

# L'IMAGE NUMÉRIQUE

## Deux familles d'images

### ***Les images matricielles***

Une image matricielle est une image en mode point, c'est-à-dire composée de pixels que l'on peut observer lorsqu'on regarde une image de très près. Un pixel possède des caractéristiques telles que : luminosité, couleur, transparence, position...

C'est donc le type d'image utilisé pour les photos, les formats courants étant le .jpg, .tiff, .gif, .png...

### ***Les images vectorielles***

Une image vectorielle est une image numérique composée d'objets géométriques individuels (segments de droite, polygones, arcs de cercle, etc.) définis chacun par divers attributs de forme, de position, de couleur, etc. L'intérêt est de pouvoir redimensionner l'image à volonté sans aucune perte de qualité. L'inconvénient est que pour atteindre une qualité photoréaliste, il faut pouvoir disposer d'une puissance de calcul importante et de beaucoup de mémoire ce qui en fait un format encore inapproprié à la photo.

## Les formats d'images matricielles

### ***Le JPEG***

Créé en 1992, le format JPEG (Joint Photographic Experts Group) est devenu le format le plus courant de par l'excellent rapport poids du fichier/qualité qu'il propose. C'est en effet un format de compression avec perte qui permet ainsi de réduire le poids des fichiers tout en conservant une bonne qualité visuelle. Il faut tout de même faire attention au taux de compression qui peut nuire fortement à la qualité des images en créant des artefacts. Techniquement, le JPEG permet d'utiliser jusqu'à 8 bits par couche ce qui permet d'avoir une palette de 16 millions de couleurs disponibles.



*Compression faible, poids : 500 Ko*



*Compression forte, poids : 31 Ko*

## **Le TIFF**

Le Tagged Image Format File est un format extrêmement flexible puisqu'il permet différents types de compression avec ou sans perte, différents mode de couleurs (RVB mais aussi CMJN ou CIE Lab...), et une gestion de plus de 281 billions de couleurs. Il est donc tout logiquement très utilisé pour l'impression haute résolution et chez les graphistes mais a pour inconvénient de produire des fichiers volumineux.

## **Le GIF**

Le Graphics Interchange Format mis au point en 1987 a pour caractéristique principale de ne pouvoir embarquer qu'une palette 256 couleurs par image bien qu'il sache utiliser 16 millions de nuances différentes. La limitation à 256 couleurs n'est pas gênante pour les logos, les graphiques et la plupart des images synthétiques, ainsi que les photographies en noir et blanc. En revanche une photographie couleur de qualité nécessite plus de nuances. Ce format est donc plutôt adapté pour des logos ou encore des illustrations de sites web.

## **Le PNG**

Le Portable Network Graphics (PNG) est un format ouvert d'images numériques, qui a été créé pour remplacer le format GIF, à l'époque propriétaire et dont la compression était soumise à un brevet. Le PNG est un format non destructeur spécialement adapté pour publier des images simples comprenant des aplats de couleurs.

Bien que ses caractéristiques technique lui permettant d'utiliser jusqu'à 16 bits par couche soit plus de 281 billions de couleurs disponibles ainsi qu'un enregistrement des photographies sans perte de données, ce format est peu utilisé en photo à cause du poids des fichiers produits comparé au JPEG

## Tableau synthétique

Format	Avantages	Inconvénients	Application
JPEG	8 bits par canal soit 16,7 millions de couleurs  Excellent rapport poids de fichier / qualité  Enregistre les données EXIF	Compression avec perte de qualité : artefacts qui se forment lors de forte compression  Pas de transparence	Photographie  Publication sur le web
TIFF	Jusqu'à 16 bits par canal soit 281 billions de couleurs  Compression avec ou sans perte  CMJN  Qualité d'image exceptionnelle	Fichier volumineux  Inutilisable pour le Web	Numérisation  Impression haute résolution  Prépresse
GIF	Bonne compression sans perte  Transparence  Animation possible	256 couleurs par image seulement	Logos  Illustrations pour les sites Web  Dessins
PNG	Jusqu'à 16 bits par canal soit 281 billions de couleurs  Transparence  Compression sans perte	Fichiers volumineux	Photographie  Illustrations pour les sites Web

## Et le RAW alors ?

Le RAW n'est pas un format d'image standard, mais plutôt la désignation d'un certain type de fichier créé par des dispositifs tels que les appareils photo numériques ou les scanners et caractérisé par le fait de n'avoir subi aucun ou très peu de traitement informatique. C'est un petit peu le négatif numérique.

## ***Ce qui se passe dans l'appareil photo***

Lors de la prise de vue, l'appareil photo numérique récupère les données brutes enregistrées par le capteur puis applique un traitement mathématique pour enregistrer la photo sur la carte mémoire. Cette image ainsi produite est au format JPG.

