

Les Réseaux Trophiques dans la Grande Bleue

"QUI MANGE QUOI ?"

CETTE BROCHURE S'INSCRIT DANS LE CADRE DU PROGRAMME PÉDAGOGIQUE

"Petit Poussin deviendra Grand..."

"Petit Poisson deviendra grand"



L'Office de la Mer a parmi ses nombreux objectifs celui de faire mieux connaître le milieu marin, les activités et les métiers qui s'y pratiquent. Pour cela il réunit, coordonne et diffuse, en s'associant avec les partenaires compétents, des articles, des documents et des plaquettes sur les différents sujets concernant la mer.

Compte tenu des inquiétudes sur l'avenir du milieu marin et sa conservation, un programme fédérateur a été conçu au sein des Commissions de l'Office. Il prend en compte le milieu naturel et sa richesse halieutique, les différentes formes d'exploitation, l'histoire et le patrimoine qu'ils constituent ainsi que les développements futurs. Ce programme s'intitule "Petit poisson deviendra grand... si l'homme lui prête vie".

Paul D'ORTOLI
Président de l'Office de la Mer

EDITO



Ce deuxième livret du programme d'information **«Petit poisson devient grand»** a comme sujet les réseaux trophiques et fait suite à **«La pêche professionnelle»**. Il concerne un problème d'actualité : l'équilibre des stocks pêchés, donc l'avenir de la pêche.

Ce livret intitulé **«Les réseaux trophiques. Qui mange quoi ?»** aborde différents aspects de la biologie des organismes qui peuplent les fonds marins. A partir des végétaux et des détritux s'établit une pyramide alimentaire dont le sommet est constitué par les grands prédateurs dont l'homme fait partie.

Les relations alimentaires entre les organismes sont très complexes et de leur équilibre fragile dépend l'équilibre général du milieu vivant marin. Les multiples actions de l'homme peuvent mettre en danger ce fragile équilibre. Il est donc nécessaire, si l'on souhaite que **«petit poisson... devienne grand»**, que l'on pratique une gestion durable afin de sauvegarder les stocks en préservant chaque stade du réseau trophique. Pour protéger il faut connaître, tel est l'objectif de ce livret.

Denise BELLAN-SANTINI

Rapporteur de la Commission
Education-Formation

SOMMAIRE



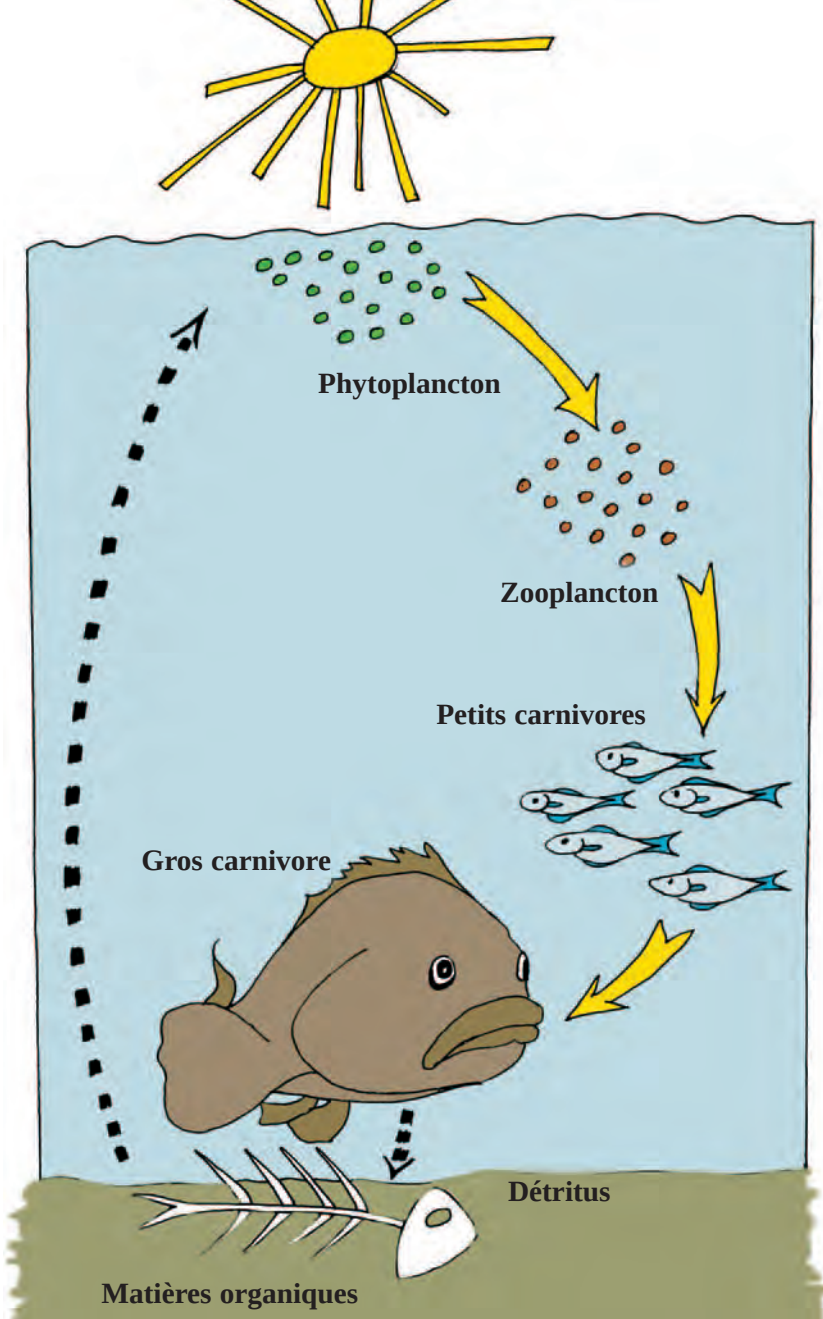
	Qu'est-ce qu'un Réseau Trophique ?	5
	Les producteurs	9
	<i>Les microphytes</i>	9
	<i>Les macrophytes</i>	11
	* les algues.....	11
	* les plantes à fleurs.....	12
	- la posidonie.....	12
	- la cymodocée.....	15
	- la zostère naine.....	15
	Les consommateurs	16
	<i>Les consommateurs primaires</i>	16
	* les filtreurs.....	17
	* les brouteurs.....	18
	<i>Les consommateurs secondaires</i>	19
	* les prédateurs.....	19
	* les détritivores.....	20
	Les minéralisateurs	21
	Perturbations du réseau trophique	23
	<i>Les causes</i>	24
	<i>Les solutions</i>	25
	Exemples de réseaux trophiques	26
	<i>L'herbier de posidonie</i>	26
	<i>Les récifs artificiels</i>	28
	L'effet réserve	29

QU'EST-CE QU'UN RÉSEAU TROPHIQUE ?

Sur terre, comme dans la mer, les espèces dépendent les unes des autres et établissent entre elles des relations et des **chaînes alimentaires**. Cet ensemble de relations s'organise en réseau, on parle de **réseau trophique**.

