

# CAHIERS D'HABITAT

## Typologie Européenne

**1110**

**PAL.CLASS : 11.125,  
11.22, 11.31**

### **Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine**

Bancs de sables sublittoraux submergés de manière permanente. La profondeur d'eau dépasse rarement 20 mètres sous le niveau correspondant au "Chart Datum". Bancs de sable sans végétation ou avec végétation relevant des *Zosteretum marinae* et *Cymodoceion nodosae*.

- **Végétales** : *Zostera marina*, certaines espèces libres de la famille des *Corallinaceae*. Dans la mer Baltique aussi *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia cirrhosa* et *Tolypella nidifica*. A Ténérife, les communautés de *Halophila decipiens*.
- **Animales** : Habitat d'hivernage très important pour de nombreuses espèces d'oiseaux, en particulier *Melanitta nigra* mais aussi *Gavia stellata* et *Gavia arctica*. Zones de repos des phoques. Communautés d'invertébrés du sublittoral sablonneux (p.ex. polychètes...).
- **Correspondances** : Classification Allemande: "040202a Sandbank der Ostsee (ständig wasserbedeckt)", : "030202a Sandbank der Nordsee (ständig wasserbedeckt)".  
Classification Nordique: "4411 *Zostera marina*-typ", "4412 *Ruppia maritima*-typ".

Sur le terrain, ces bancs de sable peuvent être étroitement associés aux replats boueux et sableux (UE : 1140).

#### **CARACTERES GENERAUX**

Cet habitat correspond à l'étage infralittoral (Pérès et Picard, 1964) des milieux ouverts soumis à un fort hydrodynamisme ce qui limite le dépôt de particules fines. Ce sont des milieux dispersifs à très haute énergie.

Ces plages submergées correspondent au prolongement sous-marin des côtes rectilignes sableuses (Aquitaine) et aux cordons littoraux ancrés à leurs extrémités sur des massifs rocheux, c'est le cas des tombolos (Quiberon, Hyères.). Ces avant-plages sont étroitement associées aux replats boueux et sableux (UE : 1140) dont elles ne sont que le prolongement naturel en milieu non exondable. Les avant-plages sont sous l'influence hydrodynamique des houles venant du large, leur pente est généralement très faible ( 0,3 à 0,4 %) et régulière jusqu'à une profondeur où les houles affaiblissent le remaniement incessant des particules, le plus souvent au delà de 10-15 mètres.

Lorsque les actions hydrodynamiques s'atténuent, cet habitat sableux permet, l'installation d'herbiers de *Zostera marina*, caractéristiques de l'Atlantique boréal. S'ils présentent des analogies avec les herbiers de posidonie en Méditerranée, on ne peut admettre une véritable homologie entre les deux formations, c'est pourquoi les herbiers de posidonie constituent un habitat spécifique au titre de la classification EUR 15 (UE : 1120).

A proximité des massifs rocheux cet habitat est aussi représenté par des platiers de sables grossiers et de graviers, parfois très étendus (Bretagne, Vendée). Très localement ces fonds grossiers peuvent héberger en eau claire les thalles arbusculaires d'une corallinacée libre : *Phymatolithon calcareum*, ce qui peut constituer un véritable banc de maerl, habitat cavitaire très complexe pour les Invertébrés.

Ces deux formations végétales, l'herbier et le maerl, confèrent ainsi à cet habitat un degré élevé de complexité architecturale lui donnant de nouvelles dimensions. De nombreuses espèces trouvent là abris, refuges, ressources trophiques, ce qui explique en grande partie les diversités maximales enregistrées dans ces deux formations particulières.

Cet habitat abrite de nombreuses espèces d'invertébrés reliées entre elles par des relations trophiques bien établies. Au sein de ces peuplements les amphipodes et autres petits crustacés se satisfont de ces conditions difficiles d'instabilité sédimentaire. Ils constituent la nourriture privilégiée des juvéniles de poissons plats, ce n'est qu'un exemple des fréquentations multiples et saisonnières de cet habitat. Les mollusques bivalves se nourrissant de particules en suspension trouvent là un milieu de prédilection étant donné l'abondant matériel en suspension véhiculé par les houles et les courants. Ces mollusques (Praires, Palourdes, Spisules, Donax...) sont exploités directement par les pêcheurs à pied lors des grandes marées de vives-eaux. Les professionnels utilisant des dragues fréquentent saisonnièrement ces fonds. Leurs activités ne doivent être autorisées que dans la mesure où elles ne détruisent pas l'habitat lui-même. Ceci est malheureusement le cas lors de l'exploitation des sables, du maerl, de la destruction de l'herbier par des engins traînants...

Dans ces milieux très ouverts et brassés, la qualité de l'eau ne constitue que très rarement une menace potentielle pour le bon fonctionnement de l'écosystème.

### ***Déclinaison en habitats élémentaires***

Cet habitat de l'étage infralittoral est soumis à un très fort hydrodynamisme sous l'action des houles (Atlantique) et des courants de marée (Manche et Mer de Nord). Il se présente dans ces mers à marée sous quatre grands aspects, que reflète bien la granulométrie du sédiment.

- 1 - Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers de *Zostera marina* (façade atlantique)**
- 3 - Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique)**
- 4 - Sables mal triés (façade atlantique)**

En Méditerranée, les sables fins, les sables grossiers et les fins graviers se présentent sous divers aspects :

- 5 - Sables fins de haut niveau (Méditerranée)**
- 6 - Sables fins bien calibrés (Méditerranée)**
- 7 - Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (Méditerranée)**
- 8 - Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (Méditerranée)**
- 9 - Galets infralittoraux (Méditerranée)**

### **BIBLIOGRAPHIE**

- BACHELET G., CASTEL J., DESPREZ M. et MARCHAND J., 1997- Biocénoses des milieux estuariens *in* : DAUVIN J.C. (édit), 130-140.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT CC., (edit.), 1994- Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels. Secrétariat de la Faune et de la Flore / MNHN, 19 : 1-246.
- BELLAN-SANTINI D., PICARD J., et ROMAN M.L., 1984- Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des Crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia Mediterranea*, 10(3-4) : 1-7.
- BODIN P., 1968- Copépodes harpacticoides des étages bathyal et abyssal du Golfe de Gascogne. *Mémoires du Museum National Histoire Naturelle*, Paris, 55 : 1-107.
- BODIN P., BOUCHER D., GUILLOU J. et GUILLOU M., 1985- The trophic system of the benthic communities in the Bay of Douarnenez (Brittany). *In* GIBBS P.E. (ed). *Proceeding of the 19th European Marine Biology Symposium Cambridge University Press* : 361-370.

- BOUCHET J.M., 1968- Etude océanographique des chenaux du bassin d'Arcachon. *Thèse Doctorat Etat, Sciences Naturelles*, Université Bordeaux, 306p.
- BOURGOIN H., GUILLOU M. et GLÉMAREC M., 1991- Physical environment instability and demography variability of the species *Acrocnida brachiata* in the bay of Douarnenez. *Marine Ecology* 12(2) : 84-104.
- CABIOCH L., 1968- Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. *Cahiers de Biologie Marine*, 9, supplément 5 : 493-720.
- CABIOCH L., 1986- La baie de Seine. *Actes de colloques IFREMER*, 4, 531p.
- CABIOCH L. et GLAÇON R., 1975- Distribution des peuplements benthiques en Manche orientale, de la baie de Somme au Pas de Calais. *Compte rendu de séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 280, série D : 491-494.
- CABIOCH L. et GLAÇON R., 1977- Distribution des peuplements benthiques en Manche orientale. Du cap d'Antifer à la baie de Somme. *Compte rendu de séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 285, série D : 209-212.
- CABIOCH L., GENTIL F., GLAÇON R. et RETIERE C., 1978- Le bassin oriental de la Manche, modèle de distribution de peuplements benthiques dans un mer à forte marées. *Journal de Recherche Océanographique*, 3, 249.
- CONNOR D.W., BRAZIER D.P., HILL T.O., HOLT R.H.F., NORTHEN K.O. et SANDERSON W.G., 1996- Marine Nature Conservation Review : marine biotopes. A working classification for the British Isles. Version 96.7., Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. 340 p.
- COSTA S. et PICARD J., 1958- Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. Rapport et Procès verbaux des réunions CIESMM 14 : 449-451.
- DAUVIN J.C. (edit), 1997- Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes atlantique, Manche et Mer du Nord. Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, 359 p.
- DAUVIN J.C., 1984- Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz. *Thèse Doctorat Etat, Sciences Naturelles*, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 468p + annexes 193p.
- DAUVIN J.C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHE C., NOËL P. et DE REVIERS B., 1994- Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2<sup>ème</sup> Edition. Collection Patrimoines Naturels. Secrétariat de la Faune et la Flore/M.N.H.N., 12 : 1-64.
- DAVOULT D. et RICHARD A., 1988- Les Ridens, haut fond rocheux isolé du Pas de Calais : un peuplement remarquable. *Cahiers de Biologie Marine*, 29 : 93-107.
- DAVOULT D., DEWARUMEZ J.M., PRYGIEL J. et RICHARD A., 1988- Carte des peuplements benthiques de la partie française de la mer du Nord. Publication IFREMER, Station Marine de Wimereux et région Nord-Pas-de-Calais, 1 carte : 1-30.
- DEN HARTOG C., 1983- Structural uniformity and diversity in *Zostera* dominated communities in Western Europe. *Marine Technology Society Journal*, 17 : 6-14.
- DEN HARTOG C., 1996- Sudden declines of seagrass beds : "wasting disease" and other disasters. In KUO J., PHILLIPS R.C., WALKER D.I. et KIRKMAN H. (eds). *Seagrass Biology : Proceedings of an international Workshop*. Rottneest Island, Western Australia : 307-314.
- DEN HARTOG C. et HILY C., 1997- Les herbiers de Zostères. In DAUVIN J.C. (édit.), 1997, 140-144.
- DESPREZ M., 1994- Impact de l'extraction de granulats marins sur le milieu marin. Rapport GEMEL-IFREMER, 53p.
- DESPREZ M., 1995- Biological and sedimentological impact of a marine aggregate extraction site ( Dieppe) along the french coast of the English Channel. Preliminary results on post-dredging recolonisation. Rapport ICES CM 1995/E, 5, 7p.
- DESPREZ M., 1996- Etude des sédiments superficiels et de la macrofaune benthique dans le secteur de l'ancienne souille expérimentale du CNEXO. Rapport GEMEL, 26p.
- DEWARUMEZ J.-M., QUISTHOUDT C. et RICHARD A., 1986- Suivi pluriannuel du peuplement à *Abra alba* dans la partie méridionale de la mer du Nord. *Hydrobiologia*, 142 : 187-197.
- GENTIL F., 1976- Distribution des peuplements benthiques en baie de Seine. *Thèse 3<sup>ème</sup> Cycle*, Université Paris VI, 70p.
- GLÉMAREC M., 1969- Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. *Thèse de Doctorat d'Etat*, Paris : 167 p.
- GLÉMAREC M., 1994- Classification of soft habitats in the Gulf of Gascony and English Channel. In *Proceeding of a Biomar-Life workshop*. Ed K. Hiscock. 102-105.
- GLÉMAREC M., LE FAOU Y. et LE CUQ F., 1997- Long term changes of seagrass beds in Glenan archipelago (South Brittany). *Oceanologica Acta*, 20, 1 : 217-227.
- GUILLOU J., 1980- Les peuplements de sables fins du littoral nord-gascogne. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest, 209p.
- GUILLOU J., 1982. Variabilité des populations de *Donax trunculus* et *Donax vittatus* en baie de Douarnenez. *Netherlands Journal of Sea Research*, 16. 88-95.

- LAGARDÈRE F., 1971- Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. Les peuplements benthiques. *Thétys*, 3 : 507-538.
- LARSONNEUR C., 1977. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français, méthode mise au point et utilisée en Manche. *Journal de Recherche Océanographique*, 2, 33-39.
- MASSÉ H., 1972- Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux de côtes de Provence. *Bulletin de la Société d'Ecologie*, 3(1) : 11-20.
- MASSÉ H., 1972- Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux de côtes de Provence. VII. Discussion, comparaison, et interprétation des données quantitatives. *Téthys*. 4(2) : 397-422.
- MENESGUEN A. et PIRIOU J.Y., 1995. Nitrogen loadings and macroalgal (*Ulva* sp.) mass accumulation in Brittany (France). *Ophelia*. 42, 227-237.
- PÉRÈS J.M. 1967- The Mediterranean benthos. *Oceanogr. Marine Biology Annual Review*. 5. 449-553.
- PÉRÈS J.M. et PICARD J., 1964- Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, Bull, 31, fasc. 47 : 1-37.
- PINOT J.P., 1997- Une biocénose menacée par la surexploitation : le maerl, cas de la baie de Concarneau. *In* DAUVIN J.C. (édit.), 1997, 149-158.
- RETIÈRE C., 1979- Contribution à l'étude des peuplements benthiques du golfe normano-breton. *Thèse de Doctorat d'État, Sciences Naturelles*, Université Rennes, 370p.
- ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., et GILI J.M., 1984- Diving in blue water. The benthos : 233-295 in MARGALEF- R. ed., *Western Mediterranean*. Oxford, Pergamon Press : 363p.
- THOUZEAU G. et HAMON D, 1992. Carte des peuplements benthiques des substrats meubles de la baie de Saint-Brieuc (Manche occidentale). Carte et notice 1-30. Editeurs : Conseil Général des Côtes d'Armor, IEM (UBO) et IFREMER.
- TOULEMONT A., 1972- Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistère). *Cahiers de Biologie Marine.*, 13 : 91-136.

**1110-05**

Code Corine : 1122

**BANCS DE SABLES A FAIBLE COUVERTURE  
PERMANENTE D'EAU MARINE  
Biocénose des Sables fins de haut niveau**

**GRAND TYPE DE MILIEU :** Grandes plages de sable fin immergées

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Bande de sable immergée jusqu'à environ 2,5 à 3m maximum de profondeur succédant aux plages émergées, elle constitue "la basse plage". Le sédiment est dominé par du sable fin mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et grossière (coquilles mortes, petits graviers), débris de feuilles mortes de posidonie en transit momentané. Zone correspondant à l'hydrodynamisme maximum des plages.

***Variabilité***

Le sable est compactée dans la partie correspondant à la pente de la plage où déferlent les vagues, il est plus fluide et "mou" plus profondément. L'extension altitudinale de cet Habitat est directement lié au degré d'hydrodynamisme qu'il subit.

Cette biocénose peut présenter lors d'un apport trophique local via la colonne d'eau la prolifération d'une espèce et la formation d'un faciès (faciès à *Donax trunculus*, espèce pêchée sous le nom de "telline" ou "haricot de mer"); en cas d'apport local d'eau douce on peut avoir des populations de *Corbulomya (Lentidium) mediterraneum*.

***Physionomie, structure***

Plage immergée jusqu'à environ 2,5,3m, de sable fin plus ou moins mélangé d'une fraction plus grossière et où les vagues déferlent

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- Les annélides polychètes : *Scolelepis (=Nerine) mesnili*, *Spio decoratus*,
- Les mollusques bivalves : *Donax trunculus*, *D. semistriatus*, *Tellina tenuis*,
- Les crustacés décapodes : *Philocheras monacanthus*, *Portumnus latipes*, les mysidacées *Gastrosaccus mediterraneus*, *G. spinifer*, les amphipodes : *Bathyporeia* spp., *Pontocrates altamarinus*, les isopodes *Eurydice spiniger* et *Parachiridotea panousei*

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

La confusion ne peut être qu'altitudinale lors des marées barométriques où les sables fins de haut niveau découvrent et peuvent alors être physionomiquement confondus avec la biocénose des sables médiolittoraux (UE 1140-9).

**CORRESPONDANCE BIOCENOTIQUE**

Typologie ZNIEFF-mer III. 3. 5.

**DYNAMIQUE DU PEUPEMENT**

La dynamique du peuplement est liée aux saisons, lors des périodes de fort hydrodynamisme avec déferlement en tempête, le sable est fortement remanié, les organismes s'enfoncent ou fuient, leur réinstallation et leur développement correspond aux périodes de calme relatif. La zone est aussi soumise aux variations de température estivales et aux écoulements d'eau, en particulier au printemps et en automne.

**HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT**

Au dessus se trouve la moyenne plage correspondant aux sables médiolittoraux (UE 1140-9), plus profondément on trouve la biocénose des sables fins bien calibrés (UE 1110-6).

## **REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Habitat présent dans toutes les anses et plages sableuses du Languedoc-Roussillon où il est très répandu, sur les côtes de Camargue où il subit une forte énergie hydrodynamique et dans les anses de la partie est des côtes de Provence et en Corse, notamment sur la côte orientale de l'île.

## **VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE**

Zone qui participe au maintien de l'équilibre des plages, son dégraissement lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, son engraissement les conforte.

