe dans un diascope, sorte d'étui équipé d'un miroir qui permet de les contempler par transparence.

La projection des plaques autochromes est possible à l'aide d'une lampe à arc, mais sans abuser, les couleurs risquant de passer. Le format idéal est dans ce cas le 9x12 cm.

Les usagers de l'autochrome

Ce procédé était en fait semé d'embûches: peu sensible (temps de pose 50 à 60 plus élevés que plaques normales), netteté de l'image diminuée par la présence des grains, coût élevé (3 fois plus cher que le noir-blanc), un seul document non reproductible, seul le traitement en était relativement simple. Dès 1910, diverses formules sont proposées pour augmenter la sensibilité de la plaque, cette procédure reste cependant réservée aux techniciens avertis.

La nécessité de travailler avec l'appareil sur un pied incite à une meilleure approche du sujet, de son cadrage et de sa composition tant au niveau des formes que des couleurs.

L'utilisation de l'autochrome, au dire de certains observateurs, demande tout une éducation de l'œil à la couleur, habitué alors à travailler en monochrome, mais aussi un sens technique et artistique certain. Le besoin d'une lumière abondante favorise la prise de vues en extérieur, le paysage, ou encore le portrait dans des décors naturels. L'autochrome présente un grand intérêt également pour la nature morte.

« Nous sommes heureux de leur prix élevé qui va transformer la photographie d'amateur, et obliger ceux-ci à apprendre les premières notions d'un métier qu'ils ignoraient totalement. C'est là un service indirect, mais capital, que MM. Lumière auront rendu à la photographie. (...) Ceux qui ont fait du collodion humide, du collodion sec, savent déterminer le temps de pose nécessaire: la génération actuelle d'amateurs ne sait plus poser, c'est une éducation à faire ou à refaire. » Albert Londe, 1907

Malgré ce retour à une manière de photographier qui peut sembler désuète, le succès de l'autochrome est immédiat tant auprès des amateurs que de certains scientifiques. Des séances de projection sont organisées ainsi que des concours, des images sont publiées dans quelques revues comme L'Illustration dont l'un des principaux reporters, Léon Gimpel, devient un grand utilisateur de l'autochrome hypersensibilisé pour les besoins de l'instantané. En septembre 1907, le photographe américain Alfred Stieglitz expose des autochromes dans sa galerie à New York, mais le procédé restera plutôt européen. Il semble insuffler une nouvelle dynamique à la vie photographique touchée par l'essor de la carte postale et la facilité donnée par les appareils « presse-bouton ».

« Les plaques autochromes nous ont apporté un nouveau médium qui restera. A mon avis, c'est le plus beau que la photographie nous ait jamais donné pour traduire la nature. » E. J. Steichen, Les harmonies de couleurs et la plaque autochrome, Revue de photographie, 1908, p. 13

Le procédé autochrome a également pour ambition de fournir à ses usagers un moyen d'expression artistique, et trouve sa légitimité en parallèle à tout le courant pictural de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle :
« Ne nous bornons pas à lui (la plaque autochrome) faire produire des tons éclatants ; tournons nos regards vers les maîtres paysagistes : les Cazin, les Monet, le divin Corot (...). Inspirons-nous de leurs exemples en cherchant à traduire les colorations les plus douces et les plus délicates de la

nature, et nous ferons ainsi œuvre d'art. » A. Personnaz, A propos des autochromes, Bulletin de la Société française de photographie, no 8, 1908, p. 182

Le débat va également être vif entre partisans de l'autochrome qui « *copie la nature* », où tout se joue à la prise de vues sans interventions possibles dans le document final, et défenseurs du tirage photographique aux larges possibilités d'expression au delà de la prise de vues.

« *Ce que fait le pinceau de l'artiste, la plaque autochrome le réalise automatiquement.* » A. Personnaz, L'esthétique de la plaque autochrome, Ve congrès international de photographie, Bruxelles, 1912, p. 110

L'autochrome

Très intéressés par le procédé de Lippmann, la méthode interférentielle basée sur les vibrations lumineuses de longueurs d'ondes différentes selon les couleurs à l'intérieur de la couche sensible, les Lumière vont fabriquer les plaques spéciales sans grains nécessaires aux essais.

