Profondeur de champ et netteté

De par les lois de l'optique, un point de l'espace n'est rendu parfaitement net sur une pellicule que si la mise au point de ce point est parfaitement faite. Ce qui veut dire que tous les points situés devant ou derrière ces points nets seront plus ou moins flous.

D'où la bonne question « Qu'est la profondeur de champ ? ».

Un point non net est rendu par un petit cercle appel, « cercle de confusion ». Plus on s'éloigne du plan de netteté, plus la grandeur du cercle est grande. L'on peut considérer comme suffisamment net un cercle qui ne dépasse pas une certaine mesure. Cette mesure du diamètre du cercle de confusion est fonction de l'agrandissement futur utilisé, pour regarder la photo définitive que ce soit par projection pour les dias ou par agrandissement pour les papiers.
Dans les formats les plus utilisés par nous amateurs le 24 x 36 est certainement le plus employé. Pour ce format, le diamètre du cercle de confusion le plus communément accepté, est de 33 microns, soit 33 millièmes de millimètres.
Nous pouvons donc dire que la profondeur de champ est délimitée par deux plans, avant et arrière, ou le diamètre du cercle de confusion est égal à 33 microns.

Avant de s'avancer plus loin, l faut encore savoir quelques petites choses.

- la profondeur de champ n'est pas répartie de façon égale autour du plan de mise au point.
- Plus le diaphragme est ferme, plus la profondeur de champ est importante
- Plus la focale est petite (grand-angle), plus sera importante la profondeur de champ.

Mais ce qui nous intéresse, c'est de pouvoir calculer la profondeur de champ dans une situation donnée. Les formules suivantes vont nous permettre cet exploit :

$$Tv = \frac{T \times F2}{F2 + e \times n\,(T - F)}$$

$$Ta = \frac{T \times F2}{F2 - e \times n\,(T - F)}$$

Tv = début zone de netteté
T = distance de mise au point
F = focale
E = diamètre du cercle de confusion
N = ouverture utilisée

Nb : toutes les mesures doivent être exprimées dans la même unité (m, cm, mm, …)

Malheureusement, le problème ne se pose pas souvent dans ce sens. Nous nous demandons plutôt quelle ouverture employer pour obtenir la profondeur de champ nécessaire pour notre photo.

Pour cela, nous devons d'abord calculer la distance de mise au point. Je rappelle que cette distance se mesure du plan de netteté, jusqu'au signe Ɵ gravé, sur le boîtier de l'appareil

$$T = \frac{2 \times Tv \times Ta}{Tv + Ta}$$

Quand nous effectuons ce calcul, nous pouvons remarquer que la zone de netteté, s'étend environ d'un tiers en avant et de deux tiers en arrière du plan de netteté.
Ensuite, nous pouvons enfin calculer le diaphragme en transformant une des deus formules ci-dessus :

$$n = \frac{\frac{M \times F2}{Tv} - F2}{E - (M - F)}$$

Prenons un exemple, je pense que dans ce cas, les formules rébarbatives di-jointes deviendront plus parlantes.

Imaginons que nous voulions photographier une nature morte à l'aide d'une optique de 50 mm et que la zone de netteté, doit s'étendre de 0.6 m à 1.1 m ; quelle ouverture faudra-t-il employer ?
Empoignons notre calculatrice préférée et calculons d'abord la distance à afficher sur la bague de mise au point. Nous trouvons 0.78 m.
Calculons maintenant l'ouverture et nous trouvons 30.7 ; soit en arrondissant un diaphragme de 32. Seule quelques optiques macro ont cette ouverture ; que pouvons-nous faire ?

Première solution : reculer et bien sur de ce fait diminuer aussi l'importance du sujet dans l'image. En effet, si nous reculons de 30 cm, la zone de netteté doit alors s'étendre de 0.9 m à 1.4 m.
Après calcul, nous trouvons : distance de mise au point : 1.1 m. Ouverture 16.

Deuxième solution : prendre un grand angle. Refaisons tous les calculs. Je dois avouer que moi, j'utilise pour cela un ordinateur de poche programmé, à cet effet. Nous trouvons pour le premier cas de figure et en utilisant un 28 mm :
Distance de mise au point : 0.78 m ; ouverture : 9.3 (soit entre 8 et 11).

Euréka !!! Ok pour la profondeur de champ, mais gare à la déformation.

Un petit malin va me dire : moi j'utilise les indications de profondeur de champ gravées sur la bague des distances de mes objectifs. Eh oui ! Les constructeurs ont voulu nous faciliter la vie, mais sur mes zooms personnels, ces indications font cruellement défaut. De plus, lors de prise de vue rapprochée, ces indications ne sont pas très fiables.

N'oublions surtout pas que pas mal d'appareils permettent de contrôler la profondeur de champ en faisant une petite manipulation.

Je crois qu'il y a encore pas mal de choses à dire sur ce sujet, mais laissons cela pour un éventuel prochain article.

Maurice chaufouraux.