Zone de nourrissage des juvéniles de poissons plats; forte production locale de mollusques exploités.

## **TENDANCES EVOLUTIVES ET MENACES POTENTIELLES**

Habitat affecté par le piétinement et les activités anthropiques, particulièrement fréquenté par les touristes. Certaines zones font l'objet de pêche par raclage à l'aide de grands râteaux voire de dragues.

Zones d'atterrissement des pollutions marines de type nappes d'hydrocarbures.

## **POTENTIALITES INTRINSEQUES DE PRODUCTION ECONOMIQUE**

Zones de développement touristique faisant aussi dans certains secteurs, littoral languedocien, Camargue en particulier, l'objet d'une certaine pêche des mollusques bivalves.

## **CADRE DE GESTION**

L'hydrodynamisme régnant dans ces zones constitue en lui même une certaine protection contre l'envasement et le dépôt de détrit. Il est nécessaire de veiller à une bonne gestion de la pêche artisanale qui s'y pratique. D'autre part, la limitation touristique dans certaines localités doit être sérieusement prise en considération.

## **AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

Suivi du cycle biologique et de l'équilibre de la biocénose dans les zones soumises à une anthropisation continue (pollution, pêche, tourisme).

## **BIBLIOGRAPHIE**

- PERES J.M., PICARD J. 1964
- PICARD. J. 1965
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984
- BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.L., 1984

**1110-06**

Code Corine : 1122

**BANCS DE SABLES A FAIBLE COUVERTURE  
PERMANENTE D'EAU MARINE  
Biocénose des Sables fins bien calibrés**

**GRAND TYPE DE MILIEU**

Grandes plages de sable fin immergées

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Etendues de sable fin faisant suite en profondeur à la biocénose des sables fins de haut niveau UE 1110-5), le sédiment est généralement de granulométrie homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-2,5m et peut atteindre la profondeur de 25m, elle occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes ou dans les larges baies.

***Variabilité***

La biocénose des sables fins bien calibrés tolère localement une légère dessalure des eaux au voisinage des estuaires et sur le pourtour de certains étangs méditerranéens, elle présente alors un certain appauvrissement compensé par la présence de quelques espèces euryhalines. Lorsque le mode est trop battu la biocénose peut aussi être appauvrie. Localement la phanérogame *Cymodocea nodosa* peut coloniser certaines zones où elle va constituer un faciès local d'épiflore. La présence, assez localisée sur les côtes françaises de la *Caulerpa prolifera* détermine aussi la formation d'un faciès local.

***Physionomie, structure***

Etendues de sables fins à des profondeurs comprises entre 2,5 et 25m, pouvant présenter des faciès d'épiflore.

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- Les annélides polychètes : *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*,
- Les mollusques bivalves : *Acanthocardia tuberculata* (= *Cardium tuberculatum*), *Mactra corallina*, *Tellina fabula*, *T. nitida*, *T. pulchella*, *Donax venustus*,
- Les mollusques gastéropodes : *Acteon tornatilis*, *Nassarius* (= *Nassa*) *mutabilis*, *Nassarius pygmaea*, *Neverita josephinia*,
- Les crustacés décapodes : *Macropipus barbatus*, les amphipodes: *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus*, l'isopode *Idothea linearis*,
- Les échinodermes : *Astropecten* spp., *Echinocardium cordatum*,
- Les poissons : *Gobius microps*, *Callionymus belenus*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

La confusion ne peut être qu'altitudinale, le passage sables fins de haut niveau (EU 1110-05) et sables fins bien calibrés (EU 1110- 6) n'est pas tranché et constitue souvent une zone de mélange, en particulier lors d'épisodes hydrodynamiques contrastés et importants (aussi bien hydrodynamisme élevé que calme prolongé).

**CORRESPONDANTE**

Typologie des ZNIEFF-mer (1994) III 3 6

## **DYNAMIQUE DU PEUPLEMENT**

La dynamique du peuplement est liée aux saisons, lors des périodes de fort hydrodynamisme avec déferlement en tempête, le sable est fortement remanié jusqu'à plusieurs mètres de profondeur. La zone est soumise à un cycle d'apport des détritiques provenant souvent de l'herbier de posidonie, qui vient enrichir en matière organique le peuplement mais aussi apporter des supports à une microflore et une microfaune source alimentaire utilisable dans l'ensemble du réseau trophique local.

## **HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT**

Au dessus se trouvent les sables fins de haut niveau (EU 1110-05), l'herbier de posidonie (EU 1120) est parfois en contact, souvent des touffes d'herbiers se sont fixées sur le sable.

## **REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Habitat présent dans toutes les anses et plages sableuses du Languedoc-Roussillon où il est très répandu, sur les côtes de Camargue, dans les anses de la partie est des côtes de Provence et en Corse, notamment sur la côte orientale de l'île.

## **VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE.**

Zone qui participe au maintien de l'équilibre des plages, son dégraissement lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, son engraissement les conforte.

Zone de nourrissage de poissons plats.

## **TENDANCES EVOLUTIVES ET MENACES POTENTIELLES**

Zones soumises aux apports et à la sédimentation des particules fines provenant des cours d'eau. L'hydrodynamisme n'est généralement plus assez fort pour empêcher cette sédimentation.

## **POTENTIALITES INTRINSEQUES DE PRODUCTION ECONOMIQUE**

Zones où peut s'exercer une pêche aux poissons plats, notamment sur les côtes languedociennes.

## **CADRE DE GESTION**

L'habitat est directement soumis à l'activité anthropique sur le littoral : émission de pollutions, d'eaux turbides, aménagements mal conduits. Il est aussi nécessaire de veiller à une bonne gestion de la pêche artisanale qui s'y pratique. Le chalutage qui est une pratique illégale dans cet habitat doit être sanctionné.

## **AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

Suivi du cycle biologique et de l'équilibre de la biocénose dans les zones les plus soumises à l'anthropisation (pollution, pêche, tourisme).

## **BIBLIOGRAPHIE**

- MASSE H., 1972a
- MASSE H., 1972b
- PERES J.M., PICARD J. 1964
- PICARD. J. 1965
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984

**1110-07**  
Code Corine : 1122

**BANCS DE SABLES A FAIBLE COUVERTURE  
PERMANENTE D'EAU MARINE**  
**Biocénose des sables grossiers et fins  
graviers sous influence des courants de  
fonds**

**GRAND TYPE DE MILIEU**

Plages de sables grossiers immergés

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Cet habitat que l'on retrouve le plus communément en Méditerranée entre 3-4m et 20-25m de profondeur peut, localement, descendre jusqu'à 70m de profondeur, c'est à dire sur les deux étages Infra et Circalittoral, il est fréquent dans les passes entre les îles car il est soumis à de fréquents et violents courants qui constituent le facteur dominant et nécessaire à son existence. On le retrouve aussi dans les chenaux dits "d'intermattes" creusés par les courants dans les herbiers de posidonie.

***Variabilité***

Cet habitat strictement soumis aux courants de fonds ne peut persister qu'en leur présence et de grandes périodes de calme peuvent mettre son existence en péril. Son extension en profondeur, dans l'Etage Circalittoral, est liée à des phénomènes hydrodynamiques particulièrement intenses, soit à l'aplomb de bancs rocheux du large (Banc des Blauquières) soit dans des détroits (Bouches de Bonifacio). Il peut, dans ces conditions présenter des modifications tant qualitatives que quantitatives de son peuplement habituel. Les fluctuations saisonnières sont marquées par des différences d'abondance et des remplacements d'espèces.

***Physionomie, structure***

Habitat constitué de sables grossiers pratiquement dépourvus de phase fine et soumis à des courants linéaires très puissants donc situé dans des zones particulières, chenaux, détroits.

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- Les annélides polychètes : *Sigalion squamatum*, *Armandia polyophthalma*, *Euthalanessa oculata (=dendrolepis)*,
- Les mollusques bivalves : *Venus casina*, *Glycimeris glycimeris*, *Laevicardium crassum*, *Donax variegatus*, *Dosinia exoleta*,
- Les échinodermes : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*,
- Les crustacés : *Cirolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia polita*,
- Le céphalochordé : *Amphioxus lanceolatum*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Une confusion avec un autre habitat paraît extrêmement difficile en raison de sa localisation dans les passes, de la qualité de son sédiment constitué de sables grossiers et fins graviers pratiquement dépourvus de fraction fine. Profondément, au delà de 30 m, lorsque des conditions hydrodynamiques exceptionnelles autorisent son existence, il est souvent mélangé à la biocénose circalittorale du Détritique côtier.

## **CORRESPONDANCE**

Typologie ZNIEFF-mer III.5.4.

## **DYNAMIQUE DU PEUPEMENT**

La dynamique du peuplement est liée à l'existence, à la fréquence et à la force des courants linéaires.

## **HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT**

Les habitats en contact avec les sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds sont soit l'herbier de posidonie (1120), la biocénose peuple alors les chenaux d'intermatte, soit les substrats durs (1170) peuplés de la biocénose des algues photophiles ou du Coralligène. En profondeur, avec la biocénose circalittorale du Détritique côtier et, en particulier, son faciès du Maerl.

## **REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Habitat présent dans les grandes passes : Porquerolles, Bouches de Bonifacio, mais aussi dans certaines entrées de calanques, entre les petites îles, en face des pointes battues où l'hydrodynamisme est violent (côtes PACA et Corse)

## **VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE.**

Habitat ayant une valeur patrimoniale certaine par la présence de l'*Amphioxus* qui est une espèce rare en Méditerranée. La biocénose dont le sédiment présente une grande quantité d'anfractuosités est très riche en meiofaune et en mesopsammom groupes écologiques très mal connus mais qui ont une grande importance dans l'alimentation des autres organismes.

## **TENDANCES EVOLUTIVES ET MENACES POTENTIELLES**

Habitat ne supportant pas le moindres degré d'envasement, la qualité des eaux et particulièrement de la quantité de matière en suspension est de grande importance.

## **POTENTIALITES INTRINSEQUES DE PRODUCTION ECONOMIQUE**

Inconnue

## **CADRE DE GESTION**

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnant au niveau de cet habitat, de ses surfaces en général réduites, de la profondeur éventuellement, il est peu susceptible de dégradations particulières telles que l'extraction des graviers. Les mesures générales appliquées en vue d'une gestion durable du littoral et de la qualité des eaux paraissent suffisantes.

## **AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

Surveillance dans le cadre de la gestion du littoral et de la qualité des eaux.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN G., MOLINIER R., PICARD J. 1961
- PERES J.M., PICARD J. 1964
- PICARD. J. 1965
- ROS J.D.,ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984

<b>1110-08</b> Code Corine : 1123	<b>BANCS DE SABLES A FAIBLE COUVERTURE PERMANENTE D'EAU MARINE</b> <b>Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues</b>
--------------------------------------	---

## **GRAND TYPE DE MILIEU**

Plages de sables et graviers immergées fortement agitées

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

Cet habitat se trouve dans les criques qui entaillent les côtes rocheuses plus ou moins battues, il n'excède pas quelques décimètres de profondeur.

### ***Variabilité***

Cet habitat est très mal connu mais on a remarqué que les populations de l'archiannelide et de la némerte qui dominent le peuplement, pouvaient être sporadiquement très denses en liaison avec les fortes variations des facteurs ambiants.

### ***Physionomie, structure***

Plages de sables grossiers et de graviers dans les petites criques battues par les vagues.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- L'archiannelide : *Saccocirrus papillocercus*,
- La némerte : *Lineus lacteus*.

### ***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Une confusion avec un autre habitat paraît extrêmement difficile en raison de sa localisation, de la qualité de son sédiment constitué de sables grossiers et fins graviers pratiquement dépourvu de fraction fine et de sa faible amplitude altitudinale.

## **CORRESPONDANCE**

Typologie des ZNIEFF-mer (1994) III.5.3

## **DYNAMIQUE DU PEUPLEMENT**

La dynamique du peuplement est liée à l'hydrodynamisme local.

## **HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT**

Les habitats en contact avec cet habitat sont les substrats rocheux (UE 1170) peuplés de la biocénose des algues photophiles, les galets médiolittoraux et infralittoraux (UE 1140 et UE 1110-9)

## **REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Habitat présent dans les criques fortement battues (région PACA et Corse)

## **VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE**

Habitat intéressant par les espèces qui le caractérisent et par les conditions très particulières qui y règnent.

## **TENDANCES EVOLUTIVES ET MENACES POTENTIELLES**

Habitat ne supportant pas le moindre degré d'envasement, la qualité des eaux et notamment sa charge en particules fines, est donc d'une grande importance.

## **POTENTIALITES INTRINSEQUES DE PRODUCTION ECONOMIQUE**

Inconnue, probablement nulle.

## **CADRE DE GESTION**

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnant au niveau de cet habitat et de ses surfaces réduites, il est peu susceptible de dégradation il peut malgré tout subir certains dommages par l'accumulation de débris et en cas de pollutions par les hydrocarbures. Les mesures appliquées en vue d'une gestion durable du littoral paraissent suffisantes.

## **AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

Surveillance dans le cadre de la gestion du littoral et de la qualité des eaux.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C. ed, 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèses, menaces et perspectives. Collection Patrimoine naturels 19, MNHN : 246p.
- PERES J.M., PICARD J. 1964
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984

**1110-09**

Code Corine : 1123

**BANCS DE SABLES A FAIBLE COUVERTURE  
PERMANENTE D'EAU MARINE  
Biocénose des galets infralittoraux**

**GRAND TYPE DE MILIEU**

Plages de galets

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Habitat se rencontrant dans les criques des côtes rocheuses soumises à un fort hydrodynamisme il ne s'étend pas profondément, quelques décimètres tout au plus, la limite inférieure correspondant à celle de la force des vagues permettant aux galets d'être roulés.

***Variabilité***

L'habitat est strictement inféodé à la force de l'hydrodynamisme, lorsque celui ci est trop fort la faune s'enfonce dans profondément où se réfugie sous les blocs environnants.

***Physionomie, structure***

Plages de galets dans les criques soumises à un très fort hydrodynamisme

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- Les crustacés amphipodes : *Allorchestes aquilinus*, *Melita hergensis*, décapode : *Xantho processa*,
- Le poisson : *Gouania wildenowi*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Aucune confusion possible.

**CORRESPONDANCE**

Typologie ZNIEFF-mer III. 6. 2.

**DYNAMIQUE DU PEUPLEMENT**

Lors des périodes de calme les galets se recouvrent d'un enduit de diatomées et un certains nombre d'espèces des biotopes voisins viennent y faire des incursions. L'accumulation des détritiques par les tempêtes favorise le développement des détritivores tels que les crustacés amphipodes.

**HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT**

Les peuplements de substrat durs : Algues photophiles (UE 1170) vivent sur la roche en bordure des plages de galets, compte tenu de l'hydrodynamisme il n'est pas rare que certaines espaces de cet habitat soit accidentellement déplacés. Sables grossiers et graviers brassés par les vagues (UE 1110-08).

**REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

Criques des côtes rocheuses de la région PACA et de Corse.

### **VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE.**

Habitat intéressant par la présence du poisson *Gouania wildenowi* qui est une espèce extrêmement rare.

### **TENDANCES EVOLUTIVES ET MENACES POTENTIELLES**

Les menaces résident surtout dans l'accumulation des détritiques susceptibles de bloquer le déplacement des galets et de colmater les interstices.

### **POTENTIALITES INTRINSEQUES DE PRODUCTION ECONOMIQUE**

Inconnue, probablement nulle. Le *Gouania wildenowi* ne saurait susciter aucune attirance vis à vis des pêcheurs.

### **CADRE DE GESTION**

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnant au niveau de ce habitat, il est peu susceptible de dégradation, il peut cependant subir un certain nombre de dommages à cause de l'accumulation de détritiques et en cas de pollution par des nappes d'hydrocarbure.

### **AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

Surveillance dans le cadre de la gestion du littoral et de la qualité des eaux.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- COSTA S., PICARD J.
- PERES J.M., PICARD J. 1964
- PICARD. J. 1965
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984

**1120**

## **HERBIER DE POSIDONIE (*Posidonion oceanicae*)**

Herbiers de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile caractéristiques de l'étage infralittoral de la mer Méditerranée (profondeur: de quelques dizaines de centimètres à 30-40 mètres). Sur substrat dur ou meuble, ces herbiers constituent l'un des principaux climax. Ils tolèrent des variabilités d'amplitude relativement grandes en ce qui concerne la température et l'hydrodynamisme mais craignent la dessalure ; il leur faut généralement une salinité comprise entre 36 et 39 PSU.

**Végétales :** *Posidonia oceanica*.

**Animales :** Mollusques - *Pinna nobilis*; Echinodermes- *Asterina pancerii*, *Paracentrotus lividus*;  
Poissons- *Epinephelus marginatus* (*guaza*), *Hippocampus ramulosus*.