Ils travaillent aussi sur un projet basé sur la trichromie (projet ALL chroma) qu'ils présentent à l'Académie des Sciences en mai 1892, mais qui nécessite encore de très longs temps de pose, qui vont considérablement s'améliorer les années suivantes. Le 28 mars 1894, les Lumière reçoivent les Palmes académiques puis en juin la grande médaille de l'Académie des Sciences pour ces travaux. Ils continuent de développer le procédé tout en étant conscients de ses difficultés. Plusieurs stéréoscopies en couleurs projetées lors de l'Exposition universelle à Paris en 1900 vont fasciner le public.

Le procédé autochrome - la couleur qui vient d'elle même - issu de ces diverses recherches est mis au point par Louis Lumière seul dès 1892. Il fait preuve durant plus de 11 ans d'une grande obstination pour arriver à résoudre les divers et complexes problèmes qui vont se poser, même s'il bénéficie des infrastructures et de la notoriété de l'usine familiale.

Louis Ducos du Hauron avait déjà jeté les bases de l'autochrome en 1868 :

« ...il existe une dernière méthode par laquelle la triple opération se fait sur une seule surface. Le tamisage des trois couleurs simples s'accomplit non plus au moyen de verres colorés, mais au moyen d'une feuille translucide, recouverte mécaniquement d'un grain de trois couleurs. » (23 novembre 1868).

Restaient à trouver les moyens de sa mise en oeuvre:

sur un support unique (plaque de verre) sont associés un film noir et blanc et une mosaïque trichrome constituée de grains microscopiques colorés alternativement en violet, vert et rouge-orangé. L'utilisation de la fécule de pomme de terre répond efficacement aux critères de transparence et de sphéricité exigés par ce procédé. La taille de ces grains pouvait varier entre 12 et 16 microns.

Un brevet (no 339 223, Institut national de la propriété industrielle, Paris, vol. 218) est pris le 17 décembre 1903, suivi de trois additifs, deux en 1904, un en 1906, complété par un ultime brevet déposé en 1910.

Le 30 mai 1904, les Lumière font un compte rendu à l'Académie des Sciences qui sera publié par La Nature (Maréchal) :

« Si l'on dispose à la surface d'une plaque de verre et sous forme d'une couche unique, mince, un ensemble d'éléments microscopiques, transparents et colorés en rouge-orangé, vert et violet, on peut constater, si les spectres d'absorption de ces éléments et si ces éléments sont en proportions convenables, que la couche ainsi obtenue, examinée par transparence, ne semble pas colorée, cette couche absorbant seulement une fraction de la lumière transmise. Les rayons lumineux traversant les écrans élémentaires orangés, verts et violets reconstitueront, en effet, la lumière blanche, si la somme des surfaces élémentaires pour chaque couleur et l'intensité de la coloration des éléments constitutifs se trouve établie dans des proportions relatives bien déterminées.

Cette couche mince trichrome ainsi formée est ensuite recouverte d'une émulsion sensible panchromatique. Si l'on soumet alors la plaque préparée de la sorte à l'action d'une image colorée, en prenant la précaution de l'exposer par le dos, les rayons lumineux traversent les écrans élémentaires et subissent, suivant leur couleur et suivant les écrans qu'ils rencontrent, une absorption variable. On a ainsi réalisé une sélection qui porte sur des éléments microscopiques et qui permet d'obtenir, après développement et fixage, des images colorées dont les tonalités sont complémentaires de celles de l'original. »

Les procédés à réseau

Tout comme les frères Lumière, d'autres inventeurs cherchent une solution permettant la production de plaques photographiques capables de restituer l'ensemble des couleurs sans avoir recours à la complexité du principe des trois négatifs noir-blanc exposés dans un appareil trichrome. L'idée de créer une « trame » à la surface de l'image, appelée réseau, est alors explorée. Deux principes s'opposent, ceux d'un réseau géométrique ou d'un réseau aléatoire, leur fonctionnement étant comparable à celui de l'autochrome.

En 1892, James William Mac Donough, établi à Chicago, prend un brevet pour un système de réseau aléatoire : il part sur le principe d'un écran en mosaïque puis rejoint l'idée de réseau ligné de John Joly.

En 1894, John Joly, professeur de physique à Dublin, met au point un procédé trichrome à réseau ligné : un écran finement ligné de rouge, vert et bleu (10 lignes par millimètre) sert à la prise de vues, un autre de densité différente est utilisé pour le tirage, l'écran restant indépendant de la plaque sensible. Il crée une machine pour la préparation des plaques (brevets en 1894 et 1897). On entre dans l'époque où la technologie de la photo couleur dépend de la haute technologie des outils de production. La sensation du réseau ligné reste très présente dans l'image.

