



**LA PHOTOGRAPHIE EN BIOLOGIE SUBAQUATIQUE,
DE LA CONCEPTION A L'UTILISATION**

Mémoire présenté par

Véronique LAMARE

Pour l'obtention du

Diplôme d'Initiateur en Biologie Subaquatique

Délivré par la

Commission Régionale Provence

Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous Marins

Août 2000

Introduction

Ce mémoire propose de définir ce qu'est une photographie conçue pour la biologie subaquatique, son intérêt en complément de l'observation directe en plongée et ses différentes utilisations ou exploitations possibles.

Le sujet de ce mémoire relève d'une réflexion sur le rapport entre le sujet vu sous l'eau et celui qui est recréé par le photographe, dans un but non pas artistique mais pédagogique : il s'agit d'apprendre et de comprendre la mer et ses habitants, mais aussi de les faire connaître au grand public. La photographie est un support privilégié pour cela, et nous nous proposons d'illustrer ses différents aspects. Nous présenterons tout d'abord la photographie à but pédagogique s'adressant à des plongeurs et visant à illustrer une description, aider à identifier un individu. Ensuite, la photographie interpellant le plongeur sur ce qu'il a vu (ou n'a pas vu !) par rapport à ce qu'il y avait à voir. Enfin, la photographie susceptible d'interpeller le public sur le monde sous-marin.

I. Conception

I.1. Définition

Nous définissons la photographie conçue pour la biologie subaquatique comme une photographie exempte d'effets de style, d'optique et autres pouvant dénaturer la perception de l'animal et de son milieu.

I.2. Le matériel

En règle générale, la photographie pour la biologie subaquatique se fait avec des optiques de vision normale, de proxiphotographie et de macrophotographie (voir annexe pour une description succincte du matériel). L'usage du grand angle est rare et est limité aux espèces d'une taille respectable ou aux bancs de poissons. En fonction du matériel dont il dispose et des conditions de plongée (plongée de nuit, eau chargée, intensité de la lumière), le photographe peut choisir a priori le type de photographie qu'il va faire, les rencontres sous l'eau faisant le reste.

En photographie subaquatique, on préférera le support diapositive plutôt que le support négatif pour tirage papier, pour les raisons suivantes :

- Seules quelques prises de vues seront sélectionnées sur une pellicule, la diapositive est moins onéreuse que le tirage papier,
- le support diapositive est préférable pour conduire un cours,
- la diapositive permet une sous-exposition volontaire d'une partie de l'image afin de mettre en valeur le sujet principal. Sauf indication expresse au laboratoire qui développe la pellicule, le tirage papier nivellera l'exposition vers la « normale »,
- le choix du sens de projection de la diapositive peut influencer sur la perception du sujet.

I.3. Adéquation entre le sujet vu sous l'eau et le rendu photographique

La photographie rend compte de ce qui a été vu sous l'eau mais en est forcément différente principalement du fait du cadrage et de l'éclairage.

- En premier lieu, le cadrage choisi par le photographe attire l'attention sur le sujet en l'isolant de son environnement à l'exception du plus proche. Cet effet est particulièrement renforcé avec l'utilisation d'un objectif macro qui rapproche et grossit le sujet. Celui-ci, d'un détail qui peut passer inaperçu dans le paysage, devient l'objet unique de la photo. Cette mise en perspective inhérente à la photo, peut être renforcée par la "mise en scène" que représente un cadrage travaillé, où les points d'intérêt du sujet sont placés autant que possible sur les "points forts" de l'image pour renforcer l'impact visuel.

- En second lieu, la différence la plus évidente entre ce qui est vu sous l'eau et le rendu photographique est due à l'éclairage au flash. En effet, les photos en lumière naturelle présentent un camaïeu de bleus du fait de l'absorption des couleurs par l'eau, le rouge et l'orange disparaissant respectivement dès 5 et 10 mètres de profondeur. La photographie au flash permet de restituer ces couleurs sur une surface qui n'est accessible qu'aux phares puissants de large faisceau. Cependant, l'éclairage avec un tel phare aura tendance à "écraser" le sujet et à éclairer uniformément le sujet et les particules en suspension. Le photographe, surtout s'il dispose de deux flashes, pourra orienter la lumière latérale de manière à éliminer l'impact parasite des particules et à mettre en valeur le sujet dans son volume. La photographie peut ainsi rendre compte du sujet d'une manière beaucoup plus précise et complète que ce qui a été vu sous l'eau, à moins que le plongeur se soit attardé sur le sujet pour l'examiner sous plusieurs angles, ce qui n'est pas toujours possible.



