

Comprendre le format RAW (5) – Format RAW et bruit numérique

La notion du « numérique » laisse toujours supposer une qualité optimale, pure : la qualité du son numérique ne se dégrade pas avec le nombre de fois que vous l'écouter, un fichier numérique peut être enregistré plusieurs fois et retrouve néanmoins sa qualité de reproduction initiale. Mais l'image d'un appareil numérique est générée par une composante non numérique : l'imageur CCD ou CMOS. Ce dernier est composé d'une matrice de capteurs, les photosites, qui recueillent la lumière dont les photons provoquent la création d'une charge électrique. Cette charge électrique est ensuite transformée, via l'emploi d'un convertisseur A/D (analogue vers digital), en pixels constituant une image monochrome. Tout signal de base est toujours accompagné d'un certain nombre de parasites qui deviennent gênants lorsque le signal devient faible : la proportion du bruit dans le signal augmente et se superpose via une structure aléatoire de grains colorés à l'image : le bruit numérique.



Canon EOS 5 D, 4/24-105 L IS USM, 1600 ISO

Chaque appareil numérique génère une certaine quantité de bruit et ceci même dans les conditions les plus favorables : exposition "à droite" et sensibilité de base. Le niveau de bruit d'un appareil croît lorsque les conditions de prise de vue se dégradent. Nous pouvons alors constater les phénomènes suivants :

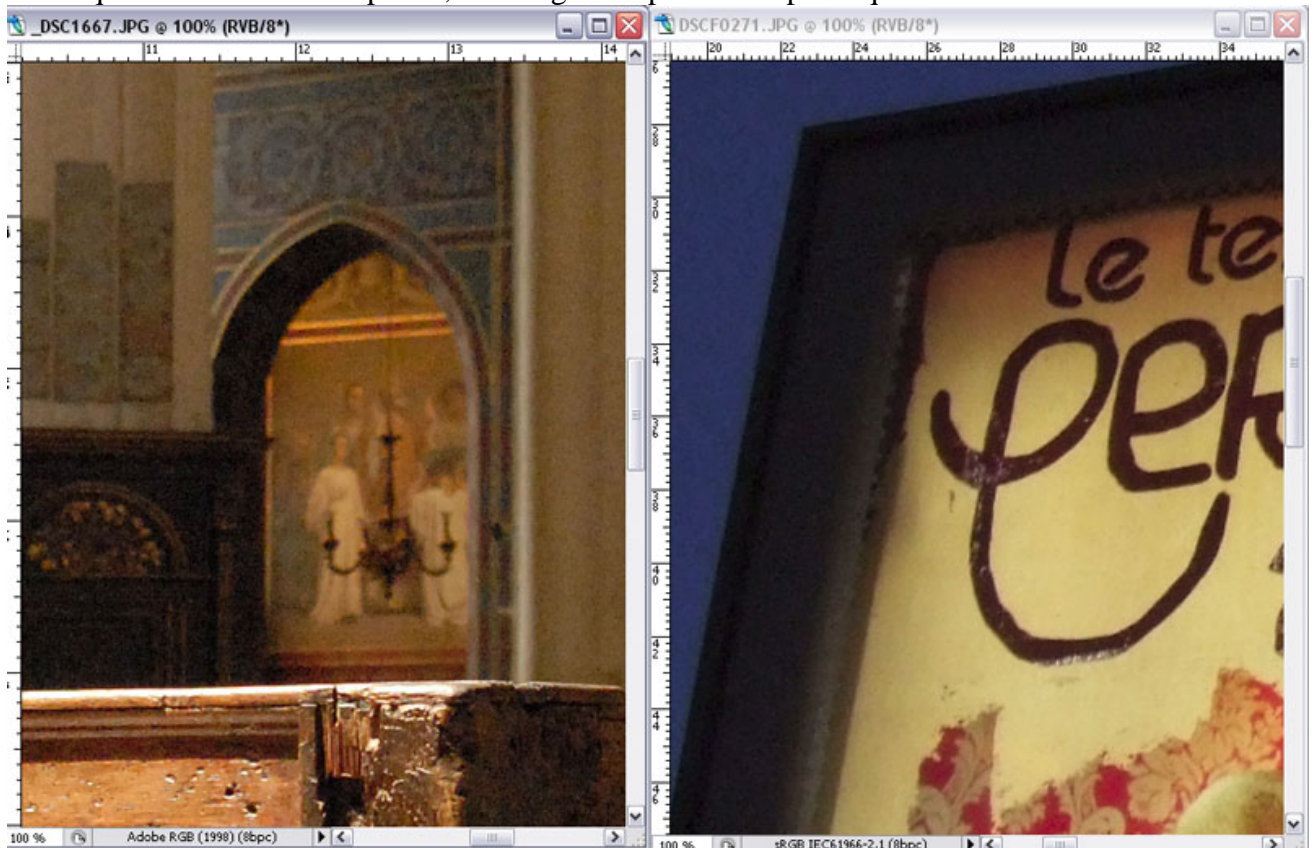
- **Le bruit (ou courant) d'obscurité.** Il est engendré par la création des électrons parasites contaminant les électrons réellement utiles à la création d'une image. Cette création de parasites est autant plus forte que la température du capteur est élevée. Ce type de bruit est particulièrement gênant lors des conditions de prise de vue en pose lente (à partir d'une seconde) ce qui amène souvent les fabricants à songer à une solution de ventilation (dos numériques) ou la superposition d'une deuxième prise (*dark frame*) pour faire disparaître les « pixels chauds » (*hot pixel*) aléatoires.

