

Technique Photo: Mesure d'exposition

La netteté et l'exposition sont les deux critères techniques essentiels pour juger de la qualité d'une photo. Hors si la netteté est un sujet relativement maîtrisé, surtout grâce aux automatismes, l'exposition reste problématique: une scène est rarement uniforme, et les capteurs numériques sont moins tolérants aux erreurs que nos vénérables pellicules argentiques. Une exposition correcte nécessite donc de bonnes connaissances de la part du photographe, ainsi qu'une certaine expérience. Je me suis donc d'abord attelé à la théorie, que je tente de vous restituer ici.

Définitions

Exposition

Prendre une photo consiste à exposer une surface photosensible, à une source lumineuse. En fonction de la qualité de cette exposition, nous aurons une image

- restituant fidèlement la scène photographiée, l'image est considérée comme bien exposée,
- Trop sombre, nous parlons alors de sous-exposition,
- Trop clair, il s'agit de surexposition.

Si les surexpositions ou sous-expositions sont vues techniquement comme des défauts, elles ne le sont pas forcément d'un point de vue artistique: elles peuvent être provoquées pour appuyer la sémantique de la composition.

Ces décalages d'exposition sont considérés comme gênant s'ils correspondent à une perte d'information. Sur une photo surexposée, certaines zones sont blanches alors qu'elles devraient restituer des nuances de gris ou de beiges (typiquement les nuages). On parle alors de zones persées ou cramées. Inversement, sur une photo sous-exposée, certaines zones apparaissent noires, alors qu'elles devraient restituer des nuances de couleurs sombres. On parle alors de zones bouchées.

Histogramme

En numérique, nous disposons d'un outil simple et efficace pour évaluer la qualité de l'exposition d'une photo: l'histogramme.

L'histogramme est une représentation graphique de la répartition de la densité de lumière sur la photo. Les figures suivantes donnent des exemples caractéristiques d'histogrammes:

Image plutôt sombre

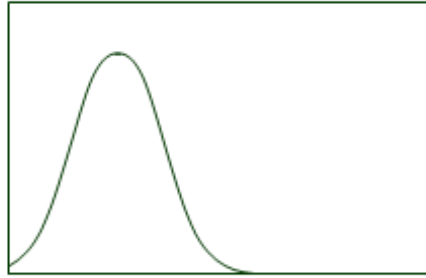


Image bien exposée

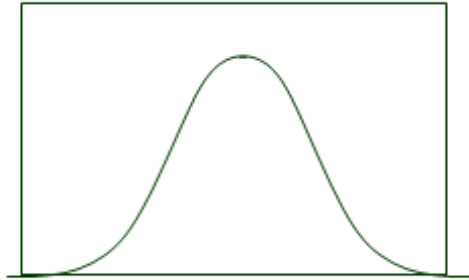
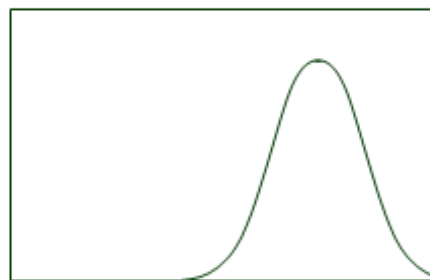
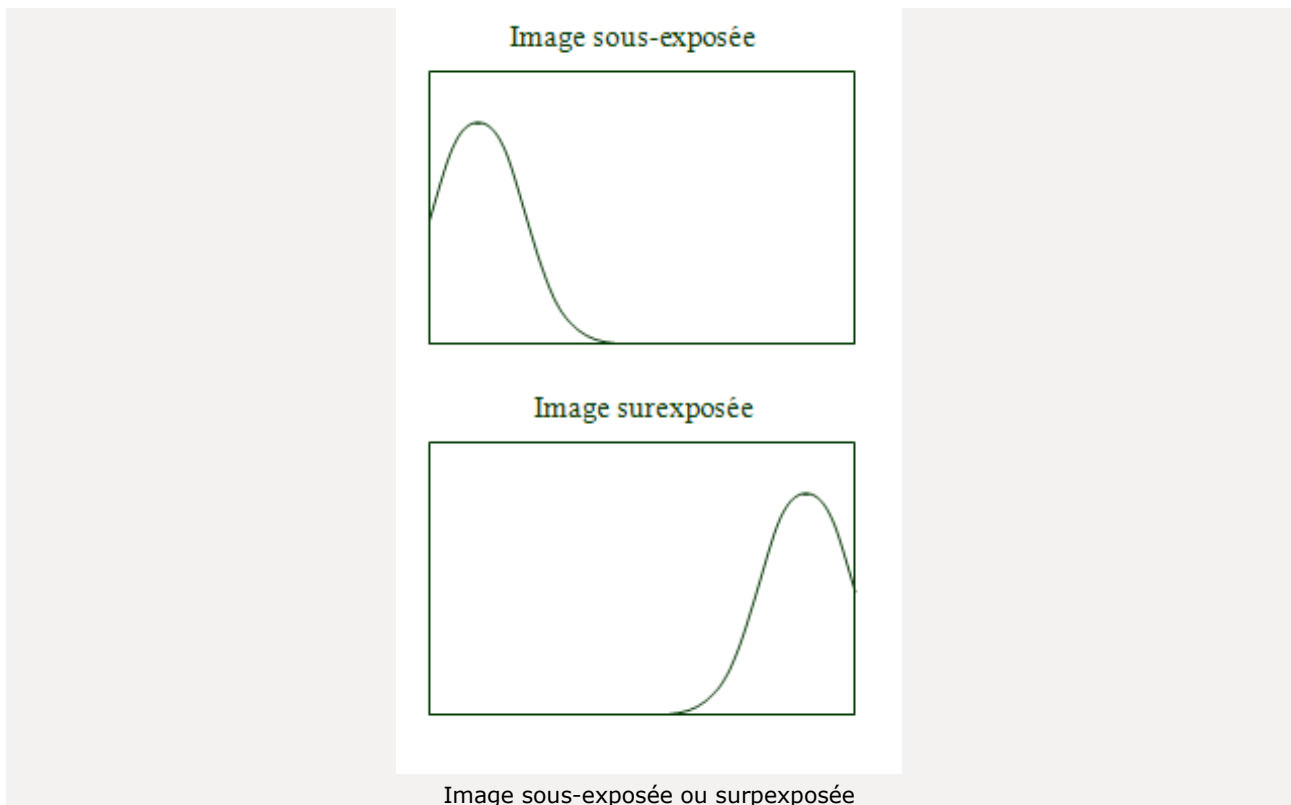


Image plutôt claire



Histogramme

Globalement il faut veiller à ce que l'histogramme ne soit pas tronqué, ni à gauche, ni à droite.



Attention: analyser l'histogramme seul, ne donnera aucune information pertinente sur la qualité de la photo. L'histogramme doit être en rapport avec le sujet photographier: une photo de nuit aura un histogramme forcément calé à gauche, et tronqué, ce qui ne correspond pas forcément à une anomalie. Réciproquement, une photo de montagne enneigée donnera un histogramme plutôt calé à droite, sans que cela pose le moindre problème.

Les paramètres de l'exposition

Comme expliqué dans le paragraphe précédent, l'exposition correspond à la quantité de lumière que reçoit le film ou le capteur. Cette quantité de lumière est caractérisée par un indice appelé Indice de Luminance (IL), Exposure Value (EV) en anglais. On parle également d'Indice de Luminance. Cet indice dépend de trois paramètres:

- **L'ouverture**, qui correspond au débit de lumière (si l'on fait l'analogie avec un robinet d'eau que l'on ouvre plus ou moins)
- **La vitesse d'obturation** qui définit la durée de l'exposition,
- La sensibilité qui indique comment le capteur ou le film va "absorber" cette lumière.