<p><i>Codium bourse sur gorgone rouge : mise en valeur du duvet.</i> Méditerranée. Photo 60 mm, 2 flashes latéraux</p>	<p><i>Poisson lime caché au milieu de branches de corail. Très difficile à voir (3 cm maxi).</i> Bonaire. Photo 60 mm</p>
--	---

I.4. Types de photographies

Un sujet peut être traité de quatre manières basiques différentes :

1^{ère} approche : le sujet dans son biotope. Dans ce cas, le photographe s'intéressera :

- A suggérer les grandes caractéristiques comportementales: espèce pélagique ou benthique, solitaire en couple ou en banc (poissons)



<p><i>Banc de carangues.</i> Australie. Photo 60 mm</p>	<p><i>Chapon, espèce solitaire.</i> Méditerranée. Photo 60 mm</p>
---	---

- à mettre en valeur le sujet sur son substrat ou par rapport à son milieu,
- à suggérer les particularités de positionnement ou d'implantation du sujet (sens du courant, espèce sciaphile ou photophile, position par rapport à un tombant, colonies d'animaux fixés, ...)



Gorgones dans le bleu, animaux filtreurs, se développent perpendiculairement au sens du courant
Méditerranée. Photo 18 mm



Biotope sciaphile : bryozoaire dentelle de Neptune, éponge clathrine, algue Peyssonnelia, anémones encroutantes jaunes
Méditerranée. Photo 60 mm

- mais aussi à illustrer des scènes de vie, ou un comportement particulier : espèce diurne ou nocturne, un nudibranche sur son éponge, une station de nettoyage, un trou avec murène + congre + crevettes, mimétisme ou homochromie.



Scène de vie, coopération : Murène dans son trou avec crevettes nettoyeuses
Méditerranée. Photo 60 mm



Crénilabres mangeant sur algue pleine eau
Méditerranée. Photo 60 mm

2^{ème} approche : le sujet seul dans sa globalité. Le photographe aura une approche descriptive la plus complète de l'animal, en faisant ressortir les caractéristiques qui distinguent cet individu ou l'espèce à laquelle il appartient.

Exemples : serran écriture / serran chevrette ; sabelle / serpule.



*Serran écriture : tache bleue caractéristique sur le ventre. Lignes sinueuses sur la tête et les joues
Méditerranée. Photo 60 mm*



*Serran chevrette : 9 bandes verticales caractéristiques
Méditerranée. Photo 60 mm*

3^{ème} approche : des détails significatifs. Œil, nageoire, polype

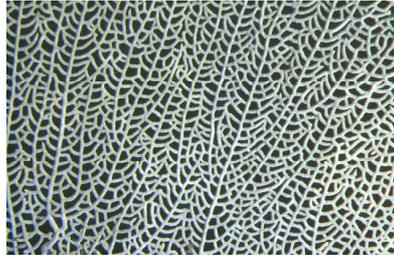


*Tête de chapon : noter la présence de lambeaux de peau sous la mandibule
Méditerranée. Photo 60 mm*



*Tête de rascasse : pas de lambeaux de peau
Méditerranée. Photo 60 mm*

4^{ème} approche : plus esthétique, visant à mettre en valeur la singularité du sujet. C'est le « plus » qui va donner de l'impact visuel à la photographie, et ainsi susciter plus d'intérêt chez les personnes qui la visualisent. Cependant, la photographie ne doit pas entacher la réalité (par exemple, l'animal ne sera pas déplacé de son biotope sous prétexte esthétique), ni la compréhension du sujet (l'animal ou le détail doivent demeurer reconnaissables).



