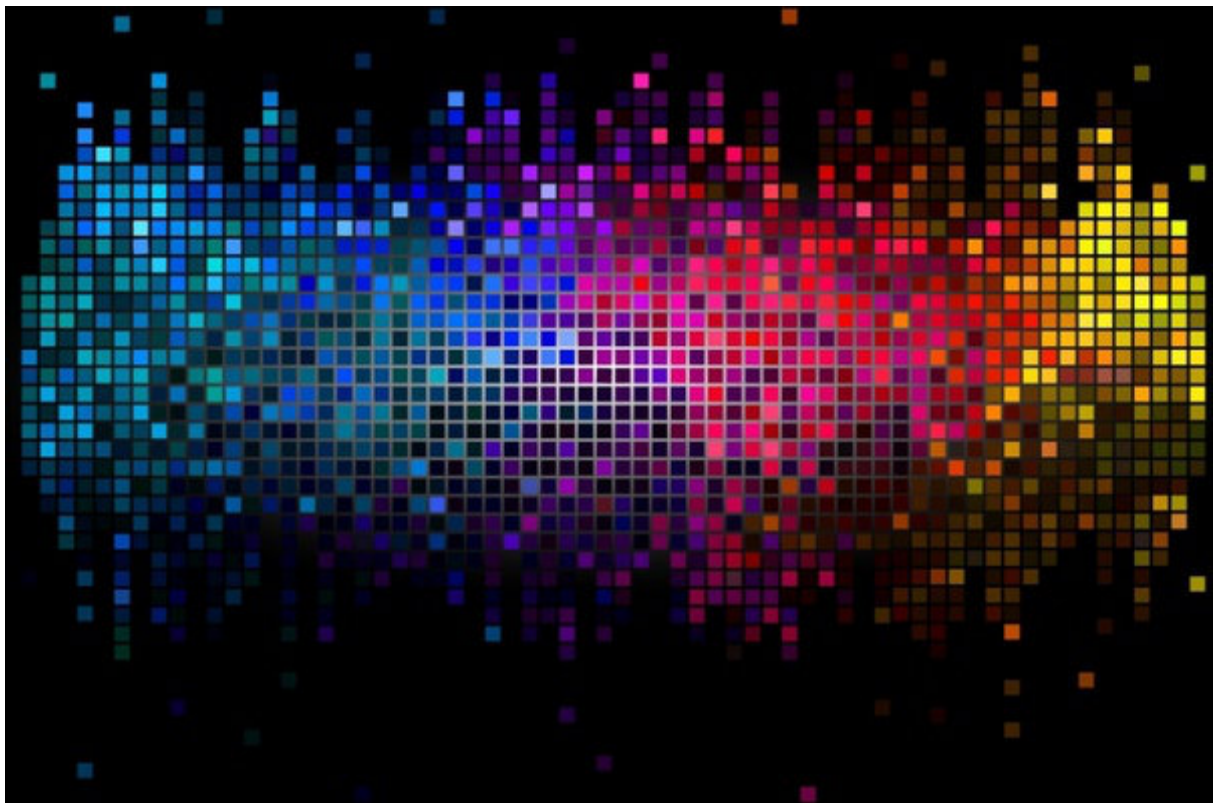


Les formats de fichiers *(Numérique)*



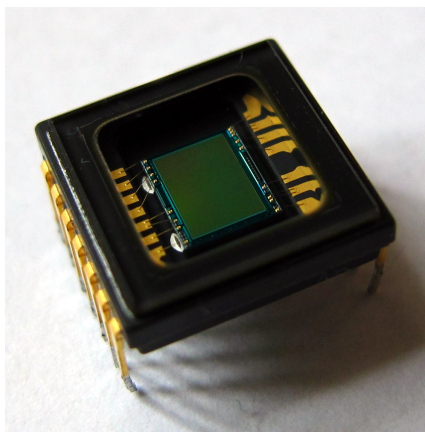
L'histoire

Du numérique.

