

## Musée suisse de l'appareil photographique

### LA REVOLUTION NUMERIQUE



Dès les années 1970, l'électronique s'est petit à petit ingérée dans le fonctionnement de la caméra photographique, jusqu'à l'apparition des premiers appareils «sans film», qui enregistraient une image encore non numérique sous forme de vidéo «arrêtée». En 1975, Steven J. Sasson inventa le premier appareil de prise de vue numérique en utilisant un capteur CCD fabriqué par la société Fairchild.

A l'heure où nous réalisons des images avec de simples téléphones portables, qui se souvient encore des premiers appareils numériques dont l'électronique se trouvait embarquée dans un sac à dos ou encore des premiers équipements de transmission digitale qui transformèrent radicalement le travail de la presse ?

La photographie numérique, si récente, a déjà une histoire, aussi vite oubliée que son développement fut fulgurant. L'exposition présente les prémises de cette révolution mais également les techniques hybrides, entre argentique et numérique, ainsi que les premiers appareils numériques, d'un archaïsme étonnant et, pour la plupart, déjà disparus. Elle évoque le parcours de l'image numérique, de sa naissance à ses multiples formes actuelles et tente de soulever le voile d'un futur pour ainsi dire immédiat.

Les illustrations du présent dossier sont directement téléchargeables sur le site :

<http://www.ceramuseum.ch/en/N7634/exposition-permanente-de-en.html?M=7563>

D'autres illustrations sont disponibles sur demande.

Musée suisse de l'appareil photographique - Grande Place 99 - CH-1800 Vevey

Internet: [www.ceramuseum.ch](http://www.ceramuseum.ch) - E-mail: [ceramuseum@vevey.ch](mailto:ceramuseum@vevey.ch)

Tél: +41 (0)21.925.34.80 - Fax: +41 (0)21.921.64.58

Ouvert du mardi au dimanche de 11h à 17h30 et les lundis fériés

## 1965 Une image en chiffres

Le 28 novembre 1964, la NASA place la sonde Mariner 4 en orbite autour de Mars. Sa caméra vidéo a été programmée pour prendre une vingtaine d'images le 15 juillet 1965. La Terre se trouvant à une distance de 216 millions de kilomètres, les scientifiques optent pour une transmission digitalisée de ces photographies. Le signal vidéo de la caméra enregistré sur une bande magnétique a donc été converti en code binaire, fournissant un fichier de 40'000 points.

La transmission par radio de la première image de Mars a duré plus de huit heures (et celle de la totalité des 22 images prises une bonne dizaine de jours !). Elle était composée de 200 colonnes ayant chacune une hauteur de 200 points, codés sur 64 niveaux de gris. Au fur et à mesure de l'arrivée des données, les ingénieurs extrêmement impatients de voir le résultat ont collé sur un panneau des petites bandes de papier coloriées selon la valeur transmise en chiffres pour chaque point de l'image. Face à l'apparition de cette exceptionnelle photographie, ont-ils eu le sentiment de dessiner les premiers « pixels » de l'histoire ?

## 1975 L'invention

Né en 1950, Steven J. Sasson, ingénieur électricien de formation, alors jeune chercheur au Kodak Apparatus Division Research Laboratory, se fit poser cette question par son supérieur : peut-on concevoir un appareil photographique qui combine la technologie du capteur CCD (*Charged Coupled Device* - dispositif à transfert de charges) avec un traitement d'image numérique ?

Steven J. Sasson met au point dès 1975 un système intégrant plusieurs technologies déjà existantes : il utilise un appareil photographique Kodak équipé d'un capteur CCD de Fairchild, relié à un convertisseur d'images analogique-numérique de Motorola. Il prend sa première photographie en décembre : un portrait en noir et blanc de 100x100 pixels. L'enregistrement sur une bande magnétique, une mini cassette, se fit en 23 secondes, le même temps étant nécessaire pour la lecture puis la transmission de cette image sur un écran de télévision. Sasson présente en 1977 à son employeur un rapport d'une quarantaine de pages, dont la conclusion, très visionnaire, esquisse tout le chemin à parcourir pour que cette nouvelle photographie devienne réellement fonctionnelle. Le brevet est daté du 26 décembre 1978...

## 1981 Une photographie en « vidéo arrêtée »

En septembre 1981, Sony lance le premier appareil photographique où l'enregistrement sur un disque magnétique d'une image vidéo analogique arrêtée remplace le film. La même année, Sony introduit la fameuse disquette 3,5 pouces.