<i>Spirographe :</i> <i>graphisme, mouvement</i> <i>Méditerranée. Photo 105 mm</i>	<i>Détail d'une gorgone</i> <i>Bonaire. Photo 60 mm</i>	<i>Anémone "Feu d'artifice"</i> <i>Bonaire. Photo 60 mm</i>
--	--	--

1.5. Et le photographe ?

Le photographe est une espèce souvent décriée ou qui suscite de la méfiance dans le monde des plongeurs. Ce n'est pas un compagnon recommandable pour les adeptes de la balade subaquatique, car il peut rester une pellicule entière sur la même gorgone, exaspérant ceux qui ont la bougeotte ou qui ont froid. La plongée « sportive » ne l'intéresse pas, et il est risqué de lui confier une palanquée car il a la réputation de s'intéresser plus à ce qui se passe dans son viseur qu'à ses compagnons de route. Et allez faire une assistance avec tout ce matériel dans les mains...

Le photographe aime bien avoir pour compagnon de palanquée un plongeur patient, attentionné, armé d'une bonne lampe et qui pendant les interminables prises de vues va lui dénicher la petite bête rarissime à photographier : en un mot, un biologiste ! La symbiose peut être parfaite si le photographe respecte les règles élémentaires de savoir vivre et de sécurité sous l'eau :

- approcher délicatement le sujet,
- ne pas se vautrer dans les cnidaires et autres animaux fixés fragiles,
- éviter de stresser les poissons (diodons) ou poulpes, sous prétexte que la photo sera plus jolie,
- ne pas déplacer d'animal, ou modifier irréversiblement le biotope (il est possible de soulever des pierres mais il est nécessaire de tout remettre à sa place une fois l'observation ou la photographie terminée),

Manuel : on ne parlera que de 3 types de vers :

- les plathelminthes (vers plats, exemple : planaire rose)
- les annélidés (vers annelés, exemple : spirographe)
- les échiuriens (un seul représentant : la bonéllie)

Manuel : les plathelminthes

Anatomie

Ce sont les vers les plus rudimentaires

Ils sont très plats (1 mm d'épaisseur). Il ne faut pas les toucher car ils peuvent se déchirer comme du papier.

Ils n'ont pas de système respiratoire

Mode de locomotion par ondulations du corps et mouvement des cils vibratoires situés le long du corps

La tête porte des rhinophores, organes chémo et photorécepteurs

Ils possèdent une bouche située au milieu du corps sur la face ventrale

Ils n'ont pas d'anus, l'évacuation des déchets se fait par transport cellulaire et expulsion au niveau de l'ectoderme

Différentiation par rapport aux mollusques nudibranches : ondulations et épaisseur du corps.

Nutrition

Animaux nécrophages (mangent des cadavres) ou carnivores fixés.

Ils se placent au-dessus de leur proie, liquéfient la matière organique par des enzymes et l'assimilent au niveau des cellules de l'endoderme.

Ils peuvent jeûner longtemps (de 6 à 14 mois) et diminuer de 300 fois leur volume en cours de jeûne sans préjudice.

Leur couleur vive signale aux prédateurs qu'ils ne sont pas comestibles car ils synthétisent des sécrétions toxiques.

Reproduction

La reproduction peut être sexuée ou asexuée. Dans le deuxième cas, il peut y avoir segmentation transversale (dessiner) ou bourgeonnement. La tête est reconstituée.

Visuel : diapositives reprenant l'anatomie, les grands types, mode de locomotion, etc...



*Planaire : couleur rose vif
Méditerranée. Photo 60 mm*



*Vert plat : différenciation de la tête
Australie. Photo 60 mm*



*Vert plat : déplacement par ondulations
Australie. Photo 60 mm*

Manuel : les vers annelés

Anatomie

Le corps est segmenté en anneaux qui sont tous identiques sauf la tête.

Le premier segment est le lobe céphalique.

En milieu marin, on a affaire à la classe des polychètes. Ceux-ci peuvent être errants ou fixés , ce qui induit des différences d'anatomie.

- les errants : exemple, le néréis (lombric), le ver de feu

Ce sont des animaux nageurs. Pour se déplacer, ils ont développé des yeux et une tête bien différenciée.

La reproduction peut être sexuée ou asexuée. Dans le deuxième cas, il peut y avoir segmentation transversale quand une deuxième tête est formée à l'arrière, ou bourgeonnement.

Visuel : diapositives montrant des exemples de vers errants



*Ver de feu
Bonaire. Photo 60 mm*

- les fixés :

Ils vivent dans un tube calcaire et dur fixé au substrat, possédant un panache filtreur servant à la nutrition et à la respiration (filtreur passif). Le panache comporte un mucus collant qui piège les proies conduites vers la bouche par le battement des cils, ainsi que des organes photosensibles et tactiles (le panache se rétracte quand on approche ou qu'on l'éclaire violemment).