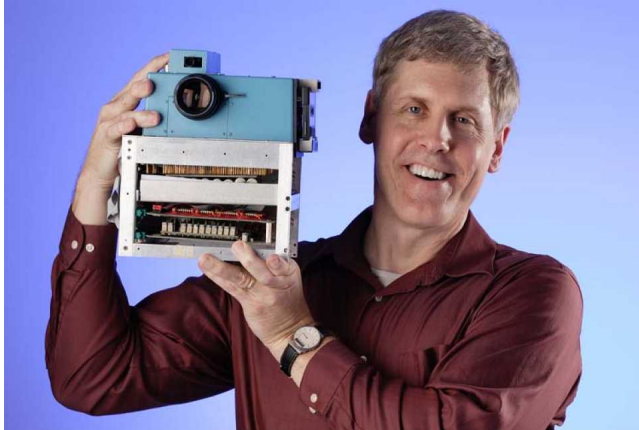
(Petit rappel)

Un appareil photographique numérique (ou APN) est un appareil photographique qui recueille la lumière sur un capteur photographique électronique, plutôt que sur une pellicule photographique, et qui convertit l'information reçue par ce support pour la coder numériquement.

Tout remonte à l'invention du capteur CCD « *Charge Coupled Device* » en 1969. Dans les années 1970 apparaissent les premières caméras vidéos destinées aux particuliers.



capteur CCD



**Steve Sasson,
l'employé de Kodak**

**inventa l'appareil photo
numérique en 1975**



l'écran allait s'améliorer rapidement. Et quelques années plus tard, en 1989, Steve Sasson et son associé Robert Hills ont conçu le premier appareil photo DSLR,

Le prototype stockait la photographie sur une bande numérique, et il fallait attendre 23 secondes avant que n'apparaisse une image en noir et blanc de 100x100 pixels sur un écran.



À partir de 1994-1996 apparaissent des appareils photo numériques tels que nous les connaissons à l'heure actuelle, équipés d'un écran couleur LCD à l'arrière.

Les formats de fichiers

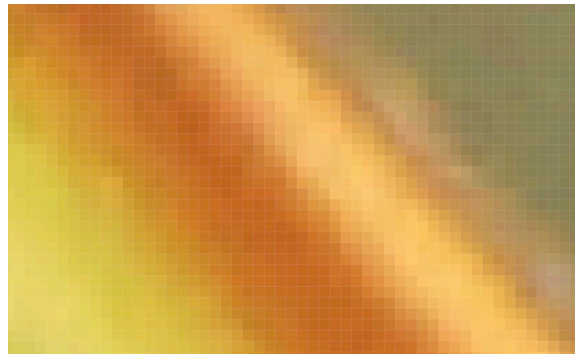
Une image numérique est composée d'une juxtaposition de carrés élémentaires colorés appelés pixels. Grâce aux trois couleurs de base, rouge, vert, bleu ou RVB on obtient le système additif, la somme des trois donnant le blanc. Et pour une photo, plus il y aura de pixels, plus l'image sera riche en détails. Lorsque le nombre de pixels est insuffisant, ceux-ci apparaissent sous forme d'escalier, on parle alors de pixellisation de la photo.



4 pixels

Le pixel est le plus petit élément d'une image

Une image matricielle est ainsi un tableau constitué de lignes et de colonnes de pixels. Chaque case de ce tableau dispose d'un pixel avec une couleur attribuée.



La définition d'une image est le nombre de pixels la composant . Pour calculer la définition d'une image numérique, il suffit de multiplier le nombre de pixels sur la hauteur par le nombre de pixels sur la largeur de l'image.



En photographie, on parle de mégapixels pour indiquer la taille d'une photo lorsqu'elle sort de l'appareil photo. Un mégapixel est égal à 1 million de pixels.

Le nombre de pixels enregistrés lors de la prise de vue est une donnée fixe. Lors de la reproduction l'image sur un support, ces pixels seront à répartir sur l'ensemble de la surface de cette image. Si on double la taille de l'image reproduite, le nombre de pixel étant constant, la résolution de l'image sera plus faible. Un exemple: Si un fichier contient 1000 pixels en x, on disposera sur l'image reproduite de :

100 pixels/cm si l'image fait 10 cm de large

50 pixels/cm si l'image fait 20 cm de large d'où une qualité moindre



*Grossissement
exagéré pixellisation
de l'image.*

Les formats de fichiers

Format RAW

Le format Raw, comme son nom l'indique est un format "brut", du moins c'est ce que l'on peut en déduire de son appellation qui délivrent directement les données issues du capteur (CCD ou autre). Pour être exploitable ces données doivent être interprétées afin d'accéder aux informations rouge, vert, bleu qui vont reconstituées l'image en couleurs. Un logiciel spécifique permet de réaliser cette opération.