### **CARACTERES GENERAUX**

L'herbier de posidonie est un écosystème de très haute valeur du point de vue biodiversité mais aussi de grande importance pour la pêche, la protection du littoral et pour l'enrichissement de certains autres écosystèmes littoraux. Il est un excellent indicateur de la qualité globale du milieu naturel. Il est gravement atteint par l'anthropisation et certains herbiers sont en fort recul. Il ne reste plus sur les côtes françaises qu'un très petit nombre de récifs barrière (type d'herbier superficiel, très remarquable, différencié dans quelques baies).

Il existe un cadre législatif permettant la protection de l'herbier de posidonie, *Posidonia oceanica* est une espèce protégée, l'herbier est un habitat lui aussi protégé du point de vue national et international. Les mesures prises sont nombreuses et souvent efficaces. Un réseau de surveillance de l'herbier a été aussi mis en place afin de surveiller l'évolution de cet écosystème qui s'est révélé de surcroît, être un excellent indicateur global de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

Il est important de considérer que, malgré ces efforts la plupart des causes de régression de l'herbier demeurent, les courants continuent à véhiculer des eaux polluées et turbides; le mouillage forain n'est réglementé que très localement, bien qu'illégal ; le chalutage dans l'herbier persiste et parfois se poursuit jusque dans les zones les plus superficielles.

La gestion de l'herbier de posidonie demande la mise en place de plans de gestion ciblés de toutes les zones sensibles :

- maîtrise parfaite de la qualité des eaux,
- interdiction des mouillages forains et équipement des sites de concentration de bateaux,
- limitation des unités de plongée,
- interdiction de tout chalutage sur l'ensemble de l'herbier, maîtrise de l'effort de pêche avec limitation aux activités de pêche non destructrices de l'habitat,
- respect de l'interdiction d'aménagement sur les herbiers et limitation à proximité,
- forte sensibilisation des populations utilisatrices ou visiteuses de l'herbier,
- surveillance et éradication dans la mesure du possible des foyers de *Caulerpa taxifolia*.

### **DECLINAISON EN HABITATS ELEMENTAIRES**

Habitat prioritaire de la Directive présentant **un seul** habitat élémentaire : **Herbiers de posidonie**

**BIBLIOGRAPHIE**

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1970a - Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National).V. La baie de port-Man et le problème de la régression de l'herbier de posidonies. Bull. mus. hist. nat. Marseille, 30 : 145-164.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1970b - Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National).VI. Le récif-barrière de Posidonies. Bull. mus. hist; nat. Marseille, 30 : 221-228.
- BELSHER T. BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., OLIVIER J., 1987 - *in* Livre Rouge des espèces menacées de France, tome 2, Espèces marines et littorales menacées. Ed F. de Beaufort. Museum National d'Histoire Naturelle. Paris : 241-271.
- BERTRANDY M.C., BOUDOURESQUE C.F., FORET P., LEFEVRE J.R., MEINESZ A., 1986- Réseau de Surveillance Posidonies. Rapport 1985. GIS Posidonie publ., Marseille : 1-61
- BOUDOURESQUE C.F., AVON M., PERGENT-MARTINI C., 1993 - Qualité du milieu marin : indicateurs biologiques et physico-chimiques. Marseille : GIS Posidonie.- 293 p.
- BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G., PERRET M., 1977 *Posidonia oceanica* : Bibliographie.Marseille : CNEXO & Univ. Aix-Marseille 2 ,Luminy. - 191 p.
- BOUDOURESQUE C.F. JEUDY DE GRISSAC A., (ed.) 1983 - International workshop on *Posidonia oceanica* beds. 1. Porquerolles. 1983 Marseille : G.I.S. Posidonie. - 454 p.
- BOUDOURESQUE C.F. , MEINESZ A., 1982 - Deéouverte de l'herbier de posidonie. Parc national de Port-Cros. Cahier, 4 (1982) -79 p.
- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., LEDOYER M., VITIELLO P., 1994 - Les herbiers à Phanérogames marines *in* Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèses, menaces et perspectives BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C. ed. Collection Patrimoine naturels 19, MNHN : 246p.
- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., (ed.) 1989 - The second Symposium international on *Posidonia oceanica* beds 2. Ischia. 1985 Marseille : G.I.S. Posidonie. -321 p.
- CANCEMI G., VILLEDIEU S., De FALCO G., PERGENT G., 1998 - Evaluation de la vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* et caractérisation des conditions du milieu dans des sites présentant différents niveaux d'anthropisation. Rap. Of. Env. Corse/Université de Corse : 1-40 + annexes.
- DAUVIN, J.C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI, D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., GOFAS S, MAHE C., NOËL P. et de REVIERS B., 1994-Typologie des ZNIEFF-MER, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2ème Edition. Collection Patrimoines Naturels. Secrétariat de la Faune et la Flore/M.N.H. N., 12 : 1-64.
- EUGENE C., 1978 - Etude de l'épifaune des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Delile du littoral français. Th. : Doct. Spéc. Océanologie : Univ. Aix-Marseille 2, U.E.R. Sci. Mer et Environnement.- 129 p. - annexes
- FRANCOUR P., 1990 - Dynamique de l'écosystème à *Posidonia oceanica* dans le parc national de Port-Cros. Analyse des compartiments matre, litiere, faune vagile, échinodermes et poissons. Th. Doct. de l'Université Paris 6. -373 p.
- GIRAUD G., 1977 - Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Del. Th. Docteur de Spécialité, Oceanologie : Univ. Aix-Marseille 2.- 150 p.
- HARMELIN J.G., 1964 - Etude de l'endofaune des "mattes d'herbiers de *Posidonia oceanica* delile. *Rec. Stn. mar. Endoume*, 35(51) : 43-106.
- LEDOYER M., 1968 - Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome (région de Marseille principalement) II. Données analytiques sur les herbiers de phanérogames. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume*, 41 (57) : 135-164.
- MEINESZ A. et al 1996 - Suivi de l'invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée: Situation au 31 decembre 1996. Nice-Sophia Antipolis : Laboratoire environnement marin littoral-CNRS UMR "DIMAR"; GIS Posidonie.....-192 p.
- PASQUALINI C., 1997 - Caractérisation des peuplements et types de fonds le long du littoral corse (Méditerranée, France). Thèse de doctorat Université de Corse 1-190.
- PAILLARD M. ; BOUDOURESQUE C.F.; BLANC J.J. (eds.), 1993 - Cartographie de l'herbier de posidonie et des fonds marins environnants de Toulon a Hyères (Var, France) : reconnaissance par sonar latéral et photographie aérienne.
- PERES J.M., PICARD J. 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume*, 31 : 1-137.
- PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., BOUDOURESQUE C. F., 1995 - Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée. Etat des connaissances. *Mésogée*, 54 : 3-27.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984 - Diving in blue water. The benthos : 233-295 in MARGALEF R. ed., Western Mediterranean. Oxford, Pergamon Press : 363p.
- WILLISIE A., 1987 - Structure et fonctionnement de la macrofaune associée à la matre morte et d'herbier vivant de *Posidonia oceanica* (L.) Delile : influence des facteurs abiotiques et biotiques. Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille II : 1-647.

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

L'espèce *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile est une phanérogame endémique stricte de la Méditerranée, elle constitue des herbiers caractéristiques de l'étage infralittoral de la mer Méditerranée (profondeur : de quelques dizaines de centimètres à 30-40 mètres). Sur substrat dur ou meuble, ces herbiers constituent l'un des principaux climax méditerranéens. Ils tolèrent des variabilités d'amplitude relativement grandes en ce qui concerne la température et l'hydrodynamisme mais craignent la dessalure; il leur faut généralement une salinité comprise entre 36 et 39 PSU. On ne les rencontre jamais ni dans les lagunes ni à l'ouvert des estuaires.

### ***Variabilité***

Sur les côtes françaises de Méditerranée, *Posidonia oceanica* constitue des "prairies" sous-marines débutant à quelques mètres de profondeur et descendant jusqu'à 20-30 ou même quarante mètres. C'est cette forme que l'on nomme "herbier dense". Parfois l'herbier arrive à quelques centimètres de la surface de l'eau et constitue alors un "récif barrière" qui affleure à la surface de l'eau. L'herbier peut s'installer sur substrat meuble mais aussi sur substrat dur. Parfois *Posidonia oceanica* se présente sous forme de taches qui ne constituent pas vraiment un herbier, soit aux limites supérieure ou inférieure de l'herbier soit directement sur des fonds sableux.

### ***Physionomie, structure***

La *Posidonia oceanica* est une plante dont les feuilles peuvent atteindre un mètre de hauteur, elle constitue de véritables prairies denses appelés "herbiers", elle s'enracine dans le sédiment et ses rhizomes constituent un lacis colmaté par du sédiment auquel on donne le nom de matre. Cette matre peut avoir plusieurs mètres d'épaisseur. Dans les baies abritées, la montée de l'herbier lui permet d'atteindre la surface, il constitue alors un récif frangeant. Lorsqu'il laisse une lagune en arrière il constitue un récif barrière.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

L'habitat présente trois catégories de faune et de flore.

Les espèces sessiles sur les feuilles de posidonie : algues calcaires encroûtantes (*Hydrolithon* sp., *Pneophyllum* sp), Hydriales ( *Monotheca posidoniae*, *Sertularia perpusilla*), Bryozoaires (*Electra posidoniae*). Certaines de ces espèces ne se rencontrent que sur les feuilles de posidonie.

Les espèces vivant dans la matre constituée par les rhizomes de posidonie : algues encroûtantes (*Peyssonnelia* spp, *Corallinaceae*, *Rhodymenia* spp), mollusque (*Pinna nobilis*), ascidies (*Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus*).

Les espèces vagiles vivant dans l'ensemble du biome: mollusques (*Tricolia speciosa*, *Alvania lineata*), isopode (*Idotea baltica*), échinodermes (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*), poissons (*Sarpa salpa*, *Hippocampus hippocampus*).

### ***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Aucune confusion possible.

### ***Correspondance biocénotique***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : III.8

Typologie EUNIS (1999) : A4.6

Correspondante phytosociologique : *Posidonion oceanicae*.

### **Dynamique du peuplement**

Grâce à la densité des feuilles, l'herbier piège une grande quantité de sédiment. Les rhizomes réagissent par une croissance verticale de quelques millimètres à quelques centimètres par an et édifient ainsi les mattes. La matte peut-être érodée par l'hydrodynamisme, les courants creusent alors des chenaux intermattes dont le peuplement est particulier et correspond à un aspect de la biocénose des Sables grossiers et fins Graviers sous influence de courants de fond (fiche : 1110-7). Lorsque les eaux sont trop chargées en polluants ou en sédiment, la posidonie meurt et il ne reste en place que la matte. Cette matte désignée comme "matte morte", fonctionne en surface, comme un habitat semi-dur à dur sur lequel prospèrent quelques espèces d'algues. Le substrat, mélange en fait d'un enchevêtrement de rhizomes morts colmatés par des éléments de granulométrie très hétérogène, du fin gravier à la vase est particulièrement compact et favorise l'établissement d'une faune relativement spécialisée.

### **Habitats associés ou en contact**

L'herbier de posidonie fait généralement suite en profondeur à la biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme (fiche : 1160-3) ou à la biocénose des Sables Fins de Haut Niveau (fiche : 1110-5). Ces biocénoses peuvent présenter des faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Caulerpa prolifera*.

### **Répartition géographique**

Les herbiers présents sur les côtes du Roussillon (côtes des Albères) sont peu étendus sur le littoral languedocien, en revanche ils sont très riches et fort étendus sur les côtes de Provence et des Alpes maritimes, en particulier dans la rade de Giens, la baie d'Hyères ainsi que sur les côtes de Corse.

### **Valeur écologique et biologique**

L'herbier de posidonie est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée pour diverses raisons : importance de sa production primaire, richesse et diversité de sa faune, maintien des rivages en équilibre, exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes, frayères et nurseries, paysages sous-marins de haute valeur esthétique. L'évolution naturelle des feuilles mortes de posidonie, de la formation de banquettes côtières médiolittorales aux fibres rouies présentes dans l'ensemble des fonds meubles méditerranéens, a une importance considérable dans les apports en matière organique utilisable au travers des différents réseaux trophiques rencontrés, jusque dans l'étage bathyal.

### **Tendances évolutives et menaces potentielles**

L'herbier de posidonie est situé dans des zones littorales proches de la côte et sensibles aux diverses activités anthropiques. Compte tenu de la vitesse de croissance très lente des rhizomes, les modifications des apports sédimentaires peuvent conduire à l'ensevelissement de l'herbier ou à son lessivage et son érosion irréversible, l'aménagement du littoral peut conduire à sa destruction par modification du milieu. Le passage des chaluts et l'ancrage des bateaux sont fortement destructifs. L'eutrophisation et la turbidité diminuant la transparence de l'eau provoquent la destruction de la partie profonde de l'herbier et la remontée de sa limite inférieure, enfin le déséquilibre de l'écosystème peut provoquer la prolifération des herbivores (Saupes et oursins) et aboutir à un surpâturage.

Une nouvelle menace est apparue depuis quelques années, elle est constituée par la compétition entre *Posidonia oceanica* et l'algue introduite *Caulerpa taxifolia* qui a pris dans la partie est des côtes françaises de Méditerranée des proportions inquiétantes.

### **Potentialités intrinsèques de production**

L'herbier de posidonie est une zone de frayères et de nurseries pour un grand nombre de poissons et de crustacés. Elle est de plus, une zone de pêche de haute valeur économique. Son influence sur les écosystèmes voisins en terme de production de nourriture et de larves pour les espèces d'intérêt économique est aussi importante.

### **Cadre de gestion**

Il existe un cadre législatif permettant la protection de l'herbier de posidonie, *Posidonia oceanica* est une espèce protégée, l'herbier est un habitat lui aussi protégé du point de vue national et international. Les mesures prises sont nombreuses et parfois efficaces. Un réseau de surveillance de l'herbier a été aussi mis en place afin de surveiller l'évolution de cet écosystème qui s'est révélé de surcroît, être un excellent indicateur global de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

Il est important de considérer que malgré ces efforts la plupart des causes de régression de l'herbier demeurent :

- les courants continuent à véhiculer des eaux polluées et turbides; - le mouillage forain n'est réglementé que très localement, - bien qu'illégal, le chalutage dans l'herbier persiste et parfois jusque dans les zones les plus superficielles. Jusqu'à présent les tentatives de restauration de l'herbier ne se sont pas révélées concluantes.
- La gestion de l'herbier de posidonie demande la mise en place de plans de gestion ciblés de toutes les zones sensibles :
  - maîtrise parfaite de la qualité des eaux,
  - interdiction des mouillages forains et équipement des sites de concentration de bateaux,
  - limitation des unités de plongée,
  - interdiction de tout chalutage sur l'ensemble de l'herbier, maîtrise de l'effort de pêche, limitation aux activités de pêche non destructrices de l'habitat,
  - respect de l'interdiction d'aménagement sur les herbiers et limitation à leur proximité,
  - forte sensibilisation des populations utilisatrices ou visiteuses de l'herbier,
  - surveillance et éradication dans la mesure du possible des foyers de *Caulerpa taxifolia*.

### **Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer**

Poursuite de l'étude des différentes populations de *Posidonia oceanica* (génétique, phénologie, dynamique, reproduction), de leur croissance en fonction des différents facteurs du milieu. Cartographie et surveillance de l'évolution de l'écosystème au travers du Réseau National de Surveillance de l'herbier. Etude de l'impact des activités humaines ainsi que de l'envahissement des herbiers par l'algue *Caulerpa taxifolia*. Etudes sur la productivité de l'herbier, notamment au niveau des espèces d'intérêt économique (recrutement, nurseries, grossissement). Recherche sur les différentes méthodes de protection et de restauration.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1970a.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1970b.
- BERTRANDY M.C., BOUDOURESQUE C.F., FORET P., LEFEVRE J.R., MEINESZ A., 1986.
- BOUDOURESQUE C.F., AVON M., PERGENT-MARTINI C., 1993.
- BOUDOURESQUE C.F., GIRAUD G., PERRET M., 1977.
- BOUDOURESQUE C.F. JEUDY DE GRISSAC A., (ed.) 1983.
- BOUDOURESQUE C.F. , MEINESZ A., 1982.
- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., LEDOYER M., VITIELLO P., 1994.
- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., (ed.) 1989.
- CANCEMI G., VILLEDIEU S., De FALCO G., PERGENT G., 1998.
- EUGENE C., 1978.
- FRANCOUR P., 1990.
- GIRAUD G., 1977.
- HARMELIN J.G., 1964.
- LEDOYER M., 1968.
- MEINEZ A. *et al* 1996.
- PAILLARD M. ; BOUDOURESQUE C.F.; BLANC J.J. (ed.), 1993.
- PASQUALINI C., 1997.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- PERGENT G, PERGENT-MARTINI C., BOUDOURESQUE C. F., 1995.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984.
- WILLSIE A., 1987.