Visuel : diapositives montrant les différences anatomiques de base des vers fixés



<p><i>Serpule</i> : panache en fer à cheval avec opercule, couleur orange-rose Méditerranée. Photo 60 mm</p>	<p><i>Protule</i> : panache en fer à cheval Méditerranée. Photo 60 mm</p>	<p><i>Spirographe</i> : panache hélicoïdal Méditerranée. Photo 60 mm</p>
--	---	--



<p><i>Sabelle</i> Méditerranée. Photo 60 mm</p>	<p><i>Salmacine</i> Méditerranée. Photo 60 mm</p>
---	---

Visuel : diapositives montrant un exemple d'échiurien (du moins, ce qu'il est possible d'en voir...)



Bonellie femelle : trompe rétractile
Méditerranée. Photo 60 mm

III. Développer le sens de l'observation du plongeur

III.1. Que ne voit pas le plongeur ?

En plongée, le champ visuel est rétréci du fait du port du masque. L'attention du plongeur est de plus partiellement sollicitée par des sensations diverses (température de l'eau, paramètres de plongée, niveau de sa bouteille, éventuellement « viscosité mentale » liée à la narcose) ou la surveillance de sa palanquée.

Tous les plongeurs ne sont pas équipés d'une bonne lampe, qui permet de restituer les couleurs et de révéler certains animaux immobiles et se confondant avec le substrat sur lequel ils sont posés.

De nombreux plongeurs n'envisagent pas de « se poser » à un endroit, et à l'explorer d'une manière intensive, ils se promènent sous l'eau sans s'arrêter, éventuellement plus d'un mètre au-dessus du substrat pour ne rien risquer d'abîmer.

Dans ces conditions, si son œil n'est pas exercé à reconnaître des biotopes et les animaux que l'on peut y trouver, le plongeur risque de passer à côté de beaucoup de choses intéressantes.



<p><i>Champ monotone de "poireaux", souvent jugé inintéressant par les plongeurs Méditerranée. Photo 35 mm</i></p>	<p><i>Petite rascasse dans les posidonies Méditerranée. Photo 60 mm</i></p>	<p><i>Cérianthe sur lit de sable Identité de couleur Méditerranée. Photo 60 mm</i></p>
--	---	--

III.2. Que peut apporter la photographie ?

La photographie peut être perçue comme le prolongement de la plongée, au même titre que le débriefing à la remontée sur le bateau, et sans les perturbations liées au matériel à ranger, matelotage, mal de mer, etc... L'image est perçue hors des contraintes de la plongée, à un moment où les plongeurs sont disponibles pour la regarder et la commenter. Elle permet de raviver des souvenirs précis et d'apporter au moment opportun des réponses à d'éventuelles questions.

Le plongeur, même attentif et averti, ou le photographe monopolisé par son sujet principal, peuvent ne pas voir des détails du sujet ou un sujet secondaire présent dans l'image, et qui seront révélés en projection.



<p><i>Cherchez la crevette... Bonaire. Photo 60 mm</i></p>	<p><i>Crevette sur tête de danseuse espagnole (détail non vu à la prise de vue) Mer Rouge. Photo 60 mm</i></p>
--	--

Un sujet non connu peut être vu sans être perçu. Ce sujet "inaperçu", projeté sur un écran, devient alors visible et acquérir du sens par le commentaire associé à la photo. La mémoire visuelle du plongeur est alors sollicitée pour reconnaître ce sujet à la prochaine rencontre sous l'eau. Ainsi, par le concours de photos, il est possible d'apprendre à identifier des biotopes, qui seront recherchés dans les plongées ultérieures. De même, une photographie commentée illustrant une scène de vie, un comportement typique ou atypique, peut rendre le plongeur plus attentif lors de ses rencontres avec l'animal.

IV. Susciter l'intérêt du public

Un support visuel, qu'il soit photographique ou vidéo, est indispensable pour faire connaître la mer et ses habitants, monde quasi invisible aux non-plongeurs. Une photographie réussie a un impact émotionnel plus fort qu'un film, car elle capte l'attention sur une image unique à partir de laquelle la curiosité et l'imagination des personnes sont sollicitées, entraînant un intérêt, voire une demande d'informations complémentaires.