Pour une sensibilité donnée, l'indice de luminance indique la quantité de lumière nécessaire pour obtenir à une exposition correcte. L'indice IL 0 correspond aux valeurs 100 Iso, 1seconde, f/1.

Une augmentation de 1 IL correspond au doublement de la quantité de lumière, et inversement, une réduction de -1 IL correspond à une quantité de lumière deux fois moins importante.

Une même valeur de IL peut être obtenue par de multiples combinaisons des paramètres sensibilité/ouverture/vitesse: par exemple, 0 IL peut correspondre à

Sensibilité	Ouverture	Vitesse
100 ISO	f/1	1 sec.
400 ISO	f/1.4	0.5 sec.
1600 ISO	f/2	0.5 sec.

Si vous avez bien suivi les articles sur **l'ouverture** et **la vitesse d'exposition**, ces valeurs sont logiques

- Augmenter le diaphragme d'une valeur (passer de f/5.6 à f/4 par exemple) double la quantité de lumière entrant dans le boîtier, et inversement,

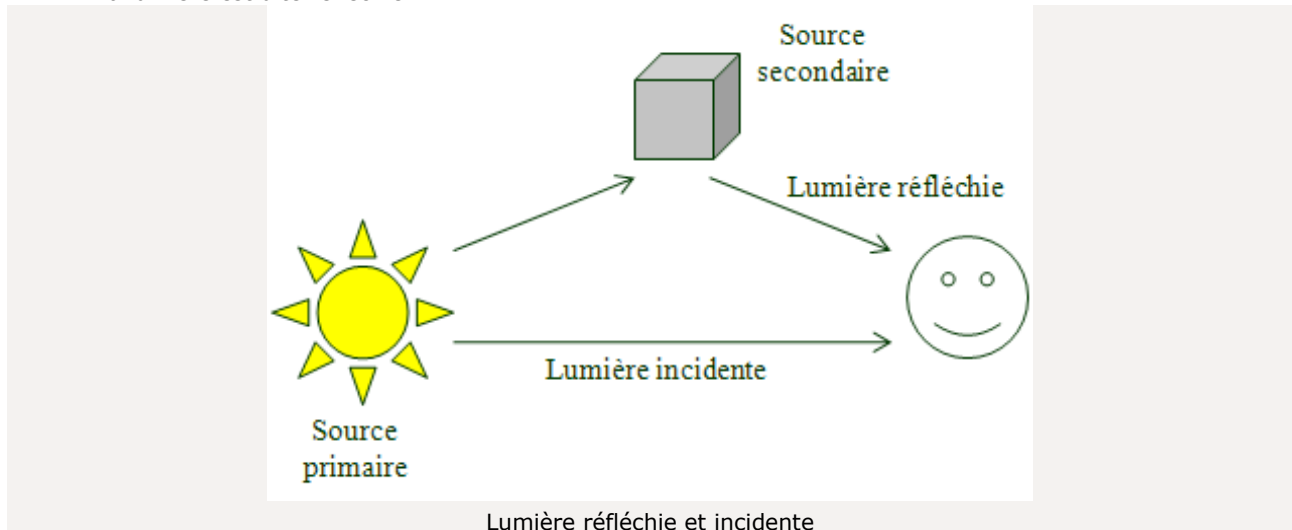
- Augmenter la vitesse d'obturation (passer de 1/100 à 1/200) divisera par 2 la quantité de lumière atteignant le capteur, et inversement,
- Enfin, le passage d'une valeur de sensibilité à une autre (par exemple passer de ISO 100 à 200 ou ISO 800 à 400), va doubler ou diviser par deux la quantité de lumière "absorber" par le capteur ou le film.

