

ATELIER PHOTO



leo lagrange
six fours les plages

Le bruit en photo numérique



Alors que le grain de l'argentique a fait son temps, le photographe est maintenant gêné par le bruit, ces pixels parasites qui apparaissent ... lorsque la lumière décroît.

Définition du bruit



La notion de bruit en électronique, et par conséquent en photo numérique, est la suivante :

C'est un

SIGNAL PARASITE

qui s'ajoute au

signal utile

L'ensemble constitue le

signal total

Signal total = Signal utile + Bruit

Le bruit existe dans tout système électronique, dans le cas de la photo le signal total est la photo finale, le signal utile est la scène réelle photographiée et le bruit est composé des pixels parasites.

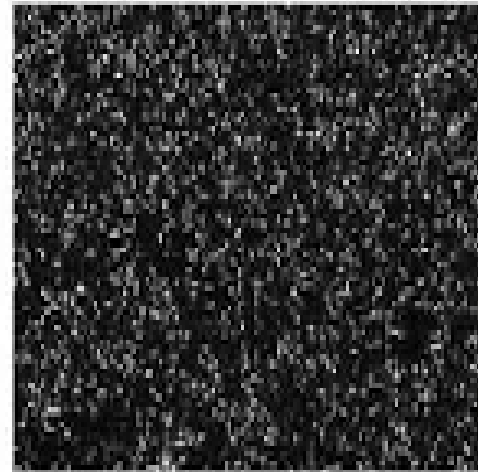
Différents types de bruit

Visuellement, on distingue plus ou moins clairement deux sortes de bruit:

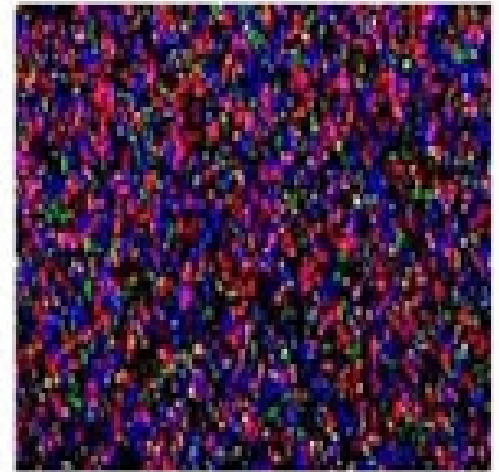
Le Bruit de Luminance: des groupes de pixels de l'image trop sombres ou trop clairs. C'est ce qui ressemble au grain du film argentique.

Le Bruit de Chrominance : des pixels colorés répartis de manière aléatoire sur la photo.

