Environnement marin
Guide de palanquée
Niveau 4

Regat Denis – environnement marin pour N4 – 07 novembre 2016

Sommaire

1) Introduction

Qu'est ce que la biologie ?
Règles de sécurité
Le respect de l'environnement
Charte internationale du plongeur responsable
Comment percevoir le milieu
Prise d'indices
La biologie et la FFESSM

2) Généralités sur la mer

3) Le découpage des océans

Domaine pélagique et benthique
Le littoral
Biotopes et biocénoses
Différents biotopes distincts

4) La nature

Ses divisions
Son organisation
Arbre phylogénique simplifié
La chaîne alimentaire

5) Les mots de la fin

6) Glossaire et bibliographie

Introduction

Qu'est ce que la biologie ?

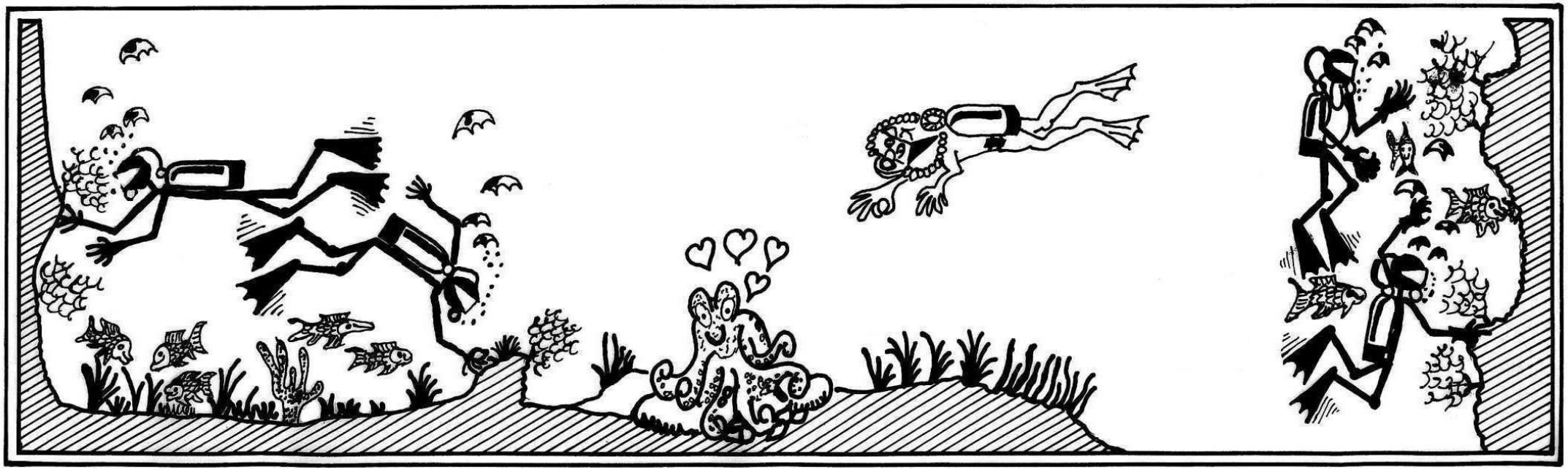
Biologie vient du grec *bio* = vie et *log* = paroles, études.
La biologie c'est donc la science de la vie, des êtres vivants et la biologie subaquatique c'est tout simplement l'étude de la vie marine.
La biologie est un monde immense et à notre niveau nous nous contenterons d'observer et d'essayer d'identifier les différentes espèces sous-marines visibles à l'œil nu, éventuellement à la loupe binoculaire.
Nous étudierons également le mode de vie (nourriture, reproduction, habitat, etc.) de ces espèces.

Règles de sécurité :

- Respecter les règles FFESSM, vos prérogatives
- Rester groupé, ne pas perdre sa palanquée ou son binôme
- Surveiller son air (et celui du coéquipier)
- Respecter les paliers
- Eviter de dépasser les 20 mètres de profondeur (P3 ou P2 + P4 mini)
- Essayer de rester dans la courbe de sécurité
- Faire attention où on pose les mains (piqûres, morsures, coupures)

Le respect de l'environnement :

- Bon équilibrage
- Ne pas racler le fond
- Attention aux coups de palmes, palmage grenouille (frog kick)
- Ne pas aveugler les animaux (phares puissants)
- Ne pas nourrir les animaux
- Ne pas déranger les animaux (langoustes, poulpes, etc.)
- Ne pas toucher, ça peut être fragile et casser (piquer et mordre)
- Eviter d'entrer dans les grottes, les bulles d'air tuent les animaux
- Si vous retournez les pierres, remettez les en place et faites le doucement
- Ne rien remonter (sauf si possible les détritus d'origine humaine)
- Ne rien jeter, mettre les déchets dans des poubelles / containers



Charte internationale du plongeur responsable :

http://www.longitude181.org/wp-content/uploads/2015/05/charte-fr1.pdf

CHARTE INTERNATIONALE DU PLONGEUR RESPONSABLE

Entrez dans l'aventure!
Soyez responsables.
Devenez les Ambassadeurs de la plongée du 3ème millénaire....

Albert Falco : Ancien chef plongeur et capitaine de la Calypso
Président d'honneur de Longitude 181 NATURE

François Sarano : Ancien conseiller scientifique du Commandant Cousteau
Président de Longitude 181 NATURE

Adoptée par:

- la FFESSM (Fédération Française d'Étude et de Sports Sous-Marins)
- la Fédération de plongée malaisienne,
- la CMAS.ch et SSI-France
- les associations de moniteurs : ANMP, CEDIP, FSGT et SNMP,

LONGITUDE 181
NATURE

Longitude 181 NATURE
12, rue la Fontaine - 26000 Valence - France
Tel : + 33 (0)4 75 55 43 77
e-mail : contact@longitude181.com site : www.longitude181.org

Ami plongeur,

Vous allez visiter les plus beaux récif coralliens, côtoyer les requins, rencontrer les baleines, vous allez découvrir tout l'univers marin.

Pour ce faire, vous allez vous installer, quelques jours, dans un pays où des pêcheurs, des agriculteurs, des commerçants vivent à longueur d'année. Leurs traditions sont différentes des vôtres. Les ressources naturelles dont ils dépendent sont souvent peu abondantes. L'eau douce, en particulier, est un bien rare et précieux.

La vie du pays ne se résume pas à celle de l'hôtel qui vous héberge, aussi agréable soit-il. Profitez du temps libre entre chaque plongée pour rencontrer d'autres regards, pour écouter d'autres histoires, vous serez étonnés de la richesse culturelle et de l'hospitalité des gens qui vivent là.

Votre pouvoir d'achat est, bien souvent, très supérieur au leur. Ne provoquez pas le saccage de la mer et, à long terme, l'appauvrissement des pêcheurs, en achetant de tristes souvenirs : dents de requin, coquillages, coraux, carapaces de tortue. Refusez avec énergie les soupes d'ailerons de requin et de tortue, scandaleusement arrachés à la mer. Ces animaux pourraient disparaître.

Sous l'eau, vous allez visiter un monde vivant, magnifique mais fragile. Les frottements, les chocs broient et tuent les animaux fixés qui enchantent les paysages que vous êtes venus admirer. Le dérangement peut effrayer les poissons qui protègent leur ponte, livrant les progénitures aux prédateurs. Le nourrissage perturbe l'équilibre entre les espèces et pervertit le comportement des poissons.

Vous souhaitez retrouver, demain, un univers marin sauvage aussi riche que celui que vous visitez aujourd'hui. Vous souhaitez avoir la joie de partager ces merveilles avec vos amis et vos enfants, alors soyez curieux de tout, mais restez discret, attentif et léger..!
Par votre comportement d'aujourd'hui, offrez aux futures générations de plongeurs l'émerveillement d'un monde intact, l'émotion d'une rencontre avec les requins et les baleines, une aventure sous-marine aussi riche que le votre.

François Sarano
Président de Longitude 181 NATURE

Entrez dans l'aventure !
Soyez responsables.
Devenez les Ambassadeurs
de la plongée du 3ème millénaire...

Plongeur Responsable.

Cette charte est un guide. Ce n'est pas une somme de contraintes!
Ses propositions doivent être envisagées au cas par cas,
tant les sites de plongée, les situations diffèrent d'un lieu à l'autre.
Son objet est de pousser chacun à s'interroger, et à mettre en place les conditions de plongée optimales pour une préservation et un partage équitable des richesses de la mer.

