



Connaissance et respect du milieu marin

MANUEL A L'USAGE DU GUIDE DE PALANQUEE

Préambule

Chaque plongeur ne cherche pas nécessairement à acquérir des connaissances biologiques, mais une grande majorité d'entre nous n'en reste pas moins motivée par le désir de découvrir et comprendre le monde sous-marin. Le développement durable des activités de plongée loisir passe de nos jours par un respect total de l'environnement au sens large du terme. L'enseignement technique fédéral ne peut dispenser tout le savoir, mais doit comprendre une initiation au milieu marin afin que chaque plongeur soit préparé à faire ses propres découvertes tout au long de chacune de ses nouvelles plongées. C'est cet objectif qui permettra de mobiliser notre intérêt durant de nombreuses années. La conduite de palanquée se doit d'abord de préserver la sécurité des plongeurs, mais elle doit aussi être étroitement associée à "*l'aptitude à faire une plongée réussie*". Notre propos n'est pas de faire de la biologie, mais plus modestement, de réfléchir un peu à la manière de guider une plongée d'exploration en se servant astucieusement de quelques connaissances sur le milieu marin. Nous laisserons aux amateurs en quête d'approfondissement de leur savoir la liberté de s'adresser à la commission « Environnement et Biologie Subaquatiques » qui leur dispense des enseignements plus complets. La plupart des démarches qui sont présentées dans le présent document afin d'explorer les habitats restent valables dans toutes les mers.



1

AAMP FFESSM © Jean-Marc SENNE

Historique des versions

N° de version	Date	Description
V1.0	05/04/2012	Création du document
V1.2	14/04/2012	Version avec images
V1.3	23/06/2012	Version complète avec images
V1.4	06/02/2013	Version complète avec copyrights

Sommaire

1	HISTORIQUE DES VERSIONS	3
2	INTRODUCTION.....	5
3	GENERALITES	6
4	LA CHAINE ALIMENTAIRE	8
5	LES ASSOCIATIONS.....	10
6	CAMOUFLAGE ET MIMETISME	11
7	CLASSIFICATION OU CLADISTIQUE	12
7.1	CLASSER LES ESPECES	12
7.2	DIFFERENCE ENTRE UN ANIMAL ET UN VEGETAL.....	12
7.3	CLE DE DETERMINATION DES ANIMAUX FIXES	14
7.4	CLE DE DETERMINATION DES ANIMAUX MOBILES	15
7.5	CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS GROUPES	16
8	LE BRIEFING "BIO" (PLONGEE D'EXPLORATION A CARACTERE NATURALISTE).....	17
8.1	AVANT LA PLONGEE : LE BRIEFING.	17
8.2	PENDANT LA PLONGEE	17
8.3	APRES LA PLONGEE.....	18
8.4	RECOMMANDATION GENERALES	19
9	INFLUENCE DES FACTEURS PHYSIQUES SUR LES HABITATS ET LES ESPECES.....	20
10	LES HABITATS SOUS-MARINS	21
10.1	LES FONDS ROCHEUX	21
10.1.1	<i>Le coralligène</i>	<i>22</i>
10.1.2	<i>Les tombants, les secs.....</i>	<i>26</i>
10.1.3	<i>Les éboulis rocheux</i>	<i>29</i>
10.1.4	<i>Les grottes sous-marines.....</i>	<i>33</i>
10.2	LES FONDS SABLEUX OU VASEUX.....	36
10.2.1	<i>Les fonds sableux</i>	<i>37</i>
10.2.2	<i>Les fonds vaseux.....</i>	<i>39</i>
10.3	L'HERBIER DE POSIDONIE, ZOSTERES ET LES LAMINAIRES	44
10.4	LES RECIFS CORALLIENS.....	48
11	ANNEXE 1 : LA COMMISSION ENVIRONNEMENT ET BIOLOGIE SUBAQUATIQUES	50
12	ANNEXE 2 : LISTE ROUGE DES ESPECES MENACEES ET ESPECES PROTEGEES.....	51
13	ANNEXE 3 : OUVRAGES ET DE DOCUMENTS PEDAGOGIQUES.....	55
13.1	LES OUVRAGES	55
13.2	LES SUPPORTS PEDAGOGIQUES	55
13.3	LES HORS SERIE SUBAQUA	55
14	COMPETENCE N°7 DU GUIDE DE PALANQUEE	56
15	LA CHARTE INTERNATIONALE DU PLONGEUR RESPONSABLE	58
16	PARCS MARINS, RESERVES MARINES & AUTRES AIRES MARINES PROTEGEES.....ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
16.1	QUELQUES DEFINITIONS	59
16.2	LE POINT SUR LES PARCS MARINS.....	60
16.3	EXEMPLE DE RESERVE MARINE : LA RESERVE NATURELLE MARINE DE CERBERE BANYULS	60

2 Introduction

Vous allez guider d'autres plongeurs moins expérimentés pour leur faire découvrir la mer. Vous devez avoir un temps d'avance sur eux et donc anticiper les observations en vous adaptant le plus souvent à des sites de plongée que vous ne connaissez pas. Le but de ce document est de vous permettre de rester en permanence actif dans la recherche d'intérêt de la plongée afin d'éviter l'ennui des membres de votre palanquée. Vous aurez rapidement la satisfaction de vivre le moment du retour sur le bateau d'une manière plus attrayante. En effet, vos coéquipiers, très heureux de leur plongée, vous poseront des questions sur ce que vous leur avez montré en faisant remarquer de manière très positive avoir vu un grand nombre d'organismes marins passionnants. La différence entre le guide de palanquée avec qui on a envie de plonger et celui que l'on évite ne tient pas seulement à une relation affective mais passe aussi souvent par des remarques de ce type: - *"Nous, avec Arthur, on a vu plein de choses" -"Malgré le mouillage raté, notre guide de palanquée a trouvé des animaux que nous n'avions jamais vus..."*

Ce guide, destiné à favoriser la réussite de la conduite de palanquée réussie en exploration, a pour objectif de vous aider à permettre d'avantage d'observations, ou à rattraper une plongée mal démarrée et qui risque sinon d'être ratée.

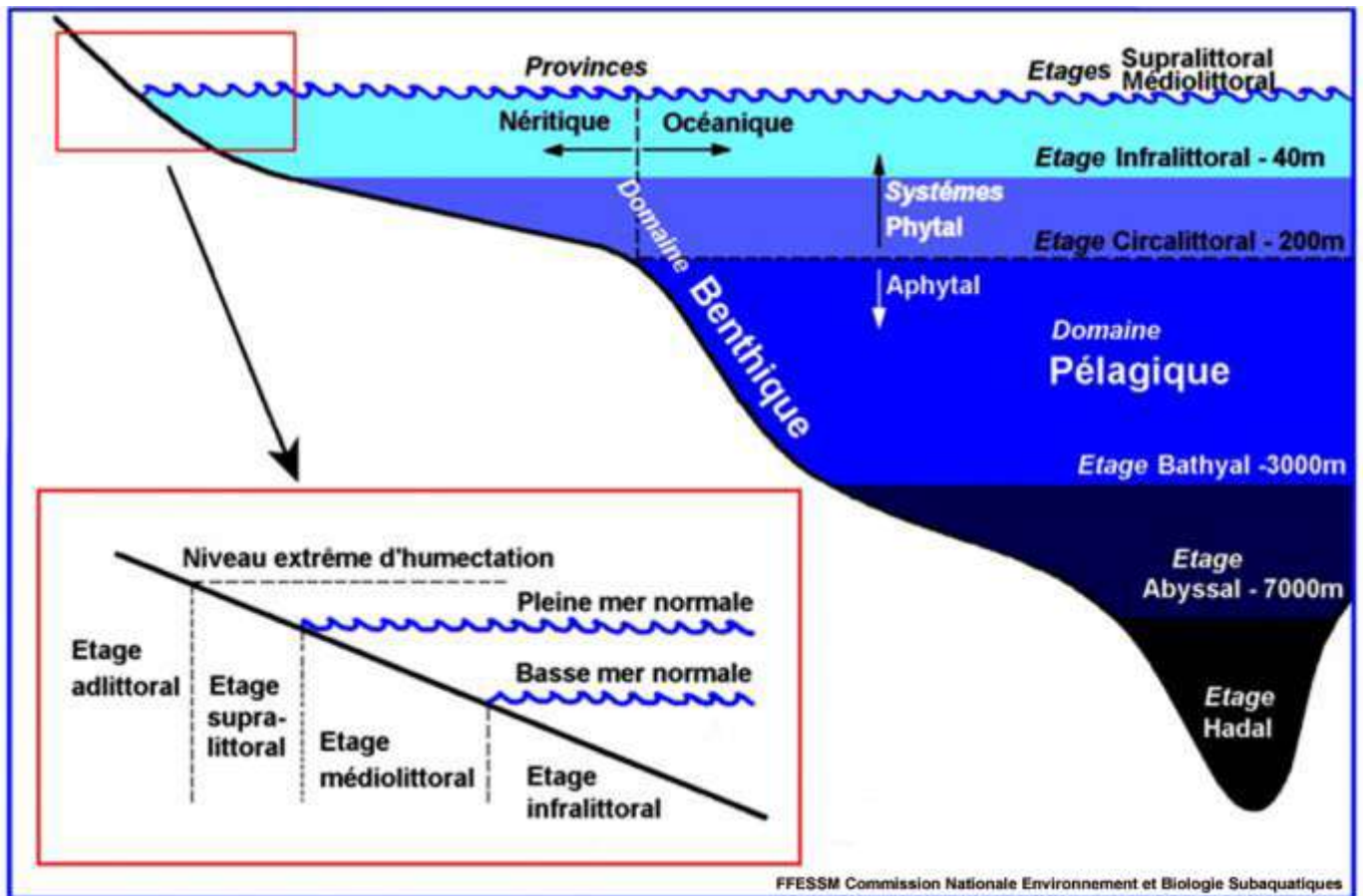
Il vous aidera aussi à trouver des éléments nécessaires pour exercer votre rôle pédagogique de guide et interprète du milieu marin, s'inscrivant dans le cadre des compétences du guide de palanquée. Tout particulièrement, il s'agira d'être un exemple en limitant son impact sur le milieu, de connaître la réglementation concernant sa protection, de savoir seconder le directeur de plongée et susciter l'intérêt des plongeurs par sa connaissance et son savoir-faire pour la partager.

3 Généralités

La mer occupe plus des 2/3 de la surface du globe avec une profondeur moyenne de moins 4000 mètres et un maximum de moins 11 030 mètres pour la fosse des Mariannes dans l'océan Pacifique.

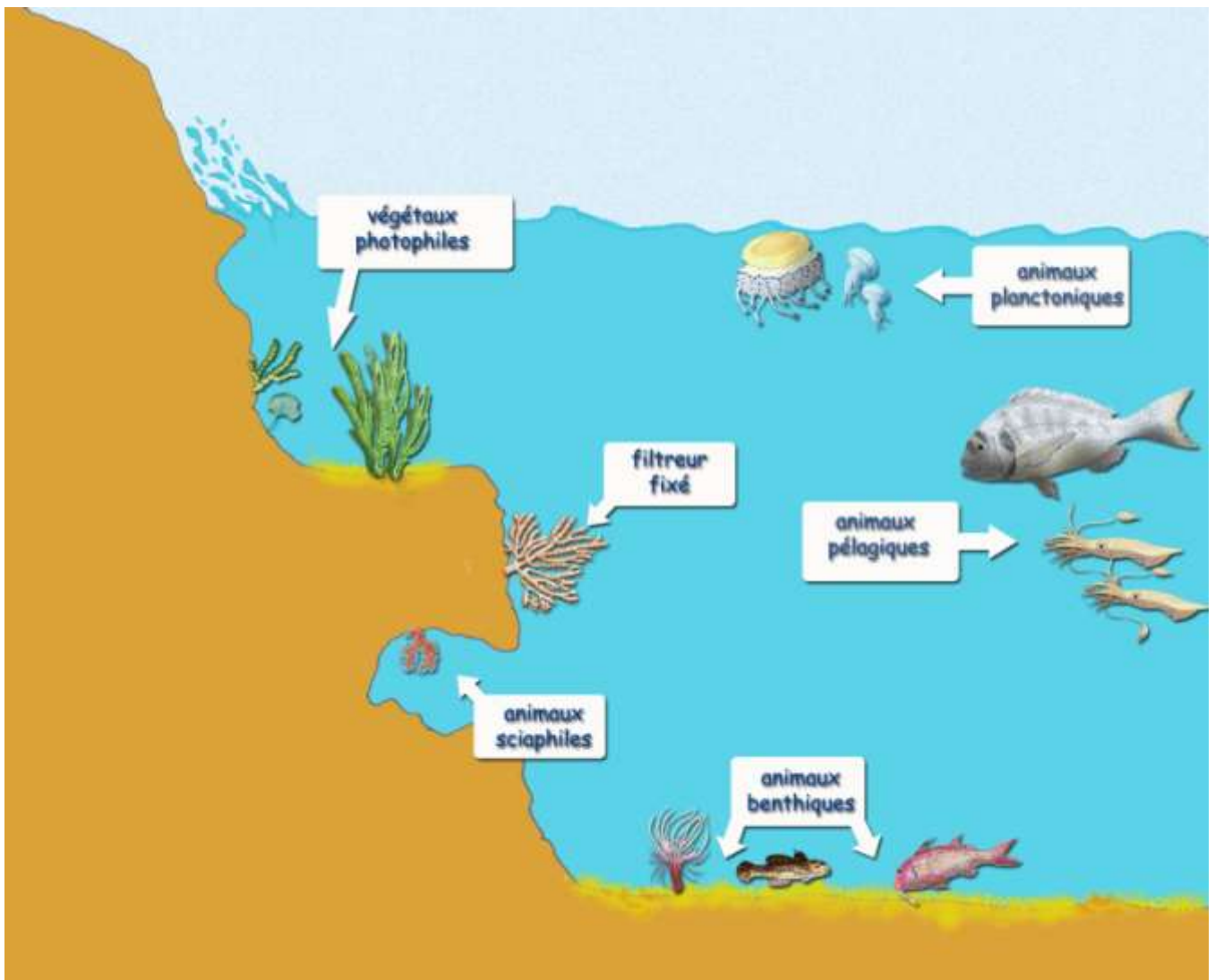
La région côtière correspond à une zone appelée aussi plateau continental dont la largeur varie de 6 à 150 km pour des profondeurs de 0 à -180 mètres. Au-delà de cette zone, une pente douce amène progressivement à -4000 mètres où commence le royaume des abysses. En fait, seule une partie de la région côtière est accessible au plongeur sous-marin, mais les richesses qu'elle renferme n'en sont pas moins immenses, car cette petite portion de la mer est la plus peuplée, même s'il n'existe aucune zone privée d'animaux.

Les animaux fossiles les plus anciens sont marins et on admet unanimement aujourd'hui que la vie est née dans la mer d'une façon qui reste encore bien mystérieuse.



Coupe schématique des fonds océaniques

Répartition spatiale des êtres vivants



Jean-Pierre Castillo / CNEBS

Les **organismes benthiques** vivent sur le fond (fixés ou non), alors que les **organismes pélagiques** vivent en pleine eau.