Le premier maillon de ce réseau est réalisé par les végétaux chlorophylliens. Ce sont les micro-algues, les macro-algues **benthiques** et les plantes à fleurs qui composent ce premier étage. Grâce à la lumière et au phénomène de **photosynthèse**, les végétaux transforment la matière inerte (minérale) en matière vivante (organique). Ce sont des êtres **autotrophes** puisqu'ils produisent eux-même leur propre matière organique nécessaire à leur croissance en puisant dans le milieu les **sels minéraux** dont ils ont besoin. Ils sont à l'origine de la chaîne alimentaire, et sont considérés comme les **producteurs**.





Exemple de chaîne alimentaire simple. Plusieurs chaînes alimentaires de ce type interagissent entre elles et constituent un réseau.



Dans un deuxième temps arrivent les **consommateurs** qui sont les maillons intermédiaires de la chaîne alimentaire.

Leur régime est varié, certains sont **herbivores**, d'autres **carnivores** ou encore se nourrissent indifféremment d'animaux ou de végétaux ce sont alors des **omnivores**.

Ce sont des êtres **hétérotrophes** puisqu'ils ne synthétisent pas leur propre nourriture.

On parle généralement de consommateur primaire quand celui-ci se nourrit de végétaux, et de consommateur secondaire quand il a un comportement de prédation.

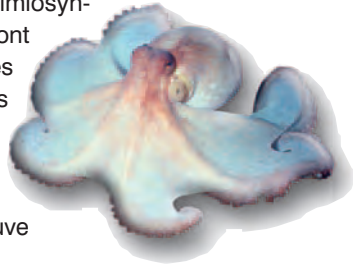
On trouve aussi dans ces maillons intermédiaires les **détritivores** qui se nourrissent des déchets organiques (animaux ou végétaux morts).

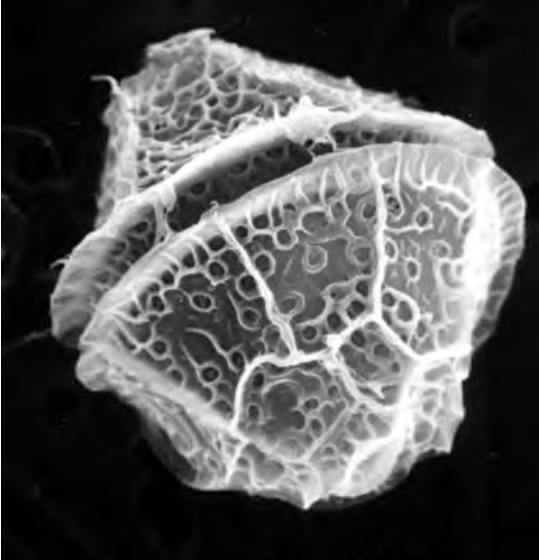
Le dernier maillon de la chaîne est celui des **décomposeurs**, ce sont eux qui assurent la décomposition de la matière organique morte en sels minéraux.

Cela permet la remise en circulation progressive dans le milieu des minéraux. Les décomposeurs sont principalement des bactéries.

Il existe d'autres types de réseau trophique dans lesquels le premier maillon est constitué de bactéries chimiosynthétiques. Ces réseaux trophiques ont été signalés dans des milieux extrêmes tels que les sources hydrothermales des grands fonds.

Nous n'aborderons ici que les réseaux trophiques à base photosynthétique qui sont ceux que l'on trouve dans la zone littorale.





Lingulodinium Polyedra



Ceratocorys Horrida

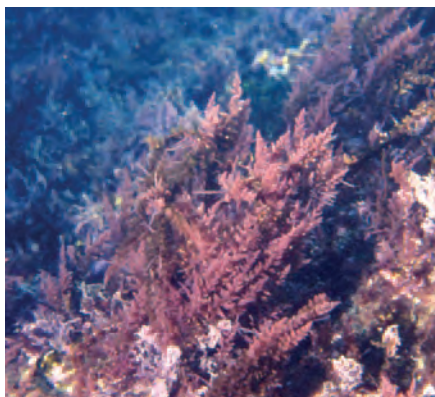
LES PRODUCTEURS

Les microphytes

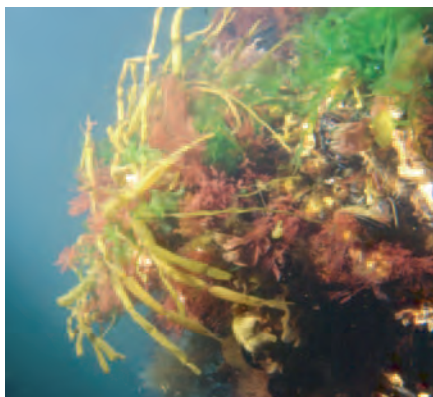
Dans les mers et les océans, la production primaire provient des végétaux chlorophylliens qui peuvent être des micro-algues du **plancton** réparties sur toute la surface ou encore des macro-algues et des plantes à fleurs du littoral. Le phytoplancton (du grec planctos = errant) est l'ensemble des organismes végétaux vivants qui flottent dans les eaux, sans pouvoir s'opposer à leurs déplacements.

Le phytoplancton est le poumon de la planète. La quantité d'oxygène qu'il libère représente plus d'un tiers de l'oxygène de toute la planète. Les **végétaux chlorophylliens** étant les producteurs de matières organiques, ils seront toujours (ou presque) à l'origine des chaînes alimentaires. Ils seront consommés par les consommateurs primaires qui seront ensuite la proie des consommateurs secondaires et ainsi de suite. Certaines espèces d'algues sont elles fixées sur un substrat, c'est le cas de certaines diatomées, des micro et macro-algues qui couvrent les roches dans la zone éclairée.

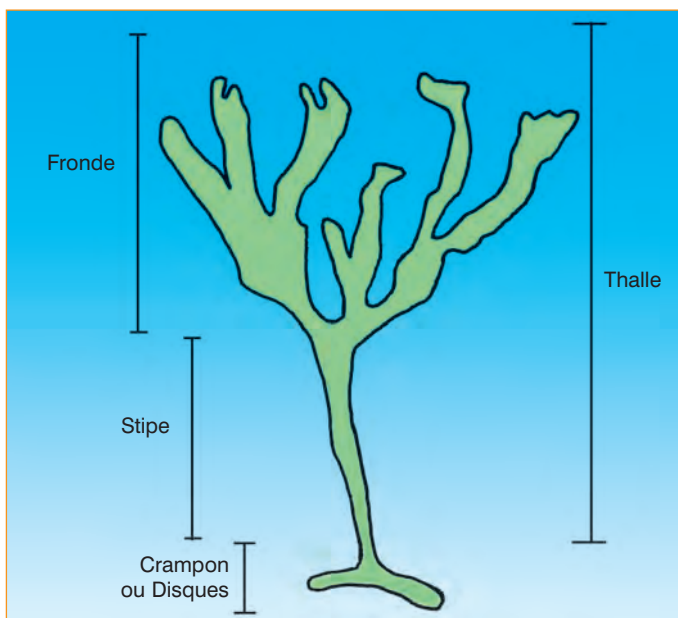
Les navigateurs des mers lointaines connaissent bien ces immenses étendues où la surface de l'océan prend une teinte brunâtre. Cette couleur est due à la présence dans ces eaux, sur plusieurs mètres d'épaisseur, de milliards d'organismes végétaux microscopiques. Ce phénomène se produit au printemps et à l'automne, on appelle cela le «bloom» planctonique. Ils concentrent dans leurs tissus des matières nutritives qu'ils transforment en protéines grâce à l'énergie que leur fournit le soleil. Les étendues de phytoplancton sont autant de «pâturages marins» qui entretiennent la vie dans les océans.