Suivant les cas, une image peut comporter les deux types de bruit



bruit de luminance



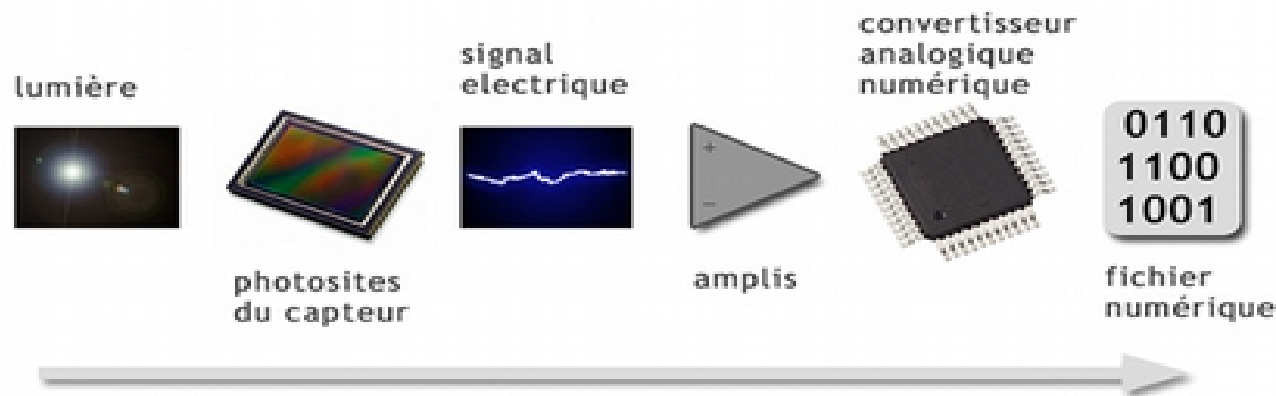
bruit de chrominance

Chaîne d'acquisition d'une image

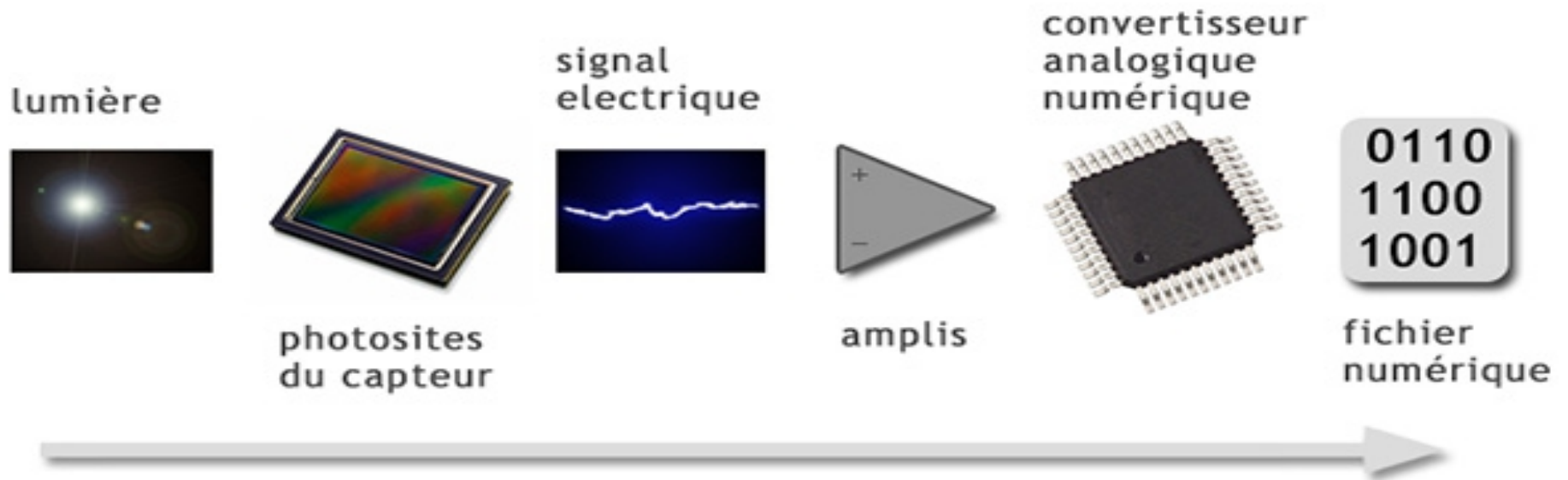
Pour bien comprendre l'origine du bruit , il est indispensable de connaître comment il apparaît :

Partir d'une image réelle pour aboutir à une photo numérique implique de nombreuses étapes: les photosites du capteur récoltent les photons qui composent la lumière pour les transformer en signal électrique. Ce signal est amplifié avant d'être converti en données numériques, qui sont traitées puis enregistrées.

Chacune des étapes peut être source de bruit.



Les différentes origines du bruit



Les pages 6 et 7 qui suivent sont très techniques. Celles et ceux qui veulent éviter cette partie sont invités à se rendre directement en page 8

Les différentes origines du bruit ⁽¹⁾

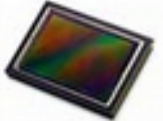
Cette partie liste toutes les sources de bruit que l'on rencontre en photo numérique, en suivant les étapes de la chaîne d'acquisition.

Tout d'abord listons les causes de bruit sur lesquelles il est difficile d'agir :

Bruit photonique : Les propriétés quantiques de la lumière font qu'avec une lumière apparemment constante les photons ne vont pas tous arriver au même rythme sur tous les photosites, ceci est à l'origine du bruit photonique. Le bruit photonique est la **principale source** de bruit d'une photo.