Les végétaux sont **photophiles**, c'est-à-dire qu'ils ont besoin de lumière

Les organismes **sciaphiles** n'aiment pas la lumière, ils préfèrent la pénombre (trous, grottes, surplombs)

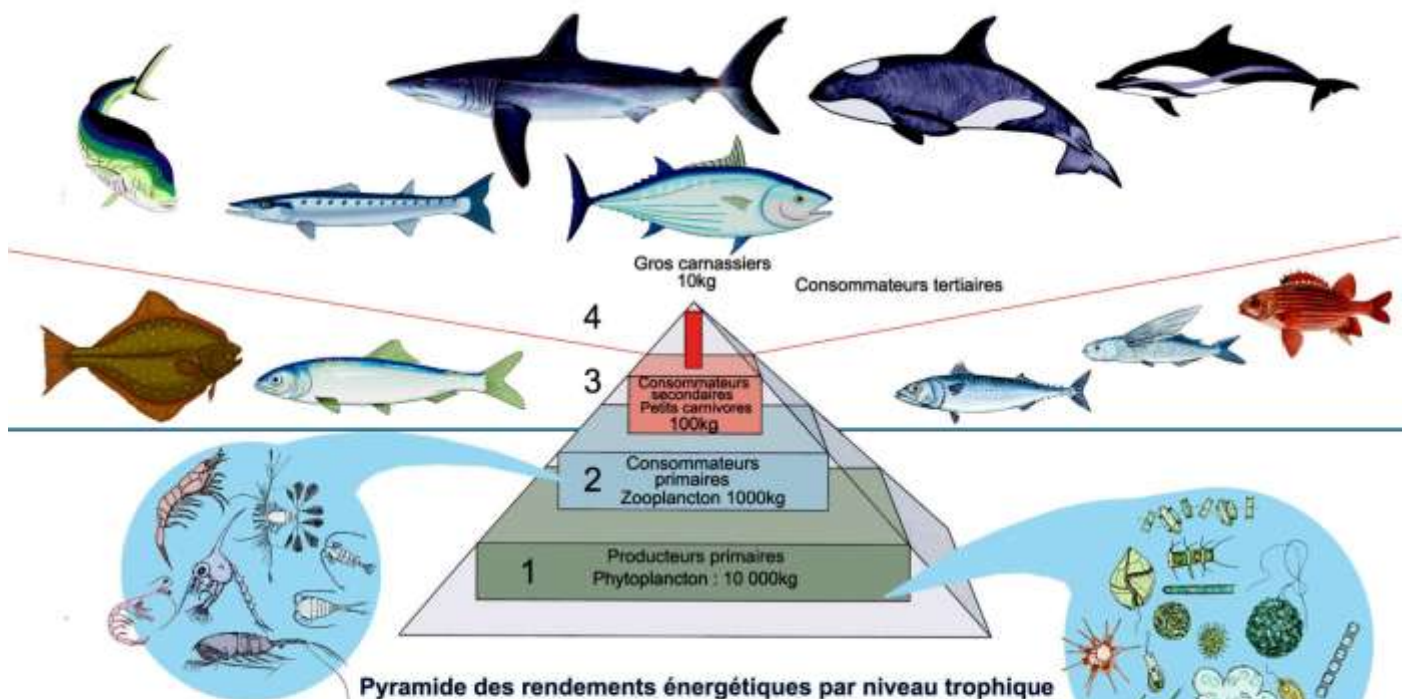
4 La chaîne alimentaire

Le plancton comprend à la fois des animaux (zooplancton) et des végétaux (phytoplancton) qui ont la particularité de vivre errants au gré des courants, en opposition avec ceux qui nagent librement (necton). Leur taille varie du millionième de millimètres à quelques millimètres et même un mètre (méduses).

La majorité du zooplancton est composée de petits crustacés (krill, copépodes,...), mais aussi des formes larvaires de nombreuses espèces marines très diverses (oursins, vers, mollusques et crustacés ...). Le plancton constitue la base de pratiquement toutes les chaînes alimentaires et en même temps le producteur principal d'oxygène (phytoplancton).

Les animaux font partie de chaînes alimentaires complexes qui dépendent toutes des végétaux. Les végétaux prélèvent l'eau, les sels minéraux et le gaz carbonique pour élaborer la matière organique, et ainsi grandir tout en produisant de l'oxygène. Cette fabrication de matière organique nécessite de la lumière. Leur rôle est capital : que ce soit les grandes laminaires, les posidonies, les zostères ou le phytoplancton, tous servent de nourriture aux animaux herbivores (ex : oursins, certains poissons, gastéropodes...). A côté de ces espèces, des carnivores primaires tels que les buccins, étoiles de mer, actinies et autres poissons se nourrissent d'herbivores. Ces mêmes carnivores seront la proie de carnivores dits secondaires. En bout de chaîne l'homme faisant office de super prédateur tient toujours son rôle...

La suppression d'un maillon d'une chaîne alimentaire peut parfois entraîner un déséquilibre complet de celle-ci voire l'extinction de plusieurs maillons successifs. Plus il se situe vers le début de la chaîne, plus son rôle est important et le déséquilibre est lourd de conséquences. Mais nous avons récemment aussi compris que l'extinction des requins peut entraîner la disparition des récifs coralliens...



En considérant le domaine strictement observable, la biomasse végétale constitue le premier maillon vivant de la chaîne trophique à partir duquel va s'élaborer le reste du réseau alimentaire, donc la totalité de la biomasse animale. Les consommateurs de la production primaire sont les **phytophages**, parfaitement identifiés, au contraire des consommateurs des autres niveaux, dont la position dans la chaîne est parfois imprécise.

Patrice Petit de Voize / CNEBS

La **notion de chaîne alimentaire** que nous évoquions précédemment est un élément primordial pour comprendre la vie sous-marine et dénicher certains animaux. Ainsi prenons l'exemple d'une eau trouble environnant une zone rocheuse. Il ne s'agit pas là d'hydrocarbures, du moins la plupart du temps, mais d'un plancton abondant constitué d'animaux et de végétaux microscopiques (larves et œufs, algues et des centaines d'animaux microscopiques). Les mollusques bivalves (praires, moules, huîtres, arches de Noé...) filtrent l'eau pour capturer ce plancton. Nous trouverons les praires au bas de la roche, dans le sable, alors que les, arches de Noé et huîtres sont généralement fixées à la roche.

Ces mêmes bivalves sont des mets de choix pour les poulpes (ou pieuvres) que nous rechercherons dans les anfractuosités. Un amas de pierres et de coquilles devra attirer notre attention car c'est la façon de se camoufler qu'emploient ces curieux céphalopodes. De petits poissons tels les gobies, blennies et autres castagnoles pourront aussi bien lui servir de repas.



*Si vous souhaitez observer les **blennies**, sachez que ce sont des poissons territoriaux, possédant plusieurs refuges où se cacher en cas d'alerte, mais dont la curiosité est telle qu'une attente immobile pendant quelques minutes tout au plus vous récompensera en les voyant ressortir de leur repaire. La blennie de Roux se nourrit d'algues ou de vers et se cache dans les tubes abandonnés de vers ou dans les tunnels creusés par certains mollusques (ex : datte de mer)*



CNEBS © Jacques DUMAS

Le poulpe (ou « pieuvre » selon Victor Hugo) qui fait partie des mollusques tout comme la moule dont il se nourrit, possède un don de mimétisme spectaculaire, mais il n'en reste pas moins vulnérable, notamment lorsque la femelle poulpe a pondus ses œufs (150 à 400 000, sous forme de chapelets blancs formant des « stalactites » sous les rochers ou dans de petites grottes) et reste pour les nettoyer et aérer jusqu'à épuisement (28 à 65 jours d'incubation). C'est le moment que peut choisir le congé qui se cache le jour dans des trous ou failles, pour attaquer notre mollusque céphalopode préféré, quoique celui-ci sache se protéger.

Dans un espace restreint on s'apercevra que la chaîne alimentaire décrite ne fonctionne pas en autarcie. Au niveau du poulpe il y a compétition avec les étoiles de mer pour la conquête des mêmes proies (bivalves). L'étoile de mer dont la bouche est située sur la face inférieure n'hésite pas à enserrer les bivalves, puis à écarter les coquilles à l'aide de ses bras de manière à insérer son estomac à l'intérieur de celles-ci et digérer ainsi sa proie par sécrétion de sucs digestifs.

Prenez le temps de réunir votre palanquée pour montrer de plus près ces étranges animaux brouteurs que sont les oursins (avec prudence, ça pique!). Ne les cassez pas pour nourrir les girelles, il existe une méthode bien plus respectueuse de la vie marine. Vous prendrez soin de retourner un oursin, ce qui ne tardera pas à attirer sars, daurades, serrans, labres et girelles. Ou mieux encore vous agitez un peu les algues ou le sable en créant un courant d'eau avec la main et très vite vous pourrez vous retrouver dans un nuage de poissons opportunistes. Ce sera donc suffisant pour les intéresser, et surtout bien plus instructif. Vous verrez alors la bouche de l'oursin (ou lanterne d'Aristote) formée d'une mâchoire à 5 dents enserrant bien souvent une feuille de posidonie qu'elle racle afin de se nourrir d'algues ou bryozoaires fixés dessus. En observant de plus près

vous pourrez montrer à vos élèves les pieds ambulacraires (entre les piquants) permettant à l'animal de se déplacer et de petites pinces (pédicellaires) à proximité de la bouche, qui servent à couper et prendre des fragments d'algues. Déposez ensuite l'oursin ainsi retourné et prenez le temps (1 à 2 minutes) d'observer le retournement qu'il va opérer devant vous afin de reprendre sa position normale. Ce spectacle ne manquera pas de surprendre les plus blasés. La même expérience peut être réalisée avec certaines étoiles de mer, mais n'abandonnez pas l'animal ainsi car s'il ne parvenait à trouver les bons appuis pour se retourner il serait condamné à mort. Ne retournez pas pour autant un champ d'oursins... Pour les plus curieux vous pourrez expliquer comment l'oursin fait pour étendre ses pieds ambulacraires grâce à un système aquifère (réseau organisé de circulation d'eau qui entre par la plaque madréporique) tout à fait original.

Les ophiures cherchent à capturer le plancton à l'aide de leurs bras très mobiles mais elles craignent la lumière: cherchez-les le jour sous les pierres, dans les trous...mais n'oubliez pas de remettre les pierres en place faute de quoi vous détruirez tout un écosystème.

5 Les associations

Les relations alimentaires entre animaux sont parfois doublées d'**associations**. Ce sont de bons exemples de la vie marine à faire découvrir à vos élèves. Les animaux d'espèces différentes se réunissent par intérêt commun pour la survie ou l'alimentation. Cela va du simple partenariat au parasitisme, en passant par le commensalisme.

Parasitisme

Association entre 2 organismes différents vivant l'un aux dépens de l'autre.

Exemples : Poissons sur lesquels se fixe l'anilocre (crustacé), qui, à la manière d'un vampire, se nourrit du sang de son hôte jusqu'à parfois lui faire perdre la vie. La sacculine qui s'accroche à l'abdomen des crabes et insère des prolongements à l'intérieur même de sa victime dont elle détourne le métabolisme à son profit. Le parasite profite de l'abri ou de la nourriture de l'hôte sans lui rendre de service en échange mais à son détriment.

Mutualisme

« Association » d'organismes différents qui apporte des avantages pour chacun.

Exemples : Certaines gobies et crevettes, crevette améthyste, ou petit crustacé nommé Inachus et anémone, crevette nettoyeuse et congre ou murène, coraux et algues unicellulaires, Bernard l'ermite et anémone...

Commensalisme

Association d'organismes différents qui n'apporte des avantages qu'à un des organismes, cependant sans léser l'autre.

Exemples : Requin et rémora, poisson clown et son anémone, balanes sur les tortues... Hôte : animal qui héberge l'autre.

Symbiose

Association obligatoire, permanente entre deux espèces. Exemples : les coraux tropicaux et les algues zooxanthelles, l'anémone verte et zooxanthelles, l'éponge aérophobe et des cyanobactéries, la clione verte et des algues symbiotiques

Quelques exemples à rechercher:

- En mers tropicales, certaines espèces de gobies s'associent avec une crevette : celle-ci creuse un

trou dans le sable dans lequel ils se réfugient tous les deux en cas d'alerte. En échange le gobie fait le guet du fait qu'il voit beaucoup mieux que la crevette.

- Certains gobies, crabes ou crevettes vivent dans ou sous une anémone : l'anémone les protège et se nourrit parfois de leurs restes. Un ou plusieurs petits crabes nommés Inachus, ressemblant à des araignées, vivent fréquemment cachés dans une anémone, ou du moins contre son pied sous l'abri des tentacules.
- Les grandes méduses hébergent de petits poissons.
- Les labres nettoyeurs ou les crevettes nettoyeuses nettoient les branchies, la peau et les dents des gros poissons.
- Certains vers se font héberger par des éponges et tuniciers.
- Des ophiures se cachent dans des éponges.
- Certains poissons (Fierasfer) choisissent l'anus des holothuries comme abri, mais parfois ils vont jusqu'à leur dévorer les branchies.

6 Camouflage et mimétisme

Camouflage et mimétisme sont autant d'artifices qu'il est bon de connaître afin de débusquer certains animaux.

- Les oursins se rencontrent en abondance dans les prairies de posidonie ; ils se recouvrent d'algues, cailloux et coquillages, afin de se protéger de la lumière et d'échapper ainsi à leurs prédateurs (étoiles de mer, daurades, poulpes...).
- L'arche de Noé (bivalve) se laisse recouvrir d'une éponge encroûtante ou d'algues.
- Les rascasses chassent à l'affût, immobiles sur le fond, fortes de leur aspect « pierreux » ornées de lambeaux de peau.
- Les seiches sont capables de s'enterrer dans le sable afin de guetter leur proie (petits poissons). Lorsqu'elles nagent près du fond elles cachent leur vulnérabilité grâce aux chromatophores de leur peau qui leur permettent d'adapter leur couleur à l'environnement.
- Les poissons plats utilisent eux aussi des chromatophores pour se camoufler. Il faudra raser le fond (50 cm au-dessus) pour les détecter, surtout lorsque seuls les yeux dépassent du sable. Prenez garde à votre flottabilité afin de ne pas donner de coups de palme perturbateurs voire destructeurs.

Chromatophores : Cellules du tégument de certains animaux contenant des pigments et modifiant leur arrangement en fonction de la couleur à atteindre.

Le déplacement anormalement rapide d'une coquille de gastéropode devra vous faire suspecter l'habitation d'un Bernard l'ermite. Il a pour habitude de prendre les mesures de sa future maison à l'aide de ses pinces, de la nettoyer et de s'y installer, et changera de coquille au cours de sa croissance. Il n'est pas rare qu'il

porte une ou plusieurs anémones sur la coquille ; celle-ci le protège des mauvaises rencontres à l'aide de ses filaments urticants expulsés au moindre danger, en échange des miettes de son festin. Lorsqu'il change de coquille il en profite pour replacer l'anémone sur sa nouvelle demeure.

7 Classification ou cladistique

7.1 Classer les espèces

Une espèce est par définition constituée d'organismes tous semblables morphologiquement et capables de se reproduire entre eux pour donner une descendance fertile à l'âge adulte. Chaque espèce porte un nom scientifique composé de deux noms dont le premier écrit avec une majuscule désigne le genre et le second l'espèce. Le nom scientifique s'écrit en italiques. Le nom d'espèces vernaculaire est attribué localement par les habitants d'une région.

Exemples: *Corallium rubrum* nom scientifique avec *Corallium* pour le genre et *rubrum* pour l'espèce dans ce genre.

Corail rouge nom vernaculaire

Dicentrarchus labrax nom scientifique

Bar est le nom vernaculaire de ce poisson sur les côtes de l'Atlantique, Loup sur les côtes Méditerranéennes.

Octopus vulgaris nom scientifique du poulpe commun, appelé indifféremment pieuvre ou poulpe

Les animaux sont considérés comme dérivant d'un ancêtre commun. Ils sont souvent classés par filiation.

Si la valeur scientifique de l'approche est indéniable, elle reste trop complexe et peu adaptée à l'observation des plongeurs ; aussi une clé de détermination simple basée sur des critères d'observation morphologiques a été élaborée par la commission environnement et biologie afin de faciliter le travail des plongeurs.

7.2 Différence entre un animal et un végétal

La distinction entre un animal et un végétal est souvent l'objet de confusions. Voici donc quelques astuces pour éviter celles-ci.

Les **Règnes animal et végétal sont** extrêmement variés, allant des êtres simples aux plus compliqués. Les bactéries invisibles en plongée appartiennent à un groupe à part (ce ne sont ni des animaux ni des végétaux).