La photographie est donc un point de départ privilégié du message à faire passer, et son utilisation est obligatoire pour illustrer une plaquette d'informations, une affiche de vidéo sous-marine, un article de journal...



Mérout de Méditerranée, espèce protégée
Photo 18 mm

Grande nacre, espèce protégée
Méditerranée. Photo 20 mm Nikonos

V. Classement et stockage des diapositives

En fonction des centres d'intérêt du photographe ou de l'utilisation prévue des photographies, les cinq classements primaires suivants peuvent être adoptés :

- par géographie (Méditerranée, Atlantique, Mers tropicales¹, Lacs et rivières...)
- par embranchement
- par biotope (tombant, herbier, fond sableux, pleine eau...)
- par thème (nutrition, reproduction, la vision, symbiose, ...)
- par type (photo bio, ambiance, ...).

Le classement primaire le plus logique est par géographie, embranchement, puis par famille et par espèce. Cela implique qu'il faut déjà quelques notions de biologie subaquatique pour classer correctement les photographies.

Si le nombre et la diversité des photos sont suffisants, pour chaque espèce, il est possible de différencier les trois types d'approches décrites ci-dessus (cf. § I.4.).

Le classement adopté pour les classeurs de la diapotheque généraliste « Faune et Flore des Côtes Françaises » de la Commission Nationale de Biologie Subaquatique permet d'indexer les photographies et de retrouver facilement la diapositive dont on a besoin :

- classement par embranchement et par classe. Le classement suivant a été préconisé :

AL : algues

PH : phanérogames marines

SP : spongiaires

CN : cnidaires

CT : cténaires

VP : vers plats, plathelminthes

AN : annélidés polychètes

EH : échiuriens

BR : bryozoaires

MO : mollusques

¹ Les plus chanceux peuvent détailler...

MON : mollusques opisthobranches, nudibranches

AR : arthropodes, crustacés

EC : échinodermes

TU : tuniciers, ascidies

POC : poissons cartilagineux

PO : poissons osseux

VE : vertébrés (autres)

- avant chaque classe, liste des espèces représentées avec un code unique reporté sur la diapositive. Par exemple : SP10 = Clathrina clathrus, SP20 = Ircina sp, ...

Le classement se complique pour les photographies avec biotopes, où plusieurs individus d'embranchements différents sont présents (par exemple, le nudibranche sur une éponge, la crevette nettoyeuse en action). Il conviendra soit de privilégier un embranchement, soit de dupliquer la photographie pour la classer dans les différents classeurs possibles!

Les plus sophistiqués peuvent adopter une gestion de la photothèque par base de données, avec indexage suivant des mots clés, permettant une consultation sur plusieurs embranchements ou par thème transversal.

Par exemple, la base peut contenir les champs suivants, classés par séries :

Description de l'espèce principale :

- embranchement 1
- classe 1
- espèce 1

Description de l'espèce secondaire éventuelle:

- embranchement 2
- classe 2
- espèce 2

Description de la prise de vue :

- optique
- date
- géographie
- lieu de plongée
- qualité photo : excellente, bonne, à refaire

Intérêt bio

- biotope
- thème transversal 1
- thème transversal 2

Classement

- index : notation CN Bio ou personnelle
- classeur de rangement

Si la diapositive comporte plusieurs espèces d'égale importance, le plus simple est de dupliquer la fiche, en modifiant l'index et la description de l'espèce majoritaire.

VI. Conclusion

Dans ce mémoire, nous avons cherché à définir ce qu'est une photographie conçue pour la biologie subaquatique, son intérêt par rapport au sujet tel qu'il peut être vu sous l'eau, et enfin ses différentes exploitations possibles.

L'auteur n'étant pas une biologiste chevronnée, certaines affirmations ont pu sembler naïves ou incomplètes au lecteur. Néanmoins, ce sujet relève avant tout d'une vision personnelle qui évoluera au fil des plongées et de la réflexion sur le sens de ces images. Et n'oublions pas l'essentiel, qui est le plaisir pris à faire ces photos et à les regarder, partagé avec les amis plongeurs mais aussi avec les visiteurs qui les découvrent au gré d'expositions de promotion sur la mer.