Bruit structurel permanent : Les photosites du capteur ne répondent pas tous de la même manière à une même lumière, ceci explique le bruit structurel permanent. **Ce bruit dépend uniquement de la qualité du capteur.**



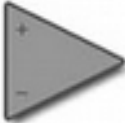
Bruit de lecture et bruit du courant noir : La transformation de la lumière en signal électrique n'est pas parfaite, elle induit un **bruit de lecture**: des électrons peuvent se perdre en chemin ou apparaître sans raison. Toujours au rayon signal électrique: même en l'absence de lumière un faible signal électrique est généré, c'est le **bruit du courant noir**.



Les différentes origines du bruit ⁽²⁾

Cette partie liste toutes les sources de bruit que l'on rencontre en photo numérique, en suivant les étapes de la chaîne d'acquisition.

les 3 derniers types de bruit augmentent avec la température, c'est le phénomène de bruit thermique (car ces traitements provoquent un échauffement).



Bruit d'amplification : Les différents étages d'amplification ne sont pas parfaits, ils engendrent eux aussi du bruit, on parle de **bruit d'amplification**. Il dépend de la qualité de l'électronique de l'appareil photo et est amplifié lorsque le gain de l'ampli augmente. **C'est le problème de la montée en ISO car les capteurs sont conçus pour une sensibilité autour de 100 ISO.**

Les sensibilités supérieures sont obtenues par amplification.



Bruit de quantification : Le **bruit de quantification** apparaît lorsque le signal électrique est transformé en information numérique. Il diminue lorsque le nombre de bits augmente (une image codée sur 8 bits y est plus sensible qu'une image codée sur 14 bits).