Mesure de l'exposition

Lumière incidente et réfléchie

Lorsque nous regardons une scène, la lumière environnante nous parvient de deux façons:

- soit directement par un objet qui émet de la lumière (soleil, ampoule, ...), nous parlons alors de source primaire, et de lumière incidente,
- soit indirectement, par un objet qui réfléchit la lumière qu'il reçoit. Cet objet est une source secondaire, et la lumière est dite réfléchie.



Nous pouvons donc,

- soit mesurer l'intensité lumineuse émise par les sources primaires qui illumine la scène à photographier,
- soit mesurer la lumière réfléchie par la scène elle-même, qui est alors considérée comme une source secondaire.

Dans le premier cas, nous parlons de mesure incidente, et dans le second, de mesure par réflexion.

La mesure incidente consiste donc à mesurer la lumière reçue par la scène à photographier. Il faut donc se placer dans la scène (ou à la place) pour effectuer la mesure. Cette opération nécessite un posemètre.

La mesure par réflexion consiste à évaluer la lumière réfléchie par la scène à "capturer". Il faut donc se placer à proximité de l'appareil de prise de vue.

Mesure TTL

Au fil du temps, les solutions de mesure par réflexion ont évolué:

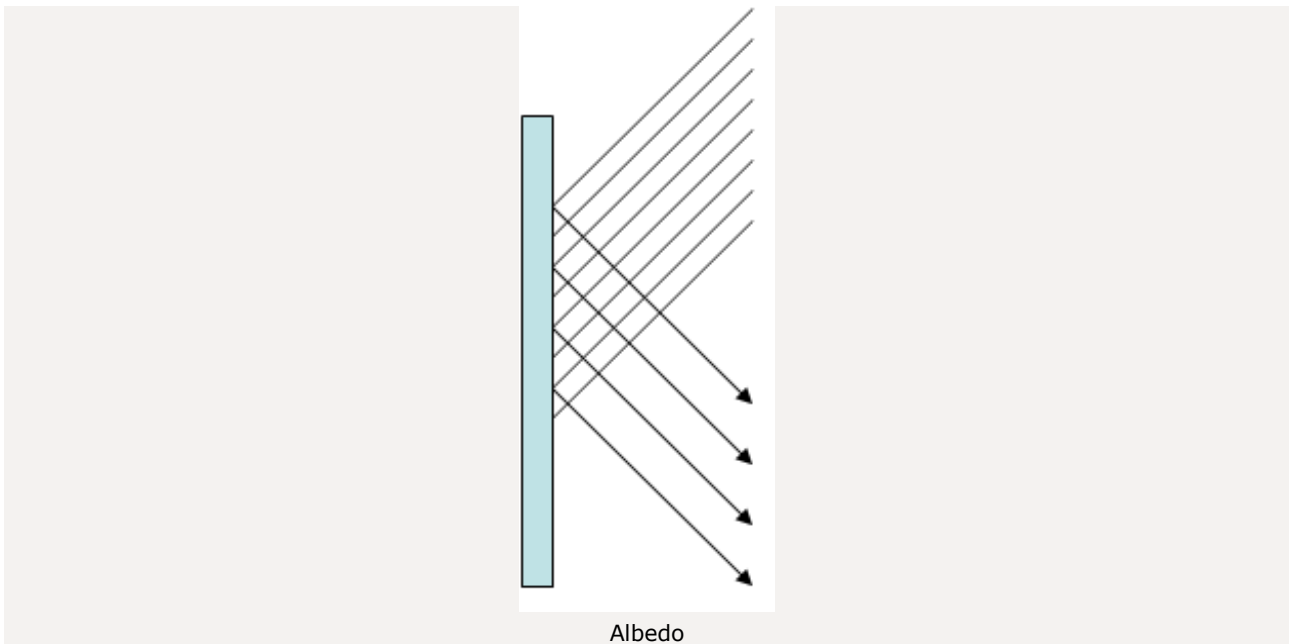
- Les premières mesures s'effectuaient avec un posemètre,
- La cellule de mesure fut ensuite montée sur le boîtier de l'appareil photo,
- Puis, cette cellule fut montée à l'intérieur même du boîtier.