Bactérie = être unicellulaire dépourvu de noyau, et invisible à l'œil nu

Unicellulaire ; une seule cellule en opposition avec pluricellulaire, plusieurs cellules

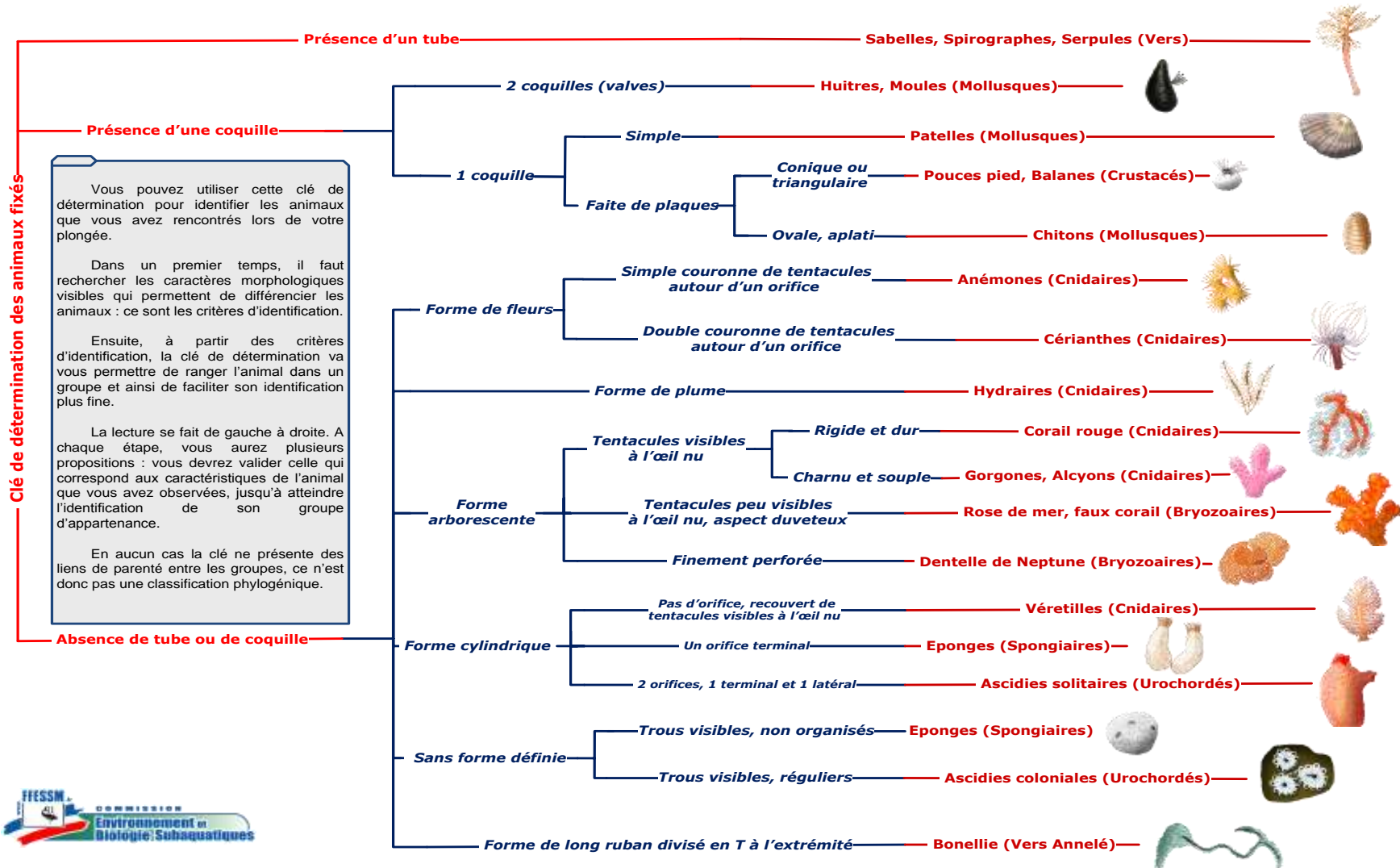
Les confusions possibles (entre végétaux ou animaux) se portent essentiellement sur les êtres fixés. Nous trouvons deux cas :

1) Les animaux fixés capables de mouvements (ou contractions) que l'on peut déclencher en les touchant du bout des doigts :

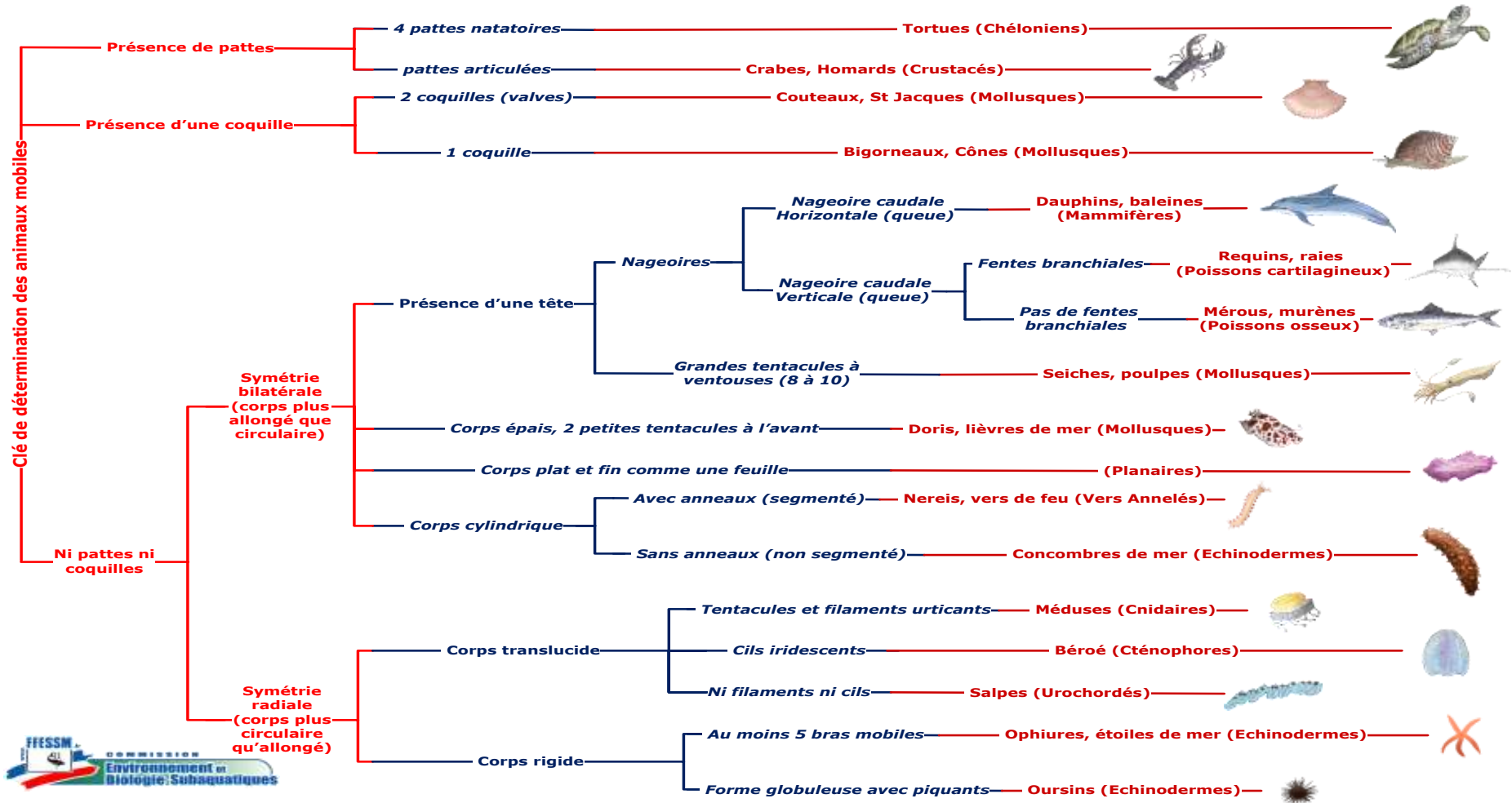
- moules qui se referment
- ascidies (ex : le violet) qui se contractent
- polypes du corail, anémones, cérianthes qui rétractent leurs tentacules
- vers polychètes comme les spirographes, serpules et sabelles qui rentrent leur "*panache*" à notre approche
- gorgones ou des hydraires qui rentrent leurs polypes
- ascidies coloniales qui contractent leurs siphons...

2) Les animaux fixés qui ne sont pas capables de contractions comme les éponges et les ascidies coloniales (en tous cas visibles à l'œil nu pour la plupart de ces dernières). Les éponges sont très nombreuses (plus de 600 espèces) et ne peuvent être confondues avec les algues si on les observe bien. Ces animaux simples sont percés de nombreux trous souvent visibles à l'œil nu sinon à la loupe, leur permettant de filtrer l'eau, alors que les algues ont une surface lisse comme on peut le voir avec le béret basque, et une texture plus résistante parfois "*élastique*". Attention faire ici la différence avec les ascidies coloniales ! Elles sont aussi percées de trous généralement plus gros que ceux des éponges et sont arrangés de façon ordonnée (fréquemment en rosettes).

7.3 Clé de détermination des animaux fixés



Clé de détermination des animaux mobiles



7.4 Caractéristiques des différents groupes

Groupe	Description / principales caractéristiques
Eponges	animaux filtreurs de formes et de couleurs très variées, fixés sur un rocher, un coquillage, une gorgone, ou une épave. Percés de nombreux trous visibles.
Cnidaires	animaux « urticants » formés d'une cavité en forme de sac doté d'une seule ouverture servant à la fois de bouche et d'anus. Polypes solitaires (anémones, actinies, cérianthes, grandes méduses) ou coloniaux (coraux, gorgones, hydraires, alcyons) se servant de tentacules pour capturer leurs proies.
Bryozoaires	animaux coloniaux se servant de tentacules pour capturer leurs proies (rose de mer, dentelle de Neptune, faux corail).
Echinodermes	animaux au corps composé possédant un axe de symétrie radiale généralement d'ordre 5 (holothuries, oursins, étoiles de mer, ophiures, crinoïdes) se déplaçant grâce à des pieds nommés podias.
Vers	corps <u>plat</u> , rubané, <u>rond</u> ou <u>segmenté</u> (annélides tels que spirographe, sabelles, serpules protules...).
Mollusques	animaux au corps mou. Gastéropodes à coquille unique (cônes, patelles, troques, murex, littorines, porcelaines...) sans coquille (limaces comme les doris ou les flabellines), bivalves à deux coquilles (huîtres, moules, praires, palourdes...), céphalopodes (calmars, seiches, poulpes...), coquille à plaques articulées (chitons).
Arthropodes dont les crustacés	animaux possédant, des yeux, des pied(s) ou pattes, et un corps articulé (carapace) riche en chitine, et des pinces (<u>crustacés</u> notamment : homards, langoustes, crabes, galathées...).
Ascidies	solitaires ou coloniaux, sortes de sacs filtreurs possédant deux orifices, un pour l'entrée et un pour la sortie. (ex le violet).

8 Le briefing "Bio" (plongée d'exploration à caractère naturaliste)

Nous décrivons ici l'éventail des principales informations qui peuvent être données par un guide de palanquée pendant son briefing pour que sa palanquée puisse effectuer un maximum d'observations intéressantes. Le débriefing sera aussi abordé.

8.1 Avant la plongée : le briefing.

- Quelques questions à se poser :
 - Quel est le degré de connaissances concernant le monde vivant, sous-marin ou non, du compagnon de plongée ?
 - Que désire-t-il voir en particulier ?
 - A-t-il un souhait précis ?

- Rappel des quelques signes bios les plus pratiqués, par exemple :
 - « bien regarder ».
 - « petits organismes ».
 - « poissons ».
 - « crustacés ».
 - « mémoriser » (pour des commentaires ultérieurs).

- Songez à emporter des plaquettes immergeables, une loupe le cas échéant... Les plaquettes qui se fixent au bras et permettent d'écrire faciliteront vos explications.

- Indiquez le parcours qui sera effectué et quelle attention porter aux différents milieux :
 - les fonds rocheux : être attentif à la diversité des formes rencontrées, et ne pas hésiter à s'approcher du substrat
 - les herbiers, ne pas se contenter d'un survol au-dessus des terminaisons des feuilles, observer les différents étages.
 - les fonds de sable : être attentif aux irrégularités du substrat pour savoir y dénicher la vie enfouie.
 - la pleine eau : savoir se retourner de temps en temps pour voir si une faune plus ou moins pélagique est de passage...Et regarder vers le haut.

8.2 Pendant la plongée

Si possible on essaiera durant la plongée de varier les milieux si un objectif de découverte générale est souhaité. Peu de plongeurs (le plus souvent) souhaitent réaliser une plongée uniquement sur le sable ou dans un herbier....

- Prévenir qu'on observera le lestage, et le comportement du compagnon de plongée pour corriger, si besoin est, toute attitude pouvant être à l'origine de perturbations pour le milieu et susceptible de nuire à la qualité des observations.
- Dans un bon nombre de cas, prévenir qu'on pourra adopter une approche du milieu qui soit à la fois pédagogique et ludique !

Plutôt que de désigner directement du doigt l'animal que vous venez de dénicher, vous montrerez d'abord à votre compagnon de plongée l'indice qui vous a permis de le trouver.

Quelques exemples classiques :

- Montrez d'abord la ponte en fins anneaux blancs sur la gorgone, puis montrez le Nudibranche *Tritonia nilsodhneri*.
- Faites remarquer l'étrange attitude de l'holothurie ou de l'étoile de mer, puis amenez votre compagnon à observer l'écoulement des gamètes par les orifices génitaux de ces Echinodermes.
- Vous vous arrêtez devant un trou à l'entrée duquel s'amoncellent quelques grosses pierres. Après les avoir désignées vous montrerez, sans le déranger, le poulpe au fond de son trou.
- Attirez l'attention de votre compagnon de plongée sur le grand nombre de Nasses réticulées qui semblent entassées les unes sur les autres. Vous pourrez ensuite montrer que ces Gastéropodes recouvrent le cadavre d'un animal, et vous n'aurez aucune difficulté à expliquer ultérieurement que ces Mollusques sont nécrophages.
- Sur un fond de sable vous désignez tout d'abord une trace ou une empreinte. Dans certains cas, vous pourrez ensuite mettre en évidence le crustacé, le mollusque ou le poisson enfoui...

Si votre compagnon de plongée n'est plus tout à fait un néophyte, vous ne montrerez que l'indice, à lui de montrer le reste !

- Les Poissons ont la faveur de beaucoup de plongeurs. Néanmoins très souvent les néophytes sont perdus dans leurs observations, ils ne savent pas quelles caractéristiques observer pour reconnaître et nommer une espèce observée, ce qui est toujours gratifiant.
- Il faut savoir, par écrit ou mentalement, repérer les principaux critères d'identification nécessaires pour une détermination ultérieure : forme du corps, nombre de nageoires, position des yeux... C'est ce que l'on appelle le "*fishwatching*". Au sec, ensuite, la précision des observations facilitera les recherches de détermination en utilisant un ouvrage spécialisé. Souvent la photo numérique viendra à notre secours, et constitue donc un complément appréciable.
- Idem, avec d'autres critères bien sûr, pour les nudibranches... ou tout autre groupe.
- Indiquez qu'on n'hésitera pas à observer, non pas seulement des animaux, mais aussi des phases de leur comportement : nutrition, défense, reproduction...
- Il sera alors nécessaire parfois de s'arrêter et de prendre le temps nécessaire pour l'observation.

Le palier, de sécurité ou non, pourra encore être un moment d'observations privilégiées, à faible profondeur. Au niveau imposé par les paliers, si des fonds sont proches, vous irez y passer le temps nécessaire. Il est très probable que des observations originales en résulteront. C'est peut-être le bon moment pour s'amuser à recenser ou découvrir la foule des petits organismes qui peuvent être observés sur une surface d'un demi-mètre carré ! Si votre palier doit être effectué en pleine eau, accrochés au mouillage, tout n'est pas perdu ! Vous pourrez imposer à votre vision une mise au point à proximité du masque. Cela vous permettra, si les conditions sont bonnes, d'observer des organismes planctoniques. Avec un peu de chance, c'est une "grosse bête" qui pourra croiser votre champ de vision...

8.3 Après la plongée.

Il semble évident qu'un débriefing bio suivra la plongée passionnante qui aura été vécue par ceux qui ont eu la chance de vous accompagner !

- Assurez-vous que ce que vous avez voulu montrer a bien été observé.
- Vérifiez que tout ce que vous avez tenté d'expliquer a bien été compris !
- Vous pouvez préciser ou expliquer maintenant ce qui n'a pas pu l'être pendant la plongée.
- Les mains sont sèches, c'est le moment de sortir les bouquins qui apporteront des informations complémentaires.
- Si un ordinateur relié au réseau n'est pas loin, DORIS pourra être bien utile probablement.
- Si votre compagnon de plongée n'est pas renseigné sur ce sujet, faites-lui savoir qu'il existe des structures et des stages à l'échelle du club, du département, de la région... qui ont pour but de former ceux qui le souhaitent à la connaissance du milieu vivant, tant en mer qu'en eau douce.