- **Le bruit provoqué par une amplification du signal.** Un capteur ne possède qu'une seule sensibilité nominale. Cette sensibilité est habituellement égale à la sensibilité la plus basse proposée par l'appareil photo numérique. Lorsque vous augmentez la sensibilité ISO de votre appareil, vous « pousser », amplifier le signal tout en augmentant le bruit. Ce bruit d'amplification est d'autant plus marqué que votre capteur est petit. Bien que les fabricants commencent à proposer des appareils compacts munis de micro capteurs de 10, voire 12 mégapixels, le gain de qualité d'image n'est pas du tout évident. Certes, en théorie vous obtenez une image plus fine, avec davantage de détails – mais ce gain théorique est systématiquement annihilé par le pouvoir de résolution de l'objectif, insuffisant, ainsi que la montée de bruit qui contraint les fabricants à appliquer des algorithmes de lissage qui minimisent le bruit tout en détruisant les détails fins de l'image. L'idéal est donc de disposer d'un capteur d'une taille aussi grande que possible pour avoir un rapport signal/bruit plus favorable. Ainsi l'utilisation d'artifices logiciels pour corriger le bruit reste raisonnable et les détails sont préservés !
- **Le bruit « banding »** est un défaut qui affecte certains appareils dans certaines conditions de prise de vue, pas nécessairement aux sensibilités élevées, produisant des bandes particulièrement gênantes lorsqu'on éclaircit les ombres d'une image. Des appareils concernés sont par exemple les « vétérans » Canon 1D et Nikon D1/D1X ainsi que le plus récent Nikon D200.