Le format Raw est un format propriétaire, ce qui signifie qu'il est différent pour chaque fabricant et voir même pour chaque appareil photo chez un même fabricant. De plus, c'est un format fermé.

La particularité du format Raw tient au fait qu'il enregistre les informations données par le capteur sans les traiter (bien qu'il apparaisse que certains appareils appliquent une compression sans perte avant enregistrement sur la carte mémoire). De ce fait, "Vue les différences entre les diverses technologies, il paraît difficile d'avoir un format "standard".

A partir d'un fichier RAW, on peut obtenir lors de son traitement sur ordinateur soit un fichier TIFF comportant les différents réglages de contraste, saturation, netteté et de balances des blancs, soit un fichier JPEG qui en plus de contenir ces différents réglages est compressé, d'où une certaine perte d'information.

Le temps de traitement est donc dans ce cas déporté sur l'ordinateur bien qu'il offre beaucoup plus de contrôle sur le processus de conversion lors du "développement numérique", il nécessite que la personne soit expérimentée. Habituellement avec les autres formats de fichiers comme JPEG, ces étapes sont effectuées automatiquement, à l'intérieur de l'appareil.

Les fichiers RAW ont une extension différente suivant le fabricant:

*.CRW pour Canon

*.RAF pour Fuji.

*.NEF pour Nikon.

Le format TIFF

Le Tag(ged) Image File Format généralement abrégé TIFF est un format de fichier pour image numérique. Il a été développé par Microsoft (appartenant désormais à Adobe System). Le format TIFF permet de stocker des images bitmap sans perte de qualité et indépendamment des plates formes ou des périphériques utilisés. Le revers de la médaille c'est que le poids de ces fichiers est très importants.

Conçu pour permettre l'utilisation des fichiers images provenant notamment des numériseurs, le format TIFF est devenu l'un des standards de fait concernant l'échange de fichiers images entre différentes plates-formes en mode matriciel.

Il supporte de nombreux codages des pixels, de 1 à 64 bits par pixel et permet de stocker des images dans de nombreux espaces colorimétriques : noir et blanc, monochrome, en couleurs réelles ainsi que des images indexées, faisant usage d'une palette de couleurs. Il supporte aussi le RVB, le YCbCr, le CMJN et le CIE Lab. Il supporte de nombreuses informations additionnelles sur les couleurs utiles à la calibration colorimétrique comme la correction gamma afin de pouvoir être vu de manière assez proche sur des systèmes différents (attribution d'un profil ICC). Il supporte le stockage d'image par bloc, et aussi de multiples images par fichier, des images alternatives en basse résolution, ou encore des annotations sous forme de courbes et de texte.

Il existe 6 modes de compression des données pour le format TIFF :

Le codage direct, c'est-à-dire sans aucune compression, qui s'applique aux images à 1, 2, 4, 8, 24 bits par pixel

Le codage LZW

Le TIFF des appareils photos

Les appareils photo numériques proposent le TIFF comme format d'enregistrement car il permet d'obtenir des images sans aucune compression. Après l'interpolation colorimétrique et l'application des autres réglages effectués par l'appareil, chaque pixel de l'image est constitué de trois composantes RVB, codés sur 8 bits soit un octet (c'est-à-dire 256 niveaux de rouge, vert et bleu). Pour chaque pixel, on a donc 3 octets. Dans le cas d'une image de 8 megapixels on aura :

$3 \times 8\,000\,000 = 24\,000\,000$ octets

Or $1\text{Ko} = 1024$ octets et $1\text{Mo} = 1024$ Ko

On divise donc 2 fois par 1024 et on obtient une image d'environ 22.9 Mo

Le format TIFF offre des images d'excellente qualité, mais le poids des fichiers générés est très important.

A partir d'un fichier TIFF, on peut effectuer des modifications et le réenregistrer soit en Jpeg soit en Tiff. L'enregistrement en Tiff permet de sauvegarder au mieux l'image car elle la sauvegarde sans détérioration alors que l'enregistrement en Jpeg effectue une compression au préalable.