Asparagopsis armata



Assemblage photophile



Les macrophytes

- Les algues

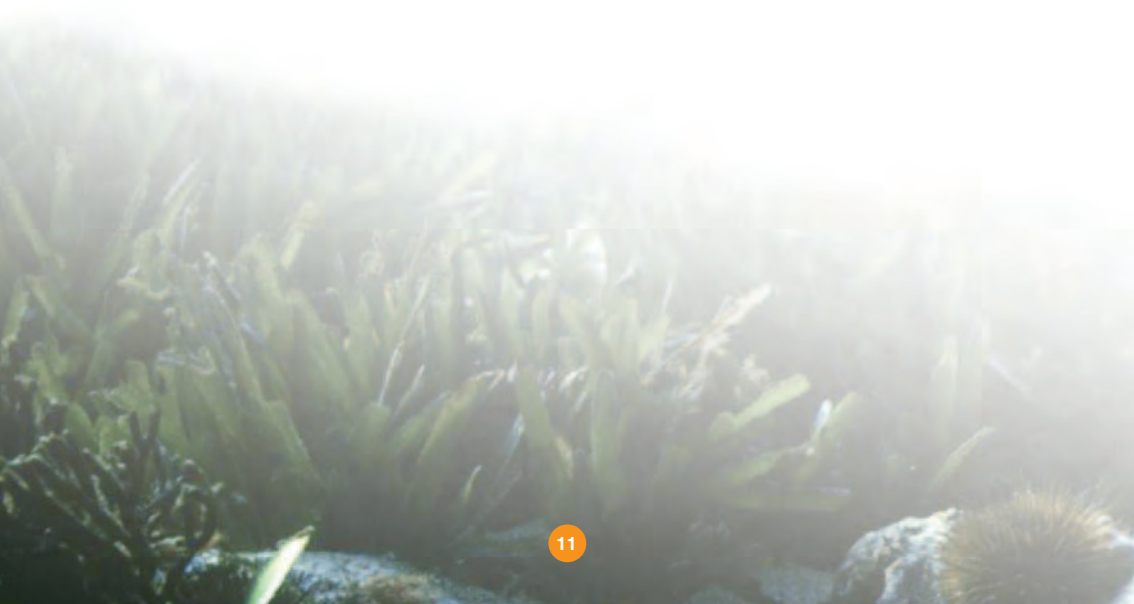
D'abord microscopiques, les algues ont évolué vers des formes plus complexes pour atteindre aujourd'hui un niveau de diversité élevé : on compte approximativement 30 000 espèces.

Ces organismes photosynthétiques, à la différence des plantes supérieures, n'ont pas de véritables tiges, feuilles ou tissus conducteurs. Leurs tissus indifférenciés sont appelés **thalle**.

Ce qui s'apparente aux feuilles correspond à la *fronde* et la tige au *stipe*. Les cellules reproductrices sont produites dans des cellules nommées sporocytes qui ne produisent pas de fleurs.

La systématique et la classification des algues sont extrêmement complexes et font actuellement l'objet de nombreuses études.

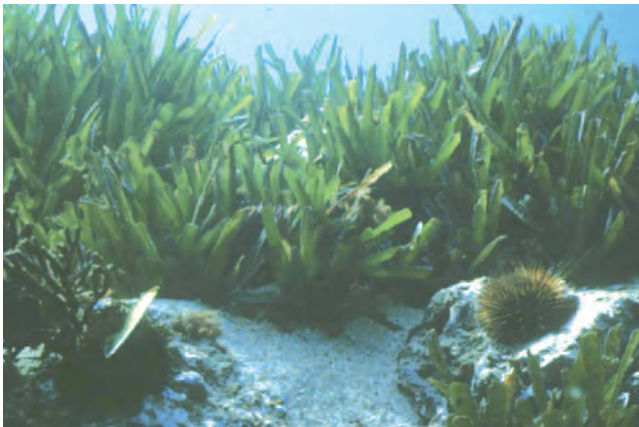
Les macro-algues ou **macrophytes** sont extrêmement importants dans toute la **zone photique**.



- **Les plantes à fleurs**

Tous les végétaux marins ne sont pas des algues. Il existe aussi des plantes à fleurs ou **phanérogames**. Ces plantes, en plus de produire de l'oxygène dans le milieu, servent d'abri et de nurseries à d'autres espèces.

***La Posidonie* (*Posidonia oceanica*)**



Herbier de posidonies



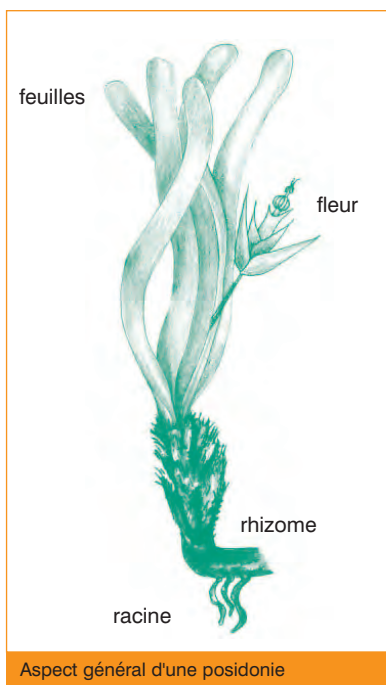
Matte de l'herbier de posidonies



Banquette de posidonies mortes



Fleur de posidonie



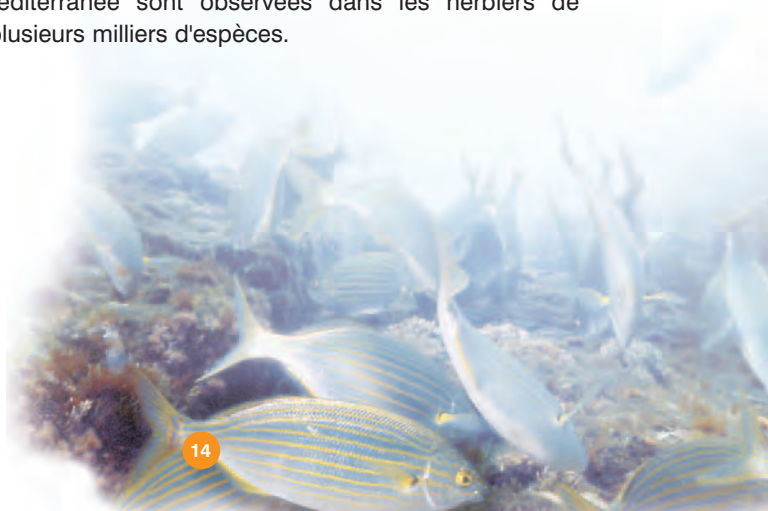
Aspect général d'une posidonie

La Posidonie est la plante typique de la Méditerranée, cette plante **endémique** rejette jusqu'à 14 litres d'oxygène par m² et par jour. On la rencontre depuis la surface jusqu'à environ 40 mètres de profondeur. Au-delà l'énergie lumineuse est trop faible pour cette espèce.