Les cellules montées sur le boîtier posaient plusieurs problèmes: elles ne tenaient pas compte de l'angle de champ des optiques, ni des éventuels filtres utilisés. La cellule ne donnait donc qu'une évaluation, que les photographes devaient ensuite corriger en fonction des conditions.

La cellule montée à l'intérieur du boîtier corrige beaucoup de ces inconvénients: nous mesurons en effet la lumière après son passage à travers l'optique, d'où le terme TTL (Through The Lens). Cette mesure tient donc compte de l'optique elle-même, des éventuels filtres posés, de la focale (angle de champ) ...

Les cellules de mesure

Tout objet n'est visible que parce qu'il réfléchit la lumière qu'il reçoit. En fonction des caractéristiques de sa surface, cet objet va nous renvoyer une plus ou moins grande quantité de lumière. Cette quantité, exprimée en pourcentage par rapport à la lumière reçue, s'appelle l'albedo (pouvoir de réflexion).



Si l'objet est en couleur, ce pouvoir de réflexion ne s'appliquera pas de la même façon sur tout le spectre. Un objet est rouge, parce qu'il réfléchit plus les ondes correspondant au rouge, que le reste du spectre. Ce phénomène explique qu'une couleur peut apparaître différente en fonction de l'éclairage (en fonction du spectre de la lumière reçue). Je reviendrai sur ce point dans un article sur la Balance des blancs (pas encore planifié).

Revenons à nos moutons: pour estimer la lumière ambiante (source primaire), la cellule située dans notre boîtier mesure donc la lumière réfléchi par le sujet visé. Le problème est qu'il est impossible de connaître l'albedo de ce sujet. La cellule se base donc sur une valeur étalon correspondant à une carte de gris à 18%.

Concrètement cela veut dire que la cellule considère que tous les objets visés ont un pouvoir de réflexion équivalent à un gris à 18%, quelque soit l'albedo réel de ces objets. Exemples:

- Une scène dans la neige (albedo de 90%): La cellule va interpréter la scène comme un gris à 18% recevant énormément de lumière. Nous obtiendrons certainement une photo sous-exposée. Le blanc apparaîtra même gris.
- Inversement, si nous photographions une scène sombre, la cellule va plutôt voir un gris à 18%, faiblement éclairé. La photo obtenue sera certainement surexposée.

Une scène est rarement uniforme: les différentes zones ne reçoivent pas la même quantité de lumière, et ne la réfléchissent pas de la même façon. Comme nous venons de la voir, une mesure sur les zones sombres, donnera une photo surexposée, et une mesure sur les zones claires conduira à une photo sous-exposée.

Tout l'art de la mesure d'exposition consiste donc

- soit à trouver une zone de la scène, dont l'albedo se rapproche du gris à 18%,
- soit à estimer l'albedo global de la scène et d'effectuer les corrections d'exposition qui conviennent.

Les modes de mesure

Les appareils modernes proposent en général trois types d'automatisme pour les mesures:

- Multizone (ou mesure évaluative): la lumière est évaluée sur toute la scène visée. L'appareil calcule alors une exposition, en essayant de "comprendre" la structure de la scène (contre-jour, ombre, ...). Le mode multizone est le plus polyvalent et il est particulièrement adapté pour des paysages. Il peut poser problèmes en cas de fort contraste,
- Evaluative à pondération centrale: la lumière est également évaluée sur toute la surface visée, mais l'appareil va privilégier les mesures effectuées au centre du viseur. Ce mode fonctionne bien dans la plupart des cas, mais il devient assez dangereux de l'utiliser pour des scènes à forts contrastes,
- Spot: la mesure n'est effectuée que sur une toute petite surface située au centre du viseur. Ce mode permet donc de choisir très précisément l'exposition. La prise de vue s'effectue en deux temps: il faut d'abord choisir une zone de la scène, appuyer à mi-course sur le déclencheur, puis recadrer avant de déclencher.