8.4 Recommandation générales

A faire

- Bien observer les animaux sans trop remuer pour ne pas les faire fuir.
- Apprendre à découvrir ceux que l'on voit difficilement, en restant suffisamment de temps à la même place.
- Apprenez à vos équipiers à se déplacer correctement sans racler le fond, sans s'accrocher...
- Photographier ou filmer, mais ne rien prélever.
- Accrochez correctement manomètres, consoles, lampes, parachutes, ... pour éviter qu'ils pendent et raclent les fonds...
- Limiter la casse par une technicité adaptée au milieu.

A ne pas faire

- Nager dans des couloirs trop étroits, et casser le corail, les bryozoaires ou les gorgones avec les palmes.
- Ramasser du corail ou autres animaux vivants (corail cassé = mort garantie, croissance 1 à 3 cm par 10 ans).
- S'accrocher aux gorgones (gorgone décrochée = mort garantie, croissance 1 à 3 cm par an).
- Oublier de remettre les pierres à leur place si on les retourne pour découvrir les animaux cachés dessous.
- Jeter des débris dans l'eau ou sur les plages.
- Utiliser des lampes trop puissantes et éclairer brutalement
- Faire des bulles sous les tombants et dans les grottes
- Nourrir les animaux

9 Influence des facteurs physiques sur les habitats et les espèces

Les fonds marins ne sont pas uniformes, à l'instar des paysages terrestres on peut les classer en différents habitats.

Certains habitats sont spécifiques à une mer (comme les herbiers de posidonies que l'on trouve exclusivement en méditerranée), d'autres sont communs à toutes les mers ou les océans.

Les habitats ci-dessous sont décrits dans les chapitres suivants :

- Les fonds rocheux
- Les fonds meubles (sableux ou vaseux) ;
- L'herbier de posidonies, zostères et les laminaires ;
- Les récifs coralliens



Fond rocheux : Tombant coralligène de Méditerranée

AAMP FFEISSM © Delphine BONNOT-HUBERT



Fond meuble : Fond sableux

AAMP FFEISSM © Didier PECQUET



Récif corallien tropical

AAMP FFEISSM © Jean-Louis LOEUILARD



Forêt de laminaires sur fond rocheux, Atlantique

AAMP FFEISSM © Daniel BLIN

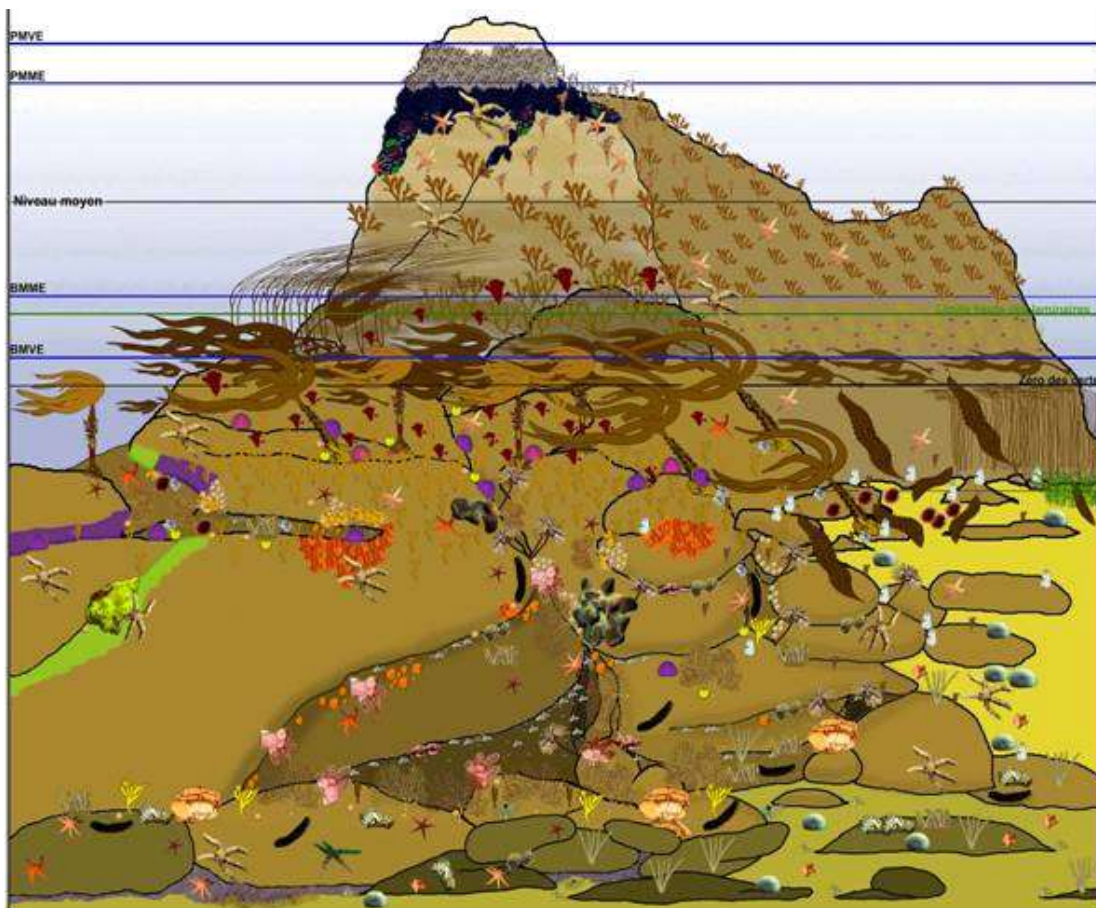
10 Les habitats sous-marins

10.1 Les fonds Rocheux

Les fonds rocheux présentent de très grandes variétés de relief et donc d'habitats pour la faune et la flore.

Les peuplements dépendent énormément du type de fond rocheux (éboulis, sec, grotte sous-marine, ..), de la profondeur des fonds et de l'hydrodynamisme.

Dans les zones très éclairées (0 à -20 m en méditerranée, 0 à 10 m en manche) il y aura prédominance d'algues qui vont coloniser toute la place du fait de leur croissance rapide. Dans la zone plus profonde (20 à -40 m en méditerranée, de -10 à -30 m en manche), il y aura prédominance d'animaux fixés qui ne sont pas en concurrence avec les algues qui sont moins présentes (car il y a moins de lumière).



Patrice Petit de Voize / CNEBS

On peut distinguer plusieurs types de fonds rocheux :

- Le coralligène
- Les tombants, secs,
- Les éboulis rocheux,
- Les grottes sous-marines.

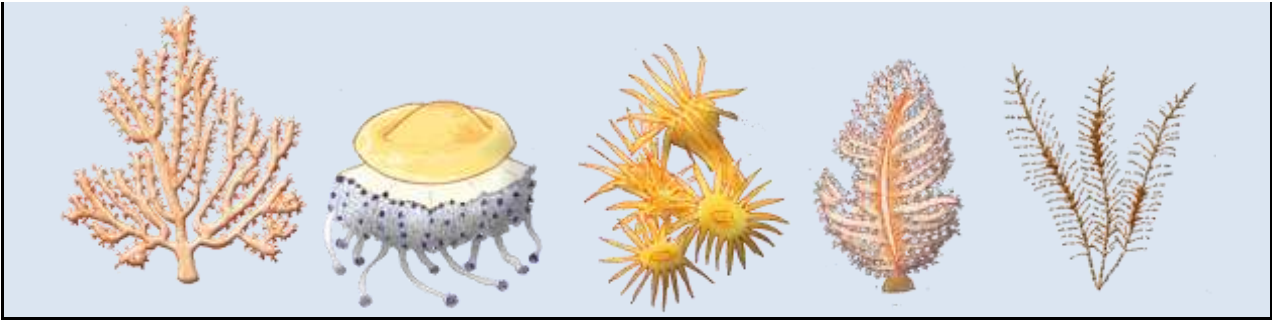
10.1.1 Le coralligène

Le coralligène : L'écosystème corallien méditerranéen est typiquement situé sur une pente bien ensoleillée où les algues sont surtout des algues rouges calcifiées. Les gorgones blanches ou jaunes sont parfois abondantes sur une roche imprégnée de sédiments. Dès que l'on dépasse 20 mètres, sur les tombants, les oursins bruns classiques sont supplantés par de gros oursins mauves et blancs. Les murex, les holothuries noires font partie de la faune qui évolue à la surface de ces pentes à gorgones. Quelques petites éponges jaunes en lames ou en bouquets digités surgissent de la roche çà et là. L'une de ces éponges porte souvent une colonie jaune de petites anémones qui profite ici des micro-courants créés par l'éponge pour collecter sa nourriture. Les algues calcaires de couleur rose prolifèrent en lumière atténuée à partir de 15 mètres et peuvent construire des massifs anfractueux : le concrétionnement coralligène, servant d'abri et de support à de nombreuses espèces. La face abritée de la lumière est en fait très habitée (un éclairage des anfractuosités peut permettre de s'en rendre compte surtout de nuit). Des éponges encroûtantes partagent le gros du terrain avec des plaques de bryozoaires ; quelques petites colonies de madréporaires, rencontrées au plafond des grottes semi-obscurées, sont établies sur les proéminences. Des colonies d'hydriaires, des tubes de vers serpulidés et des arbuscules roses d'un foraminifère complètent le tableau. La surface des concrétions est recouverte d'un tapis d'algues molles ou partiellement calcifiées.

Les Cnidaires

L'embranchement des cnidaires réunit des animaux très divers comme les anémones, les méduses, les cérianthes, les gorgones et les coraux, les uns vivant en solitaire et les autres en colonie. Les individus d'une colonie sont appelés polypes. Leur morphologie de base est similaire : la méduse comme le polype de corail ressemblent à un sac muni d'une seule ouverture servant à la fois de bouche et d'anus, entourée de tentacules dont le nombre est de 8 ou multiple de 6. La particularité de tous ces individus qu'ils soient polypes ou méduse solitaire est de comporter des cellules capables de projeter un filament creux contenant du venin servant à paralyser leur proie. Amis plongeurs méfiez-vous, s'il s'agit de méduses ou d'hydriaires, ces filaments peuvent rester sur le néoprène et causer de violentes brûlures lors du retour sur le bateau si par mégarde vous frottez votre visage avec vos gants.





Corail rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Galathée
 CNEBS © Jacques DUMAS



Gorgone pourpre
 CNEBS © Jacques DUMAS



Gorgone pourpre (ou « caméléon »)
 AAMP FFESSM © Jean-Louis FERRETTI

Les peuplements coralligènes ou des tombants sont majoritairement caractérisés par :

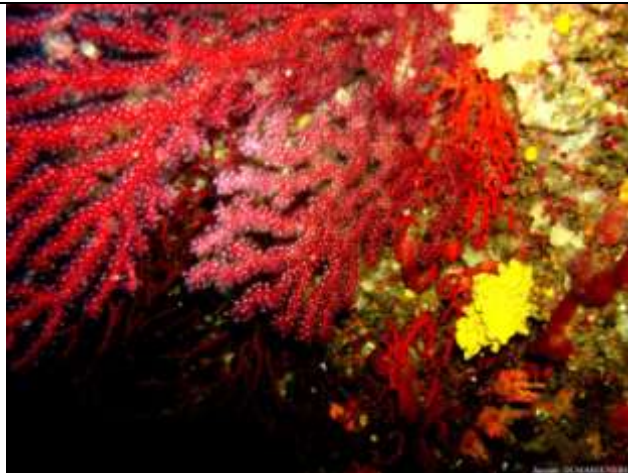
Groupe	Caractéristiques / espèces
Algues	Nombreuses et calcifiées pour la plupart, servant de support
Spongiaires	Eponges nombreuses, très colorées et recouvrant de nombreuses roches, perforant souvent les algues calcaires, ou parfois accrochées sur les gorgones.
Cnidaires	C'est l'endroit où ils sont sinon les plus représentés du moins les plus spectaculaires.
Vers:	Spirographes, serpules, protules...
Mollusques	Limaces (doris et autres « cousines »...) et gastéropodes (tritons, porcelaines, cérithes, murex...). Sur les gorgones blanches ou jaunes, vous rechercherez ces petites porcelaines de 1 à 2 cm nommées simnies qui ont la particularité d'arborer la couleur de leur hôte.
Crustacés	Dans les trous, crabes, langoustes, cigales, galathées, crevettes, araignées
Ascidies	Nombreuses espèces dont le violet
Poissons	nombreux sédentaires , rascasses, congres, murènes... Au bas du tombant, vous cherchez dans le sable les poissons plats et les raies
tombant coralligène et corail rouge	anémones mimosas



AAMP FFESSM © Delphine BONNOT-HUBERT



CNEBS © Jacques DUMAS



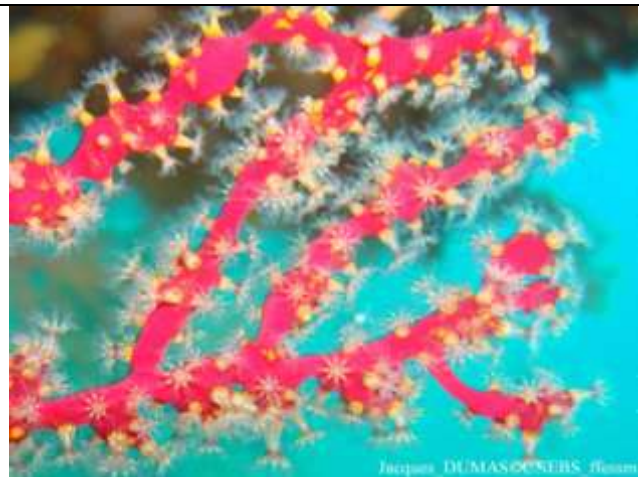
Gorgones pourpres et corail rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Algues calcifiées, monnaie de Poséidon
 CNEBS © Jacques DUMAS



Corail rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Alcyonnaire encroutant
 CNEBS © Jacques DUMAS



Éponges et corail rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Bryozoaires (faux corail et rose)
 CNEBS © Jacques DUMAS

10.1.2 Les tombants, les secs

Les tombants qu'ils soient méditerranéens, atlantiques ou dans toute autre mer, ont pour point commun des murs ou blocs rocheux pentus qui offrent autant d'abris, surplombs et anfractuosités pour de nombreux organismes vivants fixés ou cachés dans l'ombre. Lorsqu'il s'agit de falaises côtières elles offrent une seule façade et donc une alternance entre ensoleillement et obscurité journalière unique tout du long, alors que lorsqu'il s'agit d'un sec les côtés suivant leur orientation sont très différents. Les populations animales varient donc suivant que l'on choisit l'exploration côté est ou ouest. Ainsi les animaux sciaphiles qui n'aiment pas la lumière sont présents sur les façades nord ou est, alors que les végétaux qui ont besoin de lumière colonisent les façades orientées à l'ouest ou au sud.

Le courant joue un rôle tout aussi fondamental puisque de nombreuses espèces fixées ont besoin de lui comme allié pour apporter le plancton nutritif ; ce seront ainsi les faces exposées au courant qui sont les plus adaptées pour le développement des gorgones. Fréquemment les zones planctoniques abritées de la lumière se repèrent en Méditerranée par des bancs de petits poissons sur les sommets de roche car eux aussi profitent de cette manne alimentaire.

Au bas du tombant, vous chercherez dans le sable les oursins des sables (spatangues), et les mollusques bivalves et gastéropodes.



AAMP FFESM © Delphine BONNOT-HUBERT



AAMP FFESM © Delphine BONNOT-HUBERT



Codium bourse en premier plan, avec gorgone jaune et gorgone violette, anémones mimosas sur couverture d'éponges encrustantes, à l'abri de la lumière. On peut apercevoir aussi quelques algues calcifiées roses-violettes typiques du corraligène.