1 - Préparez votre voyage

Les agences de voyage et les centres de plongée n'offrent pas tous les mêmes prestations. Certains s'efforcent de protéger l'environnement qu'ils vous font découvrir, et de partager plus équitablement les ressources naturelles avec les habitants du pays d'accueil. Cela leur coûte cher, vous coûte plus cher, mais, ensemble, vous contribuerez ainsi au développement durable de notre planète. N'ayez pas comme seul critère de sélection le prix des plongées.

- **Choisissez une agence de voyage qui adhère à une charte éthique.**

- **Privilégiez les Centres de Plongée Responsable** qui sont concernés par la protection des fonds marins (retraitement des déchets et des eaux usées, utilisation de bouées de mouillage) et qui s'investissent dans le développement local.

- **Renseignez-vous sur les écosystèmes marins** que vous allez découvrir.

- **Informez-vous sur les habitants du pays** qui vous accueille: traditions, économie, ressources.

2 - Avant la plongée.

- **Remettez-vous en forme.** Si vous n'avez pas plongé depuis longtemps, entraînez-vous à gérer votre flottabilité : poumon-ballast, gilet, lestage optimal.

- **Informez-vous sur le site de plongée**
que vous allez découvrir, cela rendra votre plongée bien plus riche. Vous ne serez plus seulement un plongeur-spectateur passif dans un monde dont vous ignorez le langage, vous saurez lire les premiers mots du grand livre de la vie marine. Parce que vous saurez identifier les animaux, vous pourrez connaître leur comportement, vous saurez où les chercher pour les découvrir. Vous saurez voir une incroyable faune cachée.

- **Demandez une projection-présentation de l'écosystème** à votre centre de plongée

- **Demandez la liste des espèces menacées, la liste des espèces protégées, les réglementations les concernant.**

- **Renseignez-vous sur les actions menées** par le centre de plongée en matière de protection du milieu sous-marin (bouées de mouillage...)

3 - Sur le bateau

- **Ne jetez rien par dessus bord.**
- **Refusez les assiettes et gobelets en plastique** qui mettent des dizaines d'années à se dégrader.
- **Demandez l'installation de poubelles sur le pont** pour y déposer (si vous avez absolument besoin de fumer) les mégots de cigarette (leur dégradation prend des mois), les déchets en plastique, les emballages en aluminium, etc...
- **Veillez à bien fixer détendeurs de secours, consoles et manomètres, afin qu'ils ne** pendent pas et ne s'accrochent pas dans la flore et la faune fixées qu'ils endommageraient
- **Choisissez des palmes courtes,** peu agressives.

4 - En plongée

- **Dès la mise à l'eau, pensez à vérifier votre lestage, et ajustez-le si nécessaire.**
- **Pensez à palmer doucement,** pour ne pas heurter la vie fixée
- **Évitez le contact avec plantes et animaux fixés.** Ils sont fragiles, la multiplication des chocs les détruit.
- **Ne prélevez rien, sauf des images.**
- **Ne harcelez pas les animaux.** S'ils se sont réfugiés dans leur cachette, ne les forcez pas, ils sont déjà stressés. Patientez sans bouger jusqu'à ce qu'ils retrouvent leur calme, et sortent à nouveau.
- **Évitez de nourrir les poissons.** Vous pervertissez leur comportement et déséquilibrez l'écosystème.

5 - Après la plongée

- **Efforcez-vous d'économiser l'eau douce.** C'est le bien le plus précieux.
- **Demandez des installations qui évitent le gaspillage d'eau douce :** bac de rinçage pour les équipements, douches à débit contrôlé.

6 - Au cours du séjour

- **N'hésitez pas à sortir du centre de plongée, de l'hôtel :** Il y a tout autour, un monde qui attend de vous rencontrer.
- **N'achetez pas de souvenirs arrachés à la mer :** dent de requin, carapace de tortue, étoile de mer, hippocampe et autres poissons séchés, corail, coquillages.
- **Boycottez les restaurants qui servent de la soupe d'ailerons de requin,** de la viande de tortue et de cétacés, ainsi que des poissons capturés par des moyens destructifs (dynamite, cyanure, etc..)
- **Demandez aux restaurateurs comment sont pêchés les produits de la mer** qu'ils proposent, et quels accords ils ont avec les pêcheurs locaux.

Charte pour les Centres de plongée responsable

Cette charte est un guide. Ce n'est pas une somme de contraintes!
Ses propositions doivent être envisagées au cas par cas,
tant les sites de plongée, les situations diffèrent d'un lieu à l'autre.
Son objet est de pousser chacun à s'interroger, et à mettre en place les conditions de plongée optimales pour une préservation et un partage équitable des richesses de la mer.

Le centre de plongée est un lieu privilégié de rencontre entre le plongeur et le monde sous-marin, entre le visiteur et le pays d'accueil. Responsables de centre, suscitez la curiosité, informez, non seulement sur les richesses sous-marines, mais aussi sur les richesses culturelles des habitants.

1 - Accueil des plongeurs

- **Présentation du centre dans son cadre général** le pays, les habitants et leurs traditions, économie.
- **Présentation de l'écosystème sous-marin** Outre les beautés et l'originalité des sites, rappelez leur fragilité (espèces protégées, menacées, endémiques), l'importance des relations entre les espèces, la vulnérabilité des espèces les plus petites ou mimétiques.
- **Fiches rappelant les précautions à prendre en plongée**, la législation en matière d'espèces protégées (détention et commerce), et la réglementation au sein des réserves
- **Fiche d'information sur la consommation des poissons et fruits de mer dans les restaurants**, indiquant les espèces que l'on peut consommer sans mettre en danger l'écosystème, et celles qu'il faut éviter de consommer sous peine de les faire disparaître.

2 - Moniteurs responsables

- **Moniteurs, vous avez une magnifique responsabilité:** au delà de l'enseignement de la plongée et du maintien de la sécurité, sachez susciter la curiosité, l'enthousiasme, et le respect du plongeur pour le milieu que vous lui faites découvrir.
- **Rappelez-lui que le milieu marin est fragile** et qu'il ne tient qu'à lui de le préserver.
- **Rappelez-lui que le centre s'est installé au sein d'une communauté** avec laquelle il partage les ressources naturelles (eau douce, nourriture, vie marine...)
- **N'oubliez pas que vous êtes le modèle** sur lequel le plongeur va calquer son comportement.

3 - Connaissance et gestion durable des sites

- **Inventaire et suivi de l'état de santé des sites** : Pour conserver toute la richesse des sites de plongée, il est nécessaire de faire un premier inventaire de leur vie marine. Cet inventaire peut être réalisé en commun par tous les centres travaillant sur les mêmes sites, avec des biologistes extérieurs, mieux avec les associations locales de l'environnement qui pourront, de plus, favoriser le dialogue avec les riverains . Ce bilan mettra en lumière les éléments essentiels à surveiller. En effectuant un suivi régulier, vous pourrez ainsi juger de l'évolution, et gérer le site de façon durable. Cet état des lieux sera source d'information pour les plongeurs-visiteurs.

- **Installation de bouées de mouillage** sur chaque site de plongée pour éviter l'ancrage destructeur de la flore et de la faune fixée.

- **Limitation du nombre de plongeurs** qui évite la sur fréquentation nuisible à la vie marine.

- **Mise en jachère des sites sur fréquentés** et des sites abritant des espèces fragiles pendant leur période de reproduction.

- **Favoriser la création de zones protégées**, en accord avec les autorité locale. Ces zones servent de témoins et permettent le repeuplement de zones endommagées.

4 - Aménagement écologique des centres

Votre centre de plongée a pour objectif de faire découvrir les beautés de la nature. Préservez-les en mettant en place des systèmes de gestion des déchets, et en adoptant des énergies renouvelables.

- **Récupération et retraitement des déchets** : Limitez des déchets générés par le centre (assiettes, gobelets, bouteilles plastiques, etc...). Récupérez et rapatriez les piles usagées, les huiles de vidange, et les déchets toxiques vers des endroits où ils seront retraités ou recyclés.

- **Économie et recyclage de l'eau douce** : Bacs de rinçage pour le matériel, douches à débit contrôlé, systèmes de récupération des eaux de pluie, recyclage des eaux usées vers les toilettes.

- **Énergies renouvelables** : Utilisation préférentielle de l'énergie éolienne et solaire.

5 - Partage équitable - Économie solidaire

- **Formation, emploi des riverains** au sein de l'équipe de plongée.

- **Partage équitable de l'eau douce avec les riverains**, en particulier les agriculteurs, des pays où l'eau est rare.