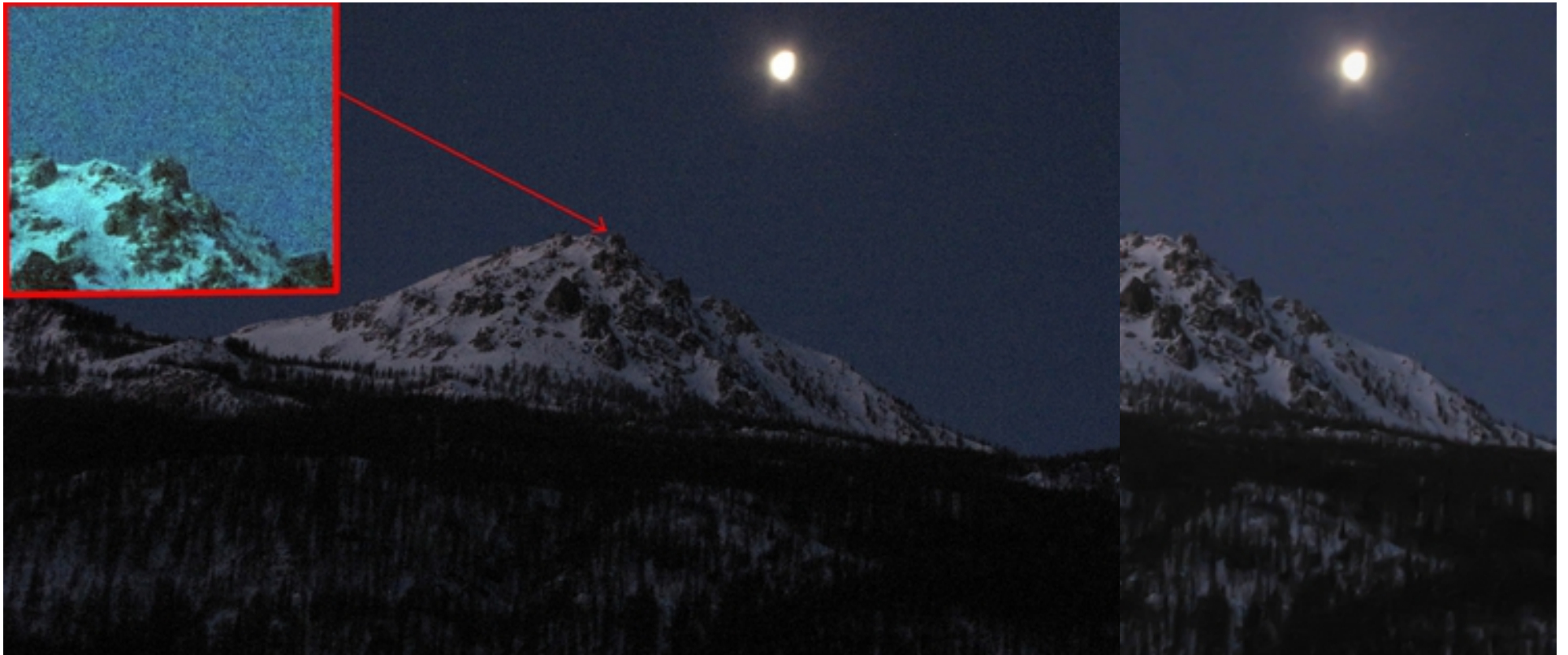


Bruit dû à la création d'un fichier numérique : Sachez que, à moins de **travailler en RAW**, une photo est fortement compressée: il y a perte de données, ceci dégrade l'image.

EVITER ET RÉDUIRE LE BRUIT

On l'a vu, le bruit est difficilement évitable dès que le photographe se trouve dans certaines situations.

Heureusement, il existe des solutions pour se prémunir de son apparition et le corriger en post-traitement.



EVITER LE BRUIT A LA PRISE DE VUE



Maintenant que les causes du bruit sont identifiées nous pouvons lister les points à surveiller pour le limiter.

Attention: Des principes peuvent se contredire, il n'y a pas de formule magique, les précautions à prendre dépendent du matériel, de conditions de lumière et de température extérieure. Il faut tester les différentes solutions et trouver le meilleur compromis pour chaque situation.

1/ L'appareil photo et ses réglages :

A- Choisir si possible un appareil ayant un bon rapport signal bruit

Cela limitera l'impact des sources de bruit liées au capteur et à l'électronique
Sachez que:

Les performances d'un appareil s'améliorent de génération en génération.

Un APN avec un **petit capteur sera plus sensible au bruit photonique** qu'un appareil avec un gros capteur. (tout à un prix, une électronique propre nécessite des composants chers et du temps de R&D).

B- Limiter la montée en ISO pour réduire le bruit d'amplification.

Augmenter les ISO permet d'augmenter la sensibilité en amplifiant le signal électrique, mais **cela amplifie également le bruit.**

