

# **La Photographie** **Analogique** **et** **Numérique**

## Table des matières

1. Généralités sur la lumière .....	3
2. La photographie .....	5
2.a. Le support .....	5
2.a.i. L'argentique .....	5
2.a.ii. Le numérique .....	6
3. L'outil appelé appareil photo .....	7
3.a. L'obturateur .....	7
3.b. Le diaphragme .....	8
3.c. L'optique appelée objectif .....	9
4. Interactions Sensibilité, Obturation, Diaphragme.....	11
5. Mode stockage des photos pour les appareil numériques .....	12
6. Choix d'un appareil .....	13

# 1. Généralités sur la lumière

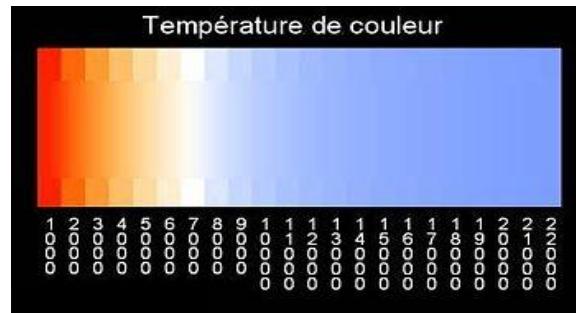
Une source lumineuse émet un rayonnement avec une certaine intensité. Si l'intensité de la source lumineuse est trop faible, le noir ambiant ne permet pas de distinguer les objets présents dans notre champ de vision. A l'inverse, une source lumineuse trop intense éblouie, empêchant aussi de distinguer quoique ce soit. On dit alors que la lumière écrase l'image. Toutefois, il est rare que nous observions directement une source lumineuse. Nous regardons surtout les objets ou personnes qui reflètent la lumière émise par la ou les sources lumineuses présentes. En fonction de l'incidence de la lumière sur la surface réfléchissante, l'objet nous apparaît plus ou moins sombre. Il s'agit là des phénomènes d'ombre et contre jour.

Pour ce qui est des couleurs, tout le monde se souvient de l'expérience de la décomposition du spectre lumineux par un prisme. C'est selon ce principe que toute surface transmet sa nuance de couleur.

Toutefois, la lumière varie en fonction de l'incidence du soleil sur l'horizon. On observera par exemple que les lumières du matin et du soir ont des teintes plus ocre qu'en plein midi et un éclairage au néon ou l'éclat d'un flash donne une lumière plus bleuté. Cela tient à ce que l'on appelle la température des couleurs. Cette température est exprimée en degrés Kelvin. Ci-dessous, quelques exemples des températures des couleurs selon la source lumineuse :

- Soleil à l'horizon 2 000 K
- lampe au sodium 2 200 K
- lampe à incandescence 2 400 à 2 700 K
- lampe fluorescente blanc chaud 2 700 à 3 000 K
- lampes aux halogénures métalliques 3 000 à 4 200 K
- lampe halogène 3 000 à 3 200 K
- lampe fluorescente blanc neutre 3 900 à 4 200 K
- Soleil au zénith 5 800 K
- lampe fluorescente lumière du jour 5 400 à 6 100 K
- lumière naturelle normée 5 000 K (D50) ou 6 500 K (D65)

Plus la température est **basse**, plus la lumière devient **jaune** ou chaude. A contrario, plus la température est **élevée**, plus la lumière devient **bleue** et **froide** et prend un caractère stimulant.



## 2. La photographie

Pour faire de la photographie, il faut un **support** et un **outil**.

### 2.a. Le support

Le support permet de fixer les photographies que nous prenons. Avec un appareil argentique ou analogique, le support est un film plastique appelé **pellicule**. Dans le cas d'un appareil numérique, le support est un **capteur** relayé par une carte mémoire afin de conserver les photographies dans le temps.

#### 2.a.i. L'argentique

Dans le cas de l'argentique, la pellicule a reçu sur sa surface une émulsion chimique photosensible qui a la particularité de s'oxyder en présence de lumière au moment de la prise de vue. Au développement, dans un premier bain, le **révélateur** élimine la partie oxydée de l'émulsion. Le rôle du **fixateur**, utilisé dans un 2<sup>ème</sup> bain, est d'empêcher que la pellicule continue de s'oxyder en présence de lumière.

L'émulsion chimique est plus ou moins sensible à la lumière en fonction de sa composition. On parle alors de **sensibilité** de la pellicule. Cette sensibilité est mesurée en degrés ISO (ASA pour la norme américaine, DIN pour la norme allemande). Le chiffre est proportionnel à la sensibilité. Ainsi 100° ISO signifient peu de sensibilité alors que 6400° ISO impliquent une grande sensibilité. Pour des raisons chimiques, plus une pellicule est sensible, moins sa résolution est bonne car son grain devient gros. Ceci a pour effet de réduire la netteté des détails restitués, pouvant même, dans les cas extrêmes, provoquer des taches bleues et jaunes très disgracieuses que l'on appelle du **bruit** dans le jargon photographique.

Il est à noter que la sensibilité de l'émulsion est homogène sur la totalité de la pellicule, ce qui est un handicap, car les photographies prises sur une même pellicule peuvent être réalisées dans des conditions de lumières qui elles, ne sont pas homogènes.

Il en découle entre autre que la prise en compte de la température des couleurs est la même pour toute la pellicule et ne varie que légèrement d'un fabricant à l'autre (plus chaude chez Kodak, plus froide chez Fuji). Ce n'est qu'au développement qu'il est possible d'influer sur cette température, ce qui est délicat lorsque le développeur n'est pas celui qui a fait la prise de vue. De plus le traitement sera le même pour toute la pellicule alors que les photos auront probablement été faites dans des conditions de températures de couleurs différentes.

## **2.a.ii. Le numérique**

Dans le cas du numérique, le capteur peut être assimilé à une surface composée d'une multitude de petites cellules photoélectriques capables de mesurer l'intensité lumineuse. La mesure de ces intensités lumineuses est transformée en données numériques grâce à un processeur informatique embarqué dans l'appareil photo, données stockées ensuite sur la carte mémoire.

En numérique, on différencie la sensibilité de la résolution. En effet dans ce cas, la résolution tient uniquement au nombre de micro cellules photoélectriques du capteur alors que la sensibilité n'est qu'une affaire de réglage de ces cellules.

Il apparaît alors clairement que, plus le nombre de cellules photoélectriques du capteur sera élevé (haute résolution), plus les détails seront restitués avec une finesse importante.

La sensibilité peut être réglée de façon différente à chaque prise de vue, ce qui présente un grand avantage par rapport à l'argentique. Toutefois, une sensibilité importante n'est pas à la portée de tous les capteurs. Les premières générations de capteur n'étaient de bonne qualité que jusqu'à 800 ASA. Avec les capteurs de dernière génération, il est possible de monter jusqu'à 6400 ASA sans aucun problème. Au delà, il est possible de retrouver des phénomènes de bruit (léger grain bleu et jaune) comme en argentique sur les pellicules très sensibles.

Concernant la température des couleurs, les appareils numériques présentent l'avantage d'un réglage à chaque photographie. Cela se fait avec ce que les fabricants appellent la balance des blancs ou White Balance (abrégié WB). Le réglage « Flash » permettra par exemple de restituer les ocres matinaux et du couchant alors que le réglage « A » automatique conviendra mieux à un soleil au zénith.

### 3. L'outil appelé appareil photo

Un appareil photo se compose des 4 éléments suivant :

- Dans le boîtier
  - un support vu au précédent chapitre
  - un obturateur
- Dans l'objectif
  - une optique
  - un diaphragme au sein même du précédent élément

#### **3.a. L'obturateur**

Il s'agit d'un rideau positionné devant le support afin que ce dernier ne reçoive pas la lumière. Bien évidemment ce rideau est fermé en temps normal. Ce rideau ne s'ouvre que lors du déclenchement de la prise de vue. Pour une sensibilité donnée du support, le temps d'ouverture du rideau est fonction de la quantité de lumière reçue et donc de la quantité de lumière émise par l'objet photographié. Cette durée d'ouverture du rideau est appelée **obturation**. En résumé, moins il y aura de lumière, plus l'obturation devra être lente. A contrario, plus il y aura de lumière, plus l'obturation devra être rapide.

L'obturation est mesurée en fraction de seconde. On parlera par exemple d'une obturation au  $1/60^{\text{ème}}$  ou au  $1/250^{\text{ème}}$ . Plus le dénominateur sera élevé, plus l'obturation sera rapide. Ainsi une obturation au  $1/60^{\text{ème}}$  est plus lente qu'une obturation au  $1/250^{\text{ème}}$ .

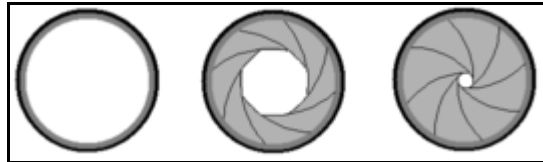
Il est toutefois à noter qu'une obturation inférieure au  $1/30^{\text{ème}}$  avec un objectif non stabilisé a une probabilité importante de générer un flou. En effet, si l'objet photographié a une vitesse supérieure à l'obturation, le déplacement de cet objet deviendra visible sur la photographie en se matérialisant par un effet de flou. Donc plus l'objet photographié aura un déplacement rapide, plus il faudra augmenter la vitesse d'obturation, sauf si un flou artistique visant à traduire la vitesse sur l'image est recherché.

Il convient également de prendre conscience que le photographe lui-même peut provoquer un mouvement de son appareil et induire un flou. C'est pour cela qu'il faut privilégier un cadrage à l'œilleton qui permet de tenir son appareil avec les coudes collés au corps donnant une plus grande stabilité de l'appareil. Au contraire,

un cadrage sur écran oblige à éloigner l'appareil de son corps induisant une instabilité de fait.

### 3.b. Le diaphragme

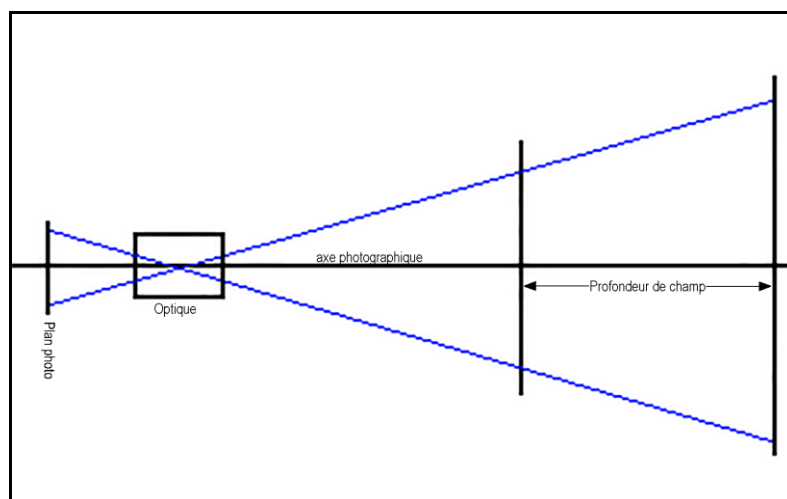
C'est un rideau concentrique placé à l'intérieur de l'optique permettant de réguler le flot de lumière qui pénètre dans l'appareil jusqu'au capteur.



Il permet donc à l'appareil de s'adapter plus aisément aux conditions de lumière de la prise de vue.

A lumière et sensibilité égale, plus un diaphragme est ouvert, plus l'obturation doit être rapide. A contrario, plus un diaphragme est fermé, plus l'obturation doit être lente. L'unité d'ouverture du diaphragme est inverse à la quantité de lumière pénétrant l'appareil. Ainsi une ouverture de diaphragme de 2 laissera un flot de lumière plus important pénétrer l'appareil qu'une ouverture de diaphragme de 8.

Le diaphragme influe sur la **profondeur de champs** de la prise de vue. La profondeur de champs correspond à la portion de l'espace photographié qui, du fait de la mise au point (voir chapitre sur l'optique), sera nette sur la photographie. La profondeur de champs est délimitée par deux plans parallèles perpendiculaires à l'axe photographique (droite perpendiculaire au support). Cette notion sera précisée dans le chapitre suivant.





### 3.c. L'optique appelée objectif

L'œil humain dispose d'une cornée ayant la faculté de s'épaissir par contraction ou de s'aplatir par relâchement permettant ainsi une adaptation dynamique de notre focale à l'éloignement de l'objet que nous observons. Cette mise au point est si rapide et automatique que nous perdons le sentiment de devoir faire un effort.

Pour un objectif à focale non automatique, il n'en va pas de même. Il convient de régler le jeu de lentilles pour que l'image devienne nette sur le support (capteur ou pellicule). Les objectifs à focale automatique réagissent un peu comme l'œil humain. Il convient toutefois de prendre conscience que les critères de mise au point d'un objectif dépendent de règles systématiques qui seront parfois incompatibles avec notre souhait dont le cadrage fait également partie. Il en résultera alors une photo floue totalement ou partiellement.

Toutefois, l'ouverture du diaphragme va donner plus ou moins de tolérance à la netteté de l'image grâce à la profondeur de champs. Plus le diaphragme est fermé, plus la profondeur de champs augmente, c'est-à-dire plus les deux plans parallèles délimitant la portion d'espace nette s'éloignent l'un de l'autre.

Il est possible d'évaluer de la profondeur de champs grâce aux indications figurant sur l'objectif pour les anciens objectifs. En effet, sur ces objectifs, entre la bague de mise au point et la bague de réglage du diaphragme, il y avait un petit abaque donnant les limites de netteté inférieure et supérieure.



Sur cette image, le losange blanc montre que la mise au point est à 2 mètres. De part et d'autre de ce losange les profondeurs de champs en fonction du diaphragme sont indiquées. Ainsi un diaphragme ouvert à 16 offrira une netteté comprise entre 1,5 et 3 mètres alors qu'un diaphragme ouvert à 4 ne laissera que quelques centimètres. Sur les boîtiers numériques, un bouton permet de juger de la profondeur de champ en réel ce qui a pour effet instantané de réduire la quantité de lumière dans le viseur.

Autre point déterminant : c'est de la focale de l'objectif que va dépendre la largeur du champ de vision. Plus la focale sera petite, plus le champ de vision sera large. A l'inverse, plus la focale sera élevée, plus le champ de vision sera étroit, rapprochant

ainsi l'objet photographié. Pour un format de support normal de 24x36mm, le champ de vision le plus proche de la normale de vision humaine correspond à une focale de 50mm. Pour un support demi format 18x24mm, il convient de diviser cette focale par 1,5, soit environ 33mm. Les caractéristiques des objectifs sont toujours données pour un format de support de 24x36mm. Pour les focales supérieures à 50mm, on parlera de téléobjectifs. Pour les focales inférieures à 50mm, on parlera de grands angles.

Il convient de noter également que les objectifs modernes embarquent une technologie avancée de stabilisation de l'image qui permet d'utiliser des obturations plus lentes que le  $1/30^{\text{ème}}$  de seconde pour une focale de 50mm. Plus la focale augmente, plus la vitesse minimale d'obturation sans risque de flou augmente.

## **4. Interactions Sensibilité, Obturation, Diaphragme**

Maintenant, nous savons que la quantité de lumière atteignant le support est déterminante pour obtenir une photographie ayant un contraste et des qualités chromatiques parfaites.

Un bon réglage préliminaire de la sensibilité aux conditions d'éclairage sera primordial en fonction de l'effet désiré, par exemple :

- Pour un objet à mettre en exergue sur fond flou, il faudra privilégier un diaphragme plutôt ouvert et donc une sensibilité moins élevée
- Pour un objet à déplacement rapide, il faudra privilégier une obturation rapide et donc une sensibilité plus élevée
- Pour une mise exergue de premiers plans sur fond de paysage net, un grand angle à diaphragme fermé sera idéal et donc une sensibilité plus élevée (attention toutefois au bruit)
- Etc.

## **5. Mode stockage des photos pour les appareil numériques**

La plupart des appareils numériques privilégient le stockage au format JPEG. Ce format compresse les photos afin d'en réduire l'encombrement. Toutefois, lorsqu'une photo compressé doit être affichée, il faut appliquer aux données stockées un algorithme mathématique permettant d'extrapoler les informations manquantes et ce faisant la restitution peut en être altérée. C'est pour cela qu'afin de conserver toutes les qualités des photos jusqu'au traitement par des outils tels que Photoshop permettant d'améliorer, netteté, contraste, luminosité, chaleur des couleurs, il est préférable de garder dans l'appareil (quand c'est possible) les photos au format natif non compressé que l'on appelle le format RAW ou NEF pour les appareil Nikon et de ne les convertir au format JPEG que lorsque l'on est certain de plus avoir à les retravailler.

## **6. Choix d'un appareil**

Il est clair à la lecture des énoncés précédents que seul un reflex numérique permet de régler la sensibilité et la température des couleurs image par image. Par contre à sensibilité équivalente, une pellicule argentique aura une bien meilleure résolution qu'un capteur numérique.

Par ailleurs, il faut être attentif aux plages de sensibilité offertes (valeurs actuelles : 100 – 6400 minimum) ainsi qu'à la capacité à sélectionner tout ou partie du viseur pour la mise au point et/ou le réglage de la luminosité.

Si les grandes marques telles que Canon, Nikon, Lumix(Panasonic) offrent toutes des téléobjectifs de grandes qualités, il faut faire un choix judicieux de focales car le poids des objectifs n'est pas neutre et qui plus est, inter changer fréquemment les objectifs peut favoriser l'introduction de poussières parasites. Pour les focales à grands angles, il convient d'être attentif à une déformation des fuyantes la plus réduite possible ainsi qu'aux phénomènes de réverbération des éclats de lumières dans l'objectif (vignelage). S'il n'est pas forcément judicieux de dépasser les 300mm de focale (au-delà l'utilisation d'un pied devient nécessaire), il faut privilégier un bon stabilisateur pour les focales supérieures ou égales à 80mm ou augmenter sa vitesse d'obturation.