Ses feuilles peuvent atteindre jusqu'à 1 mètre de long et 1 cm de large. Les feuilles sont organisées en faisceaux rattachés sur des tiges souterraines appelées **rhizomes**. Ils ont une croissance très lente de 1 à 3 cm par an. Cet entremêlement de rhizomes très compact est appelé **matte**. La Posidonie se reproduit principalement par **voie végétative** (bouturage), mais peut aussi se reproduire de manière **sexuée**, elle produira alors un fruit : l'olive de mer

Toutes les années, la Posidonie perd ses feuilles. Les débris brunis se retrouvent sur le rivage formant des banquettes. Même si ces banquettes ont un aspect un peu rebutant, comme la **matte**, elles permettent de limiter fortement l'érosion des plages. Sur le rivage on peut aussi trouver des pelotes de fibres nommées **aegagopiles**. Ces fibres s'enroulent autour d'un fragment de rhizome mort.

La Posidonie, espèce protégée, subit un certain nombre d'atteintes. Cela est dû principalement à l'arrachage par les ancrages des bateaux, les rejets urbains et industriels en mer, les déchets engendrés par les constructions du littoral qui troublent l'eau ne permettant plus la pénétration de la lumière dans le milieu. Les Posidonies peuvent couvrir de grandes surfaces, elles forment alors des herbiers qui représentent non seulement un **écosystème** très riche mais aussi une protection très efficace du littoral. Par exemple, un quart des espèces connues en Méditerranée sont observées dans les herbiers de Posidonie, soit plusieurs milliers d'espèces.



La Cymodocée (*Cymodocea nodosa*)

C'est une plante de plus petite taille que la Posidonie. Ses feuilles sont plus courtes et plus étroites. Elle s'établit sur le sable jusqu'à environ 20 mètres de profondeur. Sa reproduction végétative par les rhizomes peut atteindre plus d'un mètre par an. Les fleurs éclosent au printemps, un fruit se forme alors sur le pied femelle.

Son installation dans certaines zones prépare le terrain à l'arrivée de la Posidonie qui lui succède. Elle est très appréciée par les deux principaux macro-herbivores de Méditerranée que sont la saupe et l'oursin violet. Comme la Posidonie, la Cymodocée subit les mêmes perturbations, et comme elle, est protégée par l'arrêté de juillet 1988 et classée comme strictement protégée par la convention de Berne.

La Zostère naine et la Zostère marine **(*Zostera noltii* - *Zostera marina*)**

Les Zostères s'installent sur des fonds sableux ou alluvionnaires dans des lieux où le courant est plutôt faible ou à proximité des arrivées d'eau douce.

Sur le substrat, on observera un tapis de gazon de feuilles fines. Cette plante se reproduit végétativement par ses rhizomes (plusieurs dizaines de centimètres par an), mais aussi de façon sexuée par les nombreuses fleurs produites au printemps. Les Zostères sont elles aussi protégées.

LES CONSOMMATEURS

Les mécanismes par lesquels les animaux s'alimentent varient en fonction du type de nourriture recherché et du milieu dans lequel ils vivent. Il existe dans cette catégorie là aussi des êtres de différentes tailles variant de quelques millimètres (copépodes) à plusieurs mètres (cétacés).

Les consommateurs primaires

Le zooplancton est composé d'organismes de différents types qui vivent dans la masse d'eau, il comprend :

- Les organismes de petite taille vivant toute leur vie dans le plancton tels que les copépodes.
- Les organismes pouvant atteindre des tailles conséquentes tels que les méduses.
- Les larves ou méroplancton de divers organismes benthiques.



Méduse

Le zoobenthos est constitué d'organismes vivant sur le fond, fixés comme les hydraires, les bryozoaires, les éponges ou mobiles comme les **échinodermes**, la plupart des vers polychètes, des crustacés ou des mollusques.

On peut distinguer parmi les organismes différents groupes trophiques que l'on peut classer soit :

- Par la manière dont ils se nourrissent : filtreurs, brouteurs, prédateurs, nécrophages.
- Par le type de nourriture qu'ils consomment : herbivores carnivores, détritivores...

Un animal comme la patelle (arapède) est un herbivore mais aussi un brouteur.

En Méditerranée il existe peu de poissons herbivores se nourrissant d'algues et de phanérogames marines. Le plus connu est la Saupe : elle broute les algues se développant sur les roches ou sur la posidonie s'attaquant même à cette dernière.

Les filtreurs

Ce sont des animaux qui s'alimentent en filtrant l'eau les environnant, pour en absorber les particules nutritives vivantes et inertes. Soit ils se disposent de manière à ce que les particules portées par le



Spirographe

courant baignent leurs organes de capture (panaches, filaments...) on dit alors que ce sont des filtreurs passifs, soit ils font circuler l'eau dans leur corps par divers mécanismes, ce sont alors des filtreurs actifs.

Le spirographe se nourrit de matière organique, des particules que le courant amène à ses **branchies**, c'est un filtreur passif.

Il existe de très gros animaux filtreurs comme les baleines qui filtrent leur nourriture au moyen de leurs **fanons**. Ils ouvrent largement leur gueule, engouffrent une grande quantité d'eau qui est filtrée à travers les rangées de fanons lorsque la bouche se referme. Jusqu'à 2000 tonnes d'eau par heure !



La Grande Nacre (*Pinna nobilis*)

Les animaux filtreurs comme les moules sont de très bons indicateurs de la qualité des eaux, la Grande Nacre, le plus grand coquillage de Méditerranée, est aussi un filtreur. Ces organismes concentrent les polluants, métaux lourds ou autre dans leur tissu. Ils donnent une représentation fidèle de la qualité du milieu.

Les brouteurs

Ces organismes ont un organe qui leur permet de brouter, de racler le substrat : une «radula» chez les patelles, des mâchoires broyeuses chez les crustacés amphipodes, les polychètes.



La saupe, qui vit en banc, est capable de tondre à ras certaines zones d'herbier de Posidonies.

L'oursin est un animal macrophage herbivore brouteur. Il mange des algues qu'il arrache aux rochers à l'aide de sa mâchoire à 5 dents.



Oursin comestible (*Paracentrotus lividus*)

Les consommateurs secondaires

Les prédateurs

Carnivores ou omnivores, les prédateurs chassent leur proie. Ils utilisent diverses stratégies pour les capturer. La chasse est la plus fréquente mais certains modes d'alimentation sont particulièrement originaux.

Les étoiles de mer sont des carnivores qui s'attaquent surtout aux mollusques comme les moules ou les coquilles St Jacques, mais aussi aux crabes et aux poissons morts. L'étoile entoure la coquille de sa proie avec ses bras, se fixe solidement et force l'ouverture des valves.