**1170****PAL.CLASS.: 11.24, 11.25****RECIFS**

Substrats rocheux et concrétions biogéniques sous-marins ou exposés à marée basse, s'élevant du fond marin de la zone sublittorale mais pouvant s'étendre jusqu'à la zone littorale là où la zonation des communautés animales et végétales est ininterrompue. Ces récifs offrent une stratification variée de communautés benthiques algales et animales incrustantes, concrétionnées ou coralliennes.

**Végétales :** Algues brunes (espèces du genre *Cystoseira*), algues rouges (espèces de la famille des *Corallinaceae*, et *Rhodomelaceae*), algues vertes. Autres espèces: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Hypnea musciformis*, *Dasycladus claviformis*, *Acetabularia mediterranea*.

**Animales :** Bancs de moules (sur substrat rocheux) et autres invertébrés spécialistes des substrats marins durs (éponges, bryozoaires et crustacés cirripèdes p.ex.).

**Correspondances :** Classification Allemande: "010204a Riffe der Nordsee (Benthal mit Hartsystrat, ohne Muschelbänke u. Sabellaria)", "020204a Riffe der Ostsee (Benthal mit Hartsystrat)", "030207 Miesmuschelbank des Sublitorals der Nordsee", "030208 Austernbank des Sublitorals der Nordsee", "030209 Sabellaria-Riff des Sublitorals der Nordsee".

**CARACTERES GENERAUX**

La moitié au moins du littoral français correspond à des substrats durs que ce soient les falaises, les platiers rocheux ou les champs de blocs. Les caractéristiques géologiques déterminent l'existence et la structure des substrats solides qu'ils soient durs et compacts (granites, basaltes), friables (schistes) ou tendres (calcaires), mais ne sont pas déterminantes dans la déclinaison des habitats.

L'action érosive des vagues, conjuguée à celle des organismes vivants (algues et animaux incrustants ou perforants), modèle un tracé général à très forte variabilité topographique. Ces milieux et micromilieux offrent des biotopes protégés (crevasses, surplombs, dessous de blocs, cuvettes permanentes...) favorables à l'installation d'une flore et d'une faune sessile (épibioses) ainsi que des abris à la faune vagile. Cet habitat se présente donc sous forme d'une mosaïque de biotopes variés et juxtaposés au gré de la géomorphologie.

Dans les mers à marée le facteur essentiel qui régit la vie est la longueur du temps d'émersion, aussi les communautés s'organisent-elles en bandes horizontales ou ceintures, sans qu'aucune espèce n'occupe l'ensemble de l'espace vertical qui subit cette alternance immersion-émersion. Cette disposition ou zonation est une double résultante. Tout d'abord la réaction des organismes à l'ensemble des facteurs du milieu interagissant entre eux. Mais elle est également due aux fortes interactions biotiques existant entre les organismes vivants, la prédation et la compétition. Cette dernière est double, compétition pour la place disponible, le degré de couverture par les épibioses pouvant atteindre 100% avec plusieurs strates, compétition pour la nourriture étant donné que le temps de prise des aliments est toujours limité aux temps d'immersion, variables selon le niveau occupé par les espèces.

Les organismes de taille différente peuvent se superposer les uns par rapport aux autres en constituant des strates: encroûtante, muscinante (< 3 cm de hauteur), gazonnante (3-10 cm), herbacée (10-30 cm), buissonnante (30-100cm), arbustive (> 100 cm).

En Méditerranée ces habitats sont essentiellement soumis au facteur lumière qui conditionne la distribution des différentes espèces d'algues (perforantes, constructrices) et qui constituent d'importants revêtements aux fonctions d'abris, d'alimentation, de supports.

La répartition verticale des organismes au sein de cet habitat permet de reconnaître quatre étages, qui rassemblent des caractéristiques environnementales définies par les facteurs écologiques qui sont l'humectation, la durée d'émersion, l'exposition aux rayons solaires, l'assèchement par le vent, les écarts thermiques et halins (lessivage par la pluie) entre la basse mer et la haute mer. Ces étages traduisent globalement des conditions de vie et sont bien définis biologiquement, ils ne peuvent donner qu'une indication toute relative quant au niveau marégraphique.

- ❖ **L'étage supralittoral**, situé à la limite du domaine maritime, représente des conditions de vie drastiques étant donné que la roche n'est humectée que par les embruns lors des tempêtes. La vie végétale y est représentée par des lichens encroûtants ou gazonnants et des cyanobactéries épi et endolithes. La vie animale benthique y est très peu diversifiée (2 à 3 espèces). Mais l'avifaune y est bien implantée, certains oiseaux nicheurs étant strictement dépendants de ce milieu.
- ❖ **L'étage médiolittoral** correspond globalement à la zone de balancement des marées entre le niveau moyen des basses mers (BMm) et le niveau moyen des hautes mers (HMm). Il héberge des organismes qui supportent mal la dessiccation, mais peuvent s'accommoder des conditions écologiques éprouvantes étant donné l'amplitude des variabilités des facteurs écologiques, la dessalure notamment. Pour les animaux le couvert végétal, le plus souvent abondant, vient tamponner ces fluctuations écologiques. En Méditerranée cet étage est altitudinalement très réduit mais présente deux horizons bien distincts définis par les variabilités d'humectation.
- ❖ **L'étage infralittoral** est toujours immergé, mais sa frange supérieure peut émerger aux grandes marées de vives-eaux. C'est essentiellement le facteur lumière qui régit la répartition des espèces photophiles puis sciaphiles (ombrophiles). Dans l'ensemble des mers à marée de milieu tempéré, cet étage est occupé par de grandes algues brunes comme les Laminaires. Sous le dais protecteur de ces forêts, qui peuvent être très denses jusqu'à 15-20 mètres, les organismes vivants trouvent des fluctuations écologiques très atténuées, les faunes peuvent être très diversifiées et exubérantes. Toujours dans cet étage la présence de particules fines (turbidité) ou la présence de sable en suspension dans l'eau peuvent façonner les peuplements en faciès particuliers.
- ❖ **L'étage circalittoral** s'étend jusqu'à la limite de survie des algues pluricellulaires autotrophes. Il présente en Méditerranée un peuplement particulier de haute valeur patrimoniale, et de grande diversité qu'est le coralligène, habitat dans lequel les algues calcaires constituent des formations biogènes de grande importance.

## **NOTION DE MODE**

A l'intérieur du même étage les peuplements se disposent en fonction du gradient d'énergie. Celui-ci combine le degré d'exposition aux vagues et aux houles (orientation et pente de la paroi rocheuse) et les vitesses des courants de marée. Ce sont deux facteurs différents qui peuvent se combiner et permettent de définir les modes très exposé ou battu, abrité et très abrité. L'intervention du mode crée une physionomie particulière aux peuplements, pour un même niveau d'exondaison. En mode abrité ce sont les peuplements végétaux qui dominent et offrent aux animaux sessiles et vagiles des abris et des conditions d'humectation tout à fait bénéfiques. Les herbivores y sont naturellement abondants. En milieu très exposé les algues se raréfient puis disparaissent au bénéfice de peuplements très peu diversifiés à base d'espèces spécialisées (moules, pouce-pied, balanes...).

Deux types de biotopes protégés échappent à cette description générale qui tient compte de l'étagement et du mode. Ce sont des enclaves écologiques qui offrent aux organismes vivants des conditions relativement anormales pour le niveau auquel ces enclaves sont situées. Ce sont d'une part les cuvettes ou mares permanentes, qui, au delà de leurs caractéristiques propres, offrent par exemple des conditions infralittorales dans l'étage médiolittoral.

Ce sont par ailleurs les dessous de blocs qui présentent des conditions d'humidité, d'obscurité, de stabilité thermique tout à fait exceptionnelles pour le niveau de marée où ils sont situés.

Le linéaire de côtes rocheuses n'a cessé de se transformer pour des raisons naturelles et artificielles au cours des siècles derniers, au bénéfice d'activités industrielle, urbaine, touristique, ... L'enrochement, le bétonnage peuvent modifier l'hydrodynamisme local, ils ne peuvent offrir que de nouvelles surfaces de peuplements monotones et peu diversifiés.

La fréquentation touristique parfois anarchique sur les sites les plus pittoresques n'est pas la seule menace. L'urbanisation croissante le long du littoral suppose des rejets de produits plus ou moins polluants, qui peuvent affecter cet habitat dans ses étages supérieurs. Les apports terrigènes provoquent des baisses de salinité et de luminosité qui se traduisent par une chute de la diversité algale au bénéfice d'espèces proliférantes, comme certaines algues vertes qui viennent rompre la disposition habituelle en ceintures. Avec ces algues vertes le développement exceptionnel de brouteurs favorise la biocorrosion destructrice du substrat rocheux friable.

L'homme fréquente les estrans rocheux lors des grandes marées et son impact négatif peut se traduire essentiellement de deux façons :

- l'utilisation abusive d'engins souvent destructeurs ( marteaux , pics , burins , ... ) pour les prélèvements directs d'espèces consommables fixées, comme les pouces-pieds, les moules, les huîtres, des bivalves perforants (Pholades, dattes de mer), de vers comme les Marphyses vivant dans les schistes fissurés.
- le retournement de blocs de pierres ou galets , non-remis à leur position d'origine, ceci dans un but de récolte d'oursins , de crabes, ...

Les épibioses sessiles de la partie supérieure des blocs meurent, ce qui entraîne une accumulation de matière organique, tandis que les espèces de dessous de blocs, confrontées à de nouvelles conditions écologiques sont amenées à disparaître au bénéfice d'espèces pionnières comme les Ulves et les Entéromorphes.

Les zones rocheuses méditerranéennes subissent particulièrement une hyperfréquentation touristique sous-marine car elles constituent des paysages de haute valeur esthétique. Il s'y pratique la pêche de loisir sous-marine avec tous les problèmes liés aux effets d'arrachage et de dérangements de la faune mobile.

L'activité goémonière est globalement réglementée. Mais les règlements devront de plus en plus tenir compte des aspects environnementaux (déplacements de blocs, faculté de recolonisation, ...). Si le premier résultat de l'exploitation peut être le rajeunissement de l'écosystème, des suivis réguliers sont indispensables afin d'adapter l'effort de pêche en fonction de l'état de la ressource. L'outil de récolte verra lui-même des évolutions pour mieux respecter l'environnement .

Les récoltes de certaines espèces pour certains besoins scientifiques, pour animation pédagogique ou ludique méritent d'être réglementées dans certains cas. Il en est de même des activités sportives comme la plongée sous-marine.

L'habitat rocheux est enfin un lieu de prédilection de l'implantation volontaire ou accidentelle d'espèces introduites dont le développement est rarement maîtrisé. Citons le cas de *Sargassum muticum*, d'*Undaria pennatifida*, de *Crassostrea gigas*... Cette dernière espèce peut envahir l'ensemble du médiolittoral de mode battu, habitat traditionnellement voué à la présence de moulières.

## **DECLINAISON EN HABITATS ELEMENTAIRES**

En mer du Nord, Manche et Atlantique il est possible de distinguer :

- 1 - La roche supralittorale (façade atlantique)**
- 2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)**
- 3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)**
- 4 - Les récifs d'Hermelles (façade atlantique)**
- 5 - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)**
- 6 - La roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)**
- 7 - La roche infralittorale en mode très abrité (façade atlantique)**
- 8 - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)**
- 9 - Les champs de blocs (façade atlantique)**

En Méditerranée :

- 10 - La roche supralittorale (Méditerranée)**
- 11 - La roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)**
- 12 - La roche médiolittorale inférieure (Méditerranée)**
- 13 - Biocénose infralittorale des algues photophiles (Méditerranée)**
- 14 - Le Coralligène (Méditerranée)**

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., (edit) 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines Naturels. Secrétariat de la Faune et de la Flore/M.N.H.N., 19 : 1-246.
- BELLAN-SANTINI D., 1966 - Contribution à l'étude du peuplement des cavités sciaphiles de l'encorbellement à *Lithophyllum tortuosum* dans la région marseillaise. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 4 (56) : 151-157.
- BELLAN-SANTINI D., 1969 - Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 6 (47) : 1-123.
- BOURNERIAS M., POMEROL C. et TURQUIER Y., 1984 - Guides naturalistes des côtes de France, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel.
- BRAUD J.P., 1974 - Etude de quelques paramètres écologiques, biologiques et biochimiques chez une Phéophycée des côtes bretonnes, *Laminaria ochroleuca*. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, 38 : 115-204.
- CABIOC'H J., FLOCH J.Y., LE TOQUIN A., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., VERLAQUE M., 1992 - Guide des algues des mers d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 231 p.
- CASTRIC-FEY A., GIRARD-DESCATOIRE A., LAFARGUE F. et L'HARDY-HALOS M.T., 1973 - Etagement des algues et des invertébrés sessiles dans l'archipel des Glénan. Définition biologique des horizons bathymétriques. *Helgol. Wissen. Meeresunters.*, 24 : 490-509.
- CASTRIC-FEY A., 1988 - Les facteurs limitants des peuplements sessiles sublittoraux en baie de Concarneau (Sud-Finistère). *Vie Milieu*, 38 : 1-18.
- CASTRIC-FEY et CHASSE, 1991- Factorial analysis in the ecology of rocky subtidal areas near Brest (West Brittany, France). *Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom*, 71 : 515-536.
- COSSON J., 1978 - Recherches morphogénétiques et écophysiologiques sur la phéophycée *Laminaria digitata*. *Thèse de Doctorat d'État, Sciences naturelles*, Université de Caen, 209p.
- COSSON J. et THOUIN F., 1986 - Répartition des champs de laminaires en baie de Seine. *Actes de Colloques IFREMER*, 4 : 519.
- CONNOR D.W., BRAZIER D.P., HILL T.O., HOLT R.H.F., NORTHEN K.O. et SANDERSON W.G., 1996 - Marine Nature Conservation Review : marine biotopes. A working classification for the British Isles. Version 96.7., Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. 340 p.
- CRISP D.J. et FISHER-PIETTE E., 1959 - Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-1955. *Annuaire de l'Institut océanographique*, Paris, 36 : 275-388.
- DAUVIN J.C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P. et DE REVIERS B., (edit.), 1994 - Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2<sup>ème</sup> Edition. Collection Patrimoines Naturels. Secrétariat de la Faune et la Flore/M.N.H.N., 12 : 1-64.
- DAUVIN J.C. (édit.), 1997 - Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et malacologie - Service du Patrimoine naturel / IEGB / MNHN, Paris, 376 pp.
- DE BEAUCHAMP P., 1914 - Les grèves de Roscoff. L'homme éditions, Paris, 270p.
- DRACH P. 1948 - Premières recherches en scaphandre autonome sur le peuplement de faciès rocheux dans la zone littorale profonde. *Compte Rendu de Séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 227 : 1176-1178.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997 - La vegetazione sommersa dei mari sciliani. *Mediterraneo*, Guide naturalistiche 7. L'EPOS : 117 p.
- ERNST J., 1955- Sur la végétation sous-marine de la Manche, d'après les observations en scaphandre autonome. *Compte Rendu de Séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 262 : 1066-1068.
- FLOCH J.Y., 1982 - Quelques aspects de l'écologie des algues marines de l'archipel de Molène. *Penn ar Bed*, 13 : 116-123.
- FLOCH J.Y., PAJOT R. et MOURET V., 1996 - *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) 12 years after its introduction into the Atlantic Ocean. *Proceeding of the 15<sup>th</sup> International Seaweed Symposium, Valdivia, Chili, Janvier 1995 (sous presse)*.
- GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R.E., SERIO D., 1993 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : I. Sopralittorale e Mesolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 26 (341) : 245-291.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 111-157.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : III. Infralittorale e Circolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 201-227.
- GIRARD A., CASTRIC A. et CHASSÉ C., 1987. Guide du plongeur naturaliste, *Pen ar Bed* 17, 1, 52p