Canon ajoute un quatrième type de mesure appelé Mesure sélective, qui est une sorte de mesure Spot, mais avec une couverture plus importante au centre du viseur (9% environ).



Mode exposition

Les différents modes de mesure d'exposition: Evaluative, Sélective, Spot et moyenne à pondération centrale.

Parallèlement à tous ces modes, les boîtiers proposent un mécanisme appelée Mémorisation d'exposition, qui fonctionne un peu comme le mode Spot, mais qui se déclenche à la main. Sur les appareils Canon, ce bouton est situé en haut à droite du dos de l'appareil (touche *).

Quelques constats, issus de ma petite expérience (avec des boîtiers Canon):

- Le mode multizone fonctionne dans beaucoup de cas, mais peut être trompé, en cas de forte lumière (surtout réfléchi par la mer ou la neige),
- D'une manière générale, plus les conditions sont "extrêmes", moins les automatismes sont efficaces,
- Les erreurs d'exposition ne viennent pas forcément d'une défaillance des automatismes, mais d'une erreur dans le choix du mode à utiliser par rapport à la scène,
- Du point de vue ergonomique, le passage d'un mode à l'autre, pendant la visée, n'est pas forcément évident,
- Lors des prises de vue, vérifier le mode actif constitue une perte de temps importante.

J'ai donc opté pour un réglage unique: l'appareil est toujours réglé sur Mesure multizone et, en fonction de la scène, j'utilise la mémorisation d'exposition. Comme je n'utilise souvent que le collimateur autofocus central, la mesure effectuée correspond à une mesure Spot. De cette façon, je n'ai pas à changer en permanence de réglage. Cette méthode est très pratique si vous partagez votre appareil avec une épouse (ou un époux) qui déclenche avec un appareil "en l'état" (sans regarder les paramètres fixés).

Avec le flash, cette méthode offre un autre avantage: lors de l'appui sur la touche *, l'appareil déclenche le flash, pour effectuer une mesure, et mieux régler la puissance de l'éclair lors de la prise de vue. Avec cette méthode, j'ai remarqué de bien meilleurs résultats lorsque je fais une mesure spot sur le visage.

Au moment de la prise de vue

Les programmes d'exposition

Une fois la mesure de l'exposition effectuée, le comportement de l'appareil diffère en fonction du programme d'exposition choisi:

- En Automatique: l'appareil calcule automatiquement les paramètres vitesse et ouverture nécessaire à une exposition correcte,
- En mode priorité vitesse, nous fixons la vitesse d'obturation, et l'appareil calcule automatiquement l'ouverture permettant d'obtenir une exposition satisfaisante,
- En mode priorité ouverture, vous fixez l'ouverture souhaitée, et l'appareil calcule automatiquement la vitesse d'obturation pour obtenir la bonne exposition,
- En mode manuel, vous fixez la vitesse d'obturation et l'ouverture librement. L'appareil affiche le niveau d'exposition dans le viseur.

Correction d'exposition et bracketing

La correction d'exposition consiste à demander au boîtier de décaler l'exposition calculée (ou fixée manuellement). Exemple: en mode Av (priorité ouverture), nous avons fixé une ouverture à f/4, et l'appareil a calculé une exposition de 11 IL (1/250, 200 ISO). Nous pouvons lui demander de corriger l'exposition de +1 IL par exemple, et l'appareil recalculera la vitesse d'exposition pour obtenir finalement 1/125ième. Si nous demandons une correction de -1 IL, l'appareil modifiera la vitesse d'obturation à 1/500ième.