La plupart des appareils reflex, ou certains compact haut de gamme propose également d'enregistrer les données brutes du capteur sous la forme d'un fichier Raw qu'il faudra ainsi « développer » afin d'obtenir une image exploitable.

### ***Plusieurs formats***

Les fichiers RAW des constructeurs d'appareils photo sont des fichiers compressés et organisés dans un format généralement spécifique à chaque constructeur d'appareil, voire à chaque appareil. Chaque type de RAW (plus de 200 actuellement) nécessite un logiciel spécifique pour être visionné et édité. Il n'y a pas un format RAW mais plusieurs : on retrouve ainsi chez Canon les fichier .cr2, chez Nikon des fichiers .nef, chez Sony des .arw ...

### ***Le format DNG***

Le format ouvert Digital Negative (DNG) a pour but de standardiser et remplacer ces innombrables (et incompatibles) formats RAW. La spécification a été présentée par Adobe Systems le 27 septembre 2004 mais pour le moment, seuls quelques fabricants de matériel photo comme Hasselblad, Leica, Ricoh, Pentax ou Samsung proposent des appareils compatibles avec ce format de manière native. Autrement, des logiciels permettent de convertir au format DNG des fichiers RAW propriétaires, assurant ainsi la pérennité dans le temps du format de conservation.

### ***Les avantages du RAW***

Mais le RAW présente de nombreux avantages par rapport à JPEG.

- Meilleure qualité d'image. Tous les calculs utilisés pour créer les valeurs des pixels sont effectués en une seule fois sur les données de base, ce qui a pour conséquence une meilleure précision.
- Fichiers compressés sans pertes.
- Meilleure maîtrise du processus. Le logiciel de conversion RAW permet de manipuler plus de paramètres avec plus de souplesse. Par exemple la température de couleur peut être fixée à n'importe quelle valeur et non pré-réglé à des valeurs discrètes comme « lumière du jour » ou « incandescent ».
- Dans les fichiers raw l'information sur la luminosité est codée sur 12 ou 14 bits au lieu des 8 bits du JPEG. Comme les données ne sont pas encore rendues, il y a plus de précision disponible dans les hautes lumières, les ombres et les couleurs saturées.
- L'espace colorimétrique peut être choisi arbitrairement.
- Divers algorithmes de dématricage peuvent être utilisés.

- Des transformations importantes des données, comme l'augmentation de l'exposition d'une photo sous-exposée de manière significative, créent moins d'artefacts.

### ***Les inconvénients***

- Le format propriétaire des fichiers RAW n'est pour l'immédiat pas un gros problème pour l'utilisateur d'un système d'exploitation dominant comme Microsoft Windows ou Mac OS X. Cependant la pérennité de ces logiciels ne peut être garantie. De plus, c'est une barrière à son utilisation avec des systèmes d'exploitation libres comme GNU/Linux.
- Coût en temps de travail : le travail sur les fichiers Raw peut devenir relativement long, du fait des nombreux réglages disponibles sur les logiciels de dématricage.

## **Définition et résolution**

### ***La définition***

La définition d'une image numérique correspond simplement au nombre de pixels qui la composent. On peut l'exprimer en nombre de pixels en largeur ou hauteur, ou en nombre de pixels global dans une image. Par exemple, pour l'image qui sort d'un appareil photo numérique, sa définition peut être donnée sous la forme 3000x2000 pixels ou alors 6 mégapixels.

### ***La résolution***

La résolution est le lien entre la taille en pixels et la taille dans le système métrique. Elle s'exprime généralement en points par pouce (dot per inch, dpi) pour les imprimantes ou pixels par pouce (ppi) pour l'image numérique.

Si l'on reprend l'exemple d'une photo de 3000x2000 pixels, calculons la taille d'un tirage à 300 dpi. Une résolution de 300 dpi = 300 pixels par pouces, soit 300 pixels pour 2.54cm.

Avec un simple produit en croix, on peut calculer les dimensions de l'image imprimée :

Largeur = 3000 px      Largeur (cm) =  $(3000 \times 2.54) / 300 = 25,4$  cm

Longueur = 2000 px      Longueur (cm) =  $(2000 \times 2.54) / 300 = 16,9$  cm

Donc une image de 3000x2000 pixels mesure 25.4x16.9 cm à 300 dpi. Mais à 150 dpi elle mesurera 50.8x33.8 cm. Le nombre de pixels n'ayant pas augmenté, la qualité résultante diminuera fortement puisque chaque point devra être artificiellement grossi pour remplir l'espace le séparant de son voisin.