L'essor de l'informatique se poursuit, l'ordinateur entre dans le monde de l'imprimerie tant pour la photocomposition des textes que pour la transformation de la photographie demi-teinte en image tramée. Chez les photolithographes, les scanners remplacent les caméras de reproduction. La publication assistée par ordinateur se développe avec l'arrivée des ordinateurs personnels et l'usage de la vidéo domestique se généralise.

Un nouveau rapprochement entre photographie et vidéo voit le jour, avec des équipements permettant de transférer les photographies en vidéo pour les visionner sur un écran de télévision, ou même en réaliser des diashows sur cassette vidéo. C'est en 1986 qu'apparaissent sur le marché les premiers appareils *still video* destinés aux professionnels.

Ces « images vidéos arrêtées » sont enregistrées sur une bande magnétique ou de petits disques. Elle sont analogiques tout comme le support qui les reçoit. Elle peuvent être visionnées sur un écran de télévision grâce à un *video player*, imprimées par l'intermédiaire d'un *video printer*, ou encore enregistrées sur un *video recorder* et bien entendu transmises de la même manière que les images de télévision par une technique éprouvée.

## **1984 La transmission numérique aux Jeux olympiques**

L'idée d'utiliser l'électricité pour la reproduction puis la transmission d'une image était déjà dans l'air dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Au début des années 1890, l'électro-autographe de Amstutz voit le jour.

Le Français Edouard Belin mit au point dès 1920 le bélinographe, appareil de transmission de photographies par le réseau téléphonique ou télégraphique. Dès les années 1940, les agences et rédactions se sont progressivement équipées de bélinographes. Le reporter-photographe avait la possibilité d'emporter dans ses bagages un appareil de transmission portable.

En 1984, diverses expériences de transmission d'images numériques furent menées lors des Jeux olympiques de Los Angeles, entre autres par Hasselblad qui mit au point un dispositif performant pour cet événement, fort remarqué des milieux de la presse. Ce dispositif aboutit en 1988 au Dixel 2000 avec la collaboration de l'AFP (Agence France Presse).

L'invention du *World Wide Web* (internet) en 1990 par Tim Berners-Lee, informaticien au CERN près de Genève, révolutionne les moyens de transmettre des données, quelle qu'en soit la nature, et transforme totalement les méthodes de travail des agences de presse.

## **1990 Les premiers appareils numériques**

1990, c'est l'apparition du premier appareil photo entièrement numérique, le FotoMan, mis sur le marché par Logitech, entreprise suisse. Cet appareil révolutionnaire n'utilise plus de support intermédiaire pour le stockage des images, à visualiser et traiter dans l'ordinateur à l'aide du logiciel Fototouch.

Kodak lance en 1991 son système DCS (*Digital Camera System*) : élément construit sur un Nikon F3 et relié à une unité de stockage séparée contenant les batteries et équipée d'un petit écran permettant de visualiser les images (capacité de 200 mégabytes).

Le premier dos numérique autorisant l'instantané en noir-blanc, mais pas en couleur, est proposé par Leaf. Il est destiné aux équipements professionnels comme le moyen format Hasselblad et les chambres grand format Sinar.

1990, c'est aussi la naissance de Photoshop, logiciel de traitement de l'image, initialement conçu pour l'imprimerie. Le Mac Classic avec écran couleur sort en 1993, il devient dès lors beaucoup plus aisé de traiter ses photographies sur ordinateur, mais leur impression n'a pas encore atteint la même simplicité.

La photographie numérique ne peut encore se passer du film ou du papier photographique. Les images sont le plus souvent « flashées » sur film diapositif pour être projetées ou simplement transmises traditionnellement à l'imprimerie. Cette opération est effectuée avec un imageur tel le Polaroid Palette pour le film 35 mm ou le film instantané Polaroid, ou encore au moyen de machines bien plus puissantes pour les applications des arts graphiques.

## **1992 Le photo CD**

C'est en 1979 que Philips et Sony, avec la collaboration de Hitachi, mettent au point le CD audio (*Compact Disc*) dont la production industrielle débute en août 1982.

Le disque compact est muni d'une surface réfléchissante qui comporte diverses cavités. Celles-ci sont « lues » par un faisceau laser et produisent des variations binaires, donc numériques, transmises à un capteur. En 1985 apparaît sur le marché le CD ROM, destiné à être lu par un ordinateur.