Elle **dévagine** alors son estomac, dont les puissants sucs digestifs digèrent les tissus de la proie. La rétraction de l'estomac, rempli de cette bouillie nutritive se fait ensuite grâce à des muscles spécifiques. Certaines espèces avalent les mollusques entiers et recrachent les coquilles.



La pieuvre *Octopus vulgaris* est un carnivore qui se nourrit principalement de crustacés, de mollusques bivalves et de poissons benthiques. Face à une proie, elle déploie ses tentacules, retombe en parachute sur elle puis la porte à sa bouche pour la neutraliser grâce à ses glandes salivaires venimeuses. Mais ce céphalopode adopte une technique particulière pour le mollusque bivalve. En effet, l'ingénieuse créature maintient sa proie ouverte en plaçant entre les valves du coquillage une pierre avant de l'ingérer !



La boudroie (ou lote) vit sur les fonds meubles de 15 à 20 mètres de profondeur, appâte ses proies avec un filament pêcheur.

Ces espèces seront à leur tour mangées par d'autres et ainsi de suite, on peut donc avoir des consommateurs tertiaires voire plus.

Les détritivores

Ce sont ceux qui consomment des déchets organiques, c'est-à-dire les restes d'animaux ou de végétaux. Cela est fréquent chez de nombreux crustacés, vers et échinodermes. L'holothurie ou «concombre de mer» en est un bon exemple, elle absorbe le sable et le nettoie dans son organisme pour se nourrir des particules organiques.



Holothurie (*Holothuria tubulosa*)

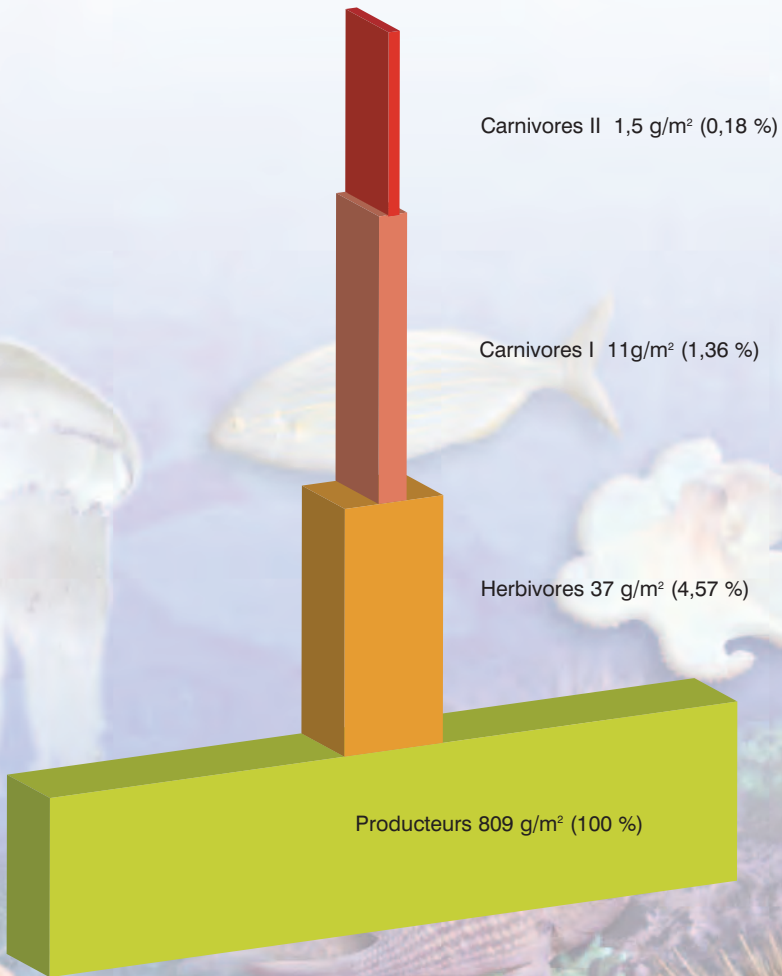
LES MINÉRALISATEURS

On a longtemps sous estimé l'importance des micro-organismes dans l'équilibre écologique de notre planète. Ils sont très mal connus. Les bactéries constituent sans doute la moitié du carbone organique sur terre et près de 90 % de l'azote et du phosphore contenus dans les cellules vivantes.

Ils sont l'agent principal pour le recyclage de la matière organique morte et donc sont une étape cruciale de toutes les réactions biogéochimiques, c'est-à-dire de la transformation de la matière organique morte en éléments minéraux consommables ensuite par les végétaux.

Les déjections des animaux, les cadavres, tombant sur le sol sont décomposés par les organismes **coprophages**, les champignons et les bactéries, et la matière organique qui les constituait est recyclée par les minéralisateurs.

PYRAMIDE ÉCOLOGIQUE

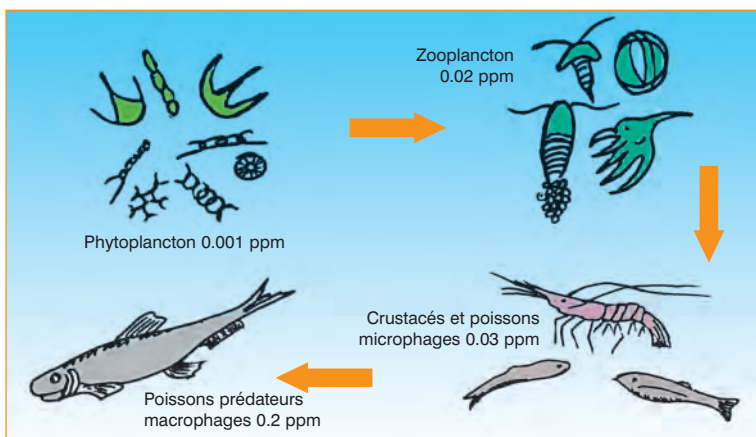


Pyramide écologique (de biomasse) au sein d'une chaîne alimentaire
Exemple d'une pyramide écologique qui peut s'exprimer en énergie,
en production, en rendement)

LES PERTURBATIONS DU MILIEU

En Méditerranée, les espèces subissent directement ou indirectement des pressions **anthropiques**. Cela engendre le plus souvent une dégradation et une régression des milieux et des espèces.

Il y a en particulier une forte pression qui pèse sur les végétaux marins comme la Posidonie. En effet, plus la chaîne trophique est «attaquée» à sa base, plus l'impact sur ce réseau est grave. D'une manière générale, les altérations d'un quelconque maillon du réseau trophique sont graves car elles vont perturber voire détruire l'équilibre de l'ensemble et les dégâts risquent de se répercuter loin dans l'espace et dans le temps.



Amplification d'un taux de polluant dans un réseau trophique (d'après F. Ramade, 2002)

Les causes

Les activités anthropiques telles que l'urbanisme, le tourisme et les industries défigurent la côte et détruisent les écosystèmes côtiers et marins.

Les principales menaces pour les espèces marines sont :

- L'aménagement du littoral, bétonnage (destruction de niches écologiques).
- Turbidité de l'eau (pollution par **MES**, rejet des eaux).
- Ancrage, chalutage (destruction des habitats).
- Recouvrement (câble sous-marin, marina).
- Exploitation du milieu (surpêche, ramassage en plongée,...).
- Pollution chimique agricole et industrielle (accumulation de polluants dans les organismes) avec de graves répercussions sur leur biologie et leur physiologie.