- **Gestion de la pêche destinée au restaurant**. Responsable, pêcheurs et autorité locale définiront ensemble le seuil de pêche soutenable pour les espèces les plus fragiles (langoustes, mérous...). Ils orienteront les consommateurs vers les espèces moins fragiles. Le restaurant du centre refusera tout poisson ou fruit de mer pêché avec des méthodes destructrices les crustacés portant leur ponte, ou les poissons et crustacés juvéniles n'ayant pas la taille minimum légale de capture..

- **Financement d'un projet de développement local** à partir d'un pourcentage du prix de la plongée (1 ou 2 euros) : école, irrigation, système d'économie d'eau, énergie solaire, mise en place d'un système de gestion pour une pêche durable.

Longitude 181 Nature 12, rue la Fontaine 26000 Valence France
e-mail : contact@longitude181.com site : www.longitude181.org

Comment percevoir le milieu :

Le regard :

- avoir une vue globale, une vue d'ensemble du milieu
- regarder du plus gros vers le plus petit
- se retourner de temps en temps
- regarder souvent la pleine eau
- utilisation d'un bâton / stick (télescopique) pour montrer

Le toucher :

Note : le toucher se fait délicatement par effleurement

- pour sentir la consistance (dur, mou, doux, rugueux)
- permet de voir s'il y a une réaction ou pas (attention aux animaux venimeux et urticants)

L'ouïe :

- certains poissons font des bruits avec leurs vessies natatoires (grondins)
- bruits des poissons perroquets qui croquent le corail
- chants des dauphins et des baleines
- entendre le chant des baleines et des sirènes
- entendre le coéquipier qui vous appelle
- entendre les bateaux en surface ☹, le sous-marin qui fonce sur vous ☺

Prise d'indices :

Lors des observations, il est important de savoir regarder afin de ramener un maximum d'indices pour pouvoir décrire ce qu'on a vu et éventuellement compléter nos connaissances dans les livres, plaquettes, photos, films, Internet, etc., d'où la nécessité de savoir prendre des indices :

- Profondeur
- Eclairement
- Eau douce, saumâtre, mer
- Température, saison
- Pélagique ou benthique
- Biotopes (sur un fond, grotte, éboulis, tombant, herbiers, etc.)
- Organisme fixé ou mobile
- Formes
- Informations données par un **doux** toucher (dur, mou, rugueux, réactions)
- Végétal ou animal (pas évident si on ne sait pas)
- (couleurs) attention aux pertes de couleurs avec la profondeur, de plus les individus peuvent changer de couleur avec le sexe et l'âge, l'environnement, le degré de stress, etc.

Une prise d'indices de qualité consiste à noter sur une ardoise immergeable les observations faites ou mieux : le photographier ou le filmer.

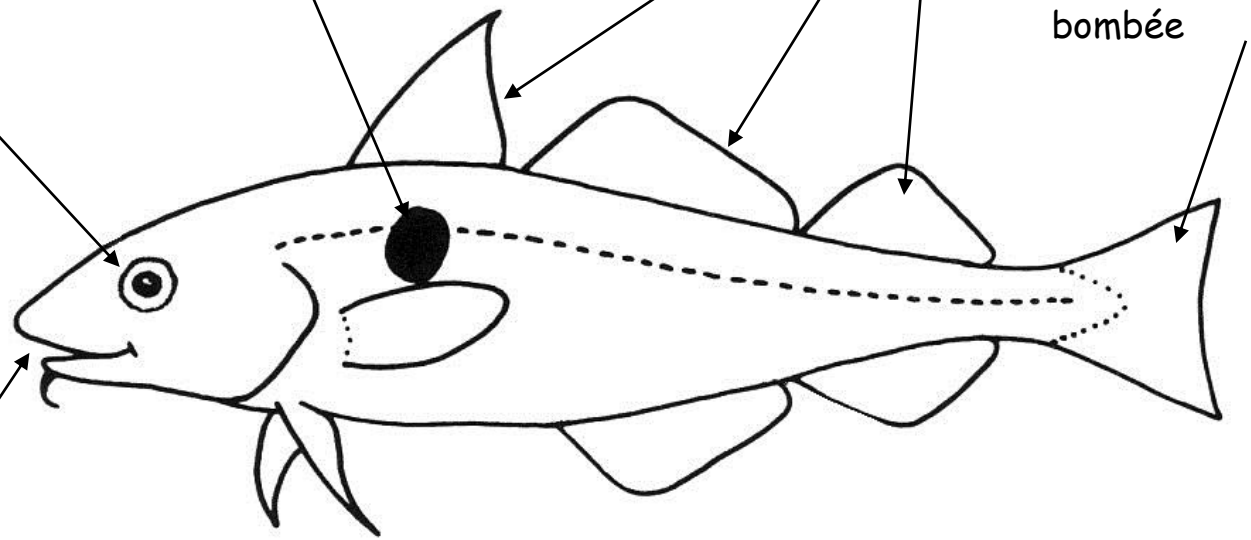
Plus les organismes sont mobiles, plus il est difficile de prendre des indices. C'est le cas par exemple des poissons, aussi voici quelques astuces en page suivante pour identifier un poisson (tiré du livre de Patrick Louisy : *Guide d'identification des poissons marins Europe et Méditerranée, édition Ulmer)*

Oeil :
Position par rapport à la bouche
Taille

Coloration : (peu fiable)
Tache particulière
Ligne latérale
Rayures

Nageoires :
Nombre, position, forme, attention : la 1ère nageoire est souvent repliée

Nageoire caudale :
Forme, hauteur, incurvée ou bombée



Bouche :
Taille, forme, ouverture vers le bas ou vers le haut
Longueur : s'arrête avant ou après les yeux

Particularités : appendices, lambeaux de peau, barbillons, écailles, filaments sur les nageoires, etc.

La biologie et la FFESSM :

La commission *Environnement et Biologie Subaquatique* fait partie des 14 commissions de la FFESSM (Fédération d'Etude et des Sports Sous-marins)
Les formations fédérales Environnement et Biologie Subaquatiques s'organisent suivant plusieurs niveaux :

1) Attestation de découverte de l'environnement marin
Pour plongeurs débutants ou non désirant découvrir le milieu subaquatique avant de s'engager éventuellement dans un cursus de qualification et de formation.

2) 1er niveau de biologie subaquatique : plongeur bio N1
Apprentissage de la plongée d'observation (plongée bio) et de l'organisation générale de la vie subaquatique.

3) 2nd niveau de biologie subaquatique : plongeur bio N2
Approfondissement de la connaissance des grands groupes et des rapports des êtres vivants entre eux et avec leur milieu.
Apprentissage des techniques de laboratoires.

4) 1er niveau d'encadrement : IFBS (initiateur fédéral de biologie subaquatique)
Connaissances élémentaires des techniques de laboratoires.
Initiation à l'enseignement de la discipline.
Présentation orale d'un exposé à un public présentant le niveau 1 bio.
La formation comprend obligatoirement des plongées Bio avec mise en situation d'encadrement de débutants et des cours théoriques.

5) 2nd niveau d'encadrement : MFB1 (Moniteur Fédéral 1er degré de biologie subaquatique)
Organisation pratique et théorique de la discipline.
Perfectionnement à l'enseignement de la discipline jusqu'à l'IFBS

6) 3ème niveau d'encadrement : MFB2 (Moniteur Fédéral 2nd degré de biologie subaquatique)
Apprentissage de la formation des cadres de niveau 2.

Voir également les textes en vigueur sur le site Internet de la FFESSM

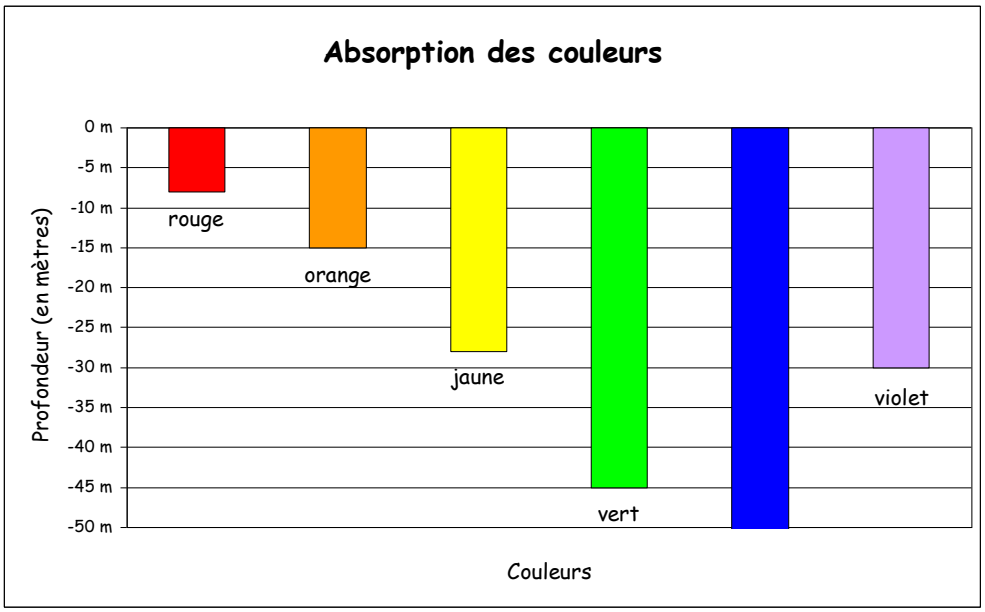
Généralités sur la mer

- l'eau est l'origine de la vie
- les océans représentent 71% de la superficie de notre planète
- volume d'eau dans les mers et océans : 1 360 millions de kilomètres cubes
- superficie des mers et océans : 360 millions de kilomètres carrés
- profondeur maxi : 10915 mètres (fosse des Marianne)
- densité supérieure à 1 (eau douce pure)
- température dans les grands fonds : 4 °C
- température en surface : 0 °C près des pôles, plus de 28°C sous les tropiques