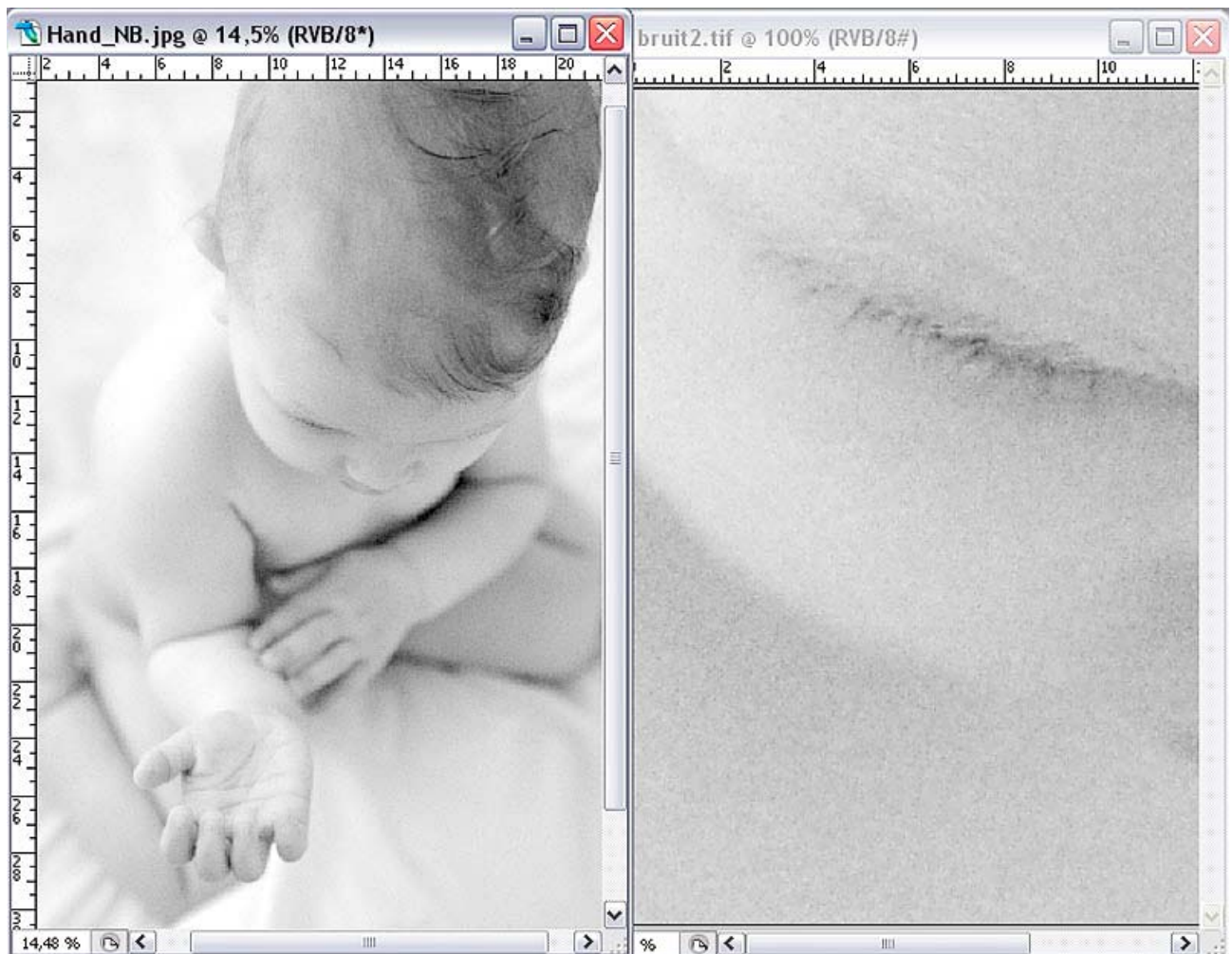
Les appareils compacts numériques ont fait des progrès considérables pour la suppression du bruit. Néanmoins, le premier exemple, pris avec un Fuji S9500 démontre la supériorité écrasante des appareils reflex numérique à 1600 ISO : les appareils Nikon D200 et Canon EOS 5D bénéficient d'un niveau de bruit inférieur qui saute aux yeux ! Une comparaison des plages prises avec les deux appareils reflex soulève une autre problématique. La plage du D200 paraît bien plus lisse, malgré la taille inférieure du capteur. Mais attention, lissage du bruit n'égale pas qualité d'image : les photos prises avec le S9500 et à moindre mesure avec

les D200 sont entachées d'une perte de détails importante ! Impossible alors de parler d'autre chose que d'une bouillie de pixels, les images adoptent un aspect aquarelle....



Bruit et aplats avec un Nikon D200 et 1600 ISO (à gauche) et un Fuji S9500 à 400 ISO (à droite), format d'enregistrement JPEG. Comparez avec un négatif couleur scanné et vous constaterez que le bruit n'est que rarement gênant avec nos appareils récents...