La correction d'exposition est applicable dans différents cas:

- Après une prise de vue, si nous constatons que la photo est mal exposée (via l'histogramme), nous pouvons refaire la même prise de vue, en appliquant une correction. Cette correction sera positive (surexposition) si l'histogramme est calé à gauche, ou négative (sous-exposition) si l'histogramme est calé à droite,
- Les boîtiers proposent rarement une exposition parfaite: ils sous-exposent ou surexposent toujours. Si nous connaissons parfaitement bien les petits défauts de notre boîtier, nous pouvons appliquer de façon systématique la correction pour obtenir l'exposition qui nous convient. Je pratiquais assez souvent cette

méthode avec mon 350d qui avait tendance à surexposer. Avec un réglage systématique à -1IL, tout rentrait dans l'ordre.

- Sur une scène difficile, ou nous ne savons finalement pas quelle serait la meilleure exposition, nous pouvons simplement prendre plusieurs clichés à la suite, en effectuant des corrections à chaque fois (par exemple -2 IL, -1 IL, 0, +1 IL et +2 IL).
- Si le contraste de la scène est très élevé, effectuer plusieurs prises de vue avec différentes corrections, nous permet ensuite de réaliser un montage HDR (High Dynamic Range) de la scène.

Les deux dernières opérations sont un peu lourdes à réaliser à la main, mais la notion de bracketing nous permet de le faire automatiquement.

Le Bracketing permet donc d'effectuer des corrections d'exposition automatiquement. Son utilisation est simple, il faut

- Programmer les corrections d'exposition à effectuer,
- Placer l'appareil en mode rafale,
- Lors de la prise de vue, appuyer sur le déclencheur suffisamment longtemps, pour obtenir autant de photos que nous avons programmer de corrections.



Bracketing trois valeurs

Exemple: sur les appareils Canon, il est possible de définir deux valeurs de correction (en plus de l'exposition standard). Il faut donc prendre les photos trois par trois.

Comment exposer?

Faut-il privilégier un type d'exposition? Faut-il plutôt sous-exposer, surexposer? La réponse dépend du support.

En mode diapo (négatif inversible), il faut plutôt caler l'histogramme à gauche (sous-exposition). Cela permet de limiter les risques de surexposition, et l'apparition de zones cramées, sans nuances.

Avec les film négatif standard, il faut plutôt faire l'inverse. L'exposition doit protéger les zones sombres. Il faut donc chercher à caler l'histogramme à droite.

En numérique, deux écoles s'affrontent:

- La première s'appuie sur le comportement des capteurs, qui ne savent pas bien gérer les hautes lumières. Comme pour les diapos, l'idée est de caler l'histogramme à gauche, pour ne pas risquer la surexposition.
- La seconde veut limiter les risques d'apparition de bruit ou de trames dans les zones sombres, pendant la phase de développement. Je ne comprenais pas trop ce raisonnement, jusqu'à ce que je constate moi-même le phénomène: avec les photos sous-exposées, la correction d'exposition fait apparaître assez rapidement des trames de couleur dans les zones sombres. Ces trames sont beaucoup plus gênantes que du simple bruit, parce qu'elles ne sont pas uniformément réparties.

Personnellement, je pense que les débutants doivent avant tout veiller à protéger les hautes lumières. Caler l'histogramme à droite, alors que le capteur a tendance à "griller" facilement les zones claires demande une certaine maîtrise.

Conclusion

L'exposition est une notion relativement simple à comprendre, mais très difficile à maîtriser. Bien l'appréhender demande de la pratique. Le numérique nous simplifie les choses, grâce notamment à l'histogramme qui nous permet d'estimer très rapidement la qualité d'exposition d'une photo. Il ne faut donc pas hésiter à prendre plusieurs fois la même scène avec des valeurs d'ouverture et/ou de temps de pose différentes. L'analyse des clichés et des valeurs permet de mieux comprendre son boîtier, et de prendre des repères, qui deviendront peu à peu instinctifs