Les mers et les océans bougent :

- les courants : déplacement de la masse liquide dû aux différences de température, à l'action des vents, aux forces de Coriolis *
- les marées : dues à l'action combinée de l'attraction de la lune et du soleil
- les vagues : mouvement créé par le vent. La hauteur de la vague et la distance de crête à crête sont faibles pour une mer fermée, et grande pour un océan ouvert sans obstacles
- leurs effets ne se font plus sentir à partir de quelques mètres de profondeur
- la houle : mouvement régulier de la surface de l'eau lorsque le vent est tombé

Absorption des couleurs :



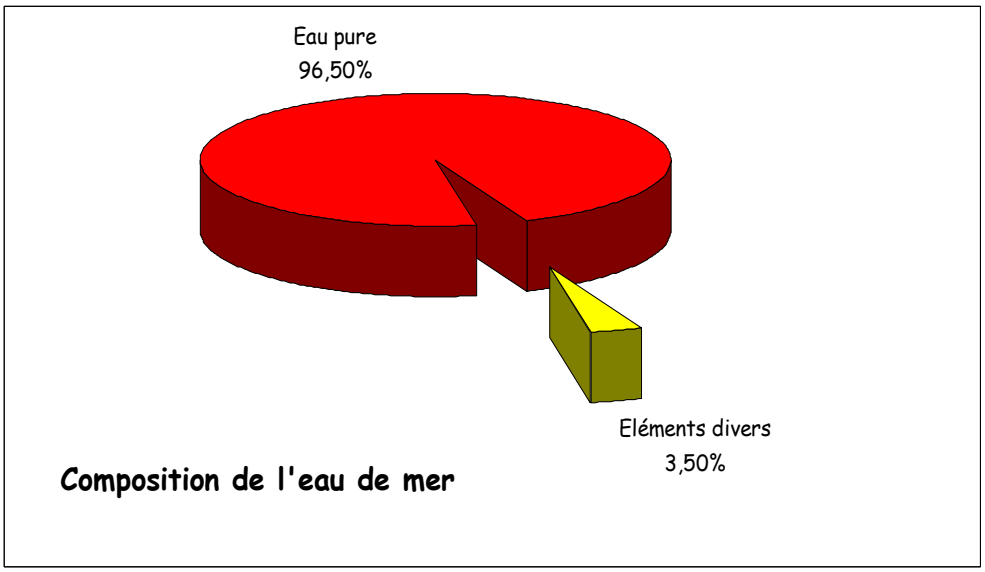
Le rouge disparaît vers 8 mètres
L'orange vers 15 mètres
Le jaune vers 28 mètres
Le vert disparaît vers 45 mètres
Le violet vers 30 mètres
Au delà il ne reste que le bleu jusqu'à extinction totale vers 400 mètres.
Quant aux infrarouges et ultra violet, ils sont tout de suite absorbés dès les premiers mètres.
A l'inverse des ultraviolets, les infrarouges sont des rayons invisibles.

Conclusion : pour restituer les couleurs, il est nécessaire d'avoir recours à un éclairage artificiel (lampe ou phare)

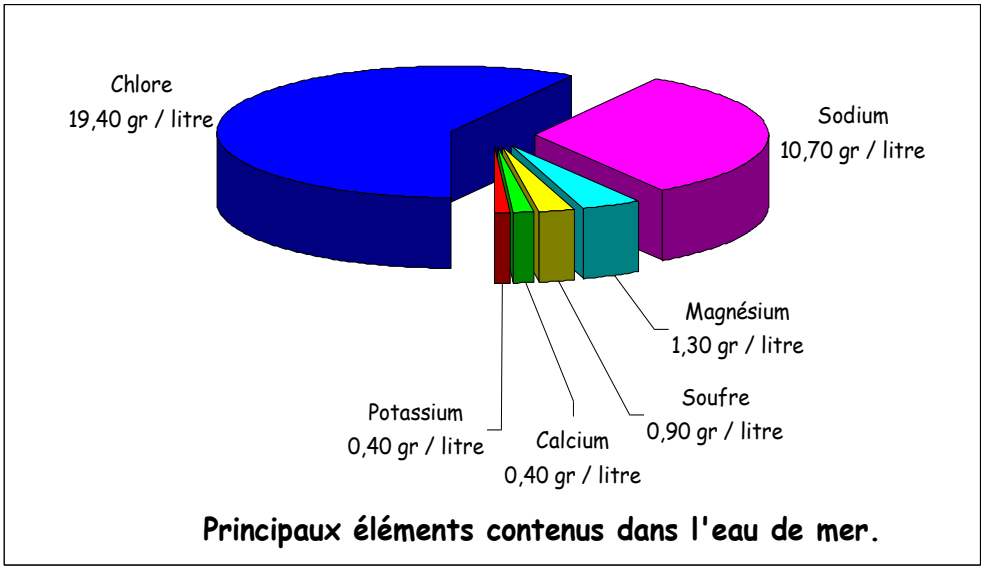
Taux moyen de salinité de la mer Méditerranée :

- 36 gr/litre au détroit de Gibraltar à 38 gr/litre à l'Est de la Méditerranée.
- proche de 37,5 gr/litre le long des côtes françaises.
- naturellement contrôlée par les micro-organismes, par les courants entre mer et océan, les cours d'eau, activités volcaniques etc.

Composition de l'eau de mer en moyenne :



Composition de l'eau de mer



Principaux éléments contenus dans l'eau de mer.

- gaz dissous (quantité variable) : oxygène, azote, gaz carbonique
- provenance des différents sels : attaques des roches par les océans et les pluies acides qui les dégradèrent de leurs constituants les moins stables (il y a 4 milliards d'années de cela)
- apports constants de minéraux venant des cours d'eau et des activités volcaniques (océans)

Pour information :
Un mètre cube d'eau de mer contient 0,06 mg d'or ce qui est peu. Mais si on considère le volume total des mers et océans, cela représente :

81 600 000 tonnes d'or !

Le découpage des océans

Domaine pélagique et benthique :

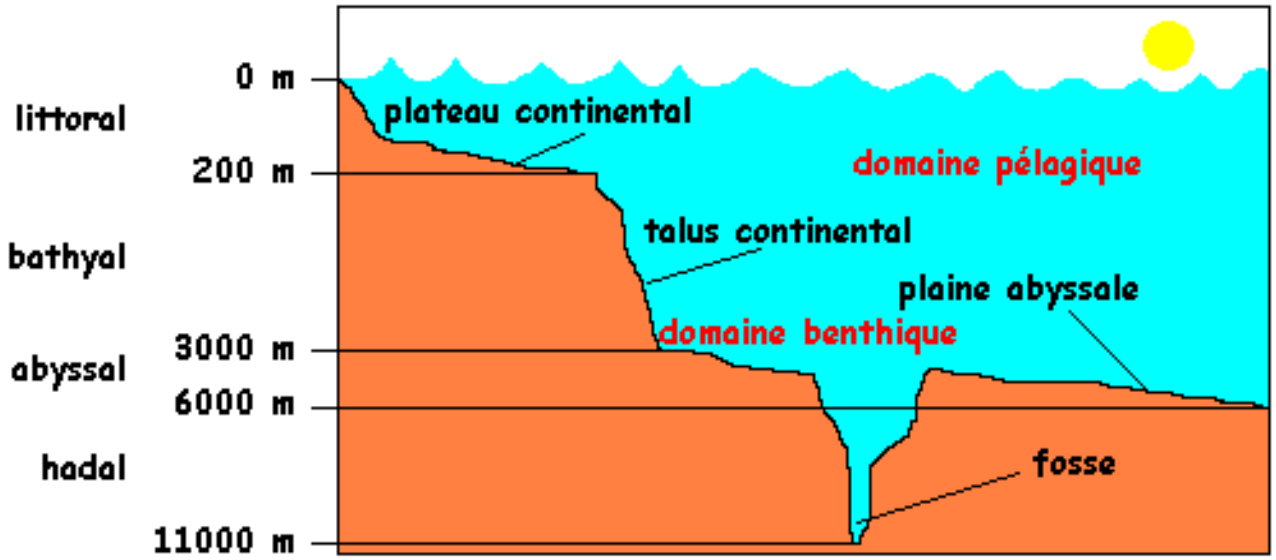
Le domaine pélagique : c'est le domaine de la pleine eau.
Nous y trouverons :