Eviter absolument de dépasser 800 ISO avec un petit capteur de type APS-C, Bridge ou compact. En réglage ISO automatique, limiter celui-ci à 3200 ISO avec ce type d'appareil.

EVITER LE BRUIT A LA PRISE DE VUE

L'appareil photo et ses réglages (suite) :

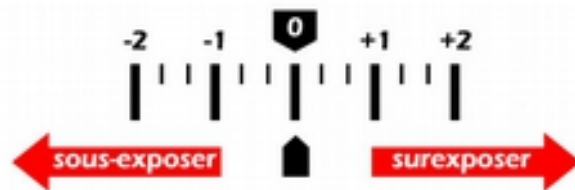
C- Laisser reposer le capteur après qu'il ait été longtemps exposé à la lumière

Après une exposition prolongée, **le capteur chauffe**, les photosites restent excités, cela augmente le bruit de lecture.

D- Exposer à droite (méthode la plus controversée)

Exposer à droite, c'est programmer une correction d'exposition positive qui aura pour but d'éclaircir les ombres en sur-exposant la photo.

(VOIR MA FICHE SPECIFIQUE SUR LA MESURE ET LA CORRECTION DE L'EXPOSITION)



E- Ne pas utiliser les réductions du bruit proposées par le boîtier.

Dans le menu de votre appareil vous avez accès à un réglage de réduction automatique du bruit (Exception : La réduction de bruit pour pose longue) .

C'est surprenant mais ce réglage est moins efficace que ce que l'on peut obtenir par les logiciels de retouche.

EVITER LE BRUIT A LA PRISE DE VUE

2/ L'environnement :



A- Eviter les température excessives

Pour réduire le bruit thermique, ne pas laisser l'appareil en plein soleil, ne pas sur-chauffer le capteur en le sollicitant à intervalles trop rapprochés, laisser reposer après une longue exposition.

B- Avoir un éclairage correct pour une exposition adaptée

Cela permettra de récolter suffisamment de photons et ainsi de limiter le bruit photonique. L'usage d'un éclairage additionnel le permet en évitant d'avoir à augmenter la durée d'exposition ou la sensibilité.