Celles-ci ont deux conséquences sur les réseaux trophiques :

- D'une part, la disparition des espèces et la déstructuration des peuplements et par conséquent des réseaux.
- D'autre part, une concentration des polluants dans les différents échelons de la chaîne alimentaire.

Un exemple des conséquences du mode de fonctionnement de la chaîne alimentaire est la concentration au fil des maillons d'éléments toxiques. En effet, certains polluants ne sont pas éliminés par les organismes, et cela entraîne des phénomènes de concentration au fur et à mesure que l'on avance dans la chaîne. Cette concentration de polluants peut provoquer de très graves intoxications alimentaires.

Les solutions

Afin de sauvegarder la biodiversité marine, il a été mis en place des mesures légales de gestion et de protection : dans un premier temps pour maintenir les populations actuelles et enrayer leur déclin ; dans un deuxième temps pour assurer la conservation et le développement des espèces, un certain nombre d'aménagements ont été mis au point :

- Les réserves marines font partie de ce dispositif. Ce type de protection permet aux populations ichthyologiques de tendre vers un équilibre plus avantageux en terme de production de ressources halieutiques et de développement durable.
- La création des récifs artificiels en mer favorise aussi la productivité biologique, en augmentant la population d'invertébrés et de poissons. De par leur pouvoir attractif sur la vie marine en offrant des habitats nouveaux, les récifs artificiels constituent non seulement des abris, mais aussi de véritables «réservoirs» de reproduction, capables de reconstituer un écosystème dans des zones biologiquement pauvres.

Ces aménagements sont souvent utilisés dans les réserves marines, on a pu observer grâce à des suivis scientifiques les résultats positifs des récifs artificiels qui présentent des rendements biologiques similaires, voire supérieurs, à ceux des zones rocheuses naturelles.



EXEMPLES DE RÉSEAUX TROPHIQUES

L'herbier de posidonies

La production primaire de l'herbier de posidonie a été étudiée dans la baie de Port Cros, elle se situerait aux alentours de 21 tonnes de matière sèche par hectare et par an.

Les feuilles de posidonies constituent un support de choix pour une flore et une faune épiphytes abondantes.

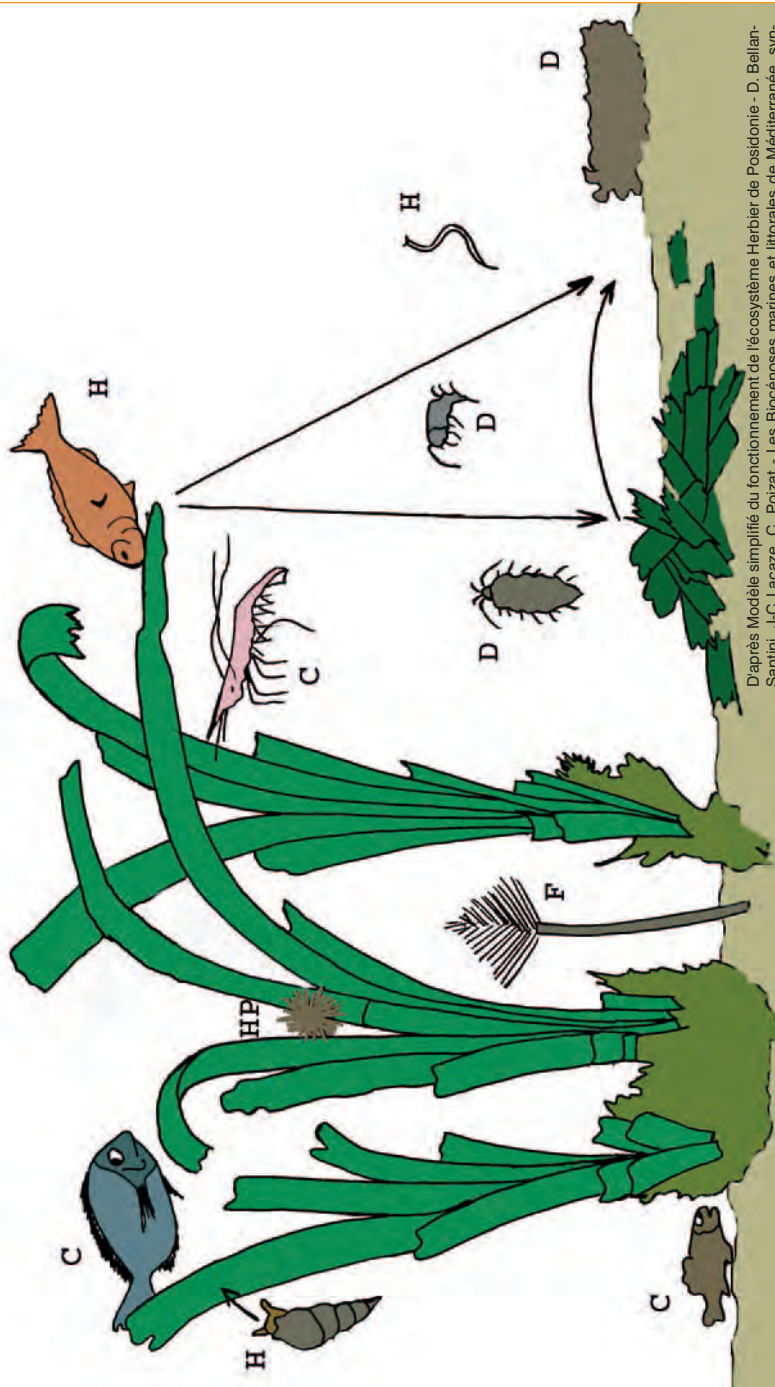
D'autres espèces vivent sur et entre les feuilles, elles broutent ou recherchent leur nourriture sur les feuilles ou dans les espaces interfoliaires. L'oursin commun (*Paracentrotus lividus*) est certainement le principal consommateur des posidonies et de leurs épiphytes, il en est de même des saupes.

Les petits crustacés, vers et mollusques qui peuplent l'herbier sont des proies de choix pour les prédateurs carnivores (poissons, crustacés...)



Herbier de posidonies

Les détritiques, quant à eux, sont soit utilisés par les filtreurs comme les spongiaires ou les spirographes quand leur taille est réduite, soit absorbés avec les sédiments (par les holothuries).



D'après Modèle simplifié du fonctionnement de l'écosystème Herbière de Posidonie - D. Bellan-Santini, J.-C. Lacaze, C. Polzat - Les Biocénoses marines et littorales de Méditerranée, synthèse, menaces et perspectives.

Exemple de réseau trophique dans l'herbière de posidonies : (H) Herbivores (C) Carnivores (F) Filtreurs (D) Détritivores

Les récifs artificiels

Les récifs artificiels sont des structures immergées placées délibérément sur le fond de la mer pour mimer des caractéristiques des zones naturelles.