Vers 1905, Louis Ducos du Hauron imagine aussi « *un papier dont la surface est seulement recouverte de raies alternativement rouges, jaunes et bleues... A distance elles se confondent en une teinte unique* », exposant ainsi la notion de réseau, qui va trouver son application dans l'Omnicolor produit par Jouglà, procédé pour lequel il prend un brevet le 6 janvier 1906 : le réseau tramé est imprimé aux encres grasses. L'Omnicolor est abandonné par la suite à la fusion de Jouglà avec Lumière.

Breveté le 4 juin 1907, le Dufaycolor est commercialisé en 1909, la production dure une vingtaine d'années sans grand succès. Il s'agit d'un procédé dioptichrome, à réseau ligné rouge-orangé croisant à angle droit des lignes bleu-violet et vert. Dès 1909, une quatrième couleur est ajoutée.

Divers autres procédés à réseau font encore leur apparition, par exemple :

En 1908, Thame Color de Thame Color Plate Co en Angleterre, plaques à réseau ligné

En 1910, Krayn, procédé à réseau négatif

En 1913, Payet, par la Payet Dry Plate, réseau ligné

En 1916, l'Agfacolor d'Agfa en Allemagne, réseau aléatoire

En 1929, Finley de Finley photographic Process Ltd, , réseau ligné de gélatine bichromatée à partir d'une trame de similigravure

Dans les années 1980, Polaroid utilisera également un réseau de lignes diagonales pour son procédé de diapositives instantanées, le **Polachrome**

Couleur et lumière

Principe de base énoncé par Gabriel Lippmann : un corps lumineux émet des vibrations comme un timbre sonore, qui se propagent comme des vagues à la surface de l'eau, de manière plus ou moins espacée. La distance entre deux vagues ou ondes s'appelle une longueur d'onde. Chaque couleur a sa propre longueur d'onde. L'ensemble de ces couleurs, qui forme la lumière blanche, se déplace dans l'air à la vitesse constante de environ 300'000 km/seconde.

Synthèse additive

Combinaison des radiations lumineuses par projection sur un écran blanc de 3 faisceaux rouge, bleu et vert, chacun ajoutant à l'autre ses caractéristiques et produisant ainsi l'ensemble des teintes, jusqu'à obtention du blanc.

Synthèse soustractive

Constitution de l'ensemble des teintes par retrait de composantes à partir de la lumière blanche. La synthèse soustractive trouve son application dans l'impression polychrome ou la photographie couleur actuelle par l'interposition des 3 couleurs magenta / cyan / jaune à la réflexion du papier blanc. Chaque couleur agit comme un filtre qui absorbe une partie de la lumière blanche en fonction de sa densité, jusqu'au noir, absorption totale.

Les étapes fondamentales menant à la photographie couleur

Vers 1660-1670, le physicien anglais Isaac Newton découvre le principe de la décomposition de la lumière solaire, ou blanche, par la réfraction du prisme donnant le spectre, soit les 7 couleurs de l'arc-en-ciel. Quand la lumière blanche change de milieu, passant par exemple de l'air au verre, elle est ralentie et les divers rayons colorés qui la composent vont se séparer et progresser selon des trajectoires différentes, devenant donc tous visibles. Ce phénomène est appelé irisation, du nom de Iris, divinité grecque messagère de l'Olympe, symbolisée par l'arc-en-ciel, chemin entre la terre et le ciel.

Vers 1730, Jean-Christophe Le Blon, peintre miniaturiste, met au point une technique d'impression de gravures en couleurs : il grave trois planches de son sujet, destinées l'une à l'encrage en bleu, la deuxième en jaune et la dernière en rouge, obtenant après l'impression bien repérée de ses trois planches une image où toutes les couleurs sont restituées.

En 1802, Thomas Young expose à la Royal Society de Londres le processus physique de la vision trichrome : la combinaison des radiations lumineuses des 3 couleurs dites primaires, le rouge le vert et le bleu, obtenues à travers un filtre par projection sur un écran blanc, ajoute de l'une à l'autre ses caractéristiques jusqu'à obtention du blanc :

bleu + rouge = magenta

rouge + vert = jaune

bleu + vert = cyan

magenta + jaune + cyan = blanc

La méthode interférentielle de Gabriel Lippmann

Gabriel Lippmann, professeur de physique expérimentale à La Sorbonne a énoncé la théorie physique de la lumière : un corps lumineux émet des vibrations comme un timbre sonore, qui se propagent comme des vagues à la surface de l'eau, de manière plus ou moins espacée. La distance entre deux vagues ou ondes s'appelle une longueur d'onde. Chaque couleur a sa propre longueur d'onde.