- GIVERNAUD T., COSSON J. et GIVERNAUD-MOURADI A., 1991- Étude des populations de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur les côtes de Basse Normandie (France) : 129-132.
- GRUET Y., 1986 - Spatio-temporal changes of Sabellarian reefs built by the sedentary Polychaete *Sabellaria alveolata* (Linné). *Mar. Ecol.*, 7 : 303-319.
- GRUET, Y., 1982 - Recherches sur l'écologie des récifs d'Hermelles édifiés par l'Annelide Polychète *Sabellaria alveolata* (Linné). *Thèse de Doctorat d'État, Sciences naturelles*, Université de Nantes, 238p.
- GRUET, Y., 1984 - L'algue brune d'origine japonaise *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt envahit la côte française de l'océan Atlantique après avoir colonisé celles de la Manche. *Bulletin de la Société Naturaliste de l'Ouest de la France*, N.S., 6 : 1-8.
- HARMELIN J.G., 1994 - Les peuplements des substrats durs circalittoraux in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 ; Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 246 pp.
- HAWKINS S.J. et HARTNOLL R.G., 1983 - Grazing of intertidal algae by marine invertebrates. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 21 : 195-282.
- HISCOCK K. et MITCHELL R., 1980 - Description and classification of sublittoral epidenthic ecosystems. In PRICE J., IRVINE D.E.G. et FARNHAM W. (eds). *The Shore Environment, 2, Ecosystems*. Academic Press : 323-379.
- HONG J.S., 1980 - Etude faunistique d'un fond de concrétionnement de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (golfe de Fos). *Thèse 3<sup>ème</sup> cycle Océanologie*, Université Aix-Marseille II, 137 + 108p.
- KAIN, J.M., 1979 - A view of the genus *Laminaria*. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 17 : 101-161.
- LABOREL J., 1987 - Marine biogenic constructions in the Mediterranean, a review. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, 13 : 97-126.
- LABOREL J., DELIBRIAS G, BOUDOURESQUE C.F., 1983 - Variabilités récentes du niveau marin à Port-Cros (Var, France), mises en évidence par l'étude de la corniche à *Lithophyllum tortuosum*. *Compte Rendu de Séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 297, Série II : 157-160.
- LABOREL J., BOUDOURESQUE C.F., LABOREL-DEGUEN F., 1994 - Les bioconcrétionnements littoraux de Méditerranée in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 246 pp.
- LAUBIER L., 1966 - Le Coralligène des Albères. Monographie biocentrique. *Annales. de l'Institut océanographique*, Paris, 43 (2): 137-316.
- LEWIS, J.R. 1964 - The ecology of rocky shore. English University Press, London, 323p.
- L'HARDY-HALOS M.T., 1972 - Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal de l'infralittoral rocheux : la baie de Morlaix (Nord-Finistère). *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 47 : 177-192.
- L'HARDY-HALOS M.T., CASTRIC A., GIRARD-DESCATOIRE A. et LAFARGUE F., 1973 - Recherches en scaphandre autonome sur le peuplement végétal du substrat rocheux : l'archipel de Glenan. *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 48 : 103-128.
- MARINOPOULOS J., 1988 - Étude des peuplements infralittoraux de substrats rocheux de la région de Marseille et des facteurs abiotiques (lumière, hydrodynamique) les influençant. *Thèse de doctorat d'État*. Université Aix-Marseille II : 317p. + Annexes.
- NORTON, TA., 1961 - An ecological study of the fauna inhabiting the sublittoral marine alga *Saccorhiza polyschides* (Lightf.) Batt. *Hydrobiologia*, 37 : 215-231.
- PÉRÈS J.M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Revue des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.
- PÉREZ R. et AUDOUIN J., 1973 - Répartition des grands champs d'algues brunes sur les côtes françaises de la Manche Occidentale entre l'Île Grande et l'Île de Sieck. *Sciences et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, 226.
- RIEDL R., 1980 - Marine Ecology- A century of changes. *Marine Ecology*, 1(1) 3-46.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984 - Diving in blue water. The benthos : 233-295 in MARGALEF R. ed., *Western Mediterranean*. Oxford, Pergamon Press : 363p.
- VOVELLE J., 1965 - Le tube de *Sabellaria alveolata* (L.) Annelide Polychète Hermellidae et son ciment. Étude écologique, expérimentale, histologique et histochimique. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, Paris, 106 : 1-187.

**1170-10**

Code Corine : 11.24

**RECIFS**

**La Roche Supralittorale**

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

L'étage Supralittoral est situé au dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et par les vagues lors des tempêtes. L'extension verticale de cette zone varie en fonction de l'hygrométrie donc de l'hydrodynamisme local, de l'ensoleillement et de la pente de la côte. En mode calme ou abritée elle s'étend sur 10 à 50 cm, au contraire, en mode agitée ou battu, sur des parois verticales, elle peut s'étendre sur plusieurs mètres (5 à 6m). L'habitat recouvre l'ensemble de l'étage lorsque le substrat est rocheux.

### ***Variabilité***

L'habitat présente une très forte variabilité des conditions ambiantes selon deux modalités :

- la topographie : forme de la côte, orientation par rapport aux vagues et aux vents;
- la saison qui conditionne l'ensoleillement et la dessiccation du milieu.

Les espèces présentent donc d'importantes variabilités dans leur activité et leur représentation.

### ***Physionomie, structure***

Espace rocheux situé au dessus du niveau de la mer, de couleur le plus souvent noirâtre, humecté seulement par les embruns.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

Les espèces dominantes sont :

- les Cyanobactéries (=Cyanophycées) épilithes et endolithes : *Entophysalis deusta*, *Mastigocoleus testarum*, *Calothrix crustacea* ;
- les lichens *Verrucaria symbalana*, *V. maura* (ce sont les espèces qui donnent la couleur noire au substrat) ;
- le gastéropode : *Melaraphe (Littorina) neritoides* ;
- les crustacés : *Chthamalus depressus* et *Ligia italica*.

### ***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Lorsque la zone est très réduite altitudinalement la limite avec la Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure (fiche : 1170-11) est parfois difficile à distinguer.

### ***Correspondance***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : I.4.2.

Typologie EUNIS (1999) : B3.1

Nomenclature phytosociologique : Alliance *Entophysalidion deustae* Ercegovic, 1932.

Association : *Entophysalidetum deustae* Berner, 1931.

### ***Dynamique du peuplement***

Cet habitat est macroscopiquement très stable, le substrat évolue très lentement sous l'action des végétaux endolithes qui provoquent une érosion de la roche elle-même, elle présente sur les côtes calcaire un relief lapiazé.

Au cours de l'année, l'habitat dépendant directement de l'humectation a tendance à se réduire en été sous l'action d'un fort ensoleillement et d'un long dessèchement.

### ***Habitats associés ou en contact***

Dans la partie haute l'habitat fait suite au domaine terrestre. Dans la partie basse il est immédiatement en contact avec la Roche Médiolittorale supérieure (fiche : 1170-11) avec laquelle on peut le confondre parfois.

### ***Répartition géographique***

Présence sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels de Méditerranée.

### ***Valeur écologique et biologique***

Le seul intérêt de cet habitat comme de ceux immédiatement inférieurs consiste dans leur structure particulière utilisée comme marqueur biologique des variabilités du niveau de la mer.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface; les embruns chargés d'hydrocarbures, de tensioactifs ou de nutriments ont une action sur le peuplement. L'hyperfréquentation du liseré côtier avec le piétinement et surtout l'abandon de débris représente aussi une menace potentielle sérieuse.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

Aucune production économique propre mais cet habitat participe à la valeur touristique de certains sites.

### ***Cadre de gestion***

Gestion du littoral et respect des règlements concernant les constructions car cette zone représente le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux.  
Gestion de la qualité des eaux.

### ***Axes de recherche à développer.***

Le phénomène de destruction de la roche par les endolithes devrait être mieux étudié en fonction des facteurs ambiants et surtout de la pollution des eaux de surface.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 (ed
- DAUVIN, J.C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI, D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., GOFAS S, MAHE C., NOËL P., REVIERS B., 1994
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997
- GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R.E., SERIO D. 1993
- LABOREL J., 1987
- PERES J.M., PICARD J. 1964
- RIEDL R., 1980
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984

**1170-11**

Code Corine : 11.24

**RECIFS**

**La Roche Médiolittorale Supérieure**

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

En ce qui concerne les substrats solides, les possibilités biotiques de l'étage Médiolittoral sont conditionnées par la fréquence des submersions dues aux vagues, aux variabilités irrégulières du niveau de la mer dues à la pression atmosphérique et aux vents. On distingue deux horizons correspondants à des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat). L'horizon supérieur correspond à la zone mouillée seulement par les vagues et les embruns.

Le médiolittoral supérieur qui correspond à cet habitat est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale il peut s'étendre de quelques centimètres à 2 mètres.

### ***Variabilité***

Les variabilités de la Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure liées aux conditions environnementales affecte son extension mais aussi la densité de son recouvrement et sa composition dominante. Cet habitat est variable aussi en fonction de la nature du substrat. Le développement des Cyanobactéries (= Cyanophycées) endolithes est intense sur les côtes calcaires.

On distingue un certain nombre de faciès qui peuvent se présenter en ceintures :

- faciès à *Bangia atropurpurea*,
- faciès à *Porphyra leucosticta* dans les zones les plus exposées,
- faciès à *Rissoella verruculosa* sur les substrats non calcaires,
- faciès à *Lithophyllum papillosum* et *Polysiphonia* spp.

### ***Physionomie, structure***

Espace rocheux situé au niveau de la mer, humecté à la fois par les embruns et le haut des vagues. Il peut être le siège de faciès algaux.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

Les espèces dominantes sont

- les Cyanobactéries (=Cyanophycées) épilithes et endolithes : *Entophysalis deusta*, *Mastigocoleus testarum*, *Calothrix crustacea* ;
- les lichens *Verrucaria symbalana*, *V. maura* (ce sont les espèces qui donnent la couleur noire au substrat) ;
- le gastéropode : *Melaraphe (Littorina) neritoides* ;
- les crustacés : *Chthamalus depressus* et *Ligia italica*.

### ***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Lorsque la zone est très réduite altitudinalement la limite avec la Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure (fiche : 1170-11) est parfois difficile à distinguer.

### ***Correspondance***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : II.5.8.

Typologie EUNIS (1999) : A1.4

Nomenclature phytosociologique : Alliance *Bangion atropurpureae* Giaccone, 1993.

Associations : *Bangietum atropurpureae* Giaccone, 1993 ; *Porphyretum leucostictae* Boudouresque, 1971 ; *Nemalio-Rissoelletum verruculosae* Boudouresque, 1971.

### ***Dynamique du peuplement***

Cet habitat est macroscopiquement très stable, le substrat évolue très lentement sous l'action des végétaux endolithes qui provoquent une érosion de la roche, elle présente sur les côtes calcaires un relief lapiazé.

Au cours de l'année, l'habitat dépendant directement de l'humectation, il a tendance à se réduire en été sous l'action d'un fort ensoleillement et d'un long dessèchement.

### ***Habitats associés ou en contact***

Dans la partie haute l'habitat fait suite à la Roche Supralittorale (fiche : 1170-10), dans la partie basse il est immédiatement en contact avec la Roche Médiolittorale Inférieure (fiche : 1170-12) avec laquelle on peut le confondre parfois.

### ***Répartition géographique***

Présence sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels des côtes de Méditerranée.

### ***Valeur écologique et biologique***

Le seul intérêt de cet habitat comme de ceux immédiatement supérieur et inférieur consiste dans leur structure particulière utilisée comme marqueur biologique des variabilités du niveau de la mer.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface, les embruns chargés d'hydrocarbures, de tensioactifs, de nutriments ont une action sur le peuplement. L'hyperfréquentation du liseré côtier avec le piétinement et surtout l'abandon de débris représente aussi une menace potentielle sérieuse.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

Aucune production économique propre mais participe à la valeur touristique de certains sites.

### ***Cadre de gestion***

Gestion du littoral et respect des règlements concernant les constructions car cette zone représente le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux.

La bonne qualité des eaux doit être recherchée.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

Le phénomène de destruction de la roche par les endolithes devrait être mieux étudié en fonction des facteurs ambiants et surtout de la pollution des eaux de surface.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., (edit.), 1994.
- DAUVIN, J.C., *et al.*, 1994.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997.
- GIACCONI G., *et al.* 1993.
- LABOREL J., 1987.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- RIEDL R., 1980.
- ROS J.D., *et al.*, 1984.

**1170-12**  
Code Corine :  
11.24 – 11.25

## **RECIFS**

### **La Roche Médiolittorale Inférieure**

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

L'horizon inférieur de la Roche Médiolittorale résulte de la conjonction de trois facteurs essentiels : présence de vagues, variabilités irrégulières de la pression atmosphérique et des vents et des marées lorsqu'elles sont présentes. L'humectation constante et plus forte que dans l'horizon supérieur est le facteur dominant suivi par la lumière. Son amplitude est conditionnée par la morphologie du substrat mais surtout par l'intensité de l'humectation, elle peut varier de quelques centimètres à un mètre.

### ***Variabilité***

Cet habitat surtout caractérisé par la présence d'algues mélobésiées encroûtantes, varie avec la nature du substrat et l'humectation. On a décrit de nombreux faciès ou ceintures parmi lesquels les plus fréquents sont :

- l'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides* dans les zones très battues,
- le faciès à *Neogoniolithon brassica-florida* dans des conditions proches du précédent,
- le faciès à *Nemalion helminthoides* dans les zones exposées,
- le faciès à *Ralfsia verrucosa* sur les côtes modérément battues,
- le faciès pollué à *Enteromorpha compressa*.

### ***Physionomie, structure***

Espace rocheux situé au niveau de la mer, mouillée par les vagues. Cet habitat est surtout caractérisé par la présence de formations d'algues calcaires, en particulier l'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides(tortuosum)* qui constitue des constructions pouvant atteindre 1 à 2 mètres de large, d'une grande valeur esthétique.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

Les algues : *Lithophyllum lichenoides*, *Neogoniolithon brassica-florida*, *Nemalion helminthoides* ; les mollusques : *Lepidochiton corrugata*, *Patella aspera*, *Lasaea rubra*, *Gardinia garnoti*, *Oncidiella celtica* ; le crustacé: *Campeopea hirsuta*.

On retrouve dans cet habitat riche en cavités, où la rétention d'eau fournit les conditions de l'étage Infralittoral inférieur, une riche faune cryptique qui se développe normalement dans l'habitat inférieur : le foraminifère *Miniacina miniacea*, l'hydraire *Sertularella ellisi*, les mollusques *Acanthochitona fascicularis*, *Musculus costulatus*, *Venerupis irus*, le sipuncle *Phascolosoma granulatum*, des polychètes et de nombreux crustacés.

### ***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

La limite avec l'habitat supérieur (fiche : 1170-11) est parfois difficile à déterminer. En ce qui concerne l'habitat inférieur, c'est à dire la Biocénose infralittorale des Algues Photophiles (fiche : 1170-13) de nombreux éléments, en enclave, se mélangent avec les espèces de la Roche Médiolittorale Inférieure dans les cavités des structures formées par les mélobésiées et surtout dans l'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides*.

### ***Correspondances biocénotiques***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : II.5.9.

Typologie EUNIS (1999) : A1.4

Nomenclature phytosociologique : Alliance *Ralfsion verrucosae* Giaccone, 1993 ; Associations : *Lithophylletum lichenoidis* Giaccone 1993 ; *Ceramio-Corallinetum elongatae* Pignatti, 1962 ; *Phymatolithetum lenormandi* Giaccone 1993 ; *Enteromorphetum compressae* (Berner 1931) Giaccone 1993.

### ***Dynamique du peuplement***

Le peuplement est fortement lié à l'hydrodynamisme local, le développement le plus intense s'effectue en hiver et au printemps avec une possible régression en été.

### ***Habitats associés ou en contact***

Dans la partie supérieure se trouve la Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure (fiche : 1170-10), dans la partie inférieure la Biocénose infralittorale des Algues Photophiles (fiche : 1170-12).

### ***Répartition géographique***

Présence sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou artificielles de Méditerranée. Très beaux encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* dans le golfe de Marseille, les îles d'Hyères et dans la réserve de Scandola (Corse).

### ***Valeur écologique et biologique***

L'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides* est une construction biogène de grand intérêt. Cette formation est fréquente en Méditerranée dans les zones d'eau pure et de mode agité. Elle constitue un élément majeur du paysage des côtes rocheuses particulièrement attractif. On le trouve dans la zone de déferlement des vagues, sa surface supérieure émerge à 20-30 cm au dessus du niveau moyen de la mer. Il se développe sur tous les types de substrat, il peut atteindre 1 à 2 m de large.

L'encorbellement est constitué par des couches successives plus ou moins indurées et recristallisées de l'algue auxquelles se mêlent les tests calcaires d'un certain nombre d'animaux. La face inférieure présente de nombreuses cavités agrandies par des organismes destructeurs de la roche et où se réfugie une riche faune sciaphile.

Cette formation persistante est un excellent marqueur des variabilités du niveau de la mer et des continents.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

Cette zone est directement soumise à l'influence de la pollution des eaux. L'encorbellement à *L. lichenoides*, dont la formation est extrêmement lente, est souvent dégradé par le piétinement des pêcheurs et des touristes qui trouvent sur ces corniches un point de débarquement facile dans des zones attractives par leur qualité esthétique.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

Aucune production économique propre mais cet habitat participe à la valeur touristique de certains sites.