Comme pour le format RAW, le traitement de l'image est long lors de son enregistrement. L'avantage du Tiff est qu'il peut être compressé ou pas, et ceci sans perte de données. Le gros inconvénient est le poids du fichier, qui atteint des dizaines de mégaoctets pour les formats les plus grands. Le traitement de l'image est donc plus long, que ce soit lors de l'enregistrement au niveau de l'appareil ou lors de traitement par des logiciels.

Le format JPEG

Le format JPEG ou JFIF (JPEG File Interchange Format, soit en français Format d'échange de fichiers JPEG). Par déformation seul le terme de "fichier JPEG" est couramment utilisé. Ce format a fait l'objet de nombreux accords entre les intervenants de l'image numérique. Et pour cette raison que le JPEG est l'un des formats actuels le plus adopté.

La compression JPEG est une compression destructive (avec perte d'informations) mais, pour peu que l'on ne dépasse pas un certain niveau de compression, la qualité globale reste excellente. En effet, un de ces points forts de ce format est que son taux de compression est réglable. Un compromis doit cependant être fait entre le taux de compression et la qualité de l'image compressée. Dans sa compression la plus faible, les informations perdues sont des informations qui ne sont pas perceptible dans la plupart des cas par l'œil humain. Pour des taux de compression élevés, des artefacts de compression apparaissent alors sous forme de "pavés".

Le fichier JPEG est calculé à partir des données issues du capteur après interpolation, applications des différents réglages et après compression JPEG. L'image JPEG enregistrée par l'appareil photo possède 8 bits par couche soit 256 valeurs pour chaque couleur de chaque pixel.

En partant d'un fichier JPEG, on se retrouve avec un fichier comportant des données compressées. Si on enregistre ce fichier Jpeg, contenant des données compressées, une seconde fois en Jpeg, le fichier subit une nouvelle dégradation qui s'ajoute à la précédente. L'enregistrement en Tiff d'un fichier Jpeg n'améliore aucunement l'image. Il permet de figer la situation et de ne pas effectuer une compression supplémentaire.

Une image qui n'a aucun besoin d'être manipulée par la suite peut très bien être sauvegardée en Jpeg.

La destruction des informations dans un fichier Jpeg se fait systématiquement lors de chaque enregistrement. Il n'est donc pas question d'envisager diverses retouches sur un fichier Jpeg, sans une perte de qualité qui devient très vite assez conséquente.

Comparaison des différents formats en sortie des appareils photo numériques

Fibres	Raws	Tiff	Jpeg
Profondeur des couleurs	Entre 12 et 14 bits	8 bits	8 bits
Poids*	15,8 MO	29,2 MO	Entre 1,2 et 4,8 Mo
Inter-opérabilité	Supporté uniquement par des logiciels spécifiques	Multi plateforme et standardisé	Multi plateforme et standardisé, très usité
Qualité	Maximale, avec possibilité de traitement sans perte	Maximale	Plus ou moins dégradée selon le taux de compression
Utilisation	Demande une interprétation des données	Directe	Directe
Traitement nécessaire avant utilisation	Demande une interprétation des données	Aucun	Aucun
Utilisation	Convertir en fichiers TIFF ou JPEG	Directement insérable dans des créations	Directement insérable dans des créations

Perspectives d'évolutions

Le Dng

Le format Dng (Digital Negative) est un format d'image numérique proposé par Adobe depuis le 27 Septembre 2004, il a pour but de standardiser les innombrables (et incompatibles) formats RAW. Il offre l'avantage de faciliter la transition des formats propriétaires RAW vers le format DNG et accueille les moyens simples de suivre l'évolution des besoins des futurs capteurs d'appareils photo numériques.

Afin de faciliter le lancement de ce nouveau format et en attendant son utilisation généralisée dans les logiciels de traitement graphique, Adobe fournit un convertisseur gratuit qui fonctionne sous Windows et Mac OS X.

Que permet le DNG ?

L'élaboration d'un format ouvert unique, capable de gérer les images brutes issues de tout modèle d'appareil. Il serait à même de résoudre ce problème et de présenter un certain nombre d'avantages significatifs :

Un format publié ouvert étant plus facilement géré par un grand nombre de logiciels tiers, les utilisateurs disposeront d'un plus large choix d'outils logiciels pour la conversion.