Les ondes lumineuses réfléchies par un obstacle peuvent entrer en conflit avec celles du flux lumineux qui continue d'arriver : il se produit alors une interférence ou onde stationnaire qui fait apparaître par exemple les irisations de la nacre ou des bulles de savon.

Le 2 février 1891, Gabriel Lippmann présente sa méthode d'enregistrement direct des couleurs basée sur l'existence de l'interférence à l'Académie des Sciences: la plaque enduite de sa couche sensible est mise en contact avec un miroir au mercure plan. Une interférence microscopique se forme entre la lumière incidente et la lumière réfléchie par le miroir de mercure, elle est alors « enregistrée » dans l'épaisseur de la couche de gélatino-bromure sous forme de « lamelle » parallèle au plan du film. Après développement, l'ensemble de ces « lamelles » « piègent » la lumière naturelle et provoquent des interférences qui font apparaître les couleurs originales sur la plaque.

« L'exposition, le développement, le fixage se font comme si l'on voulait obtenir un négatif noir du spectre ; mais le résultat est différent: lorsque le cliché est terminé et séché, les couleurs apparaissent. Le cliché obtenu est négatif par transparence, c'est-à-dire que chaque couleur est représentée par sa complémentaire. Par réflexion, il est positif, et l'on voit la couleur elle-même... »

Pratiquement, la méthode de Lippmann n'allait pas sans difficultés : l'émulsion sensible devait être transparente, continue, d'une épaisseur correspondant à une demi longueur d'onde et les grains d'argent de taille microscopique. La plaque venait s'insérer dans un châssis spécial comportant un réservoir à mercure. La pose pouvait prendre un temps certain. Une fois développée, il fallait coller sur la plaque noircie au dos un prisme de mêmes dimensions, avec un angle de 10 degrés environ, celui-ci permettant la restitution visuelle de l'interférence à la lumière blanche. Le procédé de Lippmann reste très coûteux, il fait appel à une grande technologie, et chaque image demeure unique.

Gabriel Lippmann expose ses résultats lors de l'exposition internationale de photographie de 1892. Les Lumière, vivement intéressés par ses travaux , lui proposent une collaboration pour la préparation particulière des plaques sensibles à couches multiples et abandonnent momentanément leurs recherches autour des procédés trichromes. Une nouvelle présentation se fera au Salon du Photo-Club de Paris en 1894. Gabriel Lippmann a également bénéficié de l'aide d'un physicien suisse, Charles de Watteville.

Gabriel Lippmann reçoit le Prix Nobel en 1908 pour ses travaux autour de la théorie ondulatoire de la lumière. Sa méthode reste la seule capable de conserver la trace de l'onde colorée originale. Malgré son succès universellement reconnu, l'application industrielle de son procédé demeure très difficile.

Un magnifique ensemble des photographies réalisées par Gabriel Lippmann est aujourd'hui conservé au Musée de l'Élysée à Lausanne.

La couleur et la photographie

L'envie de reproduire une image, pas seulement au niveau de sa densité mais aussi dans toute la subtilité de sa coloration existe dès le départ, Nicéphore Niépce et Jacques Louis Mandé Daguerre s'en préoccupent déjà. De fugitives nuances colorées auraient parfois été perçues sur des daguerréotypes fraîchement développés, certainement produites par un effet d'irisation provoqué par des traces de vapeur de mercure à la surface de la plaque argentée.

En 1848, Edmond Becquerel obtient une image photographique positive du spectre solaire sur une lame d'argent. Il ne parvient pas à fixer cette image qui ne peut se conserver qu'à l'obscurité. Celle-ci est une image directe qui n'est pas produite par une décomposition en plusieurs teintes.

« chercher une préparation sensible, qui, sous l'influence d'un spectre solaire convenablement épuré, (prendra) à chaque point des colorations identiques à celles que les rayons lumineux qui y tombent produisent sur nos organes, de manière à obtenir une image du spectre, aussi semblable que possible, à celle que nous percevons directement par nos yeux » Rapport sur un mémoire de M. Edmond Becquerel..., Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, t. 28, 1849, p. 203

Vers 1860, James Clerk Maxwell fait la première restitution trichrome (projection de trois images filtrées en rouge, vert et bleu). Il démontre sa méthode lors d'une communication à Londres le 17 mai 1861.