C - Eviter les durées d'exposition trop longues.

Si l'exposition est très longue le capteur aura le temps de chauffer, le bruit thermique augmentera (on parle ici d'exposition de plusieurs minutes. Par exemple, si on fait une exposition de 10 minutes, capuchon sur l'objectif, on peut constater la présence de ce bruit)



D – limiter l'utilisation de la visée Live-View.

La visée Live-View est issue directement de l'image du capteur, dans ce cas actif en permanence. Ceci entraîne sa surchauffe, donc le bruit. Cette surchauffe entraîne aussi une usure prématurée du capteur.

RÉDUIRE LE BRUIT AU POST-TRAITEMENT

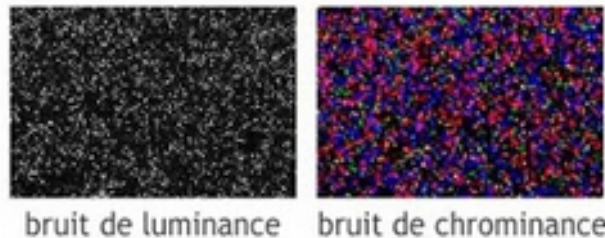
A l'examen de votre cliché, il vous appartient de juger si le bruit est plus ou moins présent, plus ou moins acceptable. **Ne le traitez pas inutilement.**

Dans la plupart des cas **il est impossible de supprimer totalement le bruit**, ou alors au détriment du rendu global de la photo (une perte de détails).

Les logiciels de retouche traitent:

Le bruit de luminance: le logiciel crée un flou gaussien qui uniformise la luminosité par petites zones mais fait malheureusement perdre les détails.

Le bruit de chrominance: le logiciel détecte les pixels rouges et bleus et les remplace en s'inspirant des pixels voisins.



Traitez d'abord le bruit de luminance, le plus important, avant de traiter, si nécessaire le bruit de chrominance.

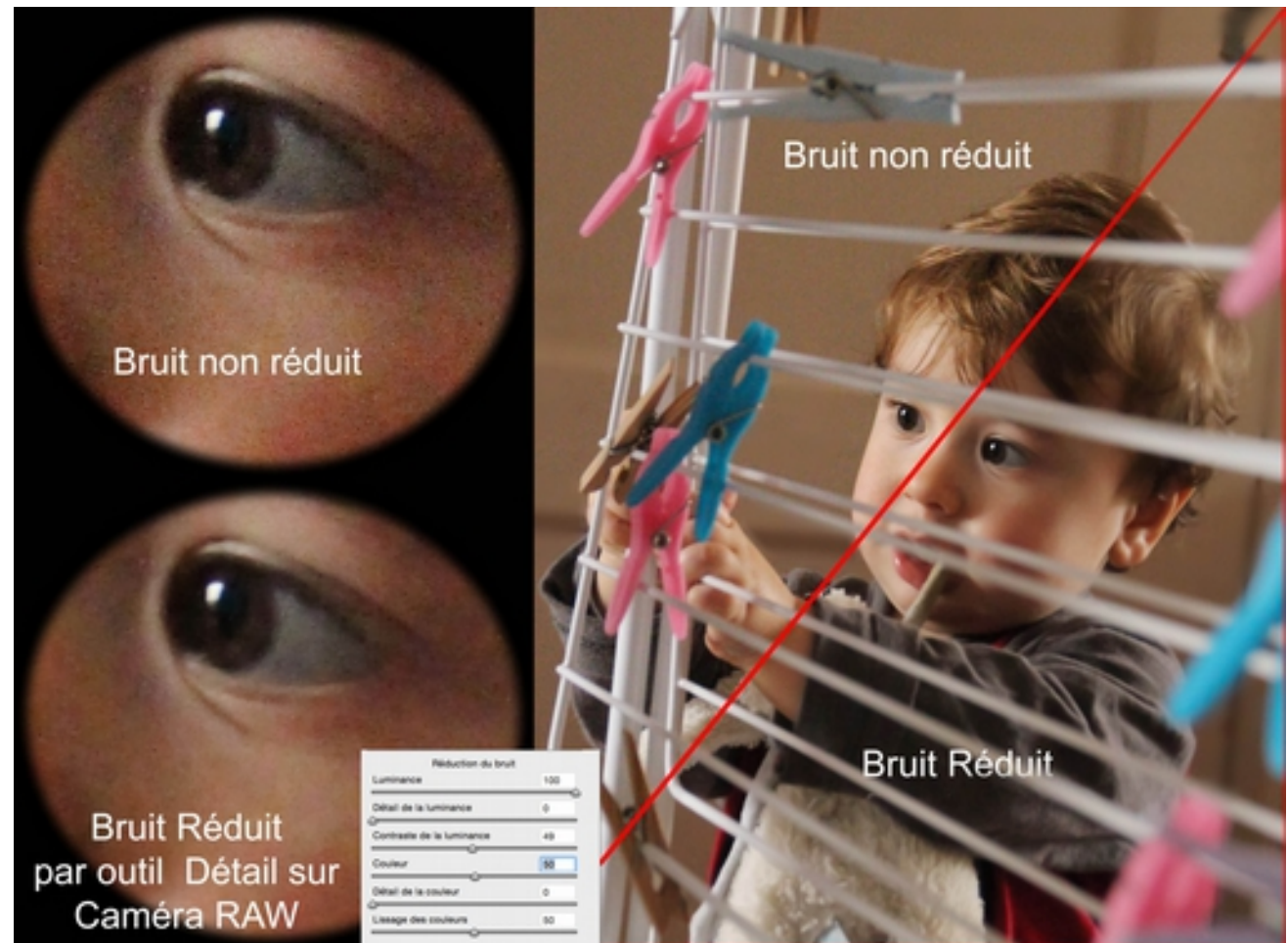
JE RECOMMANDE DE TRAITER LE BRUIT EN DERNIERE ETAPE, après avoir modifié l'exposition et autres réglages de niveau (par exemple: augmenter l'exposition peut faire apparaître du bruit).