Nous l'avons déjà évoqué : les fabricants intègrent des algorithmes de plus en plus élaborés pour diminuer le bruit du capteur. Ces processeurs de signal numérique (DSP) s'appellent par exemple DIGIC II (Canon), Venus Engine III, Sensic (Nikon) et oeuvrent au service des fichiers d'image développés dans l'appareil. Seuls les fichiers JPEG et TIFF sont concernés par une amélioration souvent spectaculaire, les fichiers RAW dépendent de leur logiciel de conversion, qui est lui équipé d'outils d'une efficacité incertaine. Mais l'avantage du format RAW est sa souplesse. Vous n'êtes plus l'esclave d'un algorithme appliqué « à l'aveugle » lors de la conversion interne de l'appareil, mais pouvez au contraire choisir l'outil le plus approprié adapté à vos besoins ainsi que de trouver le bon compromis entre la perte des détails et la texture du grain admise. Sachez une chose : comme toutes les corrections d'image, la suppression du bruit gagne du fait d'être effectuée sur un fichier riche en informations tel le fichier RAW, il est ainsi conseillé d'utiliser les outils mis à disposition par votre logiciel de conversion RAW et non pas ceux fournis par Photoshop.

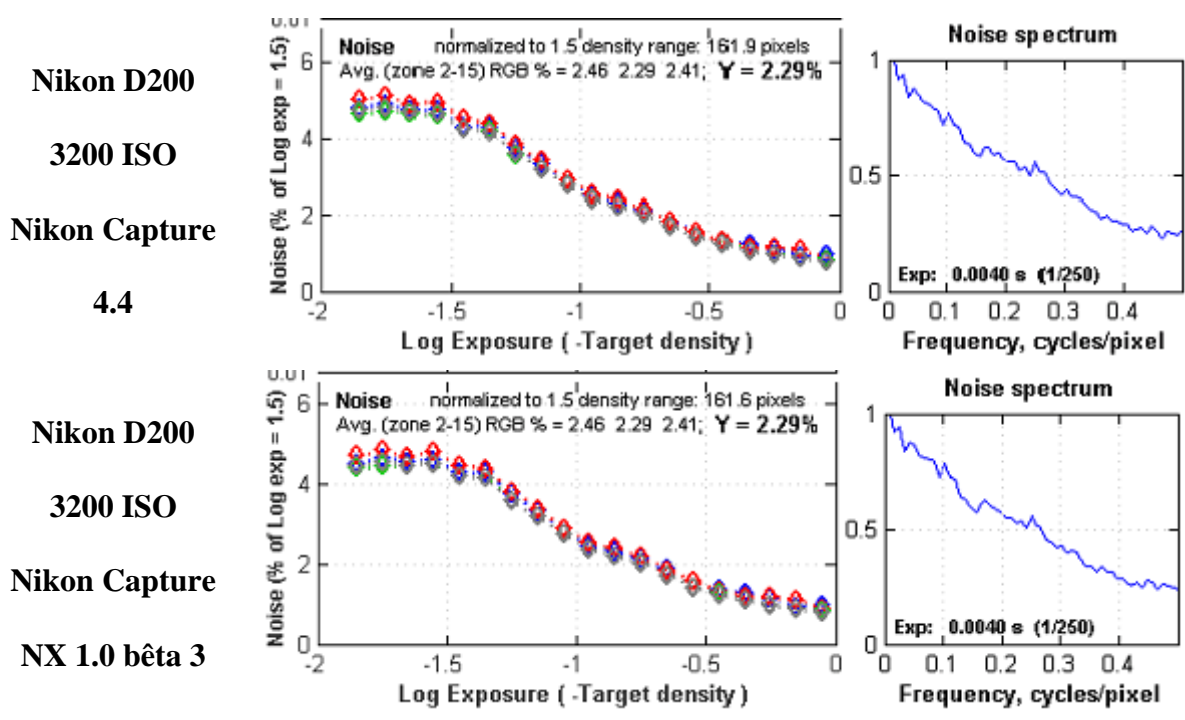


Le bruit d'une image peut même devenir très agréable : Cet exemple en provenance d'un Canon EOS 1Ds employé à sa sensibilité la plus élevée (1250 ISO) le prouve : la simulation du grain d'un film noir et blanc 400 ISO est finalement assez réussie !