Remerciements

Merci à tous ceux (moniteurs de la commission bio, amis plongeurs et photographes), qui se sont intéressés à ce sujet et l'ont alimenté au travers de discussions animées et enrichissantes.

Annexe

Le matériel photographique nécessaire à la photo bio

En photographie subaquatique, le matériel de base comporte un boîtier, un jeu d'optiques et au minimum un flash. Ce dernier n'est pas obligatoire en photographie terrestre, mais nous avons longuement expliqué dans le texte principal pourquoi le flash était nécessaire sous l'eau.

Nous n'aborderons ici que la présentation du boîtier et des optiques, pour une meilleure compréhension des termes utilisés dans le texte principal. Pour en savoir plus (seriez-vous titillé par le virus de la photo ?), il est préférable de faire un stage d'initiation auprès de la Commission Régionale Audiovisuelle de la FFESSM la plus proche. On peut aussi consulter le site ouaibe suivant de la Commission Nationale Audiovisuelle de la FFESSM : www.multimania.com/imagesub.

1. Le boîtier

Plusieurs générations de matériels se côtoient. Le matériel le plus rudimentaire couramment rencontré correspond à des boîtiers étanches entièrement manuels, dépourvus de visée reflex et d'autofocus. Les plus connus sont le Nikonos III (pas de cellule pour mesurer la lumière non plus, appareil entièrement mécanique qui ne craint pas la noyade), le Nikonos V (Nikon), et le Motormarine (Sea and Sea). Ce matériel nécessite un apprentissage de quelques jours, pour oublier les réflexes presse bouton des appareils tout automatiques et apprendre à faire de la photographie en contrôlant les paramètres de distance, ouverture du diaphragme, durée d'exposition, prise en compte de la parallaxe. Il convient bien à des débutants ou à des personnes faisant de la photographie de manière irrégulière et qui ne souhaitent pas se ruiner (on en trouve facilement d'occasion). Ces boîtiers ont aussi l'avantage d'être peu encombrants, robustes et fiables si ils sont correctement entretenus. Les biologistes qui ne sont pas férus de photographie les adoptent facilement.

Pour les fondus de photo, il existe le Nikonos RS, appareil performant étanche possédant la visée reflex et l'autofocus. Il présente une grande maniabilité et une visée inégalée. Cependant, cet appareil est relativement lourd dans l'eau, nécessite

un entretien minutieux (sous peine de noyade) et a l'inconvénient d'être très onéreux avec ses optiques dédiées. Nikon ayant arrêté de le fabriquer, on ne le trouve plus que sur le marché de l'occasion.

La solution de plus en plus utilisée actuellement est le boîtier terrestre dans un caisson étanche. Il est préférable de choisir un boîtier de bonne qualité, ayant un autofocus rapide, et pour lequel il existe un caisson disponible chez les fabricants. En effet, les commandes du boîtier sont actionnées à distance par des molettes, et il n'est pas possible d'adapter un caisson à un boîtier pour lequel il n'a pas été usiné. L'investissement est très variable selon le matériel dont on dispose en terrestre, le fabricant de caissons retenu (Hugyphot, Subal, Ikelite pour les plus connus) et les options sur le caisson (nombres de prises de flash, interrupteur, boules d'accroche pour des accessoires, platine et bras de flash). Le caisson a pour inconvénients principaux un encombrement certain, une visée souvent réduite et sombre, avec la nécessité d'utiliser une lampe d'appoint pour que l'autofocus fonctionne et que le photographe voie son sujet. A part cela, on dispose sous l'eau d'un boîtier muni de tous les raffinements existant sur un appareil reflex de bonne qualité.

2. Les optiques

Sous l'eau, on voit plus près et plus gros que dans l'air. La vision humaine correspond à une optique de 50 mm terrestre, soit une optique de 35 mm sous-marine. A focale identique, le champ couvert par une optique sous-marine est différent de celui d'une optique terrestre en caisson, car la présence du hublot modifie l'angle de vision nominal. On a le tableau d'équivalence suivant :

Optique terrestre	Optique sous-marine
20 mm	15 mm
24 mm	20 mm
35 mm	28 mm
50 mm	35 mm
60 mm macro	~ du 80 mm au rapport 1 :2 macro
90 ou 105 mm macro	~ 120 mm au rapport 1 :1

A partir de ces optiques de base, il est possible de modifier le champ optique en ajoutant un doubleur de focale, des lentilles ou des bagues allonge.

