

10 aberrations en images

Qu'est-ce qu'une aberration?

On parle d'aberrations en photographie pour décrire les différences existant entre l'image idéale et l'image obtenue puisque la plupart des objectifs ne parviennent pas à restituer cette réalité. L'image obtenue par un appareil photo idéal devrait avoir les caractéristiques suivantes : un point devrait ressembler à un point, les lignes droites devraient le rester, et en ce qui concerne l'expression de l'image un objectif devrait rendre fidèlement les couleurs. Nous pouvons identifier trois catégories majeures d'aberrations:

» Les aberrations géométriques

Les lignes droites radiales qui passent par le centre de l'image restent droites tandis que les autres sont courbées. Ce phénomène de distorsion particulièrement difficile à éviter avec les objectifs grands-angles est la hantise absolue des photographes d'architecture.

» Les aberrations chromatiques

Dans un monde idéal, le couple capteur / objectif devrait restituer les couleurs au plus juste, mais il arrive que les couleurs dérapent ou "bavent" : ce sont les aberrations chromatiques. Elles produisent une image floue aux contours irisés. Les couleurs de la lumière sont dispersées et on observe des zones plus fortement contrastées que d'autres.

» Les aberrations géométriques

L'essor des technologies numériques a favorisé l'apparition de nouveaux défauts comme le bruit, digne successeur du grain de la photographie argentique mais particulièrement redouté des photographes.

» Comment y remédier ?

Si l'on souhaite minimiser les aberrations on peut faire appel à des solutions matérielles comme l'utilisation d'objectifs munis de lentilles asphériques. Mais pour certains défauts il est tout simplement possible d'utiliser un pare-soleil ou d'ajouter un filtre. Et en dernier recours il reste la retouche logicielle.



L'une des aberrations les plus fréquentes: le vignettage © Getty Images

On parle d'aberrations en photographie pour décrire les différences existant entre l'image idéale et l'image obtenue. Nous vous proposons un rapide tour d'horizon des principales aberrations photographiques en vous donnant quelques clés qui vous permettront de comprendre et de limiter ces phénomènes.

Les aberrations géométriques

1-La distorsion en barillet ou en coussinet

Attention aux lignes droites : les distorsions géométriques en barillet ou en coussinet font partie des aberrations les plus classiques.

Deux distorsions géométriques très courantes



Distorsion en barillet © Getty Images

Une image prise avec un grand-angle se traduit souvent par une courbure des lignes droites en bordure d'image. Lorsque les lignes droites sont victimes d'une courbure convexe (vers l'extérieur), les immeubles semblent avoir enflé : il s'agit de la distorsion en barillet. Le phénomène inverse existe également : il s'agit de la distorsion en coussinet. Les lignes droites deviennent alors concaves, déformées vers l'intérieur.



Distorsion en coussinet © Getty Images

Pour chaque objectif, la distorsion varie d'une manière spécifique en fonction de la focale et de la distance de mise au point. Les distorsions se produisent en général sur les distances les plus longues (alors en barillet) et les plus courtes (en coussinet) d'un téléobjectif.

Comment y remédier?

La distorsion est d'autant plus importante que votre focale est basse (10 mm par exemple) et c'est là tout le danger du grand-angle puisque la quasi-totalité d'entre eux y sont sensibles en couvrant un angle de champs énorme. Une autre solution, plus onéreuse, consiste à recourir à l'utilisation de lentilles asphériques qui permettent de corriger ces aberrations ou du moins de minimiser ces phénomènes. Mais si vous disposez d'un appareil compact, pour éradiquer le défaut il vous faudra recourir à un logiciel de retouche. Les évolutions technologiques futures nous apporteront certainement des appareils capables de corriger ces aberrations "à la volée".

2-Les aberrations sphériques



Le flou d'une photo provient parfois d'une aberration sphérique © Getty Images

L'aberration sphérique est une distorsion de l'image qui se traduit par une perte de netteté. Lorsque les rayons lumineux qui passent par les bords de la lentille ne convergent pas sur le même plan que les rayons passant par le centre, il y a aberration sphérique. Dans ce cas il est impossible d'obtenir une image nette sur les bords et au centre.

Les effets de flou et les halos engendrés par les aberrations sphériques sont également appelés "lumière diffuse"

Une aberration sphérique affecte toute la zone d'image, du centre jusqu'aux bords. Elle produit une image douce, à faible contraste, qui semble être recouverte d'un fin voile. L'aberration peut être largement éliminée en réduisant l'ouverture du diaphragme pour limiter la quantité de lumière parasite.

Comment y remédier ?