CNEBS © Jacques DUMAS



CNEBS © Jacques DUMAS



h Eponges sciaphiles (qui aiment l'obscurité). Corail jaune solitaire, gorgones et anémones mimosas

CNEBS © Jacques DUMAS



AAMP FFESSM © Delphine BONNOT-HUBERT



Alcyon
 CNEBS © Jacques DUMAS



Corail solitaire jaune
 CNEBS © Jacques DUMAS



Clavelines (ascidies)
 CNEBS © Jacques DUMAS



Antipathaire (corail noir)
 CNEBS © Jacques DUMAS



Coquette femelle
 CNEBS © Jacques DUMAS



Ponte de roussette sur une gorgone blanche
 CNEBS © Jacques DUMAS

10.1.2 Les éboulis rocheux

Fixation, nutrition des individus immobiles, camouflage et protection des individus libres, tels sont les avantages évidents de ce type de fond. De toute évidence, la lampe (pas trop puissante) est recommandée car dans les trous et sous les roches, la vie est abondante. Ici un seul conseil, fouillez partout et voici les rencontres possibles :

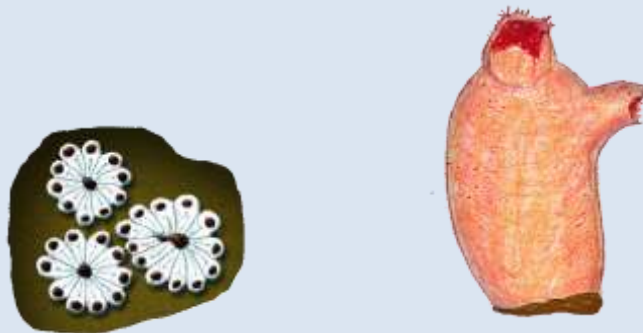
Groupe	Caractéristiques / espèces
Spongiaires en évidence	Eponges de formes très variables dépendantes des courants (tubulaires quand il n'y a pas de courant, encroûtantes quand il y a du courant). Si vous voyez les éponges rouges encroûtantes bouger brusquement c'est qu'elles sont fixées sur une huître nommée Spondyle, ou bien encore sur une arche de Noé (bivalve).
Cnidaires	<p>Les alcyonnaires en forme de doigts (rouges, violets, blancs) desquels on voit sortir de petits polypes blancs. Gorgones aux formes d'arbres souples (blanches, rouges, jaunes), anémones, madréporaires, dents de chien dans les endroits sombres ou dents de cochon à des endroits éclairés.</p> <p>Observez les anémones de près, mais pas trop, et vous verrez parfois de petits crabes (Inachus), ou bien le gobie attiré faisant fonction de "poisson clown" qui vit pour sa part plutôt sous l'anémone. Dans d'autres (actinies aux tentacules verts et épais), il n'est pas rare de trouver une petite crevette symbiotique aux magnifiques taches bleues.</p> <p>Caché sous les roches, le corail rouge est de plus en plus rare à faible profondeur même si en certains sites on en trouve sous certaines roches vers 12-15 mètres, voire exceptionnellement 6 mètres.</p>
Vers	Parfois bien épanoui, le panache exposé au courant, les spirographes (= ver annélide en spire), ou les sabelles (avec 1 seule "corolle" d'une dizaine de centimètres de diamètre). Les serpules avec une double corolle et un opercule, et les protules ont un tube calcaire apparent avec une simple corolle
Mollusques	<p>Un peu partout, des gastéropodes (limaces et « escargots ») avec leurs pontes. Les gastéropodes sont nombreux. Ainsi vous rechercherez la pourpre qui se nourrit de balanes, de patelles et parfois de moules, dans les zones battues par les vagues ou de très faible profondeur.</p> <p>Sur les rochers sans algues vous trouverez parfois des pétoncles. Sur les surplombs tapissés de tuniciers et d'hydriaires, il n'est pas rare de rencontrer des troques en même temps que les pontes de seiche et de calmar.</p> <p>Les ormeaux se cachent généralement sous de gros blocs rocheux.</p> <p>Le grain de café (jolie petite porcelaine de 1 à 2 cm) vit sur les tuniciers (notamment coloniaux) dont il se nourrit, et dans lesquels il loge ses pontes.</p> <p>Cette zone rocheuse est le royaume préféré de nos amis les poulpes qui mangent divers crustacés (crabes...) et raffolent des mollusques bivalves comme les moules.</p> <p>Le poulpe aime à se cacher dans des trous sous un amoncellement de coquilles et de débris divers qu'il récupère de-ci de-là. Ne jouez pas au dompteur en le manipulant ; cet animal très émotif risquerait de devenir très vulnérable à ses prédateurs suite à l'épuisement occasionné. Préférez attirer sa curiosité à l'aide d'un doigt ou d'un objet agité à l'entrée de son trou. Attention, en juin-juillet la femelle s'occupe de ses œufs, ne la dérangez pas...</p>
Echinodermes	Sur les rochers, mais aussi souvent dans des anfractuosités. Touchez avec prudence l'un de ses piquants et vous verrez un mouvement d'ensemble de tous les autres

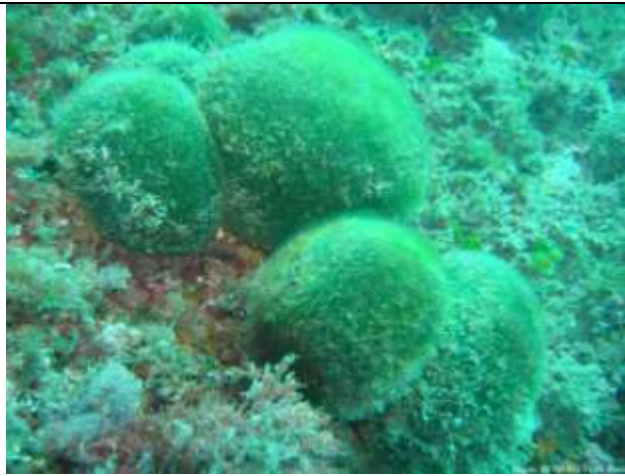
	piquants converger vers le point d'impact. Ne tirez jamais par les piquants, vous ne feriez que l'endommager sans aucune chance de le déloger.
Ascidies	individuelles ou coloniales se rencontrent sur les roches. Trouver un violet : il ressemble à une pierre couverte d'algues, les trous sont peu ou pas visibles, mais au toucher on sent une contraction. Le violet est une ascidie comestible (au goût très iodé) bien connue des Méditerranéens, qui vit en solitaire, alors que d'autres ascidies comme les Botrylles vivent en colonie.
Crustacés	Nombreux et variés, bien cachés sous les roches
Poissons	Apogons, rascasses, blennies, gobies, labres, lepadogaster ou poisson écuelle sous les pierres, trypterigion, girelles, congres,

Bryozoaires: Signifie animaux-mousses Le "faux corail", la rose de mer, la dentelle de Neptune sont des colonies animales de plusieurs centaines d'individus vivant sur un support rigide et très cassant de quelques dizaines de centimètres. Généralement ils sont plus orangés que le corail et les polypes ne sont pas blancs comme ceux du corail mais de la même couleur que l'axe calcaire. Les polypes sont aussi plus resserrés et les branches sont tronquées à leurs extrémités. La taille d'un individu est d'environ 1 mm. Ils vivent dans des logettes qu'ils sécrètent eux mêmes. Ils vivent à l'ombre des algues ou en bordure des surplombs rocheux.



Les Chordés comprennent des animaux tels que poissons, dauphins, baleines, tortues.... Ces animaux ont en commun un axe de soutien appelé chorde, un système nerveux et des viscères. On distingue néanmoins les **Urochordés** comme les **tuniciers** dont les ascidies. Ils sont recouverts d'une tunique voisine de la cellulose ce qui leur a valu ce nom. Ils possèdent un orifice inhalant et un orifice exhalant, la circulation d'eau se faisant de l'un à l'autre pour la capture des particules alimentaires.





Codiums bourses
 CNEBS © Jacques DUMAS



Vert plat
 CNEBS © Jacques DUMAS



Acidie solitaire rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Etoile de mer rouge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Oursins bruns
 CNEBS © Jacques DUMAS



Arche de Noé recouverte de son éponge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Eponge encroûtante - CNEBS © Jacques DUMAS



Comatule sur une éponge axinelle
 CNEBS © Jacques DUMAS



Éponge
 CNEBS © Jacques DUMAS



Spirographe
 CNEBS © Jacques DUMAS







Apogon
 CNEBS © Jacques DUMAS



	Porcelaine ou cyprée CNEBS © Jacques DUMAS
--	---

Atlantique-Manche

 <p>Roches atlantiques (éponges, bryzoaires et anémones) - AAMP FFESSM © Daniel BLIN</p>	 <p>Anémones bijoux et éponges AAMP FFESSM © Daniel BLIN</p>
 <p>Gorgones sur fonds rocheux atlantiques AAMP FFESSM © Daniel BLIN</p>	 <p>Fonds rocheux à couverture d'anémones et banc de tacauds AAMP FFESSM © Christophe LAMOULIE</p>
 <p>Difficile de dissocier les laminaires de la roche, en Atlantique AAMP FFESSM © Vincent MARAN</p>	 <p>Éponges sur fond rocheux Atlantique CNEBS © Jacques DUMAS</p>

10.1.3 Les grottes sous-marines

Il faut en distinguer deux types ; celles des portions semi-obscures et celles de l'obscurité totale. Une

bonne lampe s'impose. Les peuplements rencontrés sont souvent les mêmes que ceux que l'on observe dans les anfractuosités du tombant coralligène, ou à l'ombre des gorgones sur les parois profondes. Il y a peu ou pas d'algues par manque de lumière. Seules persistent des algues rouges calcaires. Tous les organismes dressés ont disparu au profit des encroûtants. Les gorgones disparaissent souvent faute de courant nourricier suffisant. Les faciès peuvent être très différents :

- **Faciès de madréporaires...** Ce sont toujours de petits îlots de vie composés de groupes d'espèces particulières. Si vous vous intéressez aux porcelaines (ou cyprées), elles sont la plupart du temps présentes dans ce type de biotope.
- **Faciès dominés par des éponges,** le plus fréquent car celles-ci ont tendance à éliminer les autres organismes en les enrobant et les étouffant. Certaines espèces sont caractéristiques de ces grottes : *le lièvre de mer, le poisson plat nommé cardine chevelue, le gobie noir, les crustacés,* et certaines éponges "oranges" qui forment des plaques orange vif. Regardez donc le plafond pour observer les éponges, les cnidaires (corail et hydraires), les bryozoaires, les petits vers polychètes de type serpulides, mais aussi certains crustacés devenus rares comme la cigale.

Poissons: Congres, roussette, gobies cavernicoles, mostelles, apogons...

Les éponges ou spongiaires sont des animaux dont la paroi est percée d'une multitude de trous (pores) par lesquels l'eau entre. L'eau ressort par des trous plus gros appelés oscules, après que les particules alimentaires ont été captées par les cellules de l'éponge. Le squelette des éponges est pour la plupart formé par des bâtonnets microscopiques rigides nommés spicules, qui assurent la rigidité à l'ensemble. La forme des éponges est très variée, branchues, encroûtantes, globuleuses ou encore en calice, suivant le type de fond et surtout l'importance du courant environnant. Les couleurs sont extrêmement variées suivant l'espèce et le milieu.



Les arthropodes sont des animaux caractérisés par un corps segmenté et protégé par une carapace de chitine et calcaire. Parmi ceux-ci nous trouvons dans la mer quelques rares insectes, mais ce sont surtout les crustacés qui dominent. La présence d'un squelette rigide oblige les crustacés à muer (changer de carapace) pour grandir. Ces animaux portent des antennes, des yeux, des pinces et des pattes. Leurs modes alimentaires sont très variés, filtreurs de plancton, prédateurs carnivores, charognards et même parasites. Leur développement pour atteindre la forme adulte passe par différents stades larvaires tous planctoniques. Deux classes de crustacés nous intéressent : les **cirripèdes** aux pattes en forme de cirrhes (balanes, anatifes), et les **décapodes** (crabes, langoustes, Bernard-l'Ermite, galathées, cigales, araignées, homards....) qui possèdent cinq paires de pattes.



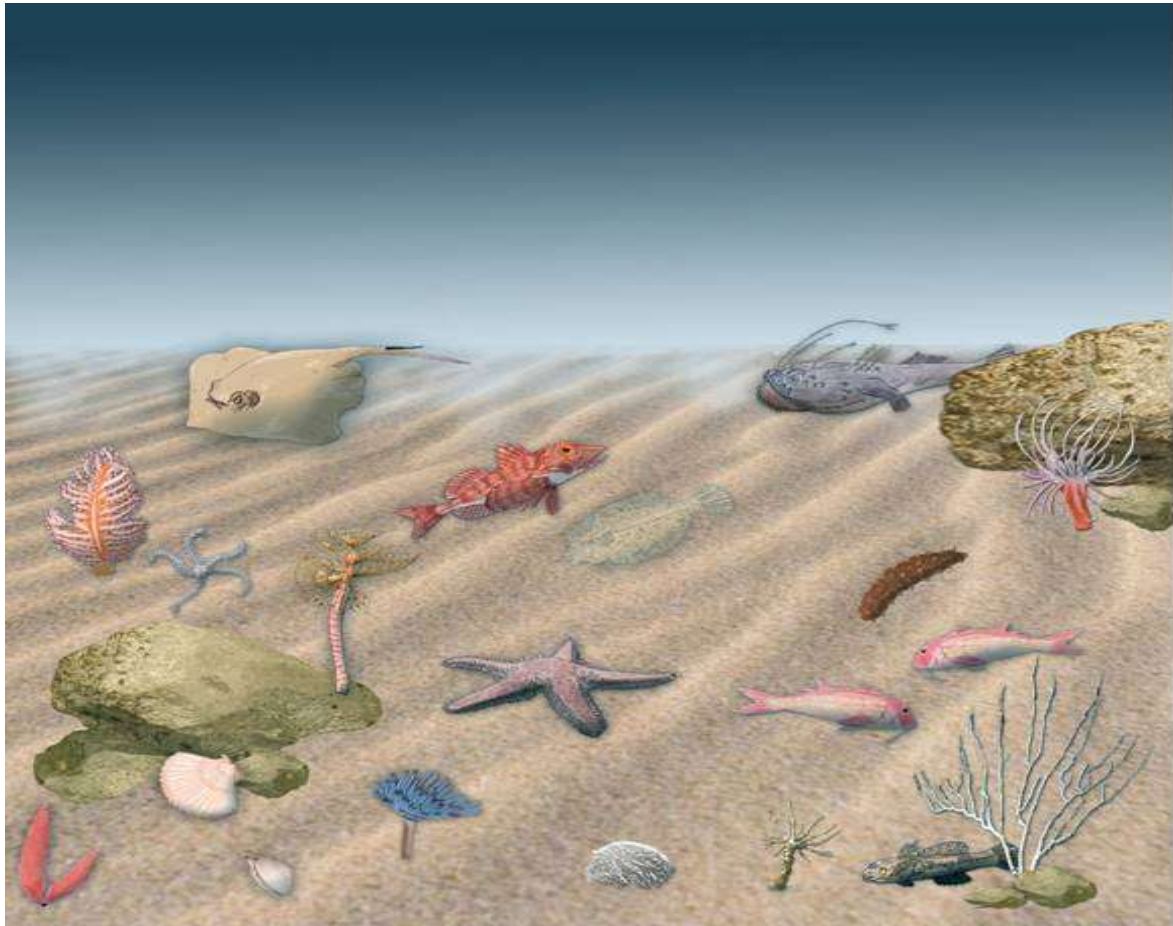
L'approche d'une grotte doit être faite tout en souplesse et avec beaucoup de précautions car il faut veiller à ne pas casser corail ou bryozoaires en heurtant le plafond (souvent avec la tête ou le bloc), tout en évitant de remuer la vase parfois accumulée au fond, ce qui risquerait de compromettre la visibilité de la palanquée.

Si la grotte est petite ou le niveau technique de élèves est insuffisant, préférez observer de l'entrée que de risquer d'endommager ces îlots de vie très fragiles. D'autre part, si vous le pouvez, respirez le moins possible afin d'éviter de former des bulles d'air au plafond qui risqueraient de tuer la faune fixée.

10.2 Les fonds sableux ou vaseux

Quand on rate le mouillage sur le tombant, ou que l'on choisit intelligemment de ne pas jeter une ancre dévastatrice sur le fond rocheux, on se retrouve souvent sur des fonds sableux ou vaseux. Cela ne signifie pas qu'il n'y a rien à voir, mais seulement qu'il faut adapter sa plongée en conséquence. Il faut profiter de l'occasion pour explorer cet espace à première vue désertique et découvrir ses habitants. Il convient d'aborder le milieu par une stabilisation adaptée environ un mètre au-dessus du fond et un palmage souple, pas trop ample pour ne pas remuer les sédiments.

Les fonds meubles (vases, sables, graviers) sont des habitats très instables car façonnés par les courants sous-marins, la houle et les sédiments. Les animaux fixés (éponges, ascidies, cnidaires, ...) ainsi que les algues sont peu présents car d'une part il y a peu de substrats durs pour s'accrocher et d'autre part ils risquent d'être submergés par les sédiments. Ces fonds sont le royaume des animaux errants.