- le plancton : ensemble des organismes qui vivent en suspension dans l'eau.
  - Le plancton végétal : le phytoplancton (certaines algues de petites tailles)
  - Le plancton animal : le zooplancton (méduses, larves)
- le necton : ensemble des organismes aquatiques qui se déplacent activement (les poissons)

Le domaine benthique : c'est le fond de l'eau.
Nous y trouverons :

- Organismes sessiles : organismes fixés sur le fond
- Organismes vagiles : organismes mobiles

Schéma :



Le découpage des océans d'après les océanographes.

Le littoral :

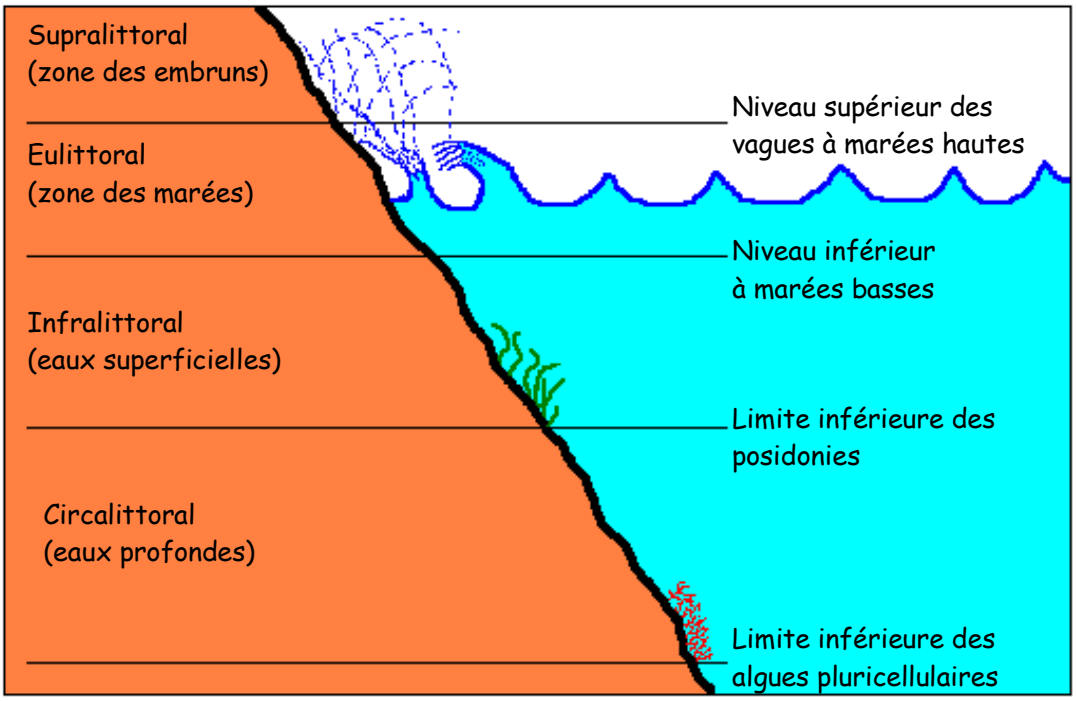
- La zone des embruns ou supralittoral :
  - les embruns y apportent le sel.
  - quelques rares plantes (halophytes), lichens, algues bleues (cyanobactéries)

- La zone des marées ou eulittoral :
  - zone tantôt submergée, tantôt au sec
  - zone très petite en méditerranée
  - conditions de vie extrêmement difficiles (eau, sécheresse, température variable, force des vagues, salinité variable due à la pluie ou à l'évaporation de l'eau)

- L'infralittoral :
  - zone toujours immergée
  - pas de grands écarts de température et de salinité
  - fort éclairement : abondance de faune et flore
  - limite inférieure marquée par la disparition des posidonies (entre 20 et 50 mètres)

- Le circalittoral :
  - zone encore riche en faune et en flore
  - zone exclusivement définie par les conditions de luminosité
  - limite inférieure marquée par la disparition des algues pluricellulaires (entre 40 et 100 mètres en méditerranée
  -

Nous nous limiterons à la zone littorale qui, bien que ne représentant qu'une faible proportion de la mer, est la plus accessible et aussi la plus riche en faune et en flore.



Subdivision du littoral en plusieurs zones.

Biotopes et biocénoses :

Définitions :

- **Biotopes** : (de *bio* = vie et *top* = lieu) milieu biologique déterminé offrant à une population animale et végétale bien déterminée et des conditions d'habitat relativement stables.

- **Biocénose** : (de *bio* = vie et *céno* = qui vit en commun) association d'animaux et de végétaux qui vivent en équilibre dans un milieu biologique donné.

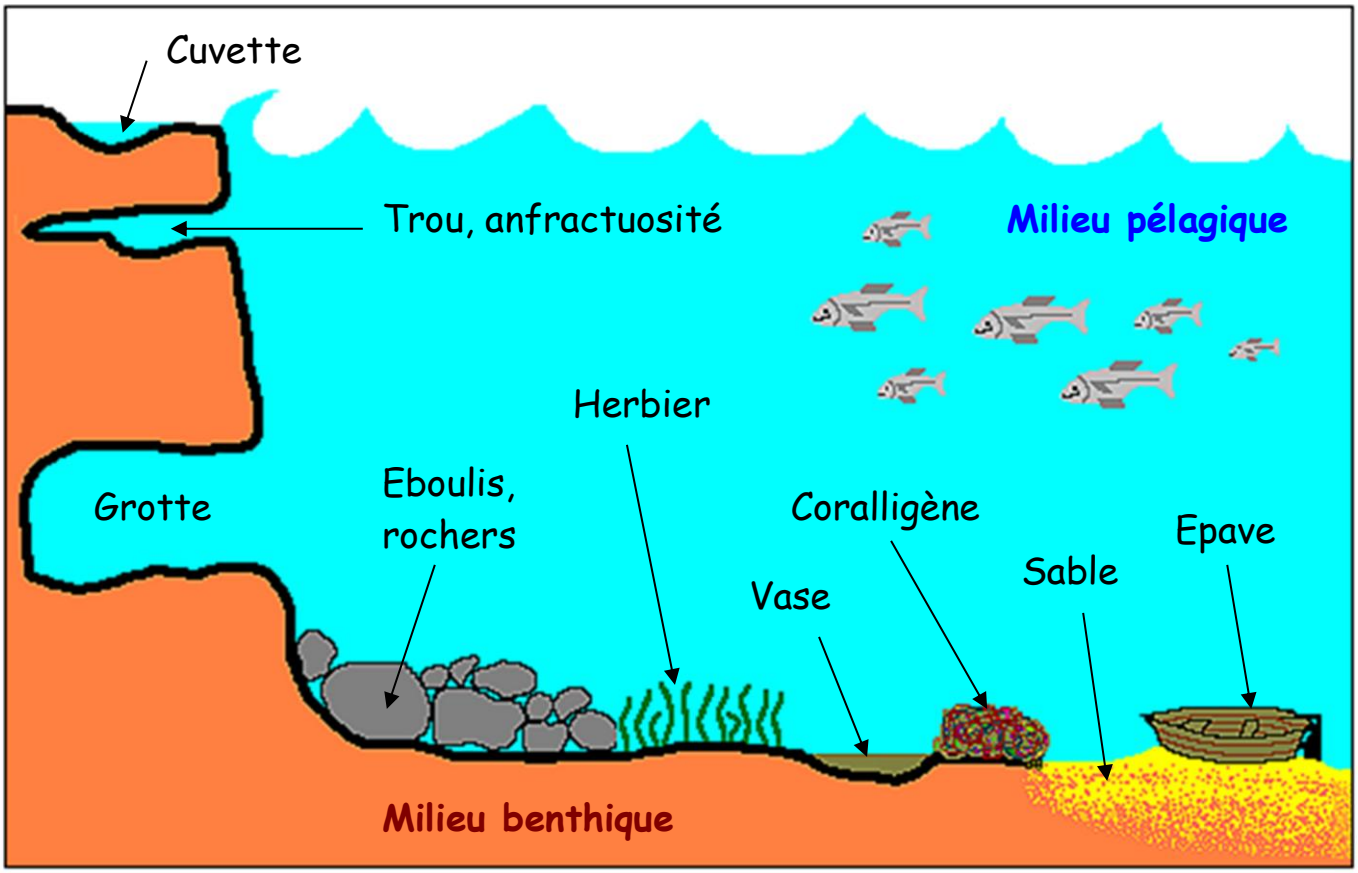


Schéma des différents biotopes rencontrés dans la mer.