Le diaphragme peut servir à réduire le point de passage des rayons lumineux et pour cela il est conseillé d'utiliser une petite ouverture. Mais l'une des techniques les plus simples afin d'éviter cette lumière diffuse est d'utiliser un pare-soleil lors de vos prises de vue. Pour les utilisateurs de reflex, il est conseillé d'utiliser des objectifs composés en partie de lentilles asphériques afin de compenser les défauts. Il est également possible d'utiliser des verres spéciaux du type ED qui permettent de réduire les aberrations.

3-La coma



La coma peut provoquer une irisation des couleurs © Getty Images

La coma est une aberration qui survient lorsque les rayons de la lumière n'arrivent pas en parallèle sur l'optique.

Une distorsion de la lumière

La coma est un défaut récent puisque les films argentiques ne subissaient pas ce genre d'aberration. Cette aberration donne à un sujet une forme de comète et des couleurs irisées.

Les distorsions comme la coma expliquent pourquoi les objectifs ne sont pas composés d'une unique lentille mais de plusieurs groupes de lentilles. Les regroupements permettent donc de compenser les défauts.

Comment y remédier

Il est possible d'améliorer la qualité de l'image en diminuant l'ouverture du diaphragme de l'objectif. En cas de coma, les zones floues d'une image peuvent également être élargies, ce qui est assez déplaisant. L'aplanétisme est la méthode permettant d'éliminer la coma pour un objet situé à une certaine distance de mise au point. Une lentille corrigée à cette fin s'appelle un aplanat.

4-L'astigmatisme



Exemple d'aberration due à l'astigmatisme © Getty Images

Bien connu des ophtalmologistes, le phénomène d'astigmatisme brouille et déforme la vision. En photographie l'astigmatisme apparaît lorsque les lignes verticales et horizontales d'un objet sont focalisées de manière différente.

Une déformation classique de l'image

Lorsque ce phénomène se produit, l'image d'un objet obtenue dans l'objectif apparaît courbée (comme l'intérieur d'un bol peu profond). Si le centre de l'image est net, les bords de celle-ci seront flous. A l'inverse, si les bords sont nets, l'image sera floue en son centre.

Comment y remédier?

Une bonne correction de l'astigmatisme entraîne une faible courbure de champ. Puisqu'il n'est pas possible de corriger la courbure de champ en réduisant l'ouverture du diaphragme, les fabricants d'objectifs ont recours à diverses méthodes pour essayer de la réduire au maximum. Ils modifient notamment la forme des lentilles composant l'objectif et changent la position de l'ouverture.

Les aberrations chromatiques

5-Le vignettage

Le vignettage est l'une des aberrations les plus courantes et d'autant plus difficile à éviter avec un objectif grand-angle. Plus le champ est large et la focale petite (prenons un 10 mm par exemple pour un très grand-angle) et plus les coins de l'image vont être rognés.

Une déformation classique mais facile à éviter

Le vignettage se remarque particulièrement si vous photographiez un ciel bleu uniforme : vous pouvez alors remarquer que les angles de la photo sont progressivement obscurcis.



Le vignettage est l'une des aberrations les plus classiques © Getty Images

Le vignettage est également propre au zoom en position longue focale et à grande ouverture : la lumière est répartie inégalement et le phénomène se traduit par une réduction progressive de la luminosité du centre vers l'extérieur de l'image. Le vignettage se crée à cause du manque d'homogénéité lumineuse des optiques : votre objectif va laisser passer davantage de lumière au centre. Parfois le vignettage est tellement discret qu'il en devient subtil : l'œil averti reconnaît alors sans hésitation le défaut de la photo prise à l'ombre d'un immeuble sur un ciel bleu et dont les couleurs sont atténuées dans les coins.

Comment y remédier?

Veillez simplement à ne pas pousser votre focale au minimum lorsque vous utilisez un grand-angle. Prenez également garde à votre diaphragme : le phénomène de vignettage est renforcé lorsque vous utilisez l'ouverture maximale. S'il est trop tard

ou si vous n'avez pas le choix de votre focale, certains logiciels de retouche permettent d'éliminer plus ou moins complètement le vignettage.

6-Le flare

Lors des prises de vue il n'est pas toujours facile de tenir compte de la lumière parasite due aux multiples réflexions qui se produisent à l'intérieur des objectifs et des appareils. Ces lumières parasites créent une aberration appelée "flare" (reflet) en anglais.

Une aberration créée par les hautes lumières

Si cet éclairage influe peu sur les zones lumineuses de l'image, il prend en revanche une grande influence au niveau des ombres qui se trouvent alors éclaircies. Le contraste chute donc fortement dans les zones sombres de l'image dont les détails les plus fins se trouvent altérés.