« Trois photographies d'un ruban de couleur, respectivement prises à travers trois solutions colorées (en rouge, en vert, en bleu), sont introduites dans l'appareil ; elles fournissent des images représentant séparément les éléments rouges, verts et bleus (...). La superposition faite, on vit une image colorée (...) » Procès-verbal de la séance du 17 mai 1861

Le 7 mai 1869, Louis Ducos du Hauron, autodidacte passionné de sciences physiques et **Charles Cros**, poète et inventeur, présentent sans concertation préalable la méthode indirecte trichrome, encore au stade expérimental, à la Société française de photographie. Louis Ducos du Hauron déposait un brevet (no 83061) le 23 novembre 1868.

« Si l'on décompose en trois tableaux distincts, l'un rouge, l'autre jaune, l'autre bleu, le tableau en apparence unique qui nous est offert par la nature, et si de chacun de ces trois tableaux on obtient une image photographique séparée qui en reproduise la couleur spéciale, il suffira de confondre ensuite en une seule image les trois images ainsi obtenues pour jouir de la représentation exacte de la nature, couleur et modelé tout ensemble. » Louis Ducos du Hauron, 1869

Cette découverte suscita beaucoup de scepticisme et de critiques...Léon Vidal écrivait le 29 novembre 1876 au directeur du Journal de la photographie : *« ...En admettant que le tour de force d'une triple pose identique soit accompli, je ne croirai jamais à la possibilité d'obtenir tous les tons de la nature avec les trois seules couleurs que prétend employer M. Ducos du Hauron. »*

En 1874, Louis Ducos du Hauron fait breveter le Mélanochromoscope, un appareil équipé d'un seul objectif permettant d'exposer simultanément à travers trois filtres, bleu, vert et rouge, trois plaques noires-blanches différentes à l'aide de trois miroirs.

En 1891, Frederick Ives, de Philadelphie, met au point une chambre trichrome, le Photochromscop, et en 1892 un projecteur, le Chromscop (brevet américain no 432'530 du 22 juillet 1890).

Le Musée Albert-Kahn à Boulogne près de Paris

Albert Kahn est né le 3 mars 1860 à Marmoutier, son père et son grand-père étaient marchands de bestiaux. Après 1871, il quitte l'Alsace avec sa famille et devient employé de banque à Paris en 1879. Il poursuit ses études et obtient son bac en 1881. En 1884, il est licencié en droit et bachelier ès sciences.

Vers 1890, Albert Kahn devient propriétaire de la banque où il travaille et fait sa fortune. Il se sent investi d'une mission: rapprocher les peuples, œuvrer pour plus de justice et pour la paix universelle. Dès 1881, il voyage beaucoup et crée en 1898 les « Bourses autour du Monde », mission d'un an pour jeunes agrégés.

En 1906, il fonde à Boulogne sur Seine le « Cercle autour du Monde » où se rencontrent de nombreuses personnalités: il y a acquis une belle demeure, y installe une magnifique bibliothèque et fait aménager des jardins splendides. Il construit par la suite sa propre imprimerie à côté de sa propriété et dès 1918 publie un bulletin en douze numéros.

Ce financier décide de faire le tour du monde en 1909, équipé de plusieurs centaines de plaques autochromes. Il projette de mettre sur pied « Les Archives de la Planète ». De 1910 à 1931, sept opérateurs-photographes fixes ainsi que des collaborateurs occasionnels parcourent le monde et la Maison Lumière leur prépare leurs autochromes. Dès 1912, le géographe Jean Brunhes qui devient également titulaire d'une chaire au Collège de France et qui illustre ses cours avec les autochromes des « Archives de la Planète » prend la direction de cette vaste opération. Des voyages sont organisés en Europe, en Asie, en Afrique... d'où des milliers d'autochromes sont rapportés, les photographes ayant pour consigne de travailler dans une perspective ethnographique.

Ruiné par la crise de 1929, Albert Kahn tient à tout prix à continuer de subventionner ses diverses œuvres. En 1936, tous ses biens sont saisis sauf sa maison où il meurt le 14 novembre 1940. Ce sont environ 72'000 plaques qui ont été ramenées de ces diverses expéditions. La grande majorité de ces plaques est de format 9 x 12 cm. Outre un petit nombre de plaques stéréoscopiques, il existe également une importante série de plaques 13 x 18 cm. Ce fonds extraordinaire a été miraculeusement épargné durant la Guerre, puis sombre dans l'oubli... On dit que la mansuétude d'un officier allemand ayant travaillé pour Albert Kahn aurait empêché « sa mise à sac par des soudards »...

