

RAW vs JPEG, qui est le gagnant?

Michel Pézolet, Club de photo Dimension
15 décembre 2010



Définition des fichiers RAW et JPEG

RAW:

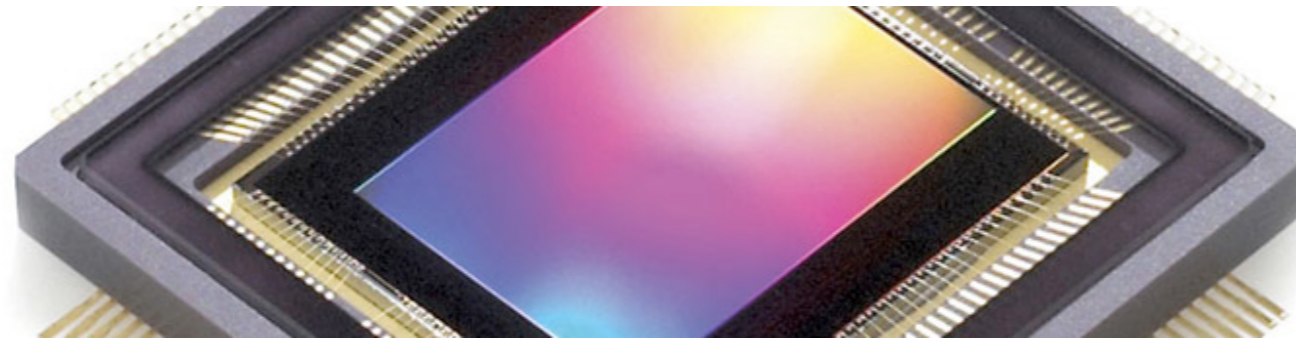
- Fichier brut non traité et peu compressé (lossless); qualifié souvent de négatif digital
- Il contient la luminance de chaque photosite du capteur, des paramètres techniques spécifiques à chaque appareil et les métadonnées enregistrées par l'appareil photo
- Format de fichier propriétaire non standard spécifique à chaque marque (NEF pour Nikon, CRW pour Canon) et à chaque appareil; il n'est pas reconnu par les logiciels de visualisation d'images
- Pour visualiser l'image, il faut convertir le fichier en format image (développer) avec l'appareil photo ou avec un ordinateur et un logiciel approprié (Camera Raw utilisé par Photoshop et Lightroom, NX2, Aperture, Bibble, DxO,)
- Contient toujours une version JPEG l'image à basse résolution pour une visualisation rapide sur l'écran LCD de l'appareil photo, par exemple
- Le fichier RAW peut être considéré comme les ingrédients d'une recette: il faut les cuisiner avant de les utiliser

Définition des fichiers RAW et JPEG

JPEG (Joint Photographic Experts Group):

- Format très populaire de fichier d'image développé pour l'internet
- Le fichier est produit par l'appareil photo et ne nécessite aucun traitement
- Le format de fichier est reconnu par tous les logiciels de visualisation d'images
- Format 8 bits: $2^8 = 256$ niveaux de rouge, vert et bleu pour un total de 16 millions de couleurs
- Le fichier est fortement compressé, entraînant une perte de la qualité de l'image (lossy)
- Processus de conversion irréversible

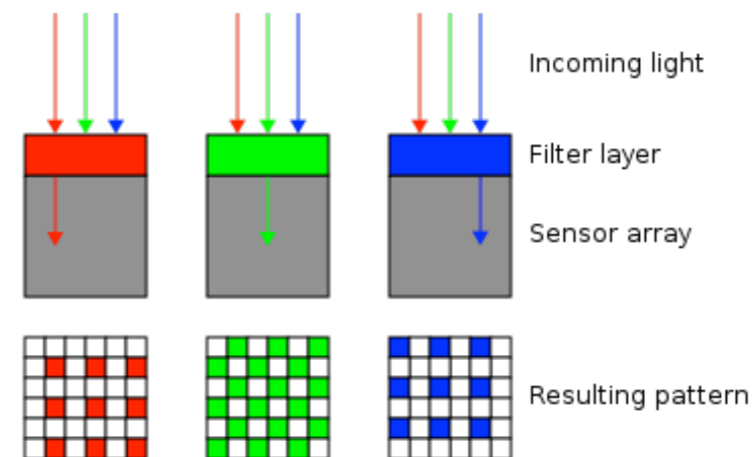
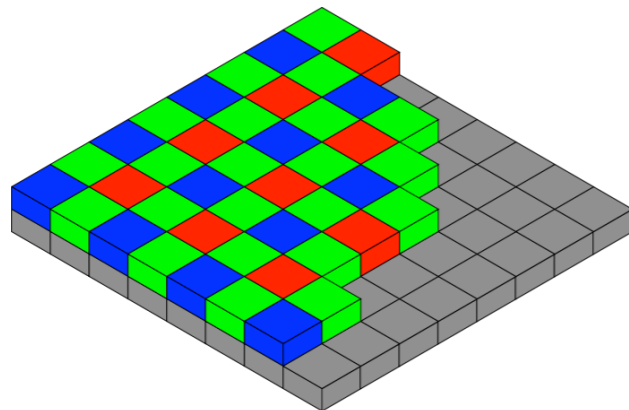
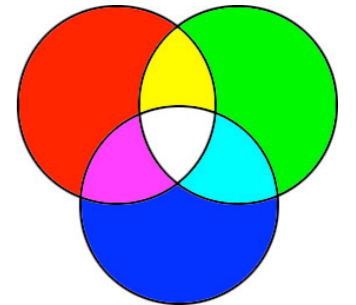
Les capteurs numériques