En 1992, Kodak lance le photo CD pour le stockage de photographies numérisées. Ce système accessible à tous, particuliers comme professionnels, premier « pont » entre l'analogique et le numérique, permettait d'y stocker

une centaine d'images analogiques scannées en haute résolution. Il était ensuite possible d'introduire dans un ordinateur ses images pour les traiter – Photoshop sort en 1990 - , les visionner et les stocker.

## **1990 Le temps des scanners**

La faible capacité des premiers capteurs numériques ne produit pas des images d'aussi bonne qualité que le film argentique. Par contre, si l'on place une ligne de photorécepteurs sur une barrette balayant le champ de l'image d'un côté à l'autre, cela multiplie considérablement le nombre de points enregistrés et la définition de l'image devient tout à fait satisfaisante.

C'est le principe du scanner imaginé par Russel A. Kirsch en 1957 qui utilisait des cellules photo-électriques. Les premiers scanners ont été utilisés dans l'imprimerie, pour le tramage et la sélection des couleurs des photographies. En 1987, l'entreprise Barney Scan sort un scanner pour diapositives 35 mm compatible avec Macintosh.

Les premiers appareils de prise de vues numériques en usage pour la photographie professionnelle sont en fait de classiques chambres de grand format telle la Sinar où l'on insère, avant la prise de vues, un dos scanner relié à l'ordinateur. D'autres fabricants proposent des appareils à scanner intégré qui ne rencontreront que peu de succès.

Cependant, le balayage de la barre du scanner prend un temps considérable, interdisant l'instantané. De plus les équipements sont encombrants et ne peuvent quitter le studio. Pour répondre aux attentes de leurs clients qui demandent de plus en plus de photographies sous forme numérique, les photographes utilisent une méthode hybride en photographiant sur film pour ensuite scanner leurs images et les traiter numériquement.

## **1995 Le numérique pour tous**

Dès les origines de la photographie numérique, les fabricants songeaient à des applications grand public. Il faut cependant attendre bon nombre d'années pour que ce vœu se réalise... La technologie des débuts est coûteuse et peine à s'imposer face à la photographie argentique qui poursuit son évolution, offrant une qualité de restitution encore jamais atteinte.

Dès 1995 apparaissent des appareils au design « futuriste » qui se veulent plus grand public, ils séduisent les passionnés de technologies nouvelles. La définition de l'image est encore faible et ils restent coûteux. Tout comme les appareils compacts argentiques de la même période, ils sont lents au déclenchement, mais, contrairement aux appareils à film, cela se voit immédiatement sur l'écran ...

Vers 1997-1998, le marché s'étoffe en appareils de plus en plus performants et d'un meilleur rapport qualité-prix.

La véritable révolution apportée à la prise de vues est la visualisation immédiate de l'image saisie. Pouvoir vérifier à l'instant le résultat permet de refaire l'image sans incidence de coût, et offre une capacité d'auto-apprentissage à l'utilisateur qui ne cesse de s'améliorer.

Dès 2003-2004, on assiste au renversement des technologies : les multiples fonctionnalités de la photographie numérique, ses usages informatiques offerts pour un prix toujours plus accessible ainsi que les nouveaux outils de stockage et de partage d'images sur le web séduisent les plus irréductibles: le monde photographique bascule, la photographie numérique prend alors le dessus.

## **Les équipements numériques professionnels**

Avec le nouveau millénaire, les reflex numériques offrent enfin des définitions suffisantes pour la photographie de presse. L'image peut être transmise immédiatement sans avoir besoin de développer le film puis scanner les

photographies. Cependant, les photographes restent prudents et assurent leur travail en utilisant également des appareils classiques, ce qui alourdit considérablement l'équipement. Mais de retour au laboratoire, pressés par le temps, ils transmettent directement l'image numérique et, petit à petit vont renoncer à développer les films ... ainsi les appareils argentiques ne seront bientôt plus de la partie.

Il faut attendre 2004 pour voir apparaître les premiers reflex numériques au format de capteur 24x36 mm semblable à leur format au temps du film. Mais les capteurs plus petits offrent des avantages qui séduisent certains professionnels, comme la réduction de la taille des téléobjectifs.

Les dos numériques supplantent bientôt les systèmes à scanner et, permettant l'instantané, ils équipent tant les chambres à banc optique que les appareils de moyen format. La progression de leur définition va être sidérante, passant en moins de dix ans de 6 millions de pixels à plus de 50 millions pour les plus performants, soit bien plus qu'il n'en faut pour répondre aux exigences de la photographie publicitaire par exemple. Mesurant environ 6 cm de côté, le capteur d'un dos numérique permet de diminuer la taille des chambres à banc optique.