Le Département de la Seine rachète les jardins et « Les Archives de la Planète ». Dès 1968, tout est entrepris pour la gestion et la conservation de ce fonds dont toutes les images ne sont pas complètement développées, leur traitement final se faisant surtout au retour des voyages et devant être interrompu par la mission suivante. Entreposées jusqu'à peu dans leur conditionnement d'origine, des boîtes en bois réparties sur les rayonnages de la « salle des plaques » au rez-de-chaussée de l'ancien « Laboratoire des Archives de la Planète », les plaques autochromes sont aujourd'hui en cours de conditionnement et d'installation dans un espace climatisé conçu à cet effet. Dès 1990, un espace d'exposition est ouvert au public.

Ne manquez pas la visite de ce magnifique musée situé dans un parc extraordinaire lors de votre prochain voyage à Paris !

La collection d'autochromes d'ILFORD

Les frères Lumière, Auguste et Louis, surtout connus comme les inventeurs du cinéma en 1895, ont mis au point le premier procédé de photographie couleur accessible à tous.

Fin 1903, les Lumière font une demande de brevet pour un procédé appelé autochrome visant à simplifier le procédé trichrome par l'utilisation d'une seule plaque contenant un fin réseau de particules de fécule de pomme de terre colorées en bleu-violet, vert et rouge orangé. Ils publient leurs premiers résultats en 1904 et démarrent la production en 1907.

Pour fêter les 100 ans de cette magnifique invention, le Musée accueille une série de plaques de la collection ILFORD Imaging Switzerland GmbH d'autochromes provenant des fonds de l'entreprise Lumière : les destinées des sociétés ILFORD et LUMIERE se sont en effet rapprochées au cours des années 1960. Très consciente des problèmes de conservation que pose un tel ensemble, l'entreprise ILFORD a traité avec le plus grand soin ces quelque 300 plaques dans le but de les remettre à l'Institut Lumière à Lyon.

Cet espace dévolu à la collection des autochromes d'ILFORD vous permet de découvrir sous forme de reproductions une sélection d'images parmi les plus caractéristiques de ce fonds: natures mortes, paysages, portraits, ambiances... ainsi qu'une très belle série de portraits de membres de la famille Lumière. Certaines de ces images ont été probablement prises avant la commercialisation du procédé en 1907 : les Lumière avaient en effet confié des plaques à des connaissances et collaborateurs pour des essais, on n'en connaît donc pas les auteurs. Les photographies familiales sont le fait de l'un ou l'autre membre de la famille, voire de proches.

La collection d'autochromes du Musée suisse de l'appareil photographique

Le Musée suisse de l'appareil photographique abrite une collection d'autochromes des plus intéressantes, dont nous avons souhaité montrer deux ensembles :

De nationalité française, **André Chapon**, né en 1896, s'est établi à Lausanne à la fin des années 1960. Ce photographe amateur au sens noble du terme est l'auteur de paysages, de natures mortes, et d'études d'éléments végétaux, domaine qui le passionnait particulièrement. Résidant à Blois, il était membre actif de l'Amical Photo de cette ville, et nous savons qu'en 1962 il recevait commande de la part du Comité départemental du tourisme d'un travail sur les principaux sites et châteaux de la Loire.

Le Musée suisse de l'appareil photographique organisait en 1987 une exposition des travaux d'André Chapon qui décidait alors d'y déposer un certain nombre de ses images.

L'ensemble des plaques autochromes d'André Chapon, de format 9x12 cm, est particulièrement représentatif des possibilités de ce procédé, alliées à un sens magnifique de la nature morte.

Le Musée abrite encore un autre fonds, de très beaux paysages de la région et de plus loin dus à **Charles Helferich**. Ces plaques sont légendées de manière précise (étiquette collée avec nom de l'auteur, lieu et parfois date), mais nous n'avons aucun renseignement sur ce personnage, dont le travail est aussi de belle facture.

Un troisième volet dans la vitrine permet de découvrir quelques plaques originales pour lesquelles nous n'avons aucun renseignement. Pour visionner directement les plaques autochromes, on peut les installer dans un diascope, sorte d'étui équipé d'un miroir qui permet de les contempler par transparence tout en les protégeant quand on referme l'étui.