Le flare diminue le contraste © Getty Images

Cette lumière parasite peut prendre des valeurs très fortes si les lentilles portent de nombreuses rayures ou si elles sont souillées. Les plus grandes précautions doivent donc être prises lorsque l'on doit effectuer le nettoyage des surfaces optiques d'un objectif. Notons que certains photographes provoquent sciemment l'apparition d'un flare important pour adoucir leurs images dans un but artistique. Certains photographes n'hésitent pas à utiliser un peu de vaseline : l'effet est alors permanent mais le nettoyage n'est pas très facile. La méthode la plus simple et la moins polluante consiste tout simplement à souffler sur l'objectif pour y former de la buée. Évidemment celle-ci ne tient pas longtemps et la diffusion de la lumière diminue au fur et à mesure que l'évaporation se produit. Le déclenchement doit donc se faire au bon moment (voir les photographies de David Hamilton, très douces et très typées).

Comment y remédier?

Le flare augmente lorsque l'ouverture diminue donc plus le diaphragme est fermé et plus le contraste de l'image baisse. Les objectifs très lumineux sont plus sensibles que les autres à ce phénomène, et les capteurs numériques, dont la surface est par construction beaucoup plus lisse et brillante que celle des capteurs argentiques, favorisent l'apparition du flare.

7-Le moiré



Exemple de moiré sur un tissu en nylon © Getty Images

Si les matières comme le nylon ou la soie et certains motifs de tissus sont à proscrire lors des prises de vue, ce n'est pas pour des considérations d'ordre esthétique : certains motifs interfèrent entre eux et produisent une irisation des couleurs.

Le moiré : une interférence optique

Le moiré fait donc partie de la grande famille des aberrations chromatiques. On parle souvent du moiré d'une étoffe, ce phénomène est le même que le tramage qui apparaît lorsque l'on scanne une image composée de points (comme une photo de quotidien), ou bien l'effet étrange produit par une chemise à rayures à la télévision (superposition de la trame de la chemise et de la trame de l'écran).

Comment y remédier?

Certains constructeurs ont placé un filtre passe-bas qui apporte un peu de flou et agit sur les lignes horizontales, verticales et obliques mais cela ne marche pas toujours et il vous faudra donc intervenir grâce à un logiciel de retouche.

8-Le blooming et le smear



Exemple de blooming © Getty Images

retouche.



Agrandir

Le smear est particulièrement présent sur les clichés de couchers de soleil © Getty Images

Le smear

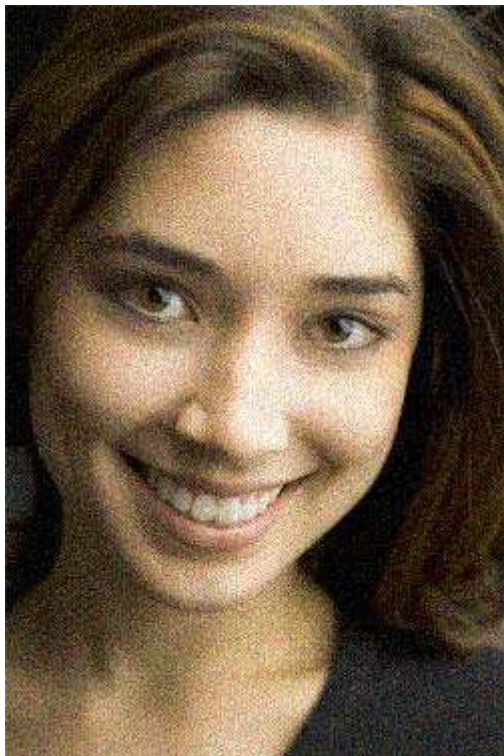
Le smear est une aberration très proche du blooming : on le considère comme un blooming vertical. On appelle smear une bande verticale de largeur variable, apparaissant sur une image, due à une source de lumière trop forte. C'est également un défaut lié aux lumières trop hautes. Ce phénomène se voit distinctement sur l'écran LCD de votre appareil photo numérique et apparaît le plus souvent sous la forme d'une barre blanche au niveau d'une source lumineuse (un soleil couchant par exemple).

Comment y remédier ?

Heureusement, grâce au niveau de développement de certains capteurs, ce phénomène n'apparaît pas sur vos photos. Le système d'exposition automatique limite la lumière venant frapper le capteur de manière à compenser l'éclairage excédentaire.

Les aberrations liées au numérique

9-Le bruit



Un joli sourire bruité © Getty Images

Le bruit: l'alter ego du grain en argentique

Souvent comparé au grain d'une photo argentique, le bruit est unanimement considéré comme la plaie des technologies numériques.

En photographie numérique, le bruit se manifeste plus précisément dans les zones sombres de l'image et on décèle parfois des franges colorées là où les pixels devraient être noirs. Le bruit de vos photos va donc dépendre des conditions de prise de vue. Bien entendu vous serez victime d'un bruit plus ou moins prononcé selon la taille de votre capteur (plus les photosites de votre capteur seront petits, plus vos images seront sensibles au bruit).