Différents biotopes distincts :

- milieu pélagique
  - pleine eau de surface
  - pleine eau profonde

- Le milieu benthique :

Les cuvettes :
  - ce sont des petits bassins contenant de l'eau plus ou moins renouvelée
  - conditions de vie extrêmement difficiles (eau, sécheresse, température variable, force des vagues, salinité variable due à la pluie ou à l'évaporation)

Les trous, les anfractuosités et les grottes :
  - peu de lumière donc pas de végétation
  - peu de lumière donc présence d'organismes sciaphiles *
  - peu de lumière donc présence d'organismes vivant à grande profondeur
  - eaux stables et très calmes

Les éboulis et les rochers (substrats durs primaires) :
  - plus un rocher est gros, plus il sera stable et plus il sera recouvert d'organismes
  - roche, grande pierre : supérieure à 20 cm
  - cailloux : entre 2 et 20 cm
  - graviers : entre 2 et 20 mm
  - sable : entre 0,05 et 2 mm
  - la vase : inférieure à 0,05 mm

Les herbiers :
  - plantes et algues sur fond jusqu'à une cinquantaine de mètres
  - bonne luminosité
  - riches en oxygène (posidonies)
  - nurseries pour poissons juvéniles et refuge pour les adultes

Les fonds vaseux :

- constitués de sédiments fins, d'argile, de limons, de particules organiques inertes dont le diamètre est inférieur à 0,05 mm
- organismes enfouis
- organismes avec mimétisme *

Les fonds sableux ou sablonneux :

- constitués de sable (grains mesurant entre 0,05 et 2 mm) constamment déplacé par le vent, les vagues et les courants.
- habités par des organismes qui s'enfouissent ou des organismes vivant entre les grains (animaux de petites tailles et généralement allongés)

Le coralligène (substrat dur secondaire) :

- d'origine biologique et constitué d'un amalgame, d'un enchevêtrement d'algues, de différents organismes plus ou moins encroûtants et qui se recouvrent plus ou moins. Ceux qui sont dessous finissent par mourir, se décomposent en un substrat plus ou moins calcaire et servent de supports aux organismes fixés à sa surface.

Les épaves :

- regroupent à peu près tous les substrats ci-dessus dans un faible périmètre.

La nature

Ses divisions :

Le monde est divisé en trois parties :
- minéral : minéraux, liquides, gaz
- végétal : plantes, algues, champignons, lichens
- animal : mammifères, oiseaux, poissons, reptiles, insectes, etc.

Pour la biologie subaquatique, nous étudierons une partie du monde végétal et animal sous-marin ou proche de la surface.

Son organisation :

Pour mettre de l'ordre dans la nature, les spécialistes ont établi une classification, c'est la systématique. Elle a deux buts :
- identifier, décrire et inventorier les organismes vivants.
- faire leur classification.

Le règne : animal, végétal, minéral.

L'embranchement

La classe

L'ordre

La famille

Le genre

L'espèce

Exemple d'un tableau de classification :

Règne	Animal	Animal
Embranchement	Vertébrés	Cnidaires
Classe	Ostéichtyens	Anthozoaires
Ordre	Perciformes	Alcyonacées
Famille	Serranidés	Alcyoniidés
Genre	Epinéphélus	Alcyonium
espèce	marginatus	palmatum
Nom commun (vernaculaire)	mérou	alcyon méditerranéen

Mérou
Epinéphélus marginatus

Alcyon méditerranéen
Alcyonium palmatum

Dans les livres nous trouverons :

- le nom scientifique en latin (langue universelle de l'époque) avec :
  →le genre, commençant par une majuscule
  →l'espèce commençant par une minuscule
  ex : Epinéphélus marginatus
- le nom commun ou nom vernaculaire ex : mérou

Dans tout les cas, l'espèce est l'unité de base de la classification.

Pour ceux qui veulent en savoir plus :

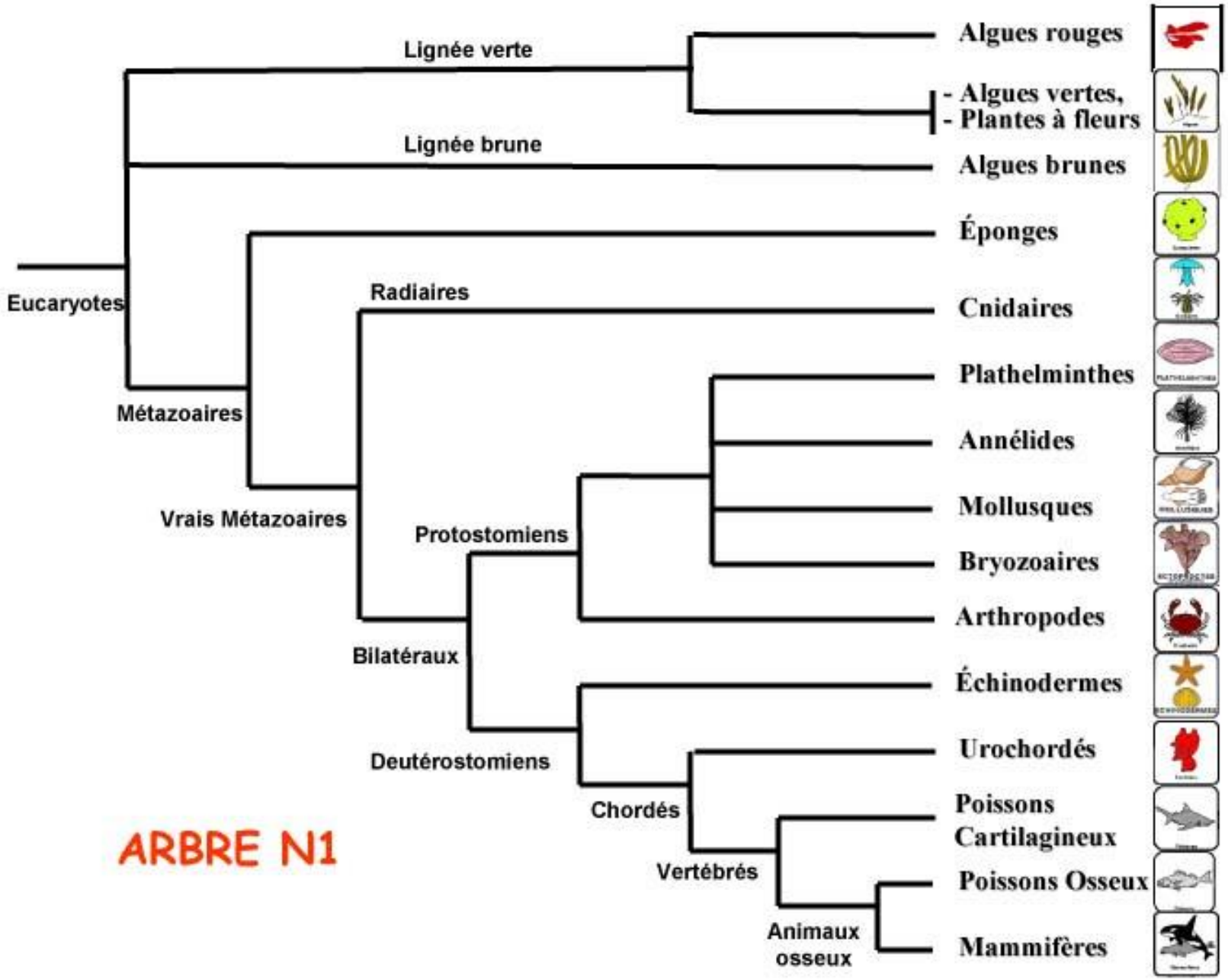
Les scientifiques, devant la complexité de la classification, ont du faire des classifications intermédiaires pour classer les différentes espèces du monde du vivant. La voici :

Règne - Sous-règne
Super embranchement – Embranchement – Sous embranchement
Super classe – Classe – Sous classe - Infra classe
Super ordre – Ordre – Sous ordre - Infra ordre
Super famille – Famille – Sous famille
Genre – Sous genre – Section - Série
Espèce - Sous-espèce
Variété ou Race – Forme ou Type

L'arbre phylogénique simplifié :

Les scientifiques ont classé ces organismes vivants dans une sorte d'arbre couché.
En haut nous trouverons les végétaux, puis les êtres les plus simples et les plus évolués en bas.
Cet arbre s'appelle l'arbre phylogénique (ou phylogénétique).
Pour des raisons de commodité et pour une meilleure compréhension, il a été simplifié, d'où son nom : arbre phylogénique simplifié.