Hélène Castillo / CNEBS

Au premier abord, ces fonds paraissent désertiques, car dans un milieu où les cachettes sont rares, les animaux possèdent des techniques de camouflage. Une des autres particularités des fonds meubles est d'être un milieu tridimensionnel, c'est à dire que les animaux vont pouvoir s'enfourer dans le substrat pour s'alimenter et surtout se protéger des prédateurs.

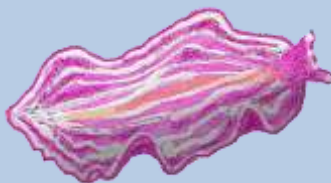
10.2.1 Les fonds sableux

Ils font suite à l'herbier et aux masses rocheuses, ou aux récifs. Généralement ce sont des sables hétérogènes contenant plus ou moins de vase et plus ou moins de débris coquilliers. La vie présente sera caractérisée par des constructions d'habitats solides, le fouissement de certains organismes, le camouflage d'autres, et surtout une recherche permanente de la nourriture. Pour observer la vie de ce type de fond il convient de se déplacer en rasant le fond (0,5 à 1 mètre au-dessus) en prenant garde cependant de ne pas remuer les sédiments ce qui perturberait la visibilité des suiveurs et contribuerait à faire fuir les animaux. Il faudra rechercher les sillons tracés dans le sable et les terriers témoins d'activités souterraines. Les espèces présentes n'en seront pas moins nombreuses.

Groupe	Caractéristiques / espèces
Spongiaires	Moins nombreux que sur les substrats durs, ils seront présents cependant sur les quelques rares points de fixation durs.
Cnidaires	C'est l'occasion rêvée d'observer ce qui n'est pas possible sur les autres sites de plongée, à savoir des pennatulés qui vivent plantés dans le sable. Il en est de même des véreuses proches parentes du corail rouge, mais au corps mou atteignant parfois plus de 25 cm avec des polypes blancs de 1 à 2 cm. Les alcyons sont souvent présents, fixés sur tout ce qui est suffisamment dur.
Vers	L'embaras du choix, entre spirographes, sabelles, serpules, bonellies... La nutrition des spirographes et sabelles se fait par filtration des particules planctoniques grâce aux branchies que l'on observe ("panache"), qui entourent la bouche. Ils ne possèdent pas d'yeux et ne risquent donc pas de vous voir, mais détectent les mouvements d'eau. C'est donc une approche en limitant les mouvements qui évitera qu'ils rentrent leurs branchies. Si l'approche est ratée il ne vous restera plus qu'à masser la base du tube avec patience et si la réussite est avec vous, vous verrez à nouveau s'épanouir le panache branchial. Le ver tubicole du sable (5-10 cm) construit quant à lui son tube avec des grains de sable et arbore des panaches lui permettant de retenir les particules alimentaires. Poser ses yeux au ras du sable permettra de voir les panaches de sabelles qui disparaîtront à une approche trop vive.
Mollusques	Coquille St Jacques, murex (ou pourpre), cônes, strombes, bivalves divers... Souvent pour ce qui est des gastéropodes, ils sont très visibles car ils se déplacent sur le sable. Beaucoup sont de redoutables carnivores (ex: natices qui perforent la coquille des bivalves et introduisent leur trompe pour dévorer leur proie). Les buccins et nasses sont les deux gastéropodes que l'on peut observer à la recherche de quelque proie morte, à moins que leur coquille ne soit devenue la maison d'un Bernard L'Ermite (ou pagure). Les bivalves comme les coques, les praires, les palourdes et les mactres, sont enfouis. D'autres sont fixés sur tout ce qu'ils trouvent (débris d'épaves...). Seules les grandes naces ne s'enfouissent qu'à moitié grâce à leur byssus. Elles sont fréquemment couvertes de nombreux autres organismes

	(hydraires, ascidies, éponges, bryozoaires, vers, algues...). Les natices se régalent des bivalves, et sont elles mêmes la proie d'autres gastéropodes. La seiche s'enfouit parfois afin de guetter ses proies.
Echinodermes	Oursins à piquants épais, spatangues qui sortent la nuit et sont enfouies dans le sable dans la journée, holothuries, ophiures. Un petit tas de coquilles vides au centre d'une trace en creux ressemblant à une étoile sont les reliefs d'un repas de la grande étoile de mer qui mesure jusqu'à 60 cm de diamètre. Cette dernière sort du sable à la nuit tombée pour chasser l'oursin ou le bivalve. Les spatangues ou oursins irréguliers en se déplaçant laissent un sillon derrière eux. Cela peut permettre de les repérer. Ils se nourrissent de débris qu'ils trouvent ainsi en fouillant le sable.
Les ascidies	Plus rares car elles ont besoin de points de fixation
Poissons	Serrans, rascasses, blennies, St Pierre (que vous trouverez plus rarement le long des tombants coralligènes, et jamais dans les éboulis). Il n'est pas rare à la fin du printemps quand on est à proximité d'un herbier de voir des rassemblements de girelles pour la ponte. La vive est enfouie dans le sable ne laissant dépasser que les yeux et la nageoire dorsale, de même que tous les poissons plats (plie, bothus, carrelets, turbots, soles, torpilles, raies) dont il est possible de suivre les traces. Mais encore, grondins, gobies, dragonnets, baudroies... Les gobies vivent parfois dans un terrier associés à une crevette dans les mers tropicales.

Les vers



Les platelminthes ou vers plats se distinguent des nudibranches (mollusques) par leur forme aplatie, leur dos dépourvu de branchies et leur très grande finesse (et donc fragilité). Ils respirent directement par la peau, et ne dépassent que rarement 5 cm de long. De nombreux cils tapissent leur face inférieure leur permettant ainsi de se déplacer.



Les annélides sont des vers composés d'anneaux circulaires tous identiques, c'est ce qui leur permet à partir d'un anneau de reconstituer un individu. Parmi eux se trouvent les spirographes et sabelles. Ces derniers vivent dans un tube calcaire ou de mucus garni de sable. Leur dernier segment porte un panache de branchies qui sert à la fois à la récolte des aliments et à la respiration.



Les échiuriens sont des vers classés avec les annélides, mais ne présentent pas de segmentation du corps. Parmi eux, la bonellie fait figure de phénomène étrange avec une trompe d'environ 1 m de long en forme de T chez la femelle. Cette trompe lui permet de capturer sa nourriture. Le corps (10 cm) est généralement caché sous une pierre et le mâle qui ne mesure que 1 à 3 mm vit dans le corps de la femelle.



Naticidae
 Les Yeux dans l'eau / CNEBS © Hervé LIMOUSIN



Rouget grondin
 Les Yeux dans l'eau / CNEBS © Elisabeth JUAN



Raie torpille
 Les Yeux dans l'eau / CNEBS © Annie LAFOURCADE



Oursin irrégulier ou oursin de sable
 Les Yeux dans l'eau / CNEBS © Christian KLEIN



Bothus
 DORIS.ffesm.fr © Véronique LAMARE



Serpent à long nez
 Les Yeux dans l'eau / CNEBS © Dominique HORST

10.2.2 Les fonds vaseux

Ici les animaux ont développé une adaptation au maintien sur un sol mou et des moyens pour éviter l'asphyxie. Rougets et vers sont les hôtes principaux, avec certains poissons plats et crustacés qui ne dédaignent pas les zones de vase. Plus le sol est vaseux moins la faune est riche par rapport au descriptif de fond sableux. Les bivalves sont parfois très nombreux mais enfouis (coques, praires, palourdes...). S'il est bien une seule zone d'exploration à éviter, ce sera cette dernière, car elle ne présente aucun avantage pour guider votre palanquée. En effet, l'éventuelle mauvaise technicité de vos compagnons se traduira par un déplacement dans un nuage de vase, les animaux présents passent le plus clair de leur temps enfouis, et pour finir le paysage manque par trop de charme. Si vous n'êtes pas des biologistes très avertis, à moins que ce soit un objectif technique ou archéologique qui vous motive, vous tacherez d'éviter ces zones.

En revanche on pourra y rencontrer des sabelles de vase au panache rouge foncé ou violet qui sont très sauvages mais très photogéniques.



Pennatule

CNEBS © Jacques DUMAS



Véretille

CNEBS © Jacques DUMAS



Natice et ophiure - CNEBS © Jacques DUMAS



Bonellie femelle - CNEBS © Jacques DUMAS



Empreinte d'étoile de mer enfouie
 CNEBS © Jacques DUMAS



Étoile peigne
 CNEBS © Jacques DUMAS



Cérianthe
 CNEBS © Jacques DUMAS



Ascidie
 CNEBS © Jacques DUMAS



Alcyonnaire
 CNEBS © Jacques DUMAS



Fond sableux
 AAMP FFESSM © Didier PECQUET

En pleine eau



Poisson lune en station de nettoyage
 CNEBS © Jacques DUMAS



Poisson lune
 CNEBS © Jacques DUMAS



Méduse pélagie - CNEBS © Jacques DUMAS



Corbs - CNEBS © Jacques DUMAS



Daurade et méduse - CNEBS © Jacques DUMAS



Cténaire
 CNEBS © Sabine BOULAT

Un Mollusque est un animal au corps mou, avec ou sans coquille. Il comprend une tête, un pied et une masse viscérale couverte par un manteau qui sécrète dans certains cas une coquille. Le pied sert à la fixation et au déplacement, c'est un muscle servant aussi à la capture des proies. Au-delà de ces caractéristiques générales, on rencontre des animaux extrêmement différents comme les moules, les limaces, ou encore les poulpes.

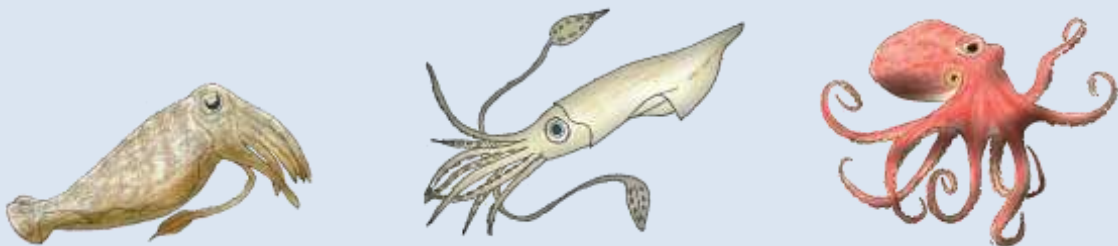
Les gastéropodes ont la plupart du temps une coquille en colimaçon dans laquelle ils se retirent à la moindre alerte (triton, murex, cônes, bigorneau...). Parfois la coquille est simplifiée (ormeau, patelle, crépidule...) ou très réduite (lièvre de mer), voire absente (autres limaces).



Les bivalves comme leur nom l'indique possèdent une coquille constituée de deux valves reliées par une charnière et un ligament. Des muscles permettent l'ouverture et la fermeture. Ce sont des animaux sédentaires qui vivent fixés sur un substrat dur ou sur d'autres animaux, ou encore enfouis dans le sédiment (moule, huître, coquille St Jacques, lime, arche de Noé, palourde, praire, grande nacre...).



Les céphalopodes possèdent un pied se terminant avec 8 ou 10 tentacules, octopodes (8) comme le poulpe ou décapodes (10) comme le calmar et la seiche. Les tentacules munis de ventouses permettent la capture de proies, qui sont ainsi amenées vers la bouche qui est munie d'une sorte de bec de perroquet. Ces animaux très évolués se déplacent par réaction en chassant l'eau contenue dans une cavité ventrale (appelé palléale).



10.3 L'herbier de posidonie, zostères et les laminaires

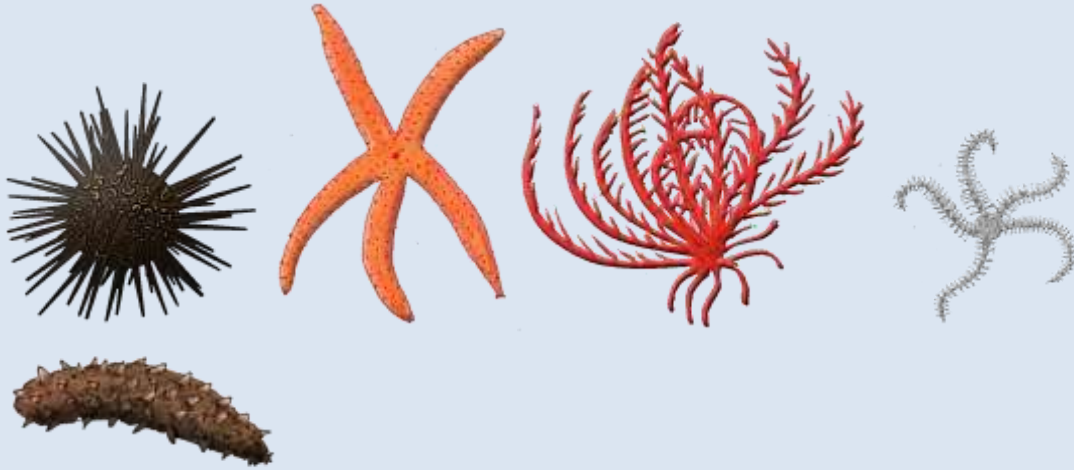
Il arrive fréquemment qu'un mouillage raté nous entraîne sur un herbier, alors que le but était d'aller sur des pointes rocheuses. Plus rarement il s'agit d'un choix délibéré. La plupart des chefs de palanquée sont alors dépités, mais ceci est dû à leur méconnaissance de la vie présente dans cet herbier.

Nombreux sont les ouvrages concernant cet "*oasis de vie*" mais il n'en reste pas moins qu'au premier abord si l'on ne sait comment et que chercher on risque fort de revenir bredouille. Et pourtant, la liste serait interminable (des centaines d'espèces d'algues et d'espèces animales). Alors voyons comment s'y prendre. Tout d'abord il faut se tapir dans l'herbier le moins violemment possible et attendre un petit peu que les poissons reprennent confiance et sortent de leurs cachettes. Il s'agira des sars dont toutes les espèces sont représentées (canthare, daurade, bogue, saupe) quoique ce ne soit pas des habitants permanents et exclusifs de ce type de fond. Ces animaux raffolent d'oursins qui sont très nombreux mais souvent cachés dans la matte de posidonies ou au pied de celle-ci. Le petit sar appelé sparailon ou pataclé mesurant pas plus de quinze centimètres se promène généralement seul au contraire des autres espèces qui vont souvent par bancs. Les daurades raffolent des holothuries de petite taille, mais aussi des crustacés et mollusques particulièrement abondants au pied des posidonies. Les saupes sont parmi les seuls poissons parfois décrits comme exclusivement herbivores de Méditerranée, ils broutent des algues molles qui poussent sur les feuilles et même grignotent l'extrémité de celles-ci. Nous savons maintenant que ce qui les intéresse n'est pas la posidonie en elle-même mais les animaux épiphytes qui vivent dessus (bryozoaires...). Les labres (ou rouquiers) sont des poissons typiques des herbiers, parmi lesquels il faut citer le sublet, le labre merle mesurant jusqu'à 45 cm et aussi le labre vert difficile à distinguer, et les crénilabres. Ils se nourrissent de vers, crustacés et petits échinodermes. Au printemps les labres mâles utilisent les fibres et les racines des posidonies pour confectionner le nid vers lequel ils tentent d'attirer une femelle. Rien à voir avec un nid d'oiseau aux formes bien régulières, il s'agit ici d'un amas irrégulier peu évocateur pour l'œil du plongeur non averti. Oblades, mendoles, hippocampes, lepadogaster, rascasses, congres, raies aigles (en fin d'été ou automne), syngnathes et rougets complètent ce tableau.

Disposition spatiale	
Dans le sol de la matte de posidonie:	animaux fouisseurs ou terricoles, dont les vers polychètes, mollusques (praires...), crustacés (dont certains ne vivent que dans l'herbier : des crustacés isopodes, la petite cigale de mer, certaines crevettes, se déplaçant tous la nuit comme beaucoup d'oursins et astérides.
Dans l'herbier	bivalve de 20 cm à 1,2m plantée dans le sable ou dans la matte, offrant un support à une flore et une faune nombreuse (algues, ascidies, vers, bryozoaires, hydraires...).
Sur les feuilles des posidonies:	anémones, comatules, bryozoaires, hydraires, actinies (anémones), foraminifères, éponges calcaires, nudibranches, spirorbes (vers polychètes à tube calcaire)...Des gastéropodes herbivores, des crustacés (Idotée, araignée de mer ou Pisa) et les fameuses comatules (ou antedons), sont autant de vies à faire découvrir à vos équipiers de plongée. On peut privilégier : <ol style="list-style-type: none"> 1. Les bryozoaires avec leurs logettes bien rondes et visibles 2. les hydraires avec leur stolon et les tiges perpendiculaires aux feuilles des posidonies
Au pied des posidonies	nombreuses ascidies, oursins, bryozoaires, vers, gastéropodes (triton, asters, doliums, porcelaines...) soit les plus beaux coquillages de Méditerranée. Les holothuries qui mangent les excréments des saupes et daurades.