La sensibilité à laquelle vous photographiez est très importante: à moins de disposer d'un appareil haut de gamme le bruit devient important dans les hautes sensibilités (à partir de 400 ISO). Le bruit va alors se manifester par une granulation de l'image que l'on appelle bruit de luminance ou bien par une sorte de moutonnement rouge/vert, le bruit dit de chrominance.

Comment y remédier?

Techniquement, le bruit est une déformation quantifiée dans un rapport signal/bruit mesuré en décibels (dB). Pensez donc à vérifier les qualités techniques des appareils lors de votre prochaine acquisition. Il est toutefois possible de limiter le bruit en limitant le choix de la sensibilité à la prise de vue à 100 ISO plutôt que d'utiliser du 400 ISO ou davantage. Il est également conseillé d'éviter les poses longues supérieures à une seconde en préférant une plus grande ouverture de diaphragme.

En ce qui concerne la phase de retouche avec logiciel, sachez que les zones de l'image riches en détails (herbe, feuillages...) et les tons clairs supportent moins bien la correction du bruit. Préférez donc une image légèrement bruitée à une trop grosse perte de détails. La correction de ce défaut est difficile car le bruit peut-être uniforme (c'est-à-dire dans la trame même de l'image) comme ponctuel (il ne va apparaître que sur une partie de la photo).

Face à ce fléau qui décime vos photos nocturnes, les utilisateurs de reflex sont mieux lotis que les propriétaires de compacts. Le reflex se comporte très bien à 400 ISO tandis que le compact abandonne la partie et se laisse aller en vous offrant une photo bruitée. Exception faite des appareils équipés d'un capteur CCD de chez Fujifilm qui s'en sortent relativement bien, le bruit aura tendance sur les compacts à dégrader les détails les plus fins. L'élimination du bruit peut encore se faire avec un logiciel de retouche au moyen d'un filtre anti-bruit.

Enfin, si vous ne parvenez pas à corriger le bruit, passez votre image en noir et blanc et vous retrouverez tout le charme du grain argentique...

10-La compression

Les défauts liés à la compression en JPEG

La compression en format JPEG permet d'obtenir des images moins gourmandes en espace de stockage, tout en assurant une qualité honorable.



Une compression trop violente a pour conséquence de "pixelliser" l'image © Getty Images

Mais lorsque cette compression est trop violente, on voit apparaître un effet de "pixellisation": la finesse des détails laisse place à des carrés peu gracieux.

Par ailleurs, la compression augmente les effets du bruit. Heureusement, au fil des évolutions technologiques, les défauts liés à la compression des images sont de moins en moins visibles et les pavés de pixels d'une même couleur suite à une compression trop grande ont disparu.

Comment y remédier?

Il est préférable d'enregistrer vos photos en JPEG non compressé, ou mieux sous un format RAW ou TIFF, et de choisir un appareil au taux de compression modéré. Certaines marques ont développé des formats de compression comme le JPEG ultrafin ou le JPEG fin qui limitent ces aberrations particulièrement gênantes.

Qu'est-ce que le format et la compression de l'image ?

Votre carte de stockage enregistre les images sous forme de fichiers informatiques. Ces fichiers sont codés selon un format spécifique d'image. Le **JPEG** est un format de fichier compressé très bien adapté au débutant, c'est aussi le plus répandu. Certains appareils vous proposent d'enregistrer en TIFF (sans compression, donc meilleure qualité d'image) ou en RAW (informations brutes, fichier non traité par l'appareil).



Si vous accédez au menu de configuration de votre appareil, vous y trouverez certainement une option de "compression" souvent appelée "**qualité d'image**".

Il faut savoir qu'un fichier JPEG peut gagner en taille, c'est-à-dire en espace de stockage (et donc en potentiel de photos enregistrables), en détruisant une partie des informations de l'image. Bien sûr, la contrepartie est la **perte de qualité...**

© Photo : Alice Aubert



Faible compression



Compression moyenne



Forte compression

Série d'images enregistrées en JPEG à différents taux de compression.

Le JPEG est un format destructeur : la compression supprime définitivement des informations affectant visiblement la qualité de l'image.

Ceci est particulièrement vrai lorsque vous retouchez une image pour une diffusion sur le web. D'ailleurs, si vous souhaitez retoucher une image, nous vous conseillons vivement de **travailler sur des copies** de vos fichiers d'origine. De plus, il vaut mieux éviter de travailler une image en plusieurs fois car sachez que la compression s'effectue à chaque nouvel enregistrement, supprimant ainsi une partie des informations de l'image.