Puisque nous parlons des logiciels de conversion les plus répandus, tous ces logiciels (sauf ceux, non commerciaux, basés sur les algorithmes d'raw de Dave Coffin) disposent des outils pour combattre le bruit numérique. Une partie de la correction apportée est ancrée au sein des algorithmes de dématricage et reste donc inaccessible aux manipulations de l'utilisateur, l'autre partie est pilotée par les outils du logiciel. La philosophie apportée par chaque éditeur fait que les fichiers RAW développés par chaque logiciel diffèrent énormément sur le bruit résiduel et la netteté des petits détails. Phase One et Pixmantec, par exemple, ont adopté un lissage bien marqué pour leurs logiciels Capture One et RAW Shooter, qui est loin de faire le bonheur de tous les utilisateurs : le lissage apporte une texture parfois peu naturelle de l'image dématricée, tout en nettoyant bien le bruit. Iridient Raw Developer et Camera Raw produisent des images plus granuleuses, plus proches de l'aspect d'une image argentique.

Il est d'ailleurs de plus en plus courant d'intégrer de puissants algorithmes de correction basés sur des profils élaborés pour chaque appareil photo numérique et exploitant les données EXIF de nos fichiers RAW. DxO Optics Pro, le logiciel de conversion et correction de la start-up française DxO Labs, en est un très bon exemple. La société vante un gain d'environ 2 diaphragmes pour l'apparence du bruit (une image prise à 1600 ISO ressemble après correction à une autre prise à 400 ISO du même appareil). Bien que cette amélioration soit

bien réelle, les algorithmes de DxO (et du couple Bible/Noise Ninja) ont tendance à trop lisser les images- pour préserver la netteté d'une image, il faut modérer les réglages par défaut !



La comparaison des deux graphes extraits d'une analyse d'une charte Kodak Q-13 prouve qu'une nouvelle version de logiciel, même aussi révolutionnaire que Nikon Capture NX, ne modifie pas toujours les algorithmes de suppression de bruit, déjà excellents avec la version précédente Nikon Capture 4.4. Les résultats sont sensiblement identiques...

Puisque vous travaillez encore dans un espace linéaire, la correction du bruit est potentiellement moins destructrice pour la qualité d'image (n'oublions pas que chaque intervention sur une image dégrade irrémédiablement sa qualité, même si cette dégradation demeure souvent invisible) puisque les ombres ne sont pas encore délinéarisées et donc exempte de *banding*...Tâchez donc à traiter le bruit aussi tôt le fichier RAW importé et affiché par votre logiciel de conversion !



Les outils que nous offrent les logiciels modernes conviennent parfaitement pour produire des images plus fines que l'argentique et cela même avec des appareils numériques « dépassés » : Canon D60, EF 1.4/50 USM, 1000 ISO, fichier RAW développé avec ACR 3.4, Lissage de la luminance 2, Réduction du bruit de la couleur 25.

Stratégies pour minimiser le bruit

Les stratégies suivantes vous permettront de tirer le meilleur de votre appareil :

1. Désactiver le réglage automatique de la sensibilité ISO. Cet automatisme, bien qu'utile dans certaines situations, augmente la sensibilité ISO pour faire face à un manque de luminosité, et cela souvent trop tôt, sans exploiter les possibilités offertes par le couple diaphragme/vitesse.
2. Utilisez de préférence un trépied photo ou un objectif plus lumineux. Un objectif « standard » du type 1.8/50 mm fait des miracles lorsque la lumière manque et fournit

de bien meilleurs résultats qu'un zoom transstandard combiné à une sensibilité ISO élevée. En plus, les objectifs de ce type ne sont guère onéreux...

3. Employez l'exposition à droite. Cette méthode minimise le bruit dans les ombres, là, où le phénomène est le plus marqué.

Cet article fait partie d'une petite mini série pour accompagner le lancement de "Développer ses fichiers RAW" par Volker Gilbert, aux éditions Eyrolles, disponible en librairie dès le 6 juillet 2006.