### ***Cadre de gestion***

En dehors de la surveillance de la qualité des eaux littorales, une éducation du public est nécessaire, en particulier vis à vis des encorbellements. La protection et le classement de certains d'entre eux paraît de plus en plus nécessaire.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

Cet habitat est relativement mal connu car mal commode d'accès. L'inventaire des encorbellements doit être achevé.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., 1969.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., (edit.), 1994.
- DAUVIN, J.C., *et al.*, 1994.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997.
- GIACCONE G., *et al.*, 1993.
- LABOREL J. *et al.* 1983.
- LABOREL J., 1987.
- LABOREL J., BOUDOURESQUE C. F., LABOREL-DEGUEN , 1994.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- RIEDL R., 1980.
- ROS J.D., *et al.*, 1984.

**1170-13**

Code Corine :  
11.24 – 11.25

**RECIFS**

**Biocénose infralittorale des algues  
photophiles**

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

Cet habitat est situé dans l'étage Infralittoral. L'étage Infralittoral s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite de survie des phanérogames marines et des algues photophiles. Cette limite inférieure est conditionnée par la pénétration de la lumière, elle est donc extrêmement variable avec la topographie et la qualité de l'eau. Dans certaines zones d'eau très claire elle peut descendre jusqu'à 35-40m alors qu'elle est limitée à seulement quelques mètres dans les zones les plus turbides. Tous les substrats rocheux de l'étage Infralittoral où règnent les conditions de l'étage sont recouvertes par les différents faciès d'un peuplement extrêmement riche, la biocénose des Algues Photophiles.

### ***Variabilité***

La biocénose des Algues Photophiles est une biocénose d'une grande richesse et d'une extrême complexité. On distingue trois horizons :

- un horizon supérieur (0-1m) où la lumière et l'énergie hydrodynamique sont forts,
- un horizon moyen (1-15m) où les facteurs lumière et hydrodynamisme sont fortement atténués,
- un horizon profond (15- 40m) où la lumière et l'hydrodynamisme sont extrêmement faibles.

A chacun de ces horizons correspondent des associations végétales avec des faciès bien caractéristiques, parmi ceux-ci les principaux sont :

- horizon supérieur :
  - faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* en eau pure, mode agité, forte luminosité,
  - faciès à *Cystoseira crinita*, eau pure, mode calme, forte luminosité,
  - faciès à *Schottera nicaeensis*, eau pure, mode agité, lumière atténuée,
  - faciès à *Stypocaulon scoparia*, eau pure, mode calme, forte luminosité,
  - faciès à *Corallina elongata*, mode moyen, forte luminosité,
  - faciès à algues encroûtantes (*Lithophyllum* spp.) en milieu perturbé,
  - faciès à *Mytilus galloprovincialis* dans les zones à fort apport organique.
- horizon moyen : les faciès à hydriques *Aglaophenia* spp. *Eudendrium* spp. dominant.
- horizon inférieur :
  - faciès à *Cystoseira spinosa*,
  - faciès à gorgones *Eunicella* spp.

Cet horizon contient des espèces provenant de l'habitat suivant.

**Les cystoseires** se répartissent de la zone battue en surface à l'étage le plus profond (circalittoral) superficiel. Les cystoseires de surface facilitent la détermination du zéro biologique et témoignent du caractère battu de la zone.

### **Physionomie, structure**

Zone rocheuse immergée s'étendant jusqu'à 20 à 40m suivant la clarté de l'eau et la pénétration de la lumière. Domaine algal par excellence, cet habitat présente des faciès différents suivant les conditions ambiantes.

### **Espèces indicatrices du type d'habitat**

Elles sont très abondantes, on peut citer :

- Les algues : *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Amphiroa rigida*, *Jania rubens*, *Cystoseira amentacea stricta*, *Codium bursa* ;
- les cnidaires : *Actinia equina*, *Anemonia sulcata*, *Eudendrium* spp., *Sertularella ellisi*, *Aglaophenia octodonta* ;
- les mollusques : *Acanthochitona fascicularis*, *Patella aspera*, *Vermetus triqueter*, *Mytilus galloprovincialis*;
- les polychètes : *Amphiglena mediterranea*, *Branchiomma (Dasychone) lucullana*, *Hermodice carunculata*, *Lepidonotus clava*, *Lysidice ninetta*, *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, *Polyopthalmus pictus*, *Syllis* spp.
- les crustacés : *Balanus perforatus*, *Amphithoe ramondi*, *Dexamine spiniventris*, *Hyale* spp., *Acanthonyx lunulatus*.
- les échinodermes : *Amphipholis squamata*, *Paracentrotus lividus*.

### **Confusions possibles avec d'autres types d'habitats**

La limite de l'horizon inférieur est parfois difficile à distinguer du Coralligène (fiche : 1170-14).

### **Correspondance**

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : II.9.6, III.9.7.

Typologie EUNIS (1999) : A3.2

Nomenclature phytosociologique, Alliances : *Cystoseiron crinitae* Molinier 1958 avec 15 associations ; *Sargassion hornschurchii* Giaccone 1973 avec 4 associations ; *Ulvion laetevirentis* Berner 1931 avec 5 associations.

### **Dynamique du peuplement**

Cet habitat est certainement le plus riche et le plus diversifié de tous. Il est dominé par la végétation et sa dynamique est largement conditionnée par le cycle biologique des algues. Suivant les faciès, le maximum de développement se situe en hiver ou en été. Dans tous les cas la plupart des algues ayant un cycle annuel, les thalles tombent ou sont arrachés entraînant une partie des épiphytes et de la faune.

Les faciès correspondant à des conditions environnementales bien particulières, seules des modifications du tracé de la côte ou des altérations du milieu peuvent les faire évoluer.

### **Habitats associés ou en contact**

Sur les côtes rocheuses, le contact supérieur se fait avec la Biocénose de la Roche Médiolittorale (fiche : 1170-12) dans laquelle remontent certaines espèces lorsque les conditions le permettent. Le contact inférieur se fait avec le coralligène (fiche : 1170-14) avec parfois des échanges de populations vers l'horizon inférieur.

### **Répartition géographique**

Présence sur toutes les côtes rocheuses naturelles et sur les substrats solides artificiels des côtes de Méditerranée.

### **Valeur écologique et biologique**

L'habitat est extrêmement riche qualitativement et quantitativement, il comprend plusieurs centaines d'espèces et sa production peut atteindre plusieurs kilogrammes au m<sup>2</sup>. Le réseau trophique y est très complexe et ouvert sur les autres habitats par exportation d'organismes et de matériel organique. De nombreux poissons se nourrissent à partir des végétaux ou des animaux vivant dans cet habitat.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

Certains faciès sont très sensibles à la qualité des eaux, la *Cystoseira amentacea stricta* est considérée comme un excellent indicateur de la qualité de l'eau et sa disparition est liée à l'accroissement de la pollution. L'habitat est aussi très sensible à la quantité de matières en suspension pour deux raisons fondamentales : les eaux turbides diminuent la photosynthèse et altèrent donc le peuplement algal, la sédimentation comble les microcavités entre les algues et élimine la petite faune cryptique. L'habitat est aussi fortement soumis à la pression des espèces introduites plus ou moins invasives (*Caulerpa taxifolia*) qui peuvent l'altérer voire le détruire.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

La production propre de cet habitat est relativement faible, en Méditerranée elle se limite à l'exploitation des moulières naturelles. Les élevages de moules se font aussi dans cet habitat sur des substrats artificiels.

L'habitat intervient directement dans l'alimentation d'un grand nombre de poissons soit de façon directe soit de manière indirecte par la dispersion de détritux végétaux et animaux dans les autres fonds.

### ***Cadre de gestion***

Surveillance de la qualité des eaux littorales. Limitation des aménagements côtiers. Surveillance et éducation au niveau de la fréquentation touristique. Surveillance de l'évolution de *Caulerpa taxifolia*.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

Cet habitat a fait l'objet d'importantes études mais on connaît encore assez mal sa dynamique ainsi que l'impact de certaines espèces introduites et celui des activités anthropiques.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., 1966, 1969.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., (eds.), 1994.
- DAUVIN *et al.*, 1994.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F. COSSU A., 1994.
- MARINOPOULOS J., 1988 et 1989.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- RIEDL R., 1980.
- ROS J.D., *et al.*, 1984.

**1170-14**

Code Corine : 11.251

**RECIFS**

**Le coralligène**

## **CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

### ***Caractéristiques stationnelles***

La distribution du Coralligène est soumise à une combinaison de facteurs biotiques et abiotiques déterminants. Les principaux facteurs sont la lumière, l'hydrodynamisme, la température, la salinité, le dépôt de sédiments et les interactions biologiques.

Le Coralligène se rencontre sur les parois rocheuses ou sur les roches où les algues calcaires peuvent constituer des constructions biogènes. Du fait de leur sensibilité à la lumière ces algues calcaires sont limitées vers le haut par les forts éclaircissements et ont une extension vers le bas limitée par la quantité d'énergie lumineuse nécessaire à leur photosynthèse. Les profondeurs moyennes de cet habitat se situent entre 40 et 90 mètres. Lorsque les eaux sont très claires, le Coralligène débute et s'arrête très profondément (60-130m), par contre lorsque les eaux sont turbides on assiste à une remontée vers des profondeurs plus faibles (15/20-40m). L'ampleur thermique des variabilités saisonnières au niveau de cet habitat est variable, une certaine tolérance aux fluctuations de salinité a été observée; par contre la sédimentation de particules fines est particulièrement néfaste.

### ***Variabilité***

Le Coralligène peut présenter divers types physiologiques entre les deux formes les plus typiques sur nos côtes qui sont :

- le Coralligène de paroi qui recouvre les substrats rocheux au delà des Algues photophiles (fiche : 1170-12) avec un concrétionnement plus ou moins épais et une abondance de grands invertébrés dressés tels que les gorgones *Paramuricea clavata*, *Eunicella* spp., *Lophogorgia sarmentosa*.
- le concrétionnement coralligène formant des massifs biogènes de plusieurs mètres d'épaisseur et pouvant couvrir de grandes surfaces horizontales ou non. Les espèces essentielles sont des algues constructrices Corallinacées ou Peyssonneliacées, la structure de ces massifs est très anfractueuse avec de nombreuses microcavités d'une grande richesse.

Divers faciès ont été décrits dans cet habitat, parmi ceux-ci on peut citer :

- faciès à *Cystoseira zosteroides*,
- faciès à *Cystoseira usneoides*,
- faciès à *Cystoseira dubia*,
- faciès à *Eunicella cavolinii*,
- faciès à *Paramuricea clavata*,
- faciès à *Lophogorgia sarmentosa*.

### ***Physionomie, structure***

Constructions biogènes plus ou moins importantes situées sur les parois rocheuses où sous forme de massifs sur le fond. Cet habitat se situe entre 20 et 90 mètres et constitue des paysages d'une grande valeur esthétique.

### ***Espèces indicatrices du type d'habitat***

La biodiversité dans cet habitat est très élevée, les espèces les plus typiques sont :

- Les algues Corallinacées : *Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum frondosum*, *Pseudolithophyllum expansum*, *P. cabiochae* ; les algues Peyssonneliacées : *Peyssonnelia rosa-marina*, *P. rubra* ; les algues molles *Cystoseira usneoides*, *C. opuncioides*, *Halimeda tuna* .

- Les éponges : *Axinella polypoides*, *Spongia agaricina* ; les cnidaires *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Lophogorgia sarmentosa*, *Alcyonium acaule*, *Gerardia savaglia*, *Parerythropodium coralloides* ;
- Les bryozoaires : *Adeonella calveti*, *Hornera* spp., *Myriapora truncata*, *Pentopora fascialis*, *Smittina cervicornis*, *Schizomavella mamillata* ; les polychètes : *Amphitrite rubra*, *Bispira volutacornis*, *Eunice aphroditis*, *E. oerstedii*, *E. torquata*, *Haplosyllis spongicola*, *Glycera tessellata*, *Trypanosyllis zebra*, *Palola siciliensis* ; les mollusques : *Lithophaga lithophaga*, *Luria lurida*, *Triphora perversa*, *Muricopsis cristatus*, *Chlamys multistriatus*, *Pteria hirundo* ; les sipunculides : *Phascolosoma granulatum*, *Aspidosiphon* spp. ; les échinodermes : *Astrospartus mediterraneus*, *Antedon mediterraneus*, *Centrostephanus longispinus*, *Echinus melo* ; les Crustacés : *Palinurus elephas*, *Homarus gammarus*, *Lissa chiragra*, *Periclimenes scriptus* ;
- L'ascidie : *Microcosmus sabatieri* ; les poissons : *Anthias*, *anthias*, *Labrus bimaculatus*, *Scorpoena scrofa*, *Acantholabrus palloni*, *Lappanella fasciata*.

### **Confusions possibles avec d'autres types d'habitats**

Le passage avec l'horizon inférieur des Algues photophiles (fiche : 1170-13) est parfois difficile à situer, de nombreuses espèces coralligènes remontent dans cet horizon.

De même le passage aux Grottes semi-obscurées (fiche : 8330-3) est aussi difficile à déterminer.

### **Correspondances biocénologiques**

Typologie ZNIEFF-Mer (1994) : IV.6.5.

Typologie EUNIS (1999) : A3.6

Nomenclature phytosociologique, Alliances : *Lithophyllion grandiusculi* Giaccone 1965, associations : *Lithophyllo-Halimedetum tunae* Giaccone 1965 ; *Rodriguezelletum stafforetii* Augier et Boudouresque 1975 ; *Phymatholitho-Lithothamnietum* coralloides Giaccone 1965.

### **Dynamique du peuplement**

L'existence du Coralligène est dominée par la dynamique bioconstruction/biodestruction. En effet, les algues Corallinacées et Peyssoneliacées ainsi que certains invertébrés constructeurs ou à test calcaire participent à la construction biogène de la formation alors qu'un cortège d'espèces (éponges *Cliona* spp., sipunculides, mollusques foreurs) corrodent et détruisent les constructions calcaires. Certains déséquilibres du milieu tels que la pollution des eaux peuvent diminuer considérablement l'activité constructrice de certains groupes et favoriser le développement des foreurs.

### **Habitats associés ou en contact**

Dans la partie supérieure, cet habitat est en contact avec les Algues Photophiles (fiche : 1170-12), dans la zone riche en cavités surplombs et grottes, il est en contact avec les Grottes Semi-Obscures (fiche : 8330-3).

### **Répartition géographique**

Présence sur toutes les côtes rocheuses lorsque la profondeur de celles-ci le permet. Les plus beaux tombants et massifs de Coralligène se trouvent dans les Bouches du Rhône, les îles d'Hyères et la côte ouest de Corse.

### **Valeur écologique et biologique**

Le Coralligène est considéré comme un carrefour écologique réunissant grâce à l'extrême hétérogénéité structurale de l'habitat, un nombre important de compartiments coenotiques allant de la Biocénose des Algues Photophiles infralittorales aux vases bathyales. La croissance des algues calcaires consolidées et compactées par des invertébrés constructeurs façonne des anfractuosités qui remodelées par les foreurs vont constituer des réseaux cavitaires qui abritent une faune variée et riche ayant souvent des besoins et des relations très diverses.

En raison de cette richesse et de cette grande diversité, on considère que le Coralligène est un des habitats ayant la plus haute valeur écologique de Méditerranée.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

Comme tous les habitats littoraux le Coralligène subit les effets de la pollution, de la pêche et du tourisme sous-marin.

La pollution des eaux agit sur le Coralligène essentiellement de deux manières : par la qualité chimique de l'eau et sa teneur en matière en suspension.

L'action de la pollution se manifeste par une diminution de la richesse spécifique globale (45%) par la réduction de la densité des individus (baisse de 75%); l'activité constructive est ralentie alors que celle des foreurs est activée. Les cavités sont colmatées par les sédiments.

La pêche non contrôlée a modifié la structure des peuplements avec disparition de certaines espèces de crustacés (langoustes, homards, cigales) et de poissons (mérus, corbs).

La multiplication des mouillages dans certaines zones peut entraîner des dommages de l'épibiose des roches. L'hyperfréquentation peut avoir un effet négatif : arrachage volontaire ou non, prélèvement d'espèces, déplacement de rochers, dérangement vis à vis de certaines grandes espèces.

L'envahissement par la *Caulerpa taxifolia* peut être considérée comme un danger potentiel grave.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

Les potentialités de production économique de cet habitat sont de deux ordres :

- production directe par la pêche des espèces de haute valeur économique: langoustes, mérus (en cas de cessation du moratoire pour cette espèce) ;
- production indirecte par la valeur esthétique de l'habitat pour le tourisme sous-marin.

### ***Cadre de gestion***

Surveillance de la qualité des eaux littorales. Gestion très stricte de la pêche et respect en particulier des moratoires de certaines espèces comme le mérus veillant à la reconstitution des populations quasiment détruites. Gestion et éducation du tourisme sous-marin, en particulier de la plongée sous-marine.