L'herbier est victime de nombreuses agressions : ports, usines, chalutage, ancras, pollutions (humaines, hydrocarbures et métaux lourds, acides...). Un exemple : un excès de matières azotées et de phosphates, dû à la surpopulation humaine en été, entraîne une explosion démographique du plancton, ce qui se traduit par un nombre élevé de particules en suspension. Ces particules font alors écran à la lumière et entraînent la mort des posidonies.

Les échinodermes sont des animaux exclusivement marins parmi lesquels les étoiles de mer, les oursins, les ophiures, les holothuries et les comatules. Malgré des aspects pouvant sembler très différents, ils partagent les caractéristiques suivantes : une symétrie d'ordre 5 et un système aquifère unique dans le monde animal.



Spirographe
CNEBS © Patricia Auragé



Anémone commensale
CNEBS © Gilles Cavignaux



Labre vert
CNEBS © Stéphane Elliott



Petite rascasse
AAMP FFESSM © Laurence GAUTHIER



Serran écriture
CNEBS © Valerie-Caro-Thieffry



Syngnathe et hippocampe
CNEBS © Jacques DUMAS



Anémone
 CNEBS © Florian MOREAU



Pinna rude
 CNEBS © Arthur ANTONIOLI



Grande nacre
 CNEBS © Jacques AURANGE



Sar commun
 CNEBS © Jacques DUMAS



Grande nacre
 CNEBS © Jacques DUMAS



Banc de saupe
 CNEBS © Jacques DUMAS



Saupes
 CNEBS © Jacques DUMAS

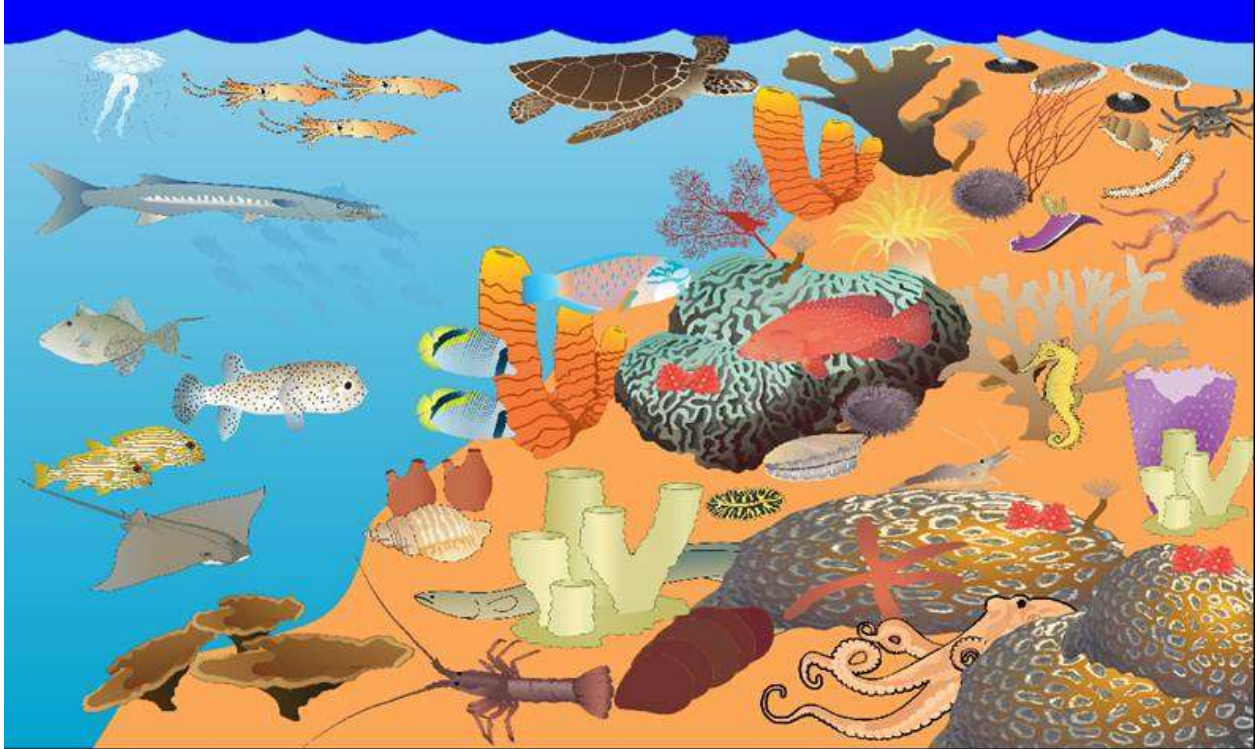


Aplysie ou lièvre de mer
 CNEBS © Jacques DUMAS



Poulpe
 CNEBS © Jacques DUMAS

10.4 Les récifs coralliens



Equipe CREBS Guadeloupe

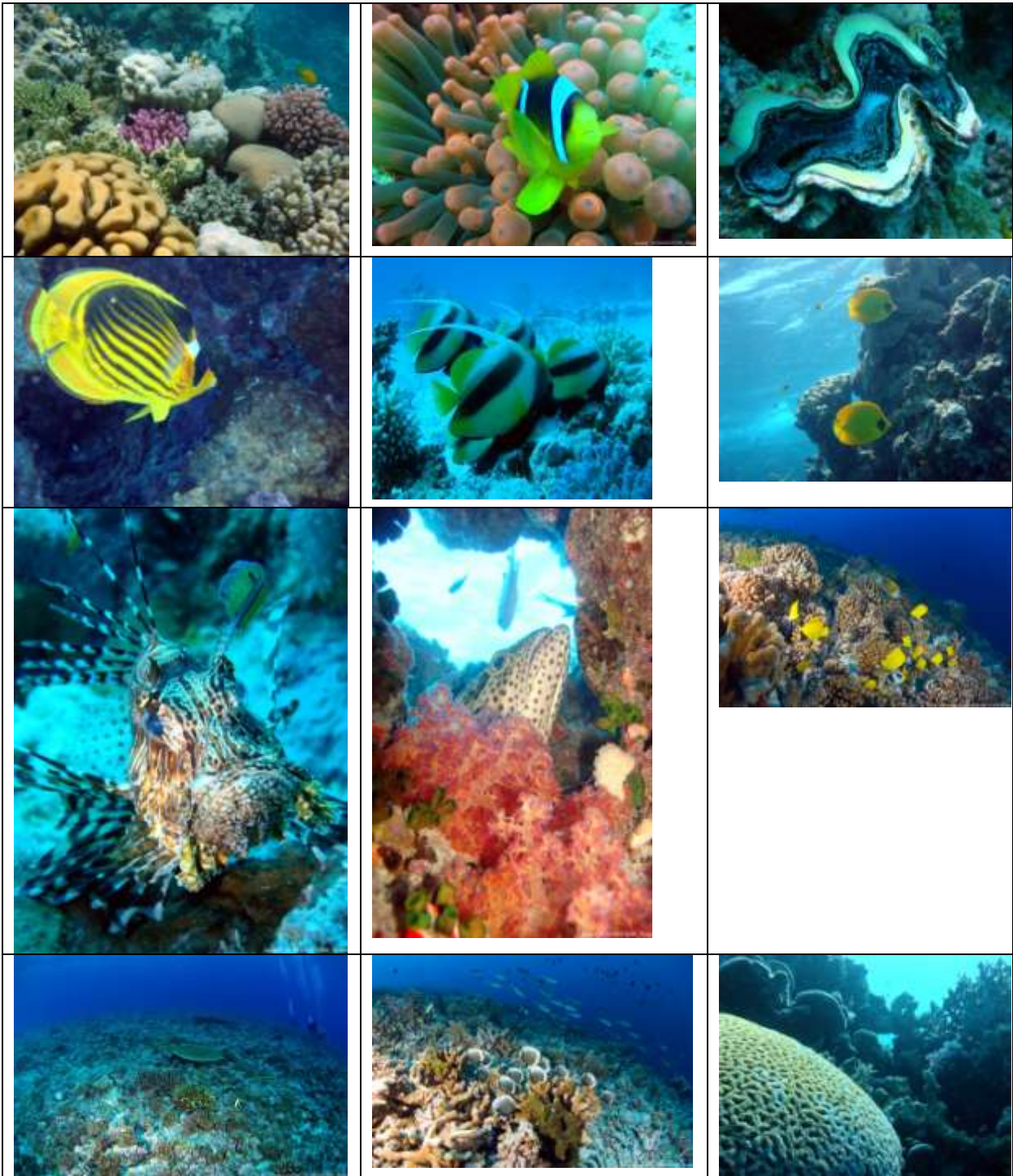
Les récifs coralliens des mers chaudes sont des constructions biologiques formés principalement de squelettes calcaires secrétés par les polypes des coraux. Les grands récifs (Grande barrière, lagon de Nouvelle Calédonie, ...) sont le résultat de plusieurs milliers d'années.

Les coraux vivants en symbiose avec des algues (zooxanthelles) ont besoin de beaucoup de lumière et d'une eau limpide. Les coraux offrent des abris, des supports à de nombreux organismes fixés et mobiles qui ont développé différentes stratégies pour se nourrir et survivre.

Pour évoluer et observer les animaux, le plongeur devra soigner sa stabilisation sinon quelques habitants pourront lui laisser un cuisant souvenir (oursins diadèmes, corail de feu, ..), et lui aussi laisser les traces destructrices de son passage.

De jour le plongeur pourra observer la multitude des poissons multicolores qui nagent au milieu des coraux pour se nourrir (poissons cochet, demoiselles, mérous, lutjans, poissons faucons..) ainsi que la ronde des prédateurs (barracudas, carangues, ...) qui guettent les imprudents.

Les plongées de nuit seront l'occasion de rencontrer les animaux qui pendant la journée sont cachés dans des trous : crustacés (langoustes, cigales, crabes, crevettes..), mollusques (triton, cônes, danseuses espagnoles, ...), poissons perroquets qui dorment dans leur cocon (attention de ne pas les déranger), ballet des crinoïdes sur le haut des coraux. On pourra également observer les oursins (diadèmes, crayons, ...) en faisant attention car certains sont venimeux. Et nous n'oublierons pas de réduire la puissance de nos lampes afin d'éclairer sans éblouir.



CNEBS © Jacques DUMAS et CNEBS ©

11 Annexe 1 : La commission Environnement et Biologie Subaquatiques

C'est le moyen « D'APPRENDRE LA MER TOUT EN RESPECTANT L'ENVIRONNEMENT ».

Les Formations Fédérales Environnement et Biologie Subaquatiques s'organisent suivant plusieurs niveaux :

Formation	Description
ATTESTATION DE DECOUVERTE DE L'ENVIRONNEMENT MARIN	Cette formation s'adresse à des plongeurs et plongées, débutants ou non, désirant découvrir le milieu subaquatique avant de s'engager éventuellement dans un cursus de qualification et de formation.
NIVEAU 1 DE BIOLOGIE SUBAQUATIQUE	Apprentissage de la plongée d'observation (plongée Bio) et de l'organisation générale de la vie subaquatique.
NIVEAU 2 DE BIOLOGIE SUBAQUATIQUE	Approfondissement de la connaissance des grands groupes et des rapports des êtres vivants entre eux et avec leur milieu. Apprentissage des techniques de laboratoire.
1^{er} NIVEAU D'ENCADREMENT	Connaissances élémentaires des techniques de laboratoire. Initiation à l'enseignement de la Biologie. Présentation orale d'un exposé à un public préparant le niveau 1 Bio. La formation comprend obligatoirement des plongées Bio avec mise en situation d'encadrement de débutants Bio et des cours théoriques.
2^e NIVEAU D'ENCADREMENT	Organisation pratique et théorique de la discipline. Perfectionnement à l'enseignement de la discipline jusqu'au niveau FB1.
3^e NIVEAU D'ENCADREMENT	Apprentissage de la formation des cadres de niveau 2.

VOIR, COMPRENDRE, AIMER, RESPECTER

Quatre mots qui sont une profession de foi : celle que tout plongeur devrait faire sienne.

Avec notre fédération, ouvrez grand les yeux, protégez la vie, devenez des plongées et des plongeurs responsables.

Découvrir et se faire plaisir...tout en protégeant la nature

12Annexe 2 : Liste rouge des espèces menacées et espèces protégées

Sachant que la meilleure chance de pouvoir observer des sites riches réside dans leur respect, faites les respecter.

Apprenez vos compagnons de plongée à se déplacer sans racler le fond, sans s'accrocher aux tombants (ou de façon contrôlée).

La responsabilité des plongeurs dans la menace qui pèse sur les espèces en danger est souvent engagée, ou au minimum suspectée. La culpabilité ne fait pas de doute en ce qui concerne le corail rouge, les oursins diadèmes, les porcelaines, les grandes nacres, les patelles et la cigale. Connaissiez et faites respecter les espèces menacées.

Favorisez les activités Bio et photo qui sont de bons garants pour l'avenir de vos sites préférés.

Rappelons que:

- **La pêche du corail et des éponges est réglementée.**
- **Nous n'avons le droit de ne remonter aucune espèce animale ou végétale du fond qu'elle soit vivante ou morte.**

Il existe une **liste rouge des végétaux marins** comprenant notamment la Posidonie, la Caulerpe olivier cousine de la *taxifolia* tant décriée, plusieurs cystoseires et le laminaire *Laminaria rodriguezii*.

Depuis 2007, le Comité français de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et le Muséum national d'Histoire naturelle se sont associés pour réaliser la Liste rouge des espèces menacées en France, en collaboration avec les organismes de référence sur les espèces en métropole et en outre-mer.

Une liste rouge répertorie les espèces menacées selon le critère suivant: effectifs faibles en France et dont l'évolution numérique est soit stationnaire, soit en décroissance.

Pour en savoir plus consultez le livre rouge des espèces menacées en France édité par le secrétariat de la faune et de la flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier 75231 Paris Cedex 05.

La **liste rouge des invertébrés marins** répertorie de nombreuses espèces dont celles protégées par un arrêté du 26 novembre 1992:

Espèces bénéficiant d'une protection en Méditerranée française (interdiction de collecte, morte ou vivante, de transport et de commercialisation)

- *Patelle géante*: coquillage appartenant au groupe des patelles, coniques striées profondément dans le sens de la pente du cône et attachées aux rochers. (protection depuis 1992)
- *Grande nacre*: coquillages à deux valves en forme de demi-éventail avec des côtes et des écailles, présents surtout en Méditerranée (Dans l'antiquité le fin byssus de certaines espèces servait à parer des étoffes). (protection depuis 1992)
Posidonie : plante phanérogame (à fleur) qui prolifère en « champs » généralement, jusqu'à 40 mètres si la clarté de l'eau le permet. (protection depuis 1988)
- *Datte de mer*: moule qui doit son nom à sa forme et sa couleur. Les adultes peuvent percer la roche, d'où leur nom latin. (protection depuis 1992)
- *Grande cigale de mer*: crustacé de la famille de la langouste, bréviligne plus commun en Méditerranée. Quelquefois présent dans des lots de langoustines. (protégée depuis 1992)
- *L'oursin diadème* est reconnaissable à ses très longs piquants. (protégé depuis 1992)
Le grand dauphin et tous les cétacés sont protégés en France depuis 1970, le phoque moine de Méditerranée et toutes les tortues sont protégées en France depuis 1991

La **liste rouge des vertébrés marins** comprend des poissons (3 espèces de requins: ange de mer, grande roussette, squale bouclé; 5 espèces de raies, 9 espèces de poissons osseux dont l'esturgeon, l'anguille, le saumon, le mérou, le corb et l'hippocampe moucheté), 5 espèces de tortues, 5 espèces de mammifères dont le marsouin, le phoque gris et le phoque veau-marin.

Les espèces protégées en Méditerranée

- -Liste A : Patelle géante, grande nacre (*Pinna nobilis*), posidonie, zostères, cymodocée, datte de mer, oursin diadème, grande cigale, grand dauphin, phoque moine, les cétacés et la tortue caouanne.
- -Liste B : cystoceire, hippocampes, cyprées

Le mérou brun de Méditerranée bénéficie d'une forme de protection par un moratoire depuis 1993, qui interdit la pêche sous-marine et la pêche à la ligne.