On immerge les récifs artificiels dans le but de créer, protéger ou restaurer un écosystème riche et diversifié. Ils ont pour caractéristiques

essentielles de fournir, comme les substrats rocheux naturels, des abris pour la faune vagile, des surfaces pour l'installation d'une flore et d'une faune riches, donc d'augmenter la biomasse et de concentrer un certain nombre d'espèces. On crée en fait les conditions essentielles pour le développement d'un réseau trophique riche et complexe.



Loup dans un récif

L'immersion de récifs artificiels répond à un objectif environnemental (aménager des zones pauvres ou dégradées) et économique (augmenter la production des fonds).

Les récifs anfractueux offrent de multiples habitats, ils présentent des rendements similaires et souvent supérieurs aux zones rocheuses naturelles.

Un projet de récifs artificiels est en cours de développement dans la rade de Marseille, sur 210 ha, il devrait représenter un volume de 32.000 m³.

Plongeur scientifique
inventoriant les poissons sur
un module géant de 160 m³



L'EFFET RÉSERVE

(exemple du Parc Marin de la Côte Bleue)

La création de zones marines protégées permet de préserver des fonds marins riches et diversifiés et de restaurer les communautés animales et végétales, en restreignant les activités humaines, notamment la pêche. Dans les zones marines protégées, et lorsque les types de fonds sont favorables, l'arrêt de la pêche se traduit après un temps relativement bref par une augmentation de la diversité en espèces, par des abondances et des tailles individuelles plus importantes pour la plupart des espèces de poissons, et par la présence régulière d'espèces rares ou d'intérêt commercial. À terme, lorsque la capacité d'accueil de la zone protégée est atteinte, une partie de la production de la réserve est exportée vers les zones périphériques ouvertes à la pêche.

Ce que l'on appelle «Effet réserve» se traduit par :

- Une modification de la composition spécifique du peuplement de poissons, avec augmentation du nombre d'espèces dans la réserve.
- Une plus grande abondance et une régularité de présence dans la réserve des grands poissons carnivores (espèces nobles recherchées telles que Mérou brun, Corb, Loup, Denti, Daurade, etc).
- Une augmentation très importante des abondances de toutes les espèces sédentaires, benthiques ou necto-benthiques (Sars, Rouget, Labres, Rascasses, Mostelle, etc). À titre d'exemple, on trouve 4 fois plus de Sars communs (*Diplodus sargus*) à l'intérieur de la réserve de Carry-le-Rouet qu'à l'extérieur, et 14 fois plus si l'on ne considère que la catégorie des gros individus (Figure 1).

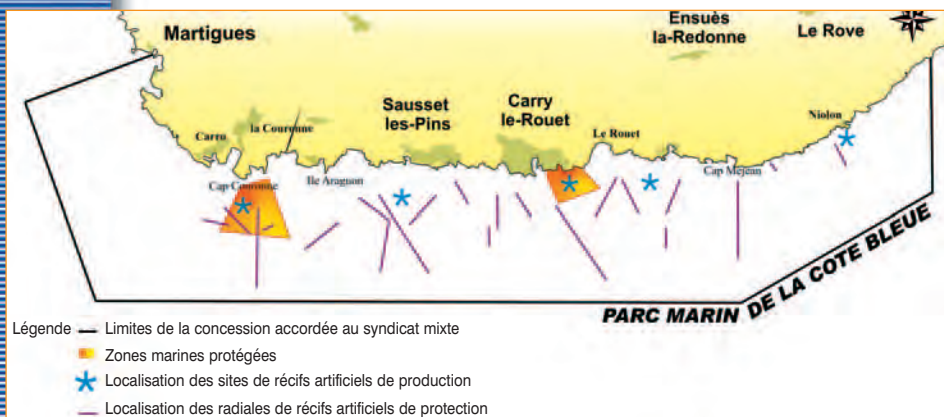
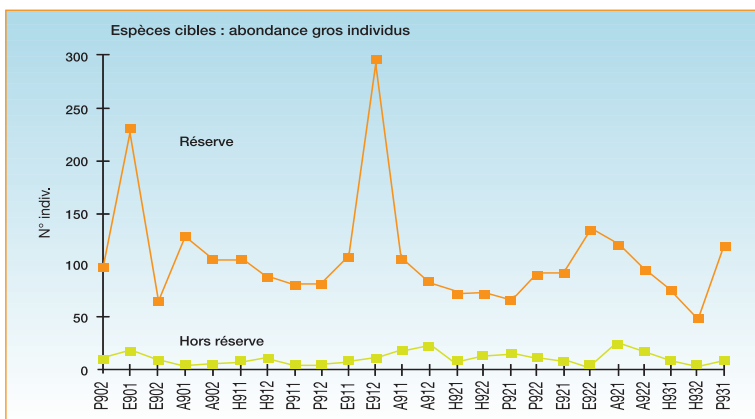


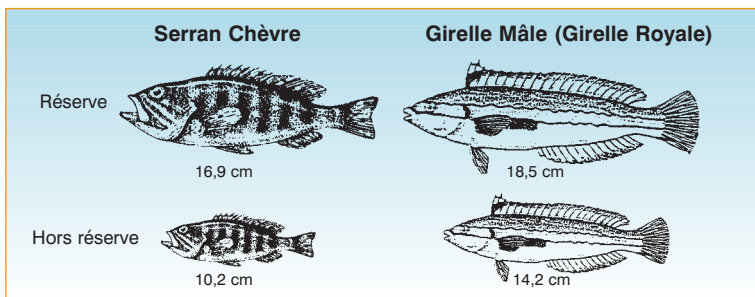
Figure 1 :



Comparaison entre la réserve de Carry-le-Rouet et l'extérieur de la réserve des abondances de gros individus des «espèces cibles» particulièrement visées par la pêche (Harmelin *et al.*, 1995).

L'étude démographique des espèces indicatrices de la pression de la pêche amateur à la ligne (palangrotte) montre qu'il y a 3 fois plus de Serran chevrette, et 26 fois plus dans la catégorie des gros individus. Les tailles moyennes, mesurées au centimètre près, sont de 10.2 cm hors-réserve et de 16.9 cm à l'intérieur de celle-ci (Figure 2).

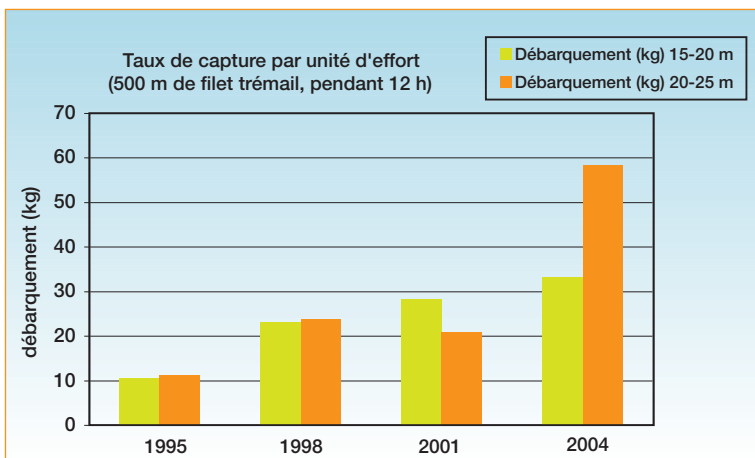
Figure 2 :



Evolution des tailles moyennes des Serrans (*Serranus cabrilla*) et des Girelles Royales (*Coris Julis mâles en livrée terminale*) entre la réserve de Carry-le-Rouet et le site hors-réserve (Harmelin *et al.*, 1995).