Il faut faire attention au fait que le bruit de luminance est corrigé en appliquant un léger flou à la photo, une reprise de la netteté est ensuite nécessaire.

RÉDUIRE LE BRUIT AU POST-TRAITEMENT - 2

Si l'image a été enregistrée au format RAW, les logiciels de traitement des images brutes comme CAMERA RAW ou ceux fournis par Canon ou Nikon, disposent d'excellents outils de réduction du bruit.

Nota : Pour traiter des images au format jpeg et si vous disposez de Photoshop CS ou CC vous pouvez utiliser Camera Raw en outil externe sous l'onglet Filtre



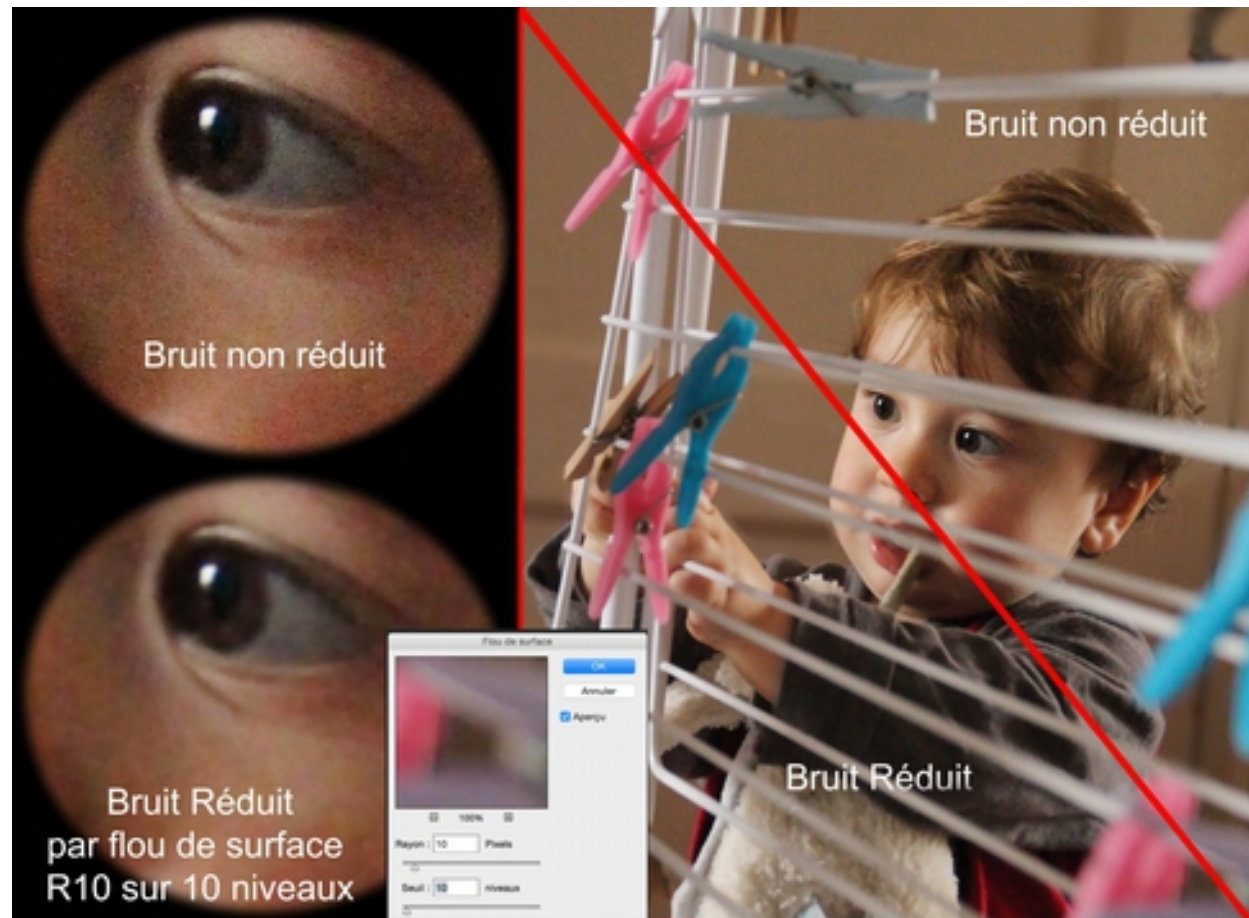
Nota : Cette image a été réalisée à 5000 ISO

RÉDUIRE LE BRUIT AU POST-TRAITEMENT -3

Si l'image a été enregistrée au format Jpeg, les logiciels de traitement des images comme Photoshop Eléments, permettent de réduire le bruit.

Cette réduction est généralement proposée avec l'onglet Bruit/Réduction du bruit mais son efficacité est très aléatoire. On peut aussi utiliser le filtre Antipoussiere.

Je conseille plutôt d'utiliser la mise en œuvre d'un flou (Onglet filtres /Flou de surface ou flou gaussien) de faible amplitude.



Nota : Cette image a été réalisée à 5000 ISO

RÉDUIRE LE BRUIT AU POST-TRAITEMENT -4

Dans tous les cas, quelle que soit la méthode utilisée :

RÉDUIRE LE BRUIT EN POST-TRAITEMENT

C'EST REDUIRE LA NETTETÉ DE L'IMAGE

L'image nécessitera souvent une reprise de la netteté avec les outils d'accentuation de la netteté (R 2,5 - Gain 50%, pas plus)





Le bruit en photo numérique

Je résume :

Qu'est-ce que le bruit en photo ?

Des pixels qui parasitent la photo. Ils sont souvent rouges ou bleus mais leur couleur et leur luminosité varient en fonction des conditions. Ces anomalies sont plus ou moins voyantes, plus ou moins gênantes. C'est à chaque photographe de juger de son acceptation.

Quels sont les types de bruit ?

On distingue le bruit de chrominance (des pixels aux couleurs aléatoires) et le bruit de luminance (des pixels à la luminosité aléatoire).

A quoi est dû le bruit ?

Aux limites en faible lumière du capteur et de l'électronique de l'appareil.

Comment éviter d'avoir du bruit ?

Il faut surtout éviter de trop monter dans les ISO, mais le bruit augmente également avec la température, la durée d'exposition et lorsque l'on augmente la luminosité en post traitement.

Comment réduire le bruit d'une photo ?

En utilisant les fonctions de réduction du bruit de l'APN ou en traitant la photo sur ordinateur avec un logiciel de retouche. Dans tous les cas, réduire le bruit, c'est diminuer la netteté ; celle-ci doit être reprise si nécessaire.