Liens utiles :

- UICN : <http://iucn.org/fr>
- GIS posidonie : <http://www.com.univ-mrs.fr/gisposidonie>
- GEM (Groupe d'Etude du Mérou): <http://www.gemlemerou.org/cms>

■ **Espèces protégées**



Datte de mer
CNEBS © Jacques DUMAS



Corail rouge
CNEBS © Jacques DUMAS



Grande nacre
CNEBS © Jacques DUMAS



Zostère marine
doris.ffesm.fr © Thomas ABIVEN



Posidonie
CNEBS © Jacques DUMAS



Cymodocée
doris.ffesm.fr © Gérard PERGENT



Tortue luth
doris.ffesm.fr © COUTANT Aquarium
La Rochelle



Tortue verte
CNEBS © Jacques DUMAS



Tortue caouanne
doris.ffesm.fr © Nicolas BARRAQUE









Grande cigale de mer
CNEBS © Jacques DUMAS






Mérrou brun
doris.ffesm.fr © Christophe
DEHONDT



Grand dauphin bleu
doris.ffesm.fr © Stéphane SANDON

		
<p>Patelle géante (ferrugineuse) doris.ffessm.fr © Cécile LAURENS</p>	<p>Disparu de nos côtes, victime de la pollution, de l'appauvrissement de son habitat, et avant tout de la chasse. Il n'en reste que 600 à 700 ; au large de la Tunisie (Iles Sporades), en mer Egée (Turquie) majoritairement et en Grèce. Merci à SAD-AFAG C.O. Kirac pour cette photo prise en Turquie</p> <p><i>Phoque moine de Méditerranée</i></p>	<p>Oursin diadème CNEBS © Vincent MARAN</p>
		
<p>Baleine bleue doris.ffessm.fr © Gérard Soury</p>	<p>Cachalot doris.ffessm.fr © Alexandre GANNIER</p>	<p>Baleine à bosse doris.ffessm.fr © Joël DETCHEVERRY</p>

Espèces menacée en danger critique

		
<p>Requin pèlerin doris.ffessm.fr © Yves GLADU</p>	<p>Emissole doris.ffessm.fr © Frédéric ANDRÉ</p>	<p>Requin peau bleue doris.ffessm.fr © Yves GLADU</p>

13 Annexe 3 : Ouvrages et de documents pédagogiques

13.1 Les ouvrages

Un large choix d'ouvrages est disponible sur le marché. Certains sont spécifiques à une mer (Mer rouge, Méditerranée, Manche, Océan indien...) d'autres sont plus généralistes. Une liste de ces ouvrages est disponible sur le site de la Commission Environnement et Biologie Subaquatiques (<http://biologie.ffessm.fr>) dans la rubrique « Médiathèque ». Des articles écrits par les membres de la commission sont aussi accessibles sur notre site Web dans la rubrique « La bio et Subaqua ».

Et bien sûr notre **site Doris** créé par les membres de la commission Environnement et Biologie Subaquatiques, qui regroupe plus de 2 000 fiches-espèces et 20 000 photos, ainsi qu'une large bibliographie : <http://doris.ffessm.fr/biblio.asp>



13.2 Les supports pédagogiques

La commission nationale de Biologie a rédigé des supports pédagogiques pour les plongeurs qui s'intéressent à la faune et à la flore sous-marine :

- Le manuel pour guide de palanquée (téléchargeable sur notre site Web)
- Les clés de détermination (téléchargeable sur notre site Web)
- Hors série Subaqua Biologie (disponible en fourniture fédérale)
- Hors série Subaqua randonnée subaquatiques (disponible en fourniture fédérale)

13.3 Les Hors série Subaqua

Biologie (disponible en fourniture fédérale)

Le document de référence pour tout formateur de biologie 1^{er} degré et les cadres techniques souhaitant approfondir leurs connaissances fondamentales de biologie.

Randonnée subaquatique (disponible en fourniture fédérale)


Ce document apporte de nombreux conseils pour les guides de palanquée, dans la façon d'aborder les différents types de fonds de l'espace proche avec de nombreux conseils pédagogique. Un document que chaque guide de palanquée, qui est aussi un guide de randonnée, devrait connaître afin d'être en mesure d'interpréter le milieu marin et intéresser les plongeurs qu'il accompagne dans leur découverte de la vie marine.

14 Compétence n°7 du guide de palanquée

Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	Critères de réalisation
Evoluer en limitant son impact sur le milieu.	<ul style="list-style-type: none"> Le GP doit être un exemple. 	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise sa stabilisation, son palmage, sa ventilation afin de ne pas perturber le milieu.
Partager ses observations.	<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit de susciter l'intérêt des plongeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Fait preuve de techniques d'approche propices à l'observation. Maîtrise les instruments source de perturbations (lumière, bruit, bulles). Adapte sa vitesse de palmage, choisit sa position par rapport aux plongeurs guidés, s'équipe de matériel (lampe, planchettes...) afin de favoriser l'observation de chacun.
Connaître la charte internationale du plongeur responsable.	<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit pour le GP de sensibiliser les plongeurs qu'il encadre au respect et à la préservation de l'environnement en développant des comportements adéquats. 	<ul style="list-style-type: none"> Applique les gestes et attitudes décrites dans la charte. Identifie les comportements inadéquats et les corrige
<ul style="list-style-type: none"> Connaître les critères d'identification significatifs pour l'ensemble des groupes d'animaux et de végétaux subaquatiques. Savoir lire et interpréter des traces et indices de présence animale. Connaître les différents habitats (pleine eau, fond rocheux, fonds sableux, herbiers, récifs coralliens, coralligène). Connaître les principaux facteurs physiques (température, salinité, courant, lumière) qui influencent la répartition des espèces. 	<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit de renseigner et informer les plongeurs sur l'écologie et les espèces du site exploré ; de répondre aux questions que les plongeurs sont susceptibles de poser sur l'aspect naturaliste du site. On se limitera aux clés de détermination, dont le GP maîtrisera l'utilisation. La classification phylogénétique est hors sujet. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifie les espèces dans leur milieu. Fournit de brèves explications sur leur comportement, leur mode de vie, leur habitat et leur éventuel statut de protection. Sait mener un briefing sur l'intérêt naturaliste du site.
Connaissance, savoir-faire et savoir être	Commentaires et limites	<ul style="list-style-type: none"> Critères de réalisation

<p>Savoir seconder le DP dans l'organisation de la plongée.</p>	<p>Il s'agit de prendre en compte l'impact d'une plongée sur le milieu et de mettre en œuvre les moyens nécessaires au respect de la préservation du milieu visité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recueille les informations relatives à la nature du site (type de fond, topographie, espèces présentes, saisonnalité, ...). ▪ Limite l'impact du mouillage sur les fonds (par l'utilisation d'un parachute d'ancre ou tout autre moyen).
<p>Connaître la réglementation concernant la protection du milieu : les aires marines protégées, les espèces protégées.</p>	<p>Il s'agit de faire pratiquer l'activité dans le respect des réglementations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaît les principaux types d'aires marines protégées et leurs règles concernant la pratique de la plongée (libre et en scaphandre). ▪ Connaît les différents statuts de protection des espèces subaquatiques. ▪ Connaît les espèces subaquatiques protégées des eaux françaises.
<p>Savoir préparer une sortie.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'informe sur le contexte environnemental de la région, du pays (cultures, ressources...), sur les milieux et les espèces rencontrées, leur fragilité, leur dangerosité, sur leur comportement et leur statut de protection.

15 La charte internationale du plongeur responsable



CHARTRE INTERNATIONALE du PLONGEUR RESPONSABLE

Association LONGITUDE 181 NATURE

Cette charte est un guide.
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 équilibré des richesses de la mer.

1 - PREPAREZ VOTRE VOYAGE

Les centres de plongée n'offrent pas tous les mêmes prestations. Certains s'efforcent de protéger l'environnement. Cela leur coûte cher, vous coûte plus cher, mais, ensemble, vous contribuerez ainsi à la protection du milieu que vous aimez.

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

2 - AVANT LA PLONGEE

- Remettez-vous en forme, 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.
- 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.

3 - SUR LE BATEAU

- Ne jetez rien par dessus bord.
- Refusez les assiettes et gobelets en plastique.
- Demandez l'installation de poubelles sur le pont.
- Veillez à bien fixer détendeurs de secours, consoles et manomètres.
- Choisissez des palmes courtes, peu agressives.

4 - EN PLONGEE

- Dès la mise à l'eau pensez à vérifier votre lestage.
- Pensez à palmer doucement.
- Evitez le contact avec plantes et animaux fixés.
- Ne prélevez rien, sauf des images.
- Ne harcelez pas les animaux.
- Evitez de nourrir les poissons.

5 - APRES LA PLONGEE

- Efforcez-vous d'économiser l'eau douce.
- Demandez des installations qui évitent le gaspillage d'eau douce.

6 - AU COURS DU SEJOUR

- N'achetez pas de souvenirs arrachés à la mer.
- Boycottez les restaurants qui servent de la soupe d'allergènes de requin, des tortues, cétacés ou des poissons capturés à la dynamite ou au cyanure.
- Demandez aux restaurateurs comment sont pêchés les produits de la mer.

Longitude 181 NATURE, 12 Rue la Fontaine, 26000 Valence, France · web: www.longitude181.org

16 Parcs marins, réserves marines et autres aires marines protégées.

Extraits des documents de l'Agence des Aires Marines Protégées, pour plus d'informations voir le site web de l'AAMP

16.1 Quelques définitions

Une aire marine protégée (AMP) est un espace délimité en mer, sur lequel est fixé un objectif de protection de la nature à long terme. Cet objectif est rarement exclusif : il est souvent, soit associé à un objectif local de développement socio-économique, soit articulé avec une gestion durable des ressources.

Site de l'Agence des Aires Marines Protégées : www.aires-marines.fr

Une aire marine protégée se caractérise également par un certain nombre de mesures de gestion mises en oeuvre au profit de l'objectif de protection : suivi scientifique, programme d'actions, chartes de bonne conduite, protection du domaine public maritime, réglementation, surveillance, information du public...

Au-delà de l'intérêt local, une aire marine protégée joue un rôle au niveau régional, national et international (effet "réserve", migration des oiseaux, frayère...). Le programme international sur les aires marines protégées adopté par la France dans le cadre de la [Convention sur la diversité biologique \(CDB\)](#) fait, à ce titre, référence à la constitution de réseaux nationaux et régionaux cohérents, représentatifs et bien gérés. Cet emboîtement d'échelles oblige à avoir des stratégies de création et de gestion des aires marines protégées qui puissent se discuter aux différents niveaux.

En parallèle à la création de l'Agence des aires marines protégées, [la loi du 14 avril 2006](#) a également créé un nouveau type d'aire marine protégée : le parc naturel marin. Cet outil innove par son approche intégrée de l'espace et des activités.

Les parcs naturels marins sont une catégorie [d'aire marine protégée](#).

Ils sont régis par la [loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux](#) et sont créés par décret.

Le parc naturel marin ouvre la voie à une nouvelle gouvernance où tous les usagers et professionnels de la mer sont associés, via un Conseil de gestion dans lequel l'Etat est minoritaire. Contrairement à l'approche réglementaire classique, où les usagers sont seulement consultés, l'approche intégrée se veut une stratégie globale de gestion des problématiques du milieu marin. Elle associe à la décision et à l'action chacun des acteurs concernés : élus locaux, services de l'État, usagers et professionnels de la mer, associations environnementales, scientifiques... C'est un mode de fonctionnement participatif qui s'articule autour d'une vision partagée pour un territoire : le plan de gestion d'un parc naturel marin est établi pour 15 ans

Le parc naturel marin vise de vastes espaces sur lesquels coexistent patrimoine naturel remarquable, écosystèmes de qualité et activités multiples.

D'ici à l'horizon 2015, une dizaine de parcs naturels marins devraient être créés ou mis à l'étude.

16.2 Le point sur les parcs marins

Nom du parc	Statut	Description
<u><i>Parc naturel marin d'Iroise</i></u> www.parc-marin-iroise.fr	Créé en 2007	3550 km ² , Ouest Finistère en Bretagne – Plan de gestion validé en 2010
<u><i>Parc naturel marin de Mayotte</i></u>	Créé en 2010	69000 km ² - En Océan Indien – Plan de gestion validé en 2012
Parc naturel marin du Golfe du Lion www.parc-marin-golfe-lion.fr	Créé en 2011	4019 kilomètres carrés et 100 km de côtes – Plan de gestion en cours d'élaboration, prévu en 2014
Mission d'étude pour un <u><i>Parc naturel marin des pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde</i></u>	En attente de décret de création	Enquête publique terminée
Parc naturel marin des Estuaires picards et de la mer d'Opale	Créé en 2012	2290 km ² - Plan de gestion en cours d'élaboration, prévu en 2015
<u><i>Mission d'étude pour un Parc naturel marin sur le Bassin d'Arcachon et son ouvert</i></u>	En attente de décret de création	Enquête publique terminée
Mission d'étude pour une <u><i>Parc naturel marin golfe normand-breton</i></u>	Etude en cours	Réflexion entamée en 2011 pour créer un Parc naturel marin entre Paimpol et Pointe de la Hague
Parc naturel marin des Glorieuses	Créé en 2012	43000 km ² - Plan de gestion en cours d'élaboration, prévu en 2015
Mission d'étude pour un Parc naturel marin en Martinique	Arrêté de mise à l'étude en 2012	Démarrage de la mission en 2013

16.3 Exemple de réserve marine : La Réserve Naturelle Marine de Cerbère Banyuls

C'est l'unique réserve naturelle exclusivement marine de France avec celle de la Réunion. Elle s'étend sur 650 ha de mer entre Banyuls-sur-Mer et Cerbère (communes étant à l'initiative de sa création), juste au nord de la frontière espagnole.

Les cinq missions de la réserve sont :

- La surveillance du site
- L'observation et suivis scientifiques
- La gestion de l'activité anthropique
- Les animations pédagogiques

L'accueil du public

A ce titre, des sites de plongée sont équipés en prises d'amarrage de surface et une charte de plongée établit une relation partenariale forte entre le gestionnaire et les responsables d'activités subaquatiques. Par ailleurs, depuis 10 ans, à la période estivale, un sentier sous-marin permet la découverte des fonds marins de la Côte Vermeille.

- A noter que les réserves naturelles comme Cerbère-Banyuls, Scandola, les bouches de Bonifacio et celles d'Outre-mer n'interdisent pas forcément toutes les activités, y compris parfois certaines activités nautiques.

Rédacteurs principaux

- Jacques DUMAS, Frédéric GUIMARD
- **Contributeurs:**
- Jean-Pierre CASTILLO, Chantal DELCAUSSE, Marjorie POIGET, Laurent FEY, Laurent GAUTHIER, Annie LAFOURCADE, Bernard LARGEAULT, Vincent MARAN, Bernard MARGERIE, Olivier MUSARD, Patrice PETIT DE VOIZE
- **Crédit photos (copyright et noms des auteurs sur les clichés)**

Jacques DUMAS

Vincent MARAN

Participants au concours « paysages sous-marins » AAMP – FFESSM 2011 :

Jean-Marc SENNE, Delphine BONNOT-HUBERT, Jean-Louis LOEUILLARD, Jean-Louis FERRETI, Daniel BLIN, Didier PECQUET

Participants aux concours les Yeux dans l'eau CNEBS et CNEBS:

Christophe LAMOULIE, Hervé LIMOUSIN, Elisabeth JUAN, Annie LAFOURCADE, Christian KLEIN, Dominique HORST, Sabine BOULAT, Frédéric GUIMARD, Laurence GAUTHIER, Florian MOREAU, Arthur ANTONIOLI, Jacques AURANGE

Photographes DORIS :

Véronique LAMARE, Thomas ABIVEN, Gérard PERGENT, COUTANT Aquarium La Rochelle, Nicolas BARRAQUE, Christophe DEHONDT, Stéphane SANDON, Cécile LAURENS, SAD-AFAG C.O. Kirac, Gérard SOURY, Alexandre GANNIER, Joël DETCHEVERRY, Yves GLADU, Frédéric ANDRÉ

Crédit illustrations

Hélène CASTILLO, Patrice PETIT DE VOIZE, Commission Biologie Guadeloupe