Certaines zones possédant des concrétionnements coralligènes de haute valeur esthétique doivent faire l'objet de protection par le classement en site protégée ou en réserve.

Surveillance de l'extension de *Caulerpa taxifolia*.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

Les modalités de croissance du concrétionnement coralligène ainsi que la dynamique de son peuplement doivent faire l'objet de recherches très précises. L'action des différents facteurs naturels et anthropiques doit être étudiée. Le recensement des zones de haute valeur reste à achever.

Les mortalités massives de gorgones, corail et spongiaires telles qu'au cours de l'été 1999 sont à étudier et le phénomène à surveiller sous peine d'assister impuissants à la destruction de ces fonds de haute valeur écologique.

Il est impératif de poursuivre des recherches en ce qui concerne le développement de l'algue *Caulerpa taxifolia* et de son impact possible sur cet habitat.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., (eds.), 1994.
- DAUVIN, J.C. *et al.*, 1994.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997.
- GIACCONE G., *et al.*, 1994.
- HARMELIN J. G., 1994.
- HONG J. S., 1980.
- LAUBIER L., 1966.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- RIEDL R., 1980.
- ROS J.D., *et al.*, 1984.
- TRUE M., 1970.

**8330**

**PAL.CLASS.: 11.26**

## **GROTTES MARINES SUBMERGEES OU SEMI-SUBMERGEES**

Grottes situées sous la mer ou ouvertes à la mer au moins pendant la marée haute, y compris les grottes partiellement submergées. Leurs fond et murs hébergent des communautés marines d'invertébrés et d'algues.

### **CARACTERES GENERAUX**

Le passage du milieu extérieur à l'intérieur d'une grotte ou d'une quelconque cavité se traduit par des modifications importantes de l'environnement physique : variabilité de la quantité de lumière, diminution de la circulation de l'eau induisant des modifications thermiques et trophiques. Ces modifications physiques provoquent chez les organismes et les peuplements cavernicoles des particularités biologiques exceptionnelles. La diminution brutale de la lumière pouvant aller jusqu'à son extinction totale réduisent voire suppriment toute possibilité de survie des végétaux. La réduction de la circulation de l'eau provoque une forte réduction des apports trophiques, une forte stratification thermique et une réduction drastique des apports larvaires avec appauvrissement de la biodiversité. Ces habitats constituent par contre d'excellents milieux conservatifs d'espèces de grande valeur patrimoniale (rares, endémiques, profondes). La valeur esthétique des grottes dans les paysages sous-marins, surtout en Méditerranée, en fait des sites de plongée très recherchés. La surféquentation des grottes avec l'activation de la circulation de l'eau, l'accumulation des bulles d'air, la mise en suspension des sédiments et les contacts avec les parois, compte tenu de l'exiguïté des lieux peuvent conduire à la destruction partielle ou totale de peuplements dont la reconstitution est très lente.

### ***Déclinaison en habitats élémentaires***

Cet habitat est soumis principalement aux facteurs lumière et dynamique de l'eau, nous avons décliné **en quatre** habitats élémentaires :

- Dans les mers à marée, on a décrit un seul ensemble :
  - 1 - Grottes en mer à marée (Façade atlantique)**
- En Méditerranée où le facteur lumière présente un gradient plus étendu, on distingue 3 ensembles correspondant à trois biocénoses :
  - 2 - Biocénose des grottes médiolittorales (Méditerranée)**
  - 3 - Biocénose des grottes semi-obscurcs (Méditerranée)**
  - 4 - Biocénose des grottes obscures (Méditerranée)**

### **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 (ed.)- Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 246 pp.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., OLIVIER J., 1987 - *in* Livre Rouge des espèces menacées de France, tome 2, Espèces marines et littorales menacées. Ed F. de Beaufort. Museum National d'Histoire Naturelle. Paris : 241-271.
- BIANCHI C. N., MORRI C., 1994 - Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse : definizione di una scala di confinamento. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia* 6, s. II : 107-123.
- BOURY-ESNAULT N., HARMELIN J. G., LEDOYER M., SALDANHA L., ZIBROWIUS H., (sous presse) - Peuplement benthique des grottes sous-marines de Sagres (Portugal, Atlantique nord-oriental). *Boletim do Museum Municipal do Funchal*.
- DAUVIN, J.C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI, D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., GOFAS S, MAHE C., NOËL P., REVIERS B., 1994 - Typologie des ZNIEFF-MER, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2ème Edition. *Collection Patrimoines Naturels*. Secrétariat de la Faune et la Flore/M.N.H. N., 12 : 1-64.
- FICHEZ R., 1990 - Decrease in allochthonous organic inputs in dark submarine caves, connection with lowering in benthic community richness. *Hydrobiologia*, 207 : 61-69.

- FICHEZ R., 1991 - Suspended particulate organic matter in a Mediterranean submarine cave. *Mar. Biol.*, 108 : 167-174.
- HARMELIN J. G., 1994 - Les peuplements des substrats durs circalittoraux. *in* BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994- Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 246 pp.
- HARMELIN J.G., VACELET J., VASSEUR P., 1995 - Les grottes sous-marines obscures : un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Tethys* 11 (3-4) : 214-229.
- KENSLER C. D., 1964 - The Mediterranean crevice habitat. *Vie et milieu*, 15 (4) : 947-978.
- LABOREL J., VACELET J., 1958 – Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, 1120 :1-20
- NORTON T. A., EBLING F. J., KITCHING J. A., 1971 - Light and the distribution of organisms in a sea cave. 4th European Mar. Biol. Symp. Proc. : 409-432.
- PERES J.M., PICARD J. 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stn. mar. Endoume*, 31 : 1-137.
- RIEDL R., 1966 - *Biologie der Meereshöhlen*, Verlag Paul Parley, Hamburg & Berlin, 636p.
- RIEDL R., 1980 - Marine Ecology - A century of changes. *Marine Ecology*, 1 (1) 3-46.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984 - Diving in blue water. The benthos : 233-295 *in* MARGALEF R. ed., *Western Mediterranean*. Oxford, Pergamon Press : 363p.
- VACELET J. Deep-sea sponges in a Mediterranean cave. *Biosystematics and Ecology*, 11 : 299-312.
- ZABALA M., RIERA T., GILI J. M., BARANGE M., LOBO A., PENNELAS J., 1989 - Water flow, trophic depletion, and benthic macrofauna impoverishment in a submarine cave from the western Mediterranean. *P. S. Z. N. I. Mar. Ecol.*, 10 (3) : 271-287.

**8330-2**

Code Corine : 11.26

**GROTTES MARINES SUBMERGEES OU  
SEMI-SUBMERGEES  
Biocénose des grottes Médiolittorales**

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Les grottes médiolittorales correspondent à des fissures ou des porches de grottes partiellement émergées, ces dernières situées le plus souvent dans les systèmes karstiques ou volcaniques.

Ces formations peuvent être largement ennoyées par la mer et l'on peut y observer au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la partie immergée les deux autres habitats : Grottes Semi-Obscures (Fiche : 8330-3) et Grottes Obscures (Fiche : 8330-4). Dans les formations cavitaires émergées on trouve une faune terrestre à base d'acariens, de pseudoscorpions et de chilopodes. La partie supralittorale et surtout médiolittorale qui leur font suite sont recouvertes d'algues encroûtantes.

Les fissures ou les porches de grottes présentent des gradients de variabilité des facteurs ambiants essentiels dans la distribution des espèces : diminution de l'hydrodynamisme, de la lumière. Le fond de ces excavations présente une zone de très forte humidité favorisant la vie d'organismes récoltés généralement plus profondément donc certaines remontées d'espèces et un très fort brouillage de la zonation.

Compte tenu de la diminution de l'hydrodynamisme on peut assister dans cet habitat à une accumulation d'objets et de détritiques flottés.

***Variabilité***

La variabilité est liée d'une part à la taille de la fissure ou de la grotte et à la disposition des ouvertures par rapport à l'hydrodynamisme dominant. La géomorphologie de la grotte et la possibilité d'écoulement d'eau douce ont aussi une grande importance dans la qualité même de l'habitat et dans son évolution au cours du temps.

***Physionomie, structure***

Cet habitat est situé dans les fissures ou porches de grottes au niveau de la mer, il est constitué de surfaces rocheuses très fortement ombragées et où règne une très forte humectation.

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

Les algues : *Catenella caespitosa*, *Hildenbrandia prototypus*, *Rivularia atra*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Aucune confusion possible

***Correspondance biocénotique***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994): II.5.10

***Habitats associés ou en contact***

Contact au niveau de l'ouverture avec les biocénoses médiolittorales et supralittorales de substrat dur (UE : 1170) : Biocénose de la Roche Supralittorale (Fiche : 1170-10), Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure (1170-11), Biocénose de la Roche Médiolittorale Inférieure (Fiche : 1170-12).

Lorsque la grotte se poursuit en profondeur, contact possible avec la Biocénose des Grottes Semi-Obscures (Fiche : 8330-3) et celle des Grottes Obscures (Fiche : 8330-4).

***Répartition géographique***

Tout le long des côtes rocheuses karstiques ou fracturées: côtes des Albères, PACA, côtes est de la Corse.

### ***Valeur écologique et biologique***

La valeur de ce type d'habitat est surtout patrimoniale et esthétique lorsque les porches sont vastes et permettent aux nageurs et aux barques d'y accéder.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

La menace essentielle est l'accumulation de détritiques qui peuvent altérer le miroir d'eau et les espèces présentes sur la roche. Le faible renouvellement de l'eau accentue ce phénomène. La fréquentation par les nageurs ou les barques peut aussi représenter un risque.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

La connaissance des espèces et surtout de leur cycle biologique est très sommaire et des études devraient être conduites afin de mieux connaître cet habitat.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994.
- DAUVIN, J.C. *et al.*, 1994.
- PERES J.M., PICARD J., 1964.
- RIEDL R. 1966.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984.
- KENSLER C. D., 1964.

**8330-3**

Code Corine : 11.26

**GROTTES MARINES SUBMERGEES OU  
SEMI-SUBMERGEES  
Biocénose des grottes Semi-Obscures**

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Tombants verticaux, surplombs, entrées de grottes et de tunnels. cet habitat constitue la transition entre les fonds de substrats durs fortement concrétionnés où les algues calcaires jouent un rôle fondamental et les grottes obscures où l'environnement physique est très sélectif. Dans cet habitat les facteurs tels que la lumière et l'hydrodynamisme sont réduits ou linéaire car canalisé pour les courants et entraînent une forte stabilité du milieu et une réduction de certains groupes d'organismes

***Variabilité***

La variabilité de l'habitat est surtout stationnelle suivant la topographie du milieu et la modification des facteurs qui s'ensuit. on distingue un certain nombre d'aspects ou faciès :

- faciès à *Parazoanthus axinellae* lorsque l'agitation des eaux est élevée et l'éclairement moins diminué,
- faciès à *Corallium rubrum*, typique et fréquent, recouvre les parois des grottes et les surplombs semi-obscurs,
- faciès à *Leptosammia pruvoti* et *Agelas oroides* sous les surplombs et à l'entrée des grottes,
- faciès à scléactiniaires *Polycyathus muelleriae*, *Caryophyllia inornata* et *Hoplangia durothrix*, localisé dans les fissures ou les cavités des parois de grottes où l'obscurité est plus forte,
- faciès à grands bryozoaires tels que *Sertella septentrionalis* dans les entrées de grottes,
- faciès d'appauvrissement liés à un hydrodynamisme plus intense avec abondance d'hydriaires : *Sertularella*, *Eudendrium*.

***Physionomie, structure***

Tombants rocheux verticaux, surplombs, entrées de grottes au niveaux desquels la lumière est fortement atténuée, peuplés par de nombreuses espèces sessiles et constituant des paysages de grande valeur esthétique.

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

Cette biocénose est purement animale, elle est dominée par des espèces sessiles telles que les éponges et les madréporaires.

- Les éponges : *Petrosia ficiformis*, *Aplysina cavernicola*, *Oscarella lobularis*, *Agelas oroides*.
- Le zoanthaire : *Parazoanthus axinellae*.
- Les cnidaires : *Caryophyllia inornata*, *Corallium rubrum*, *Leptosammia pruvoti*, *Hoplangia durothrix*, *Eudendrium racemosum*, *Campanularia biscupidata*, *Halecium beani*.
- Les bryozoaires : *Celeporina caminata*, *Adeonella calveti*, *Turbicellepora avicularis*.
- Les crustacés : *Lysmata seticaudata*, *Scyllarides latus*, *Scyllarus arctus*.
- L'ascidie : *Pyura vittata*.
- Les poissons : *Phycis phycis*, *Apogon imberbis*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Lorsque cette biocénose occupe des cavités dans le concrétionnement coralligène (Fiche : 1170-13), elle peut être confondue avec celui-ci.

***Correspondance biocénotique***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994): IV.6.7.

### ***Dynamique du peuplement***

La biocénose des Grottes Semi-Obscures, dépourvue d'algues, ne possède pas d'herbivores, le réseau trophique est constitué uniquement de filtreurs, de détritivores et de carnivores. Un confinement se manifeste suivant un gradient qui va de l'extérieur vers l'intérieur de la grotte avec une diminution des apports extérieurs, et un développement du peuplement plus lié à ces apports qu'à un cycle biologique normal.

### ***Habitats associés ou en contact***

Suivant le gradient lumière qui s'exprime souvent en profondeur ou suivant l'éloignement de l'entrée, on trouve successivement le Coralligène (Fiche : 1170-13), les Grottes Semi-Obscures (Fiche : 8330-3) et les Grottes Obscures (Fiche : 8330-4).

### ***Répartition géographique***

Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées: côtes des Albères, PACA, côtes ouest de la Corse sont susceptibles de présenter des éléments plus ou moins complets des Grottes Semi-Obscures avec une prédominance dans les zones karstiques (Bouches du Rhône).

### ***Valeur écologique et biologique***

Cet habitat est écologiquement extrêmement intéressant car il renferme des espèces à haute valeur patrimoniale. Ces espèces permettent d'autre part d'observer *in situ* l'action de certains facteurs dominants sur les organismes et leur rythme de vie.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

Les grottes constituent des paysages de haute valeur esthétique; elles sont donc fréquemment visitées par les plongeurs. Les grottes semi-obscurées sont particulièrement visitées car elles sont riches en couleur et constituent généralement des plongées faciles. Leur hyperfréquentation, en modifiant la circulation de l'eau, l'accumulation de bulles et la multiplication des contacts avec les organismes peuvent mettre en péril l'équilibre du peuplement.

L'exploitation du corail rouge de haute valeur marchande pour la bijouterie est réglementée au niveau national et international, ces mesures de gestion doivent être strictement appliquées sous peine de graves destructions car les taux de croissance et de renouvellement sont variables et mal connus.

Les faciès à corail ont subi récemment des mortalités massives sans que l'on ait pu déterminer exactement la raison : qualité des eaux ou réchauffement sont les causes le plus souvent évoquées.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

Deux types d'exploitation de haute valeur se développent sur cet habitat : plongée sous-marine et exploitation du corail rouge.

### ***Cadre de gestion***

La bonne gestion de cet habitat passe par trois séries de mesures :

- surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matières organiques,
- gestion de la fréquentation et éducation des personnes pratiquant les activités sous-marines.
- respect strict de la réglementation de la pêche du corail.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

L'étude des caractéristiques topographiques des différentes grottes, des facteurs qui y règnent et des organismes qui y vivent doit être activement poursuivie. La recherche sur la croissance et la régénération du corail en regard de son exploitation et des récentes mortalités massives doit être développée.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994.
- BIANCHI C. N., MORRI C., 1994.
- HARMELIN J. G., 1994.
- HARMELIN J. G., VACELET J., VASSEUR P., 1985.
- KENSLER C. D., 1964.
- PERES J.M., PICARD J., 1964.
- RIEDL R., 1966 et 1980.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984.

**8330-4**

Code Corine : 11.26

**GROTTES MARINES SUBMERGEES OU  
SEMI-SUBMERGEES  
Biocénose des grottes Obscures**

**CARACTERISTIQUES DIAGNOSTIQUES DE L'HABITAT**

***Caractéristiques stationnelles***

Cavités immergées de grande dimension surtout présentes dans les réseaux karstiques ennoyés, cavités de petite taille et microcavités isolées dans les amas de pierres et au sein de certains concrétionnements.

Les Grottes Obscures sont des enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale, elles présentent des conditions environnementales très originales. Les deux facteurs clé sont l'absence de lumière et le confinement. La circulation de l'eau dépend de facteurs topographiques, bathymétriques et géographiques locaux. Des indices de la stabilité hydrologique sont fournis par l'existence d'anomalies de température; le renouvellement des eaux peut être occasionnel ou absent. Cette stagnation des eaux et ce confinement provoquent une très forte diminution de l'apport trophique au sein de l'écosystème. Le taux de recouvrement biologique de cet habitat varie de 80 à 50% dans la zone la plus riche pour être quasi nul dans la zone la plus confinée.

