

Initiation à la Photographie subaquatique

1. Les appareils photographiques et caméscopes

Il existe plusieurs types d'appareils photographiques

- Les compacts
- Les bridges
- Les reflex
- Les caméscopes

Les compacts

Ils sont comme leur nom l'indique, petits et compacts. Ils sont parfois équipés d'objectifs à focales fixes mais de plus en plus souvent ils sont munis d'objectifs à focales variables que l'on nomme zooms.

Les bridges

Les bridges sont des appareils de taille moyenne. Ils ont des performances souvent supérieures aux compacts. Ils font le *pont* entre les compacts et les reflex. Les Zooms qui les équipent ont souvent une amplitude plus importante que les compacts.

Les réflex

Ce sont des appareils dont la taille et la masse sont plus importantes. Les objectifs sont interchangeable. Ils ont des performances nettement supérieures aux deux autres types d'appareils. Leur visée est directe et optique, couvrant 100% du champ photographié. Ils sont généralement réservés pour les amateurs éclairés et les professionnels.

Les caméscopes

Aujourd'hui, la taille et la masse des caméscopes numériques ont fortement diminués. Ils font pour certains modèles des photographies de qualité plus qu'honorable. Ils stockent leurs images sur des cassettes (de plus en plus rare), sur des cartes

mémoires ou sur des disques durs. Leur définition est inférieure (2 à 3 millions de pixels) à la définition des APN (12 à 24 millions et même plus).

Conclusion

Il est très difficile aujourd'hui de se retrouver dans ce dédale d'appareils photographiques et autres caméscopes. Dans ce monde technologique en perpétuelle évolution cohabitent des compacts lourds et gros, des bridges à objectifs interchangeables et des reflex sans visée optique, des appareils photos qui filment et des caméras qui font de la photo!

En photo subaquatique, qu'en est-il ?



Il existe des appareils photos numériques (APN) étanches (souvent en version compact), des caissons pour appareils compacts ou reflex classiques. Pratiquement chaque marque dispose d'un ou de plusieurs APN avec caisson étanche « maison ». Des marques comme Ikelite fabriquent des caissons pour différents types d'APN compacts ou reflex. Avant tout achat, il convient de bien réfléchir à l'utilisation que l'on veut faire de notre équipement et de bien vérifier la bonne compatibilité entre le caisson et l'appareil choisi. Il est à noter que certaines fonctions sont indisponibles en caisson. Les caméscopes numériques sont bien moins dotés en caissons que les APN. On trouve aujourd'hui un nouveau type de matériels qui fait un tabac chez les sportifs de tous bords. Ce sont des caméscopes compacts, sans écran de visée qui filment en qualité FULL HD (1920/1080 pixels) jusqu'à 60 m de profondeur (GO Pro).

2. De quoi sont composés les appareils photographiques et les caméscopes ?

Les appareils photographiques et les caméscopes se composent essentiellement :

- D'une surface sensible
- D'un obturateur
- D'un organe de stockage

Ils sont complétés par un objectif, interchangeable ou non, qui lui est composé :

- D'un bloc optique
- D'un diaphragme

La surface sensible

Autrefois cette surface sensible était composée par un film argentique sur lequel se formait une image en « négatif » ou en « positif » (diapositive). Ces films se différenciaient entre eux essentiellement par leur sensibilité et leur température de couleur.

Cette sensibilité se déclinait et se décline encore aujourd'hui en ISO. La sensibilité des films argentiques s'échelonnait de 50 à 1600 ISO.

Aujourd'hui les films ont été remplacés avantageusement par des surfaces diélectriques appelés capteurs. Ils sont couverts de photosites qui remplacent les grains d'halogénures d'argent. Deux types de capteurs occupent le marché, les CCD et les CMOS. Chaque type de capteur a ses qualités et ses défauts mais la différence essentielle entre ces équipements est leur taille. Pour faire simple et rapide, on les trouve sous 3 formats :

- Le $\frac{1}{4}$ qui entre dans la fabrication des compacts et de certains bridges.
- Le $\frac{1}{2}$ (ou APS C) qui lui est utilisé par une grande partie des réflex « amateurs » et des bridges de grande qualité.
- Le plein format (en comparaison à l'emblématique format argentique « 24/36 mm ou format 135 » qui est réservé aux appareils professionnels.

Outre leur taille, les capteurs se différencient par leur nombre de pixels.

Des pixels pour quoi faire ?

Le but premier de cette course aux pixels que mènent les constructeurs d'APN est l'amélioration de la définition de l'image. En réalité, il n'en est rien ! Le nombre de pixels augmente mais pas la surface des capteurs. La taille des photosites diminue donc dangereusement. Par des phénomènes de diffractions et de reflets ils interfèrent entre eux. Les constructeurs ont contourné ces problèmes par la création d'algorithmes de correction très poussés dont la principale conséquence est la création d'un effet dit de « tapis moquette » plus ou moins prononcé selon la qualité de l'APN, la taille et le nombre de pixels du capteur et la puissance de l'algorithme.

Le nombre de pixels utile est directement lié à l'utilisation finale de l'image.