Un format conçu pour fonctionner avec tous les appareils photo est moins menacé par l'obsolescence

Contrairement à un format spécifique qui disparaît avec l'arrêt de commercialisation de l'appareil photo, un format très répandu demeure en principe compatible avec les nouveaux modèles et continue ainsi à alimenter la demande et à être géré par les dernières solutions logicielles.

À l'évidence, les avantages d'un tel format sont considérables. La spécification Digital Negative constitue donc une solution d'intérêt.

perspectives du DNG ?

Digital Negative est une spécification nouvelle, son emploi n'est donc pas encore généralisé auprès des logiciels et des équipements matériels.

Adobe a sorti Adobe Digital Negative Converter, qui se chargera de convertir, en fichiers DNG, les formats bruts de plus de 60 modèles d'appareils photo numériques.

Certains constructeurs d'appareils photos numériques prévoient d'utiliser le DNG comme format natif de leur matériel mais la plupart risquent de se montrer réticents à abandonner leur format brut propriétaire. L'argument utilisé par les fabricants est que ce format "standardisé" risque de limiter l'innovation. Cet argument est discutable puisque le format permet de préserver la différenciation (métadonnées privées). De plus il est tout à fait avantageux pour les photographes, car il permet de simplifier le traitement des images. On ne peut pas actuellement prévoir les chances de succès de ce format, puisqu'il est récent.

Ce sera l'usage qu'en feront les industriels et son degré d'appropriation par les photographes qui permettront de connaître son évolution à venir.



Trois formats de fichiers se retrouvent aujourd'hui en concurrence RAW, TIFF et JPEG, chacun ayant ses avantages et ses inconvénients.

Parmi ces formats, le format RAW fait figure de nouveauté et semble promis à un avenir intéressant mais son statut de format propriétaire et fermé risque de lui nuire dans les prochaines années.

Les formats TIFF et JPEG sont des formats figés et acceptés par la plupart des applications.

Aucun des formats ne représente la solution miracle. Il convient de bien évaluer ses besoins, pour déterminer quel est format le plus utile. Aujourd'hui, le format RAW reste quand même un format réservé aux photographes, il correspond uniquement à une étape de la création de l'image et non pas une image à part entière. Le format TIFF reste dans la plupart des cas pour les retouches (images sans aucune compression) et l'impression. Le format JPEG peut être vu comme un format de sauvegarde de fichiers définitif, ne devant plus recevoir de modification. C'est le format le plus utilisé actuellement et le mieux adapté à l'échange d'information numérique à travers les réseaux.

Résolution et définition d'une image numérique

La résolution et la définition d'une image numérique sont deux caractéristiques très précises mais qui sont souvent mal comprises ou confondues. Voici une petite explication sur le sujet.

La définition d'une image s'exprime en pixels : c'est simplement le nombre de pixels contenus dans l'image. Un capteur d'appareil photo qui produit 4000 pixels sur le grand coté de l'image et 3000 sur le petit coté aura donc une résolution de 4000x3000 = 12 millions de pixels.

Il est bien évident que la taille des fichiers (en kilo-octets) augmente avec le nombre de pixels. Ce n'est pas forcément proportionnel car la plupart des formats graphiques, tels que le JPG, intègrent une compression.

La résolution est un nombre de pixels par pouce. Elle s'exprime en dpi (Dots Per Inch), en ppi (Points Per Inch) ou, pour les français, en ppp (Points Par Pouce). Ces trois unités sont équivalentes. Sachant qu'un pouce est égal à 2,54cm, on pourrait facilement calculer une résolution en pixels par centimètre mais ce n'est pas dans les habitudes. La résolution ne prend donc du sens que lorsque l'image est restituée : affichée sur un écran ou imprimée.

Par exemple, si notre image de 24 millions de pixels (6000x4000) est imprimée sur du papier de 30x20 pouces, elle le sera avec une résolution de 200 dpi. Si on veut agrandir le format et imprimer sur du 60x40 pouces, la résolution sera plus faible et égale à 100dpi.