## **1999 Le camphone ou photophone**

Le fulgurant développement des technologies numériques, traitant l'ensemble des informations quelle qu'en soit la nature, va petit à petit donner naissance à une nouvelle « espèce » d'objets en passe de devenir des « compagnons de vie » toujours plus présents.

Philippe Kahn, informaticien français, construit le premier cameraphone en 1997, puis en 1999, le réseau japonais J-phone accueille les premiers camphones ou photophones mis sur le marché par Sharp.

Dès le nouveau millénaire, tous les producteurs de téléphones mobiles se ruent sur ce marché prometteur. Les performances progressent à toute vitesse, passant de quelques pixels à des définitions que des premiers équipements numériques les plus performants n'offraient même pas quelques années plus tôt ...

Parmi les instruments nés de la révolution numérique, les photophones sont ceux qui ont le plus bouleversé les usages de la photographie qui, au-delà de son rôle premier de mémoire, devient un simple moyen de communication destiné à montrer et échanger des images devenues éphémères.

## **Le jet d'encre**

Les premières impressions à jet d'encre débutent pendant les années 1980.

Introduite en 1987, l'imprimante Iris était destinée à l'impression de maquettes ou d'épreuves préalables dans le domaine des arts graphiques ou encore pour réaliser des panneaux d'exposition. Rapidement, des artistes vont s'emparer de cet outil permettant d'imprimer des photographies de grandes dimensions, que ce soit sur papier, sur toile ou sur d'autres supports.

Vers 1994 apparaissent des imprimantes jet d'encre couleur destinées aux ordinateurs personnels dont la définition permet d'obtenir un tirage photographique de bonne qualité, mais qui ne se conserve guère car les encres résistent encore fort mal tant à la lumière qu'à divers agents extérieurs notamment l'ozone. Les imprimantes offrent par la suite des définitions toujours plus fines, associées à la multiplication des couleurs d'encres et de pigments dont la brillance est adaptée à celle des papiers.

Parmi les multiples évolutions - ou révolutions - apportées par l'image numérique, l'impression jet d'encre est peut-être celle qui a le plus contribué au développement de la liberté de création des photographes. Ceux-ci, confrontés à un choix restreint entre divers papiers argentiques aux couleurs relativement semblables, peuvent maintenant agir à leur guise, utiliser des papiers conçus pour le tirage photographique ou en détourner d'autres, multiplier les passages, ou encore gérer leur propre rendu personnalisé de la couleur.

## **La rétine numérique**

Une image numérique se forme grâce à la capacité du capteur en silicium de produire un courant électrique lorsqu'elle reçoit de la lumière. Ce n'est pas encore une image, au même titre que les informations envoyées par la rétine de notre œil à notre cerveau ne peuvent encore être vues.

Chaque point de cette photographie « naissante » doit être codé en nombres, selon le système binaire propre à l'informatique, pour devenir un pixel, soit la représentation numérique d'un point de l'image. Ensemble, ces multiples pixels vont encore subir de nombreuses opérations mathématiques pour devenir une photographie numérique.

Au début de l'imagerie numérique, ces calculs ont permis d'égaliser les performances des films, mais la révolution numérique ne fait que commencer : dans un proche avenir le traitement de l'image numérique, les nouvelles optiques et les nouveaux capteurs nous apporteront certainement des progrès aujourd'hui inimaginables.

## **XXI<sup>e</sup> siècle - Tant qu'il y aura des films ...**

La révolution numérique a provoqué la disparition de géants industriels, producteurs de films mondialement réputés dont les marques sombrent peu à peu dans l'oubli.

Le passage à la projection numérique dans les salles de cinéma tout comme l'abandon progressif de l'usage du film en radiographie médicale ont encore amplifié la chute de la consommation de film dont le seuil de rentabilité a bien souvent été atteint provoquant de nombreuses disparitions comme celle du célèbre Kodachrome.

L'attachement de certains photographes au rendu bien spécifique des appareils de grand format reste très vif. Pour d'autres, cette démarche les amène non seulement à utiliser des appareils de très grand format, jusqu'au 50x60 cm, mais encore à produire eux-mêmes leurs plaques négatives sur verre ou encore leurs négatifs papier, tout comme au XIX<sup>e</sup> siècle.