Chaque nœud représente un hypothétique ancêtre commun.
Ce sont les molécules d'ADN qui ont donné cette organisation.
Les scientifiques trouvent de nouvelles choses tous les jours
Beaucoup de changements se font en peu de temps.
Cet arbre présenté maintenant sera peut être caduc dans un an ou deux !!!!


Lignée verte
Algues rouges
- Algues vertes,
- Plantes à fleurs
Lignée brune
Algues brunes
Éponges
Eucaryotes
Radiaires
Cnidaires
Plathelminthes
Métazoaires
Annélides
Mollusques
Vrais Métazoaires
Protostomiens
Bryozoaires
Arthropodes
Bilatéraux
Échinodermes
Deutérostomiens
Urochordés
Chordés
Poissons Cartilagineux
ARBRE N1
Vertébrés
Poissons Osseux
Animaux osseux
Mammifères

Règne animal

Arthropodes

Bryozoaires

Vertébrés

Chordés

Echiuriens

Urochordés

Mollusques

Annélides

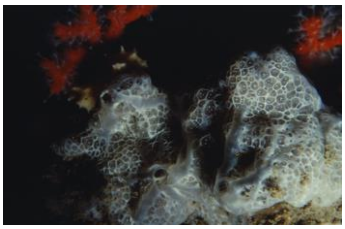
Echinodermes

Nemertes

Cténaires

Plathelminthe

Spongiaires



Cnidaires

La chaîne alimentaire :

Les plantes sont **autotrophes** : elles produisent de la matière organique à partir de l'eau et du gaz carbonique avec pour source d'énergie la lumière solaire : c'est la photosynthèse.
On les appelle les **producteurs primaires**.

Les animaux sont **hétérotrophes** : ils ne peuvent survivre qu'en ingérant de la nourriture organique.
On trouve :

- Les animaux qui se nourrissent de la matière végétale : ce sont les herbivores ou consommateurs primaires.
- Les animaux qui se nourrissent d'animaux herbivores : ce sont les carnivores ou consommateurs secondaires de premier ordre.
- Les animaux qui se nourrissent d'animaux carnivores : ce sont les consommateurs secondaires de second ordre (de troisième ordre, etc.)

A la fin de la chaîne alimentaire, on trouve les décomposeurs, constitués essentiellement de bactéries, qui transforment la matière organique des organismes morts en matière minérale. Et la boucle est bouclée !

C'est ainsi que s'établit une chaîne alimentaire. La taille des organismes s'accroît le plus souvent au fur et à mesure qu'on remonte la chaîne.
La biomasse, en revanche, diminue. Ainsi, pour une augmentation de poids de 1 gramme, un thon aura besoin de consommer 10 g de sardines (les 9 autres grammes sont brûlés ou évacués sous forme de déchets). Le rendement est de 10%. A chaque gramme de thon correspond 1 kilogramme de phytoplancton, donc quand on mange 200 grammes de thon, on mange l'équivalent de 200 kg de matière végétale.

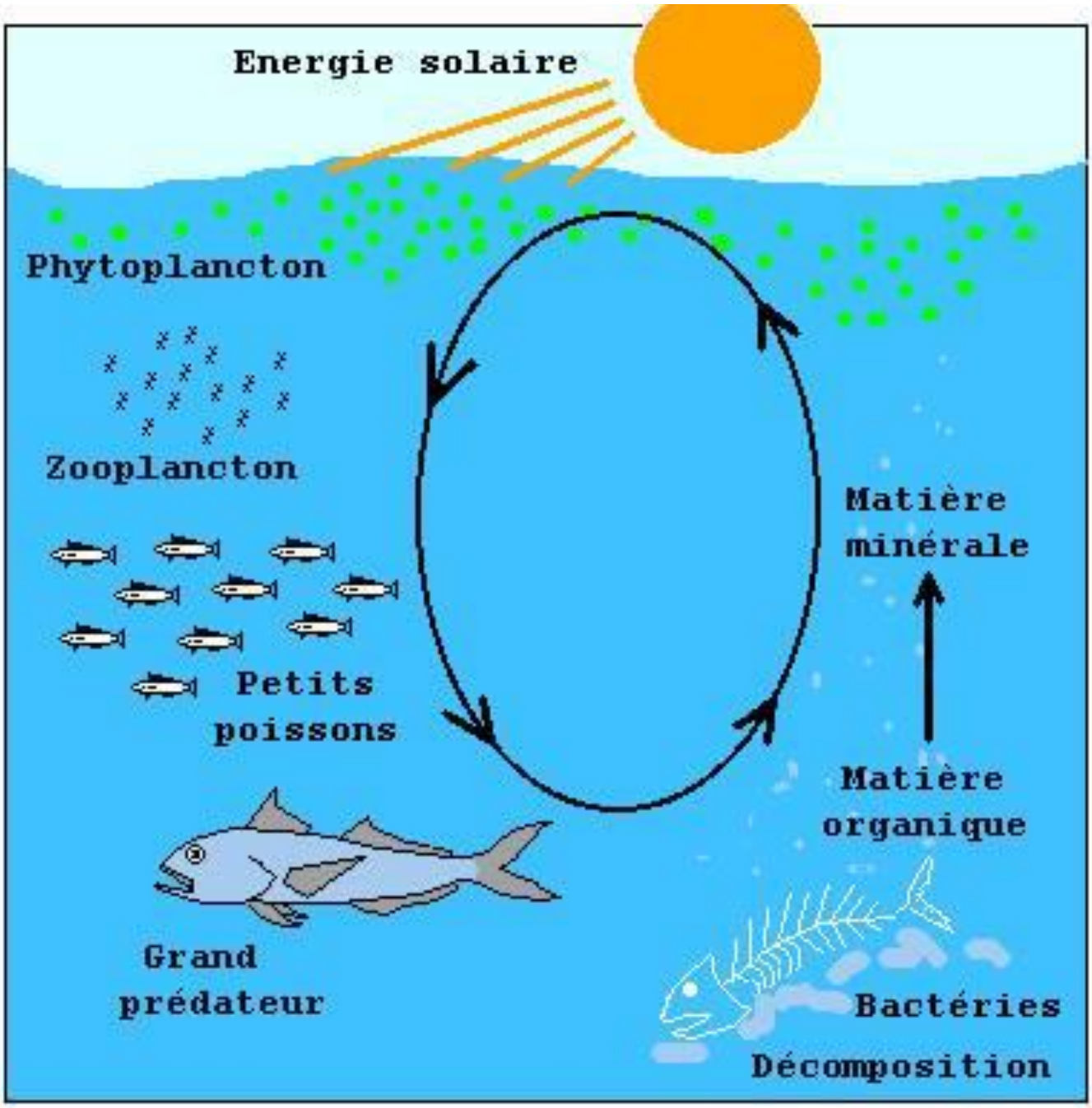


Schéma de la chaîne alimentaire.

Les mots de la fin

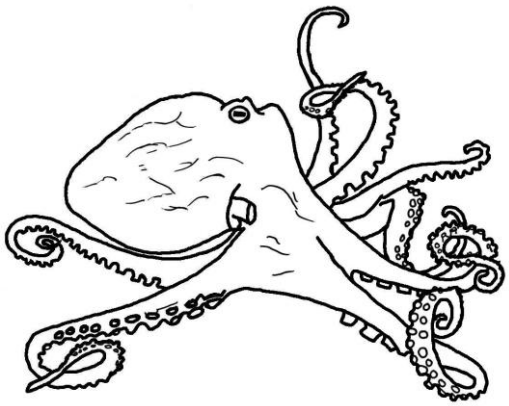
Nous arrivons au terme de cette formation qui n'est juste qu'une approche du milieu marin. Vous trouverez des compléments d'informations soit à travers un stage de biologie, soit à travers de livres spécialisés ou les deux.

Nous espérons avoir renforcé en vous la notion de respect que vous aviez sûrement déjà auparavant, car respecter la nature c'est respecter la vie.