Pour une image de 24 millions de pixels soit 6000 x 4000 pixels

Définition de l'image	Dimensions du tirage	Résolution correspondante
6000 x 4000	30 x 20 pouces (76,2 cm x 50,8 cm environ)	200 DPI
6000 x 4000	60 x 40 pouces (1,5 m x 1 m environ)	100 DPI

Si on diminue trop la résolution, si on imprime en format trop grand, la qualité en souffre. Une impression d'art se fait en 300dpi. Une impression plus classique peut accepter une résolution de 150dpi. Quant aux moniteurs d'ordinateurs, ils ne peuvent restituer que des résolutions de l'ordre de 72dpi.

Applications pratiques.

Évaluation de la taille maximale pour les impressions.

A partir d'une image donnée, vous pouvez donc évaluer la taille maximale d'impression sans perte de qualité.

prenons par exemple une image de 16 millions de pixels (soit disons 4900 x 3300 pixels) que l'on souhaite imprimer avec la meilleure qualité possible, soit en 300 dpi. Nous devons limiter la taille du tirage à :

$4900 / 300 = 16,33$ pouces, soit environ 42 cm pour le grand coté,

$3300 / 300 = 11$ pouces, soit environ 28cm pour le petit coté.

Calcul de la taille des images pour internet.

Sachant qu'un écran peut rarement traduire des résolutions supérieures à 72dpi, on peut déterminer jusqu'à quelle taille réduire une image destinée à la publication sur internet. Il faut savoir que des images plus grosses que nécessaires ralentissent le chargement des pages.

Considérons un écran de 24 pouces (c'est déjà un écran très grand) qui va mesurer à peu près 50cm de large, soit 20 pouces. Il pourra donc afficher 20 pouces x 72dpi = 1440 pixels sur le grand coté. Il est donc inutile d'envoyer une image plus grande que 1440 x 960 pixels.

Précisons quand même que certains sites proposent une fonction loupe qui permet de zoomer sur une partie de l'image. dans ce cas une définition d'image plus importante peut être utile.

Pour une publication sur les réseaux sociaux (Facebook ou autre) le plus simple est de se référer aux pages d'aide : la taille optimale des images est souvent indiquée.

Méta-données

Les métadonnées correspondent à des informations sur les données. Au sens documentaire du terme, il s'agit d'informations structurées qui décrivent le contenu des documents en vue de faciliter la gestion des ressources. Les formats RAW, JPEG et TIFF supportent tous l'intégration des métadonnées.

Les standards informatiques sont nombreux mais seuls deux systèmes peuvent être recommandés actuellement : les métadonnées EXIF, informations techniques enregistrées automatiquement lors de la création du fichier image par l'appareil photo numérique et les métadonnées IPTC, informations de catalogage enregistrées volontairement et relatives à l'auteur, au statut administratif et au contenu informatif de l'image.

Les métadonnées EXIF

Les métadonnées EXIF sont un système de codage des données relatives à la prise de vue. Elle sont inscrites dans une zone de fichier particulière appelée en anglais Exchangeable Image File Format (Exif) associée au fichier image de base. Les formats JPEG et TIFF supportent les données Exif

Les métadonnées définies dans le format EXIF standard constituent en quelque sorte la "mémoire" de la photo ; elles couvrent un large éventail de données, comme la date et l'heure de la prise de vue, le nom du fabricant de l'appareil et le modèle, les réglages de l'appareil (temps de pose, ouverture du diaphragme, distance focale, sensibilité ISO, usage éventuel du flash, etc.).

Les données EXIF sont lisibles par la quasi totalité des systèmes de gestion et de traitement d'images et avec l'explorateur de Windows XP. Il existe également des logiciels spécialisés dans la lecture des données EXIF et certains d'entre eux permettent également de les modifier.

Les champs IPTC

Les informations textuelles comportent 33 champs permettant de décrire les images (titre, auteur, mots-clés, ...) et sont stockées à l'intérieur des fichiers JPEG RAW et TIFF. Le standard IPTC (International Press and Telecommunications Council) peut être exploité par de multiples logiciels, comme Adobe Photoshop et il est très largement utilisé par les agences photo, les journaux, les photothèques, etc. Contrairement aux métadonnées Exif, les métadonnées IPTC nécessitent une intervention humaine car elles se rapportent non pas aux aspects purement techniques des images, mais surtout à leurs aspects administratifs, sémantiques et légaux.