2.1. Avec un boîtier étanche (type Nikonos V ou Motormarine), les optiques les plus classiques à utiliser en photographie pour la biologie subaquatique sont le 35 mm et le 28 mm, seuls ou assortis des bagues allonge R1, R2 ou R3.

- Ces optiques conviennent à la photographie d'animaux de taille moyenne dans leur ambiance (poissons, poulpes, colonies de gorgones). L'inconvénient majeur est la difficulté de faire la mise au point sur un sujet en mouvement si on ne dispose pas de l'autofocus.
- Les bagues allonge s'insèrent entre le boîtier et l'optique et permettent de faire de la macrophotographie. Le rapport de la bague correspond au ratio de la surface de la pellicule 24 × 36 par rapport à la surface photographiée.

- La bague R3 (rapport 1 :3, surface photographiée environ de 7 × 10 cm²) est parfaite pour les petits animaux dans leur biotope, en particulier pour la faune et la flore fixées. Il est possible de photographier de petits poissons entiers.

- La bague R2 (rapport 1 :2, surface photographiée environ de 5 × 7 cm²) convient aux vers plats, nudibranches, ...

- La bague R1 (rapport 1 :1, surface photographiée égale à la surface de la pellicule) convient aux détails (polypes) ou très petits animaux.

Ces bagues allonge sont faciles d'utilisation car il n'y a plus de paramètres à régler sur le boîtier. Elles sont assorties d'une pige, dont la longueur varie selon l'optique de base, qui délimite la bonne distance au boîtier et le champ optique couvert. Le principal inconvénient est le quasi contact avec la pige, dû à la très faible profondeur de champ, qui peut faire fuir le sujet. De plus, selon les appareils, en particulier le Nikonos, le choix de la bague doit être fait avant la plongée : tant pis pour le mola-mola si on est parti avec une bague R1 !

Une alternative est la proxiphotographie accessible grâce à des bonnettes que l'on visse sur l'objectif. Comme pour la macrophotographie, une pige matérialise la distance à l'objectif et la surface photographiée (la surface varie selon l'optique utilisée). Le champ couvert est plus large, la surface photographiée étant de l'ordre d'une feuille A4 pour une optique 28 mm. Il y a aussi plus de profondeur de champ (de 3 à 4 cm de part et d'autre du cadre pour le 28 mm), ce qui permet de mieux

approcher les poissons et d'avoir une vision plus large de l'environnement autour du sujet.

Les bonnettes se mettant sur l'objectif, il est possible de passer en macrophotographie pendant la plongée. Cet équipement est très pratique et se trouve en particulier sur le matériel Motormarine.

2.2. Avec un boîtier en caisson, il existe deux types d'objectifs de base pour la photographie de biologie subaquatique : le 60 mm macro, et le 90 ou 105 mm macro (ou 60 mm avec doubleur de focale).

- Le 60 mm est idéal pour la photographie de poissons entiers et permet d'atteindre le détail si l'animal est peu farouche. Il est très souple d'utilisation et versatile puisque, en fonction de la distance au sujet, il couvre le domaine du 80 mm jusqu'au rapport 1 :2. L'ajout d'un doubleur de focale ou de lentilles bonnettes permet aussi d'élargir les possibilités de prises de vue rapprochées.
- Le 105 mm permet de se rapprocher « optiquement » du sujet. Il convient donc pour la photographie d'animaux farouches, mais aussi de détails ou d'animaux très petits (rapport 1 :1). Ce matériel requiert un bon éclairage (sujet éloigné) et une grande maîtrise de la photographie sous-marine. Son prix peut être aussi dissuasif.

3. L'éclairage

Pour une photographie au 35 mm ou avec une optique grand angle (à partir du 28 mm), un flash est généralement suffisant. La lumière du flash doit être adaptée aux conditions de la prise de vue, en particulier à l'ouverture du diaphragme. Un deuxième flash est recommandé pour la macrophotographie, afin de mettre en valeur le sujet par un éclairage latéral ou rasant, sans créer une zone d'ombre importante sur l'image. Si le matériel le permet (boîtier avec cellule, flash multifonctions), il est préférable de travailler en mode TTL qui dose automatiquement la lumière en fonction de la distance et de la réflectance du sujet.