Accroissement de la ressource exploitée après protection. Dans la réserve du Cap-Couronne, le nombre moyen d'espèces capturées et les biomasses prélevées sont en constante augmentation entre 1995 et 2004 (Figure 3).

Figure 3 :



Evolution du taux de capture (pêche au filet trémail, 5 pièces de 100 m, maillage 10) dans la réserve du Cap Couronne entre 1995 et 2004 (d'après Jouvenel & Bachet, 2002 et données inédites Parc Marin 2004).

GLOSSAIRE

Anthropique :	dont l'origine est humaine.
Autotrophe :	aptitude d'une cellule ou d'un organisme à synthétiser ses constituants empruntés au monde minéral.
Benthique :	concerne l'ensemble des êtres vivants marins qui vivent au contact du fond.
Branchie :	organe adapté à la respiration des animaux aquatiques.
Carnivore :	animal qui se comporte en consommateur secondaire dans les réseaux trophiques.
Chaîne alimentaire :	succession de végétaux et d'animaux où chacun est mangé par le suivant.
Consommateur :	désigne le groupe d'êtres vivants formé par les animaux qui dépendent soit directement soit indirectement de la production végétale.
Coprophage :	animaux qui se nourrissent d'excréments.
Décomposeur :	organisme qui transforme les éléments complexes des cellules végétales et animales, après leur mort, en élément simple.
Détritivore :	catégorie d'êtres vivants qui se nourrissent de détritus d'origine végétales ou animales constituant la matière organique morte.
Dévaginer :	sortir, expulser un organe de façon temporaire.
Echinoderme :	embranchement d'invertébrés marins caractérisé par une symétrie radiaire d'ordre cinq (ex : oursins, étoiles de mer).
Ecosystème :	un écosystème est constituée au plan structural par l'association de deux composantes en constante interaction l'une avec l'autre.

- Endémique :** qualifie le fait qu'une espèce vivante soit exclusivement inféodée à une aire biogéographique donnée, en général de faible étendue.
- Fanon :** lame de kératine qui pendent des bords latéraux de la voûte buccale chez les baleines. Ces lames sont frangées de soies de leur partie inférieure qui confèrent à ces structures anatomiques un rôle de peigne leur permettant de filtrer le plancton.
- Herbivore :** animaux se nourrissant de végétaux.
- Hétérotrophie :** nécessité pour une cellule ou un individu d'absorber pour sa croissance des molécules organiques synthétiques par d'autres être vivants et fournies par le milieu.
- Macrophytes :** végétaux de grande taille, qui croissent dans la zone littorale des écosystèmes aquatiques.
- M.E.S. :** Matières En Suspension dans les milieux aquatiques.
- Omnivore :** espèce dont le régime alimentaire est à la fois fondé sur la consommation de végétaux et de proies. De tels animaux possèdent une position intermédiaire dans les chaînes alimentaires car ils sont à cheval sur deux, voire plusieurs niveaux trophiques.
- Phanérogames :** plantes à fleurs produisant des fruits.
- Photosynthèse :** fixation, grâce à l'énergie lumineuse captée par la chlorophylle, de gaz carbonique (CO₂) sous forme de sucre, susceptible d'être métabolisé en d'autres substances.
- Plancton :** ensemble des organismes aquatiques qui flottent au sein de la masse d'eau et qui sont entraînés par les courants. On distingue le phytoplancton (plancton végétal) et le zooplancton (plancton animal).

Producteur :	être vivant produisant des molécules organiques nécessaires à sa croissance et servant de nourriture aux consommateurs.
Reproduction sexuée :	processus dont l'objet est tout autant de produire la descendance que d'assurer le brassage de gènes indispensable au maintien de la diversité génétique de la population considérée.
Reproduction végétative :	en botanique, caractérise le fait que la production d'individus-fils se fait par des phénomènes de bourgeonnement dans lesquels n'intervient pas la sexualité.
Réseau trophique :	interactions d'ordre nutritif reliant entre eux tous les êtres vivants.
Rhizome :	organes végétaux souterrains qui constituent des formes de réserve et par lesquels les plantes peuvent se multiplier de façon asexuée.
Sels minéraux :	éléments nutritifs indispensables pour assurer la nutrition minérale des végétaux.
Thalle :	organe végétatif de forme souvent aplatie ou foliacée, dépourvu de racine ou de tige, propre aux lichens et autres végétaux inférieurs.
Végétaux chlorophylliens :	végétaux réalisant la photosynthèse.
Zone photique :	zone superficielle d'un écosystème aquatique dans laquelle pénètre la lumière par opposition à la zone profonde dite aphotique où règne une obscurité permanente.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIE

D. Bellan-Santini, J.-C. Lacaze, C. Poiat, 1994

Les Biocénoses marines et littorales de Méditerranée, synthèses, menaces et perspectives

Collection Patrimoines naturels, volume 19, 246 p.

Côtes et Mer

Kit d'observation du milieu marin, 2004.

F. Ramade, 2002

Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement

Dunod

F. Ramade, 1994

Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale

Ediscience International.

M. Harmelin-Vivien et J.-G. Harmelin, 1990

Guide des poissons de la Méditerranée

Delachaux et Niestlé, 143 p.

J.-G. Harmelin - F. Bachet - F. Garcia, 1995

Mediterranean marine reserves :

fish indices as tests of protection efficiency.

Marine Ecology, 16 (3) : 230-250.

J.-Y. Jouvenel - F. Bachet, 2002

Programme de suivi des peuplements ichtyologiques de la réserve marine du Cap Couronne.

Rapport final 1995 à 2001.

Rapport Aquafish Technology/Parc Marin de la Côte Bleue,

DIREN PACA et Agence de l'eau RMC, Fr. : 1-26 + 1-25 + 1-27.

ILLUSTRATIONS/CREDITS PHOTOS

COM/DIMAR - Jean-Georges HARMELIN

Parc Marin de la Côte Bleue - Véronique VENTRE - Nardo VICENTE

EQUIPE REDACTIONNELLE

sous la Direction de Martial CASPAR

Denise BELLAN-SANTINI - Eric CHARBONNEL

Emilie HERVET - Véronique VENTRE

REMERCIEMENTS

G.I.S. Posidonie - Jean-Georges HARMELIN

Parc Marin de la Côte Bleue



**Cette brochure a été réalisée par l'Office de la Mer
dans le cadre de l'opération «Petit poisson deviendra grand»**

Siège social : 72, rue de la République - 13002 Marseille - **Tél. :** 04 91 90 93 93 - **Fax :** 04 91 90 64 57
Accueil public : 6, rue Fort Notre Dame - 13007 Marseille - **Tél. :** 04 91 90 94 90 - **Fax :** 04 91 33 90 54
info@officedelamer.com - www.officedelamer.com