***Variabilité***

Les différentes grottes ayant des configurations et des expositions très diverses présentent des taux de recouvrement très variables et des compositions faunistiques elles-même très variables. Une sélection des groupes trophiques et des groupes morphologiques ainsi que l'organisation spatiale sont régis par les conditions environnementales propres à chaque grotte.

***Physionomie, structure***

Fissures et grottes totalement dépourvues de lumière où règnent des conditions de renouvellement de l'eau, de température et trophiques très particulières rappelant les zones plus profondes. Le taux de recouvrement de la faune peut être très faible.

***Espèces indicatrices du type d'habitat***

- Eponges : *Petrobiona massiliana*, *Discoderma polydiscus*, *Corallistes masoni*.
- Bryozoaires : *Puellina pedunculata*, *Ellisina gautieri*.
- Crustacé : *Hemimysis spelunca*.
- Poissons : *Oligopus ater*, *Gammogobius steinitzi*.

***Confusions possibles avec d'autres types d'habitats***

Dans les zones de transition il est parfois difficile de déterminer les limites entre les Grottes Semi-obscuras (Fiche : 8330-3) et les Grottes obscures (Fiche : 8330-4).

***Correspondance biocénotique***

Typologie ZNIEFF-Mer (1994): IV.6.8.

***Dynamique du peuplement***

La biocénose des Grottes obscures est contrôlée par les apports énergétiques et par certains paramètres temporaires. Des expériences de colonisation indiquent que la production y est très faible, qu'elle diminue avec le confinement et est dépourvue de cycle régulier. L'installation et la reconstitution du peuplement sont extrêmement lentes et aléatoires en raison de l'éloignement des sources exogènes de recrutement et la rareté des apports énergétiques.

### ***Habitats associés ou en contact***

Les Grottes obscures (Fiche : 8330-4) font généralement suite aux Grottes Semi-obscuras Fiche : (8330-3) lorsqu'on s'enfonce dans un boyau ou dans une grotte.

### ***Répartition géographique***

Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées: côtes des Albères, PACA, côtes ouest de la Corse sont susceptibles de présenter des éléments plus ou moins complets des Grottes Obscures avec une prédominance dans les zones karstiques (Bouches du Rhône).

### ***Valeur écologique et biologique***

Les grottes obscures, compte tenu des conditions particulières qui y règnent sont des milieux refuges; les causes qui sont évoquées pour expliquer ce phénomène sont :

l'obscurité qui exclut les prédateurs chassant à vue ; l'effet de paroi qui repousse les chasseurs actifs ; les faibles ressources trophiques qui limitent les compétiteurs.

Cet effet refuge peut se classer en deux catégories, refuge occasionnel et refuge obligatoire pour certaines espèces cryptiques sensibles. L'effet refuge obligatoire est particulièrement spectaculaire dans la conservation des espèces reliques (d'origine très ancienne) qui sont de vrais fossiles vivants que la stabilité du milieu et l'absence de compétition ont favorisé.

La présence d'espèces vivant normalement plus profondément (espèces bathyales) s'explique par le fait qu'elles trouvent dans cet habitat les conditions de lumière, de stabilité du milieu, de trophisme qui sont les leurs dans leur milieu d'origine.

### ***Tendances évolutives et menaces potentielles***

Les grottes constituent des paysages de haute valeur esthétique, elles sont donc fréquemment visitées par les plongeurs. Leur hyperfréquentation, en modifiant la circulation de l'eau, l'entrée de particule, l'accumulation de bulles et la multiplication des contacts avec les organismes mettent en péril l'équilibre du peuplement.

### ***Potentialités intrinsèques de production***

La plongée dans les grottes sous-marines est un objectif fréquent des clubs de plongée, ce type de tourisme est en croissance constante.

### ***Cadre de gestion***

La bonne gestion de cet habitat passe par deux séries de mesures :

- surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matières organiques,
- gestion de la fréquentation et éducation des personnes pratiquant les activités sous-marines.

### ***Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer***

L'étude des grottes a vraiment commencé il y a moins de trente ans; nombreuses sont celles qui sont encore à découvrir. L'étude de la faunistique, de la biologie et des facteurs environnementaux est encore à réaliser dans la plupart des cas.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994.
- BIANCHI C. N., MORRI C., 1994.
- DAUVIN, J.C. *et al.*, 1994.
- HARMELIN J. G., 1994.
- HARMELIN J. G., VACELET J., VASSEUR P., 1985.
- PERES J.M., PICARD J. 1964.
- RIEDL R., 1980.
- ROS J.D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.M., 1984.
- VACELET J., 1996.

<b>1349</b>	<b>LE GRAND DAUPHIN</b> <b>Mammifères, Cétacés (Odontocètes),</b> <b>Delphinidés</b>
-------------	--

***Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)**

**DESCRIPTION DE L'ESPECE**

- Le Grand Dauphin est un cétacé à dents (odontocètes).
- Il est classé parmi les cétacés de petite taille. Sa longueur totale est de 0,90 m à la naissance et varie de 2,3 à 3,5 m chez les individus adultes, avec une taille maximale de 4,0 m. Son poids peut dépasser les 300 kg.
- Sa coloration est sombre et relativement uniforme. Les flancs sont gris moyen, alors que le ventre est plus clair.
- Le front bombé (melon) est distinct ; il est prolongé par un rostre (bec) court et robuste, marqué à son extrémité par la proéminence de la mâchoire inférieure.
- Des dents toutes identiques, de taille moyenne, coniques, mais peu pointues sont présentes sur les deux mâchoires ; leur nombre est de 20 à 26 sur chaque demi-mâchoire.
- La nageoire dorsale est légèrement plus large que haute. Son bord d'attaque est convexe, alors que son bord de fuite est concave, lui donnant une silhouette falciforme. La présence d'encoches le long des bords de la dorsale ainsi que des différences de coloration dues à des cicatrices de morsures sociales constituent des marquages naturels qui sont à la base de la photo-identification individuelle.
- Il n'y a pas de dimorphisme sexuel pertinent. Le seul moyen de sexer un individu est d'observer le périnée (zone située entre les fentes génitale et anale). Ce dernier est très court chez les femelles et la fente génitale est de plus encadrée de fentes mammaires. Ce sont généralement les femelles qui accompagnent les petits.

***Confusions possibles avec d'autres espèces***

Individus échoués

L'identification d'un Grand Dauphin échoué est basée sur la combinaison de trois critères : une taille généralement située autour de 3 m, la présence d'un melon non globuleux prolongé d'un bec trapu et un nombre de dents par demi-mâchoire jamais supérieur à 26. En présence d'un cadavre fortement dégradé, les risques de confusions avec des espèces accidentelles pour nos régions sont possibles ; l'aide d'un spécialiste se révélera alors indispensable.

***Observations en mer***

Les conditions d'observation en mer ne permettent pas toujours d'identifier un cétacé à partir de critères morphologiques et de coloration avec une fiabilité de 100%. Lors d'une observation furtive ou lointaine de la partie dorsale d'un cétacé de petite taille, notamment dans de mauvaises conditions de mer et de visibilité, le Grand Dauphin peut être confondu avec le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), voire un plus petit delphinidé tel que le Dauphin commun (*Delphinus delphis*) ou le Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*).

Dans le cas d'un risque de confusion avec le Dauphin de Risso, l'attention devra se porter sur la tête qui est chez *Grampus griseus* plus massive et comportant un melon globuleux sans bec, de plus chez cette espèce la caudale est plus grande et la coloration est généralement plus claire, car marquée par des cicatrices. Dans les deux derniers cas, la plus petite taille des deux delphinidés et de leur dorsale ainsi que leur coloration typique permettront de trancher.

**CARACTERES BIOLOGIQUES**

Les caractéristiques biologiques sont encore méconnues chez de nombreuses populations. Elles semblent présenter de grandes variations inter-populationnelles, mais des schémas généraux sont toutefois discernés.

## **Reproduction**

L'âge à la maturité sexuelle est variable et serait de l'ordre de 7 à 10 ans. La période de reproduction coïncide avec la période de parturition puisque la gestation est estimée à un an. La période des naissances est située en octobre sur les côtes atlantiques bretonnes alors qu'en Méditerranée (Adriatique) elles ont lieu en été, coïncidant avec la température des eaux la plus élevée.

Les femelles sont unipares et se reproduisent tous les deux ou trois ans. Le lien étroit existant entre le nouveau-né et sa mère témoigne de la grande socialisation de cette espèce de mammifères. Ce lien présente, en effet, une grande stabilité et une durée de trois à quatre ans pour un allaitement d'un an et demi. Les mères et les jeunes avec d'autres adultes forment en outre des groupes qui facilitent l'apprentissage des jeunes et permettent aux mères de s'alimenter sans leur petit.

La longévité est d'environ trente ans.

## **Activité**

Le Grand Dauphin est une espèce qui vit en groupe. Excepté les liens étroits qui unissent la mère à son jeune, les autres relations inter-individuelles montrent une grande flexibilité et la taille ainsi que la structure sociale d'un groupe peuvent présenter de grandes variations saisonnières et annuelles. La taille des groupes est variable. Elle a été mesurée entre 1 et 28 individus (moyenne 5,9) dans une grande baie de la côte nord orientale de l'Ecosse. Dans le nord de l'Adriatique, les groupes composés uniquement d'adultes sont les plus petits alors que les groupes ayant des nouveau-nés ont une plus grande taille. Des rassemblements d'une centaine d'individus parfois observés en Méditerranée pourraient résulter de la réunion de plusieurs groupes.

A la différence de l'activité nocturne qui est peu étudiée, l'activité diurne des Grands Dauphins en communauté est relativement bien connue, notamment en milieu côtier. Cette activité est principalement sous-marine, caractérisée par des longues plongées de durée supérieure à 30 secondes, pouvant totaliser près de 80% du budget temps d'un individu. C'est à partir des courts séjours en surface que les activités d'une journée peuvent être détaillées.

Quatre principales classes d'activités sont observées, dont les budgets temporels fluctuent en fonction des saisons. La recherche de nourriture est la principale, représentant pour les Grands Dauphins de l'Archipel de Molène en Bretagne 33% de leur temps. Cette activité montre une grande flexibilité comportementale. Le repos constitue ensuite un comportement fréquemment observé pouvant prendre différentes formes telles que la nage lente et l'immobilité totale. Le déplacement est aussi une activité très importante.

Enfin, les interactions sociales ou avec des bateaux constituent des comportements réguliers caractérisés par des sauts spectaculaires au-dessus de la surface.

Les territoires de vie des Grands Dauphins en milieux côtiers, tels qu'ils sont définis à partir d'observations diurnes, sont assez restreints. Les groupes y résident tout le long de l'année. Ce territoire est estimé par exemple respectivement à 6,5 et 70,5 km<sup>2</sup> pour l'île de Sein et l'archipel de Molène. Les groupes côtiers, tels ceux des côtes atlantiques semblent donc assez isolés. En Méditerranée française, le déplacement d'un individu entre la Corse et le continent a été observé dernièrement.

En plus des Grand Dauphins qui vivent en communauté, il convient de distinguer ceux qui "solitaires et familiaux" développent une sociabilité très forte envers les humains dans des régions côtières pendant un certain nombre d'années de leur vie, et que l'on dénomme aussi "dauphins ambassadeurs". Chez ces dauphins "solitaires et familiaux", les interactions inter-spécifiques (bateaux, nageurs et chiens) peuvent parfois représenter la plus importante classe d'activités diurnes.

## **Régime alimentaire**

Cette espèce prédatrice montre une grande capacité d'adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large.

L'analyse du contenu stomacal de six individus trouvés échoués sur les côtes italiennes de la Mer Ligure a montré que la part des poissons constituait 86% du poids des proies, le reste étant des calmars (14%) et un crustacé pélagique. Les poissons capturés étaient principalement représentés par des espèces nectobenthiques et benthiques de l'infralittoral, telles que des sparidés, congridés, sciaenidés, serranidés et des espèces nectobenthiques plus profondes : Merlu (*Merluccius merluccius*) et Merlan bleu (*Micromesistius poutassou*). Chez les individus vivant plus au large le spectre alimentaire sera décalé vers des espèces plus pélagiques telles que les calmars et les poissons de la famille des clupeidés et scombridés.

Le Grand Dauphin n'hésite pas à tirer profit des activités halieutiques afin de satisfaire ses besoins alimentaires. Il est courant, par exemple, de voir cette espèce suivre les chalutiers, notamment en fin de coup de chalut, ou bien consommer les poissons rejetés par les pêcheries.

La consommation quotidienne de poissons peut représenter 3 à 7% du poids de son corps soit une ration journalière de l'ordre de plus d'une dizaine de kilos.

### ***Caractères écologiques***

Le Grand Dauphin vit dans différents habitats ce qui témoigne de nouveau de sa grande plasticité comportementale et écologique. Des populations sont strictement côtières alors que d'autres sont plutôt océaniques (au-delà du plateau continental).

Les groupes côtiers de l'Atlantique nord orientale vivent toute l'année dans des territoires dont la profondeur n'excède généralement pas 20 m (baies, estuaires, etc.), l'exemple le plus remarquable étant le groupe résident du Bassin d'Arcachon. Des observations de Grands Dauphins sont toutefois réalisées loin des côtes, au-dessus du plateau continental, ainsi que dans le domaine océanique, sans que l'on sache si ces individus sont inféodés au large, comme c'est le cas pour d'autres régions du monde. En Méditerranée française, les groupes de Grand Dauphin occupent des zones marines beaucoup plus ouvertes incluant des eaux côtières et océaniques et seront donc aussi bien observés dans une baie fermée présentant des activités humaines (cas par exemple des dauphins "solitaires et familiaux"), le long d'une plage ou bien au large.

### ***Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés***

1130 - Estuaires (Cor. 13.2)

1150 - \*Lagunes côtières (Cor. 21) : **habitat prioritaire**

1160 - Grandes criques et baies peu profondes

### ***Répartition géographique***

Le Grand Dauphin fréquente toutes les eaux tropicales et tempérées de la planète. En Atlantique nord orientale, il se distribue depuis l'Islande jusqu'aux îles du Cap-Vert, ainsi que dans la Mer du Nord, la Manche, la Méditerranée et la Mer Noire.

Le long des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, des groupes côtiers ont été identifiés dans cinq sites : le sud de la Manche (de St Briec au Cotentin) (Côtes d'Armor, Ile-et-Vilaine, Manche), les îles d'Iroise (Finistère), le Golfe du Morbihan et l'estuaire de la Vilaine (Morbihan), le Pertuis Charentais (Charente-Maritime) et le Bassin d'Arcachon (Gironde).

En Méditerranée française continentale, aucun groupe n'est actuellement résident, mais des observations d'individus sont régulièrement réalisées autour des îles d'Hyères (Var) et de l'Archipel de Riou (Bouches-du-Rhône) ainsi que le long de la Côte Vermeille (Pyrénées-Orientales). En Corse, des communautés sont observées tout autour de l'île, mais leur structuration en groupe et leur niveau de fréquentation ne sont pas connus.

Quatre dauphins "solitaires et familiaux" sont apparus ces dernières années en France. Un en Bretagne appelé "Jean-Louis" et trois en Méditerranée : "Fanny" dans les Bouches-du-Rhône, "Marine" dans les Bouches-du-Rhône ainsi que le Var et "Dolphy" dans les Pyrénées-Orientales.

### **STATUTS DE L'ESPECE**

- Directive Habitats-Faune-Flore : annexes II et IV
- Convention de Berne : annexe II
- Convention de Bonn : annexe II\*
- Convention de Washington : annexe II (CITES annexe C1)
- Convention pour la Protection de la Mer Méditerranée contre la Pollution (Convention de Barcelone du 16 février 1976) : nouveau Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée adopté le 24 novembre 1996 à Monaco
- Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la Zone Atlantique adjacente (Accord ACCOBANS) signé par la France le 24 novembre 1996 à Monaco
- Espèce de mammifère marin protégée au niveau national (art. 1er)
- Cotation UICN : Monde : Insuffisamment documenté ; France : Statut indéterminé

\* ne concerne que les populations de la mer du Nord et de la Baltique, de la partie occidentale de la Méditerranée et de la mer Noire.

## **PRESENCE DE L'ESPECE DANS DES ESPACES PROTEGES**

Le groupe résident du Bassin d'Arcachon fréquente la Réserve Naturelle du Banc d'Arguin (Gironde). En Méditerranée, des individus sont régulièrement observés au niveau des Réserves Naturelles de Scandola et des Iles Lavezzi (Corse).

## **EVOLUTION ET ETAT DES POPULATIONS, MENACES POTENTIELLES**

### ***Evolution et état des