- Ils sont composés de millions de photosites ou pixels (le capteur 16 x 24 mm du Nikon D90 contient $2848 \times 4288 = 12.2$ M de pixels)
- La surface photosensible des photosites transforme le signal lumineux (photons) en signal électrique (électrons)
- Pendant l'exposition, les électrons générés par chaque photosite sont accumulés dans un puits
- Les puits sont vidés à la fin de l'exposition et le signal électrique analogique (voltage) est numérisé par un convertisseur analogique digital (ADC) de 12 ou 14 bits ($2^{12} = 4\,096$ ou $2^{14} = 16\,384$ niveaux d'intensité)
- Deux technologies sont utilisées: les capteurs CCD (charge coupled device) et CMOS (complementary metal oxide semiconductor)
- Les capteurs CCD sont plus performants et coûtent plus chers à produire; les capteurs CMOS sont moins performants, embarquent plus d'électronique intégrée, consomment moins d'énergie et sont plus faciles à produire

Les capteurs voient en noir et blanc

- Les photosites sont insensibles à la couleur de la lumière et ne détectent que l'intensité de la lumière (luminance): images en noir et blanc
- Pour générer des images en couleur, on place devant le capteur un filtre composé de pixels rouges, verts et bleus: synthèse additive de la couleur à partir des couleurs primaires
- Le filtre le plus utilisé est le filtre RVB de Bayer: 50% des pixels sont verts et 25% sont rouges et 25% sont bleus, répartition qui correspond à notre vision

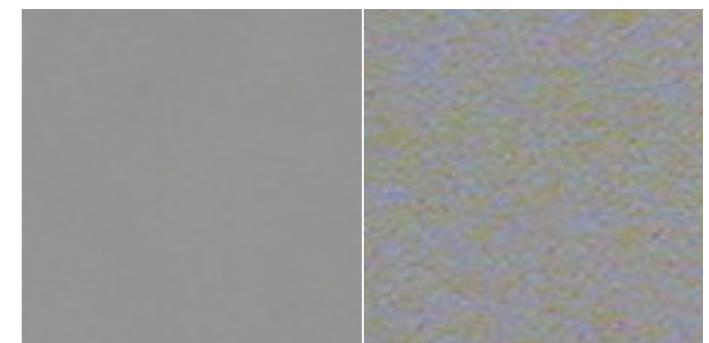
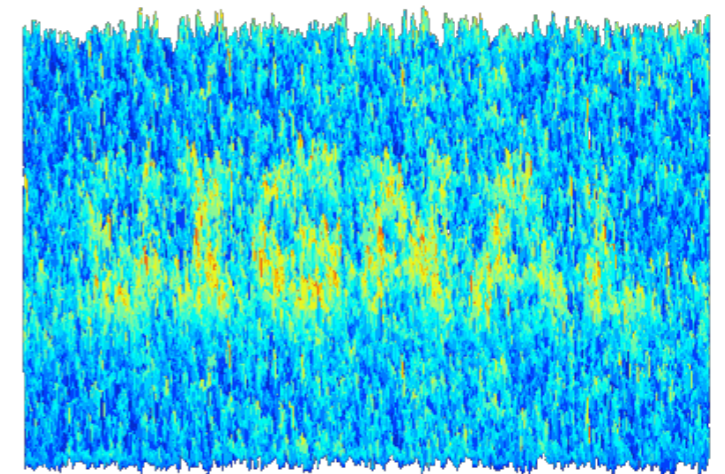
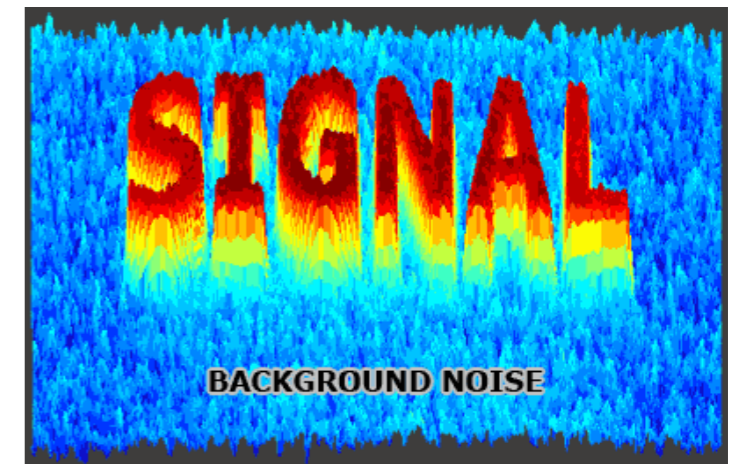


Chaque photosite ne voit qu'une couleur

- L'image couleur finale est obtenue par un traitement mathématique d'interpolation qui analyse la luminance des pixels voisins: dématricage (demosaiicing)

Le bruit

- Même en l'absence de lumière, des électrons sont éjectés de la surface des photosites : signal aléatoire (bruit d'obscurité)
- Lorsqu'il y a beaucoup de lumière, le bruit est négligeable par rapport au signal
- Le bruit devient toutefois important lorsque la quantité de lumière est faible
- Le bruit augmente avec la sensibilité (ISO)
- Pour augmenter le rapport signal sur bruit, il faut augmenter la quantité de lumière (plus grande ouverture) ou le temps d'exposition (le signal augmente plus vite que le bruit)
- Plus les photosites sont gros, plus ils peuvent capter de lumière de sorte que le rapport signal sur bruit est plus grand (les reflex moins bruyants que les compacts)



Le bruit

50mm, f/1.8, 1/25 s, Iso 1600



Mont Saint-Michel

Le bruit



Mont Saint-Michel

Avantages:

- Images déjà traitées (balance des blancs, saturation, espace colorimétrique, netteté, ...): économie de temps
- Fichiers beaucoup plus petits (stockage, mode rafale plus rapide)
- Compatibles avec beaucoup de logiciels

Désavantages:

- Format de fichier compressé avec perte d'information: «JPEG fine» de 6 MB avec capteur de 12 M de pixels pour le Nikon D90
- Données en format 8 bits: permet d'avoir seulement 16 millions de couleurs!
- Plage dynamique plus faible que pour les fichiers RAW (pertes des hautes et basses intensités)
- Le traitement se fait dans l'appareil photo: il faut très bien contrôler ses réglages
- Plus difficile de faire des ajustements

Avantages:

- Format de fichier très peu compressé sans perte de qualité: fichier de 11 MB avec capteur de 12 M de pixels pour le Nikon D90
- Données en format 12 ou 14 bits: permet de avoir 68 milliards de couleurs en 12 bits!
- Plage dynamique plus grande que pour les fichiers JPEG (permet de récupérer plus facilement les photos sous-exposées ou surexposées)
- Les réglages de l'appareil sont enregistrés pour le post-traitement, mais n'affectent pas des données
- Le traitement des photos se fait avec des logiciels et des ordinateurs performants: le négatif reste toujours intact

Désavantages:

- Les fichiers doivent être développés avec un logiciel pour visualiser les photos: du temps est requis pour le post-traitement
- Fichier plus gros (stockage, mode rafale plus lent)
- Formats propriétaires non standards (format DNG d'Adobe peu utilisé): est-ce que ces fichiers pourront être ouverts dans 10-20 ans?
- Il faut convertir les fichiers RAW en format JPEG ou TIFF pour archiver et diffuser ses photos

Conclusions

Vos choix:

- RAW: supérieur en qualité, mais demande plus de temps de post-traitement
- JPEG: rapide, mais perte de qualité; il faut bien contrôler ses réglages
- RAW + JPEG: le meilleur des deux mondes, mais plus lourd à gérer