En tant que futurs encadrants, vous devez non seulement emmener et ramener vos plongeurs en toute sécurité dans le respect des règles, mais vous devez aussi les sensibiliser à faire attention de ne pas abimer l'environnement marin et à le respecter.

Dans notre loisir favori qu'est la plongée sous-marine, ayons un comportement respectueux et responsable. Nous laisserons à la nature la possibilité de s'épanouir, de se développer et de vivre.

Les biologistes de service vous remercient de votre attention, et vous souhaitent de belles plongées riches en couleurs, en faune et en flore, dans une eau chaude et limpide.



Glossaire

ADN : molécule retrouvée dans toutes les cellules vivantes et qui renferme l'ensemble des informations nécessaires au développement et au fonctionnement d'un organisme.
L'ADN est aussi le support de l'hérédité car il est transmis lors de la reproduction dans son intégralité ou partiellement.

Algal : relatif aux algues

Ambulacraire : appareil chez les Echinodermes qui assure la locomotion.

Autotrophe : organisme qui produit lui-même la matière organique dont il a besoin.

Bathyal : domaine océanique, appelé aussi talus continental, souvent abrupte compris entre le plateau continental et les plaines abyssales.

Benthique : se dit des organismes vivant sur le fond ou sur les parois.

Biocénose : association d'animaux et de végétaux qui vivent en équilibre dans un milieu biologique donné.

Biomasse : masse totale des êtres vivants mesurée par unité de volume dans le milieu aquatique et par unité de surface en milieu terrestre.

Biotopes : milieu biologique déterminé offrant à une population animale et végétale bien déterminée et des conditions d'habitat relativement stables.

Chromatophore : cellule pigmentaire du derme permettant à la peau de changer de couleur.

Cnidoblaste ou cnidocystes ou nématocystes : cellules urticantes des cnidaires.

Commensalisme : les deux organismes tirent un bénéfice mutuel mais cette association n'est pas indispensable.

Déposivore : se dit des animaux qui collectent, à l'aide de tentacules, des particules nutritives déposées sur le fond.

Détritique : un fond constitué de détritus du genre débris de roche, de coquillage et d'autres éléments formants un fond granuleux.

Détritivore : animal se nourrissant de la matière organique se trouvant dans un fond détritique.

Dichotome : qui se divise par bifurcation en deux parties égales.

Dimorphisme sexuel : aspect différent du mâle et de la femelle d'une même espèce.

Dulçaquicole : qui vit dans les eaux douces.

Endémique : se dit d'une espèce vivante dont la présence à l'état naturel est limitée à une région donné (une espèce endémique à la Méditerranée ne se trouve pas ailleurs)

Epibionte : qui vit sur un autre être vivant sans parasiter celui-ci.
→Epiphyte : vivant sur une plante.
→Epizoonthe : vivant sur un animal.

Force de Coriolis : accélération due à la rotation de la terre, qui a pour effet de dévier tout objet en mouvement vers sa droite dans l'hémisphère nord et vers sa gauche dans l'hémisphère sud.

Gamète : cellule reproductrice (ovule ou spermatozoïde)

Gonochorisme : caractère des espèces animales dont les gamètes mâles et femelles sont produits par des individus distincts (contraire : hermaphodisme)

Hétérotrophe : se dit d'un organisme qui se nourrit de substances organiques comme les animaux et les plantes dépourvues de chlorophylle.

Isopode : isopodes : isos = égal, podos = pied Il s'agit de crustacés dont les 7 paires de pattes (péréiopodes) sont toutes identiques.

Microphage : qui se nourrit de particules de petites tailles.

Microvillosité : petite saillie effilée de la surface cellulaire.

Mimétisme : ressemblance que prennent certains animaux soit avec le milieu où ils vivent, soit avec les espèces mieux protégées.

Mucus : substance protectrice visqueuse secrétée par un animal.

Necton : ensemble de la faune aquatique qui se déplace dynamiquement (ex. : les poissons)

Organisme : être vivant animal ou végétal.

Oscule : orifice exhalant des éponges.

Parasitisme : se dit d'un organisme qui vit aux dépens de son hôte, celui-ci subit des dommages légers ou graves, éventuellement mortel.

Pélagique : qui vit en pleine eau.

Penné : qui a la même disposition de part et d'autre d'un axe.

Péristome : zone entourant la bouche.

Phagocytose : processus par lequel certaines cellules englobent des particules ou d'autres cellules par leurs pseudopodes (expansion cytoplasmique de la cellule), les absorbent puis les digèrent.

Phanérogame ou spermatophyte : plante à fleurs

Photophile : organisme vivant à la lumière.

Photosynthèse : processus consistant à fabriquer de la matière organique à partir du gaz carbonique et de l'eau en utilisant l'énergie lumineuse et qui produit de l'oxygène.

Plancton : ensemble des organismes qui se déplace au gré des courants.
→ plancton végétal : phytoplancton.
→ plancton animal : zooplancton (méduses)

Polype : individu des cnidaires comportant un corps creux cylindrique, une cavité digestive, et une bouche couronnée de tentacules.

Prédateur : animal carnivore qui vit de proies animales capturées vivantes. Dans la chaîne alimentaire, il est un consommateur secondaire.

Saprophage : qui se nourrit de matières organiques en décomposition.

Sciaphile : organisme n'aimant pas la lumière. Contraire : photophile.

Scissiparité : mode de reproduction asexuée de certains animaux par séparation en deux ou plusieurs segments, tous capables de se régénérer.

Sclérite : petit élément squelettique présent dans les éponges, les holothuries, …

Sédiment : dépôt meuble de matière qui était en suspension dans l'eau et qui s'est déposé sur le fond.

Sessile : se dit des organismes vivant fixés sur le fond (contraire : vagile)

Spicules : éléments squelettique contenu dans certains organismes.

Stipe : (un stipe) tige ligneuse non ramifiée de certaines algues. Un stipe est à une algue, ce que le tronc est à un arbre.

Stolon :

→ bota. : cordon rampant qui se termine par un bourgeon qui prend racine.
→ zool. : tube creux reliant à la base les individus d'une même colonie.

Substrat : support où vivent un organisme, une communauté.

Symbiose : association durable et nécessaire, à bénéfice réciproque. Elle est généralement indispensable (un être ne peut vivre sans l'autre)

Thalle : appareil végétatif des plantes inférieures où l'on ne peut distinguer ni racines, ni tige, ni feuilles.
Thermocline : zone de changement de température.

Turbidité : état d'un liquide trouble.

Vagile : se dit des organismes se déplaçant sur le fond (contraire : sessile)

Vernaculaire : nom donné dans la langue courante d'une espèce (contraire : nom scientifique)

Bibliographie

- A.C. Campbell et James Nicholls, éditions Delachaux et Niestlé :
  Guide de la faune et de la flore littorales des mers d'Europe.
- Mathias Bergbauer et Bernd Humberg, éditions Vigot :
  La vie sous-marine en Méditerranée.
- Christine Cazal, ouvrage personnel :
  Apprenez la mer !
- Steven Weinberg, éditions Nathan :
  Découvrir la Méditerranée.
- Helmut Göthel, éditions Eugen Ulmer :
  Guide de la faune sous-marine – la Méditerranée – invertébrés et poissons.
- Helmut Debelius, éditions PLB :
  Guide des poissons – Méditerranée et Atlantique.
- Yves Turquier et Maurice Loir, éditions Ouest-France :
  Connaître et reconnaître la faune du littoral.
- André Beaumont, Pierre Cassier, Jean-Paul Truchot, éditions Dunod : *Biologie et physiologie animales – 1er cycle universitaire.*
- éditions Artémis :
  Animaux du bord de Mer.
- Jacques-Yves Cousteau, éditions Robert Laffont :
  Le monde de l'eau.
- Henry Gee, éditions Gründ :
  Les fossiles.
- Le Garnier et Delamarre, éditions Maloine :
  Dictionnaire des termes de médecine.
- Editions Connaissance et vie :
  Les profondeurs mystérieuses des océans.
- F.F.E.S.S.M. Subaqua hors série N°1 et N°3
  A la découverte de la vie sous-marine
- Bernard Le Garff, éditions Delachaux et Niestlé, la bibliothèque du naturaliste
  Dictionnaire étymologique de zoologie.
- Les compagnons de naturaliste, Lawson Wood, éditions Delachaux et Niestlé :
  Faune et flore sous-marines de la Méditerranée.
- Steven Weinberg, éditions Gap :
  Découvrir la vie sous-marine Méditerranée
- Michel Pathé et Jean Bonnefis, éditions Gap :
  Le Monde sous-marin du plongeur biologiste en Méditerranée.