A titre indicatif, voici un tableau donnant quelques exemples d'utilisation avec leur définition

Destination de l'image	Taille en pixels	Définition maxi en million de pixels
internet	640/480	0.3
Création au format DVD	720/576	0.4
Ecran de PC	1600/900	1.5
Impression au format 10/15 cm (à 300 DPI)	1800/1200	2
Création de disques Blu-Ray et TV haute définition	1080/1920	2
Impression au format 20/30 cm (à 300 DPI)	2400/3600	8.5

Il y a tout de même une utilisation qui nécessite un grand nombre de pixel : Le recadrage. Ce thème sera abordé dans le chapitre des corrections de l'image.

La sensibilité

Contrairement aux anciens films argentiques qui avaient une sensibilité fixe, les capteurs numériques ont tous une sensibilité variable ce qui augmente considérablement leurs possibilités par rapport à leurs homologues argentiques. Cette sensibilité varie de 50 à plus de 16000 ISO !

Le choix de la sensibilité a une très grande influence sur la qualité de l'image enregistrée. Plus cette sensibilité est basse, (50, 64, 100, 200) ISO, plus grande est la finesse de l'image et plus les couleurs paraissent naturelles. Pour les sensibilités plus importantes un effet de grain est nettement plus visible avec même quelques couleurs dominantes. Des pixels colorés et quelques artefacts souillent l'image.

L'obturateur

L'obturateur permet de doser la durée de l'éclairement de la surface sensible. Selon le type d'appareil choisi, les durées de prises de vues peuvent s'étaler entre 2 secondes à 1/5000 de secondes. La plage de vitesse la plus couramment utilisé est 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000. En dessous de 1/60 les images risquent d'être légèrement floues par un léger bougé. Dans

ces cas, il convient d'utiliser un accessoire important pour le photographe, le pied (*prévoir un pied lourd et traité anticorrosion pour la photographie subaquatique*). Certains appareils disposent d'une fonction « bubble » qui permet l'exposition d'une durée supérieure à 2 secondes et d'une durée variable par une pression continue sur le déclencheur. Pour éviter les flous de bouger, il convient d'utiliser une télécommande ou un cordon spécial.

Les organes de stockage

L'image créée par le capteur est convertie avant d'être stockée sur une carte mémoire (appareil photographique et caméscope vidéo), plus rarement sur cassette (mini DV ou HDV) ou autre disque dur pour certains caméscopes. La liste des cartes vidéos est longue mais les plus couramment utilisées sont SDcard, SDcard super, compact flash, memory stick...

Les objectifs

Les objectifs sont des assemblages de plusieurs lentilles optiques. Ces lentilles combinées en elles forment des systèmes à focale fixe ou à focales variables (zooms)



La distance focale est la distance entre la surface sensible et le centre optique du système.

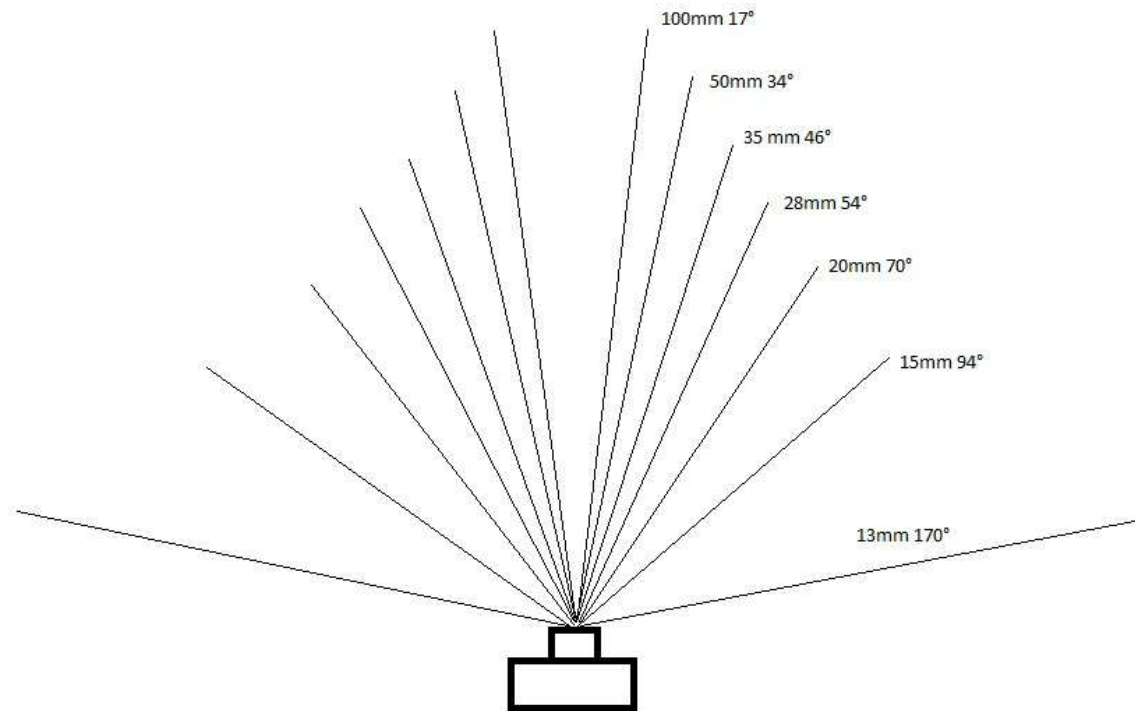
Les objectifs sont classés selon leur longueur focale :

- Les Fish-eyes (œil de poissons) qui sont de très grands angles (inférieur à 13mm) et dont le principal défaut la déformation très prononcée sur le pourtour de l'image
- Les grands angles (de 15 à 35 mm) qui créent des déformations plus ou moins importantes sur les bords de l'image
- Les objectifs standards (45 à 60 mm). Ces objectifs correspondent à la vision de l'œil humain (45-50 mm). Ils ne présentent pas de déformations particulières et ils sont très simples à fabriquer.
- Les téléobjectifs (70 300mm). Ils n'occasionnent aucune déformation de l'image. La « profondeur de champ » est réduite.
- Les super téléobjectifs (supérieur à 300mm). Comme leurs petits frères, ils ne créent aucune déformation et engendrent une « profondeur de champ » encore plus réduite

Pour faire simple et pour résumer :



Plus la distance focale est courte, plus le champ couvert par l'image est grand et plus grande sera la profondeur de champ pour un diaphragme donné. Inversement, plus la longueur de l'objectif est grande, plus petit sera le champ couvert ce qui donne une impression de grossissement, ceci avec une « profondeur de champ » réduite mais attention aux déformations occasionnées par les petites focales !



Les zooms

Les zooms sont des objectifs à focales variables. Ils permettent, avec un seul objectif, de couvrir plusieurs champs de prise de vue. Certains, pour ne par dire tous, disposent d'un dispositif interne permettant la prise de vue rapprochée (entre 15 et 60 cm selon la distance focale choisie). Ce mode, très injustement nommé «Macro » est mentionné par le symbole de la tulipe.

En photo subaquatique, qu'en est-il ?



Sur le principe, il est possible d'utiliser tous les types d'objectifs en photo subaquatique mais dans la pratique, en raison des caissons et des hublots adaptables à ces caissons, il est impossible d'utiliser des objectifs supérieurs à 200 mm. Bien au contraire le photographe sous-marin cherche toujours à diminuer la distance le séparant de son sujet pour minimiser le nombre de matière en suspension. Pour ceci on privilégie souvent l'utilisation de grand-angle ou œil de poisson. Dans le cas d'appareils à objectif non interchangeable (comme les compacts), il est souvent possible d'y adjoindre une bonnette grand-angle. Cette bonnette est additionnable sous l'eau directement sur le hublot du caisson mais attention aux risques important de la perdre sous l'eau.

Il existe aussi, des bonnettes permettant la réalisation d'images dites « macro » plus précisément « rapprochées » à une distance fixe de 15 ou 20 cm. Cet accessoire très présent en photographie argentique est de moins en moins nécessaire en raison de la fonction « macro » qui est présente sur une grande majorité des APN.

Le diaphragme

Tous ces objectifs et ces zooms sont équipés d'un organe de réglage au combien important, le diaphragme.

Un diaphragme est un orifice de taille variable qui est placé derrière le bloc optique. Son rôle est très important. Il permet de réguler, avec l'obturateur, la quantité de lumière venant insoler la surface sensible et de maîtriser la « profondeur de champ ». Les différentes valeurs que peut prendre le diaphragme sont standardisées. Elles se placent sur une échelle allant de la plus grosse ouverture (petit nombre) vers le diamètre le plus petit (grand nombre)

... 1.4 - 2 - 2.8 - 4 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 - 32 ...

< Grosse ouverture -----Faible ouverture >

La variation d'une graduation de diaphragme augmente ou diminue la quantité de lumière par 2. Ainsi une variation de 3 diaphragmes modifie la lumière dans un rapport 8 et une variation de 5 diaphragmes modifie la quantité de lumière par 32 !!!

La profondeur de champ

La profondeur de champ est un phénomène optique qui est directement lié à la distance focale de l'objectif utilisé et au diamètre du diaphragme.

La profondeur de champ est inversement proportionnelle à la distance focale. Moins grande sera la focale plus grande sera la profondeur de champ, pour un diaphragme donné.

Plus l'ouverture du diaphragme est petite (grand nombre), plus grande sera la profondeur de champ, pour une longueur focale donnée.

La profondeur de champ est aussi intimement liée à la taille de la surface sensible (voir en annexe le calcul de l'hyperfocale et de la profondeur de champ)



Remarque : la profondeur de champ n'est pas également répartie autour du point de netteté. 1/3 de cette zone est situé devant le point de netteté pour 2/3 derrière.

Quand utilise-t-on la profondeur de champ

La profondeur de champ a un rôle important dans la composition de l'image. Elle permet le cas échéant d'isoler le sujet principal du décor (en portrait par exemple) ou au contraire de fournir une zone de netteté maximale (paysage)

En « proxiphotographie » et en « macrophotographie » cette profondeur de champ est très courte. Elle varie de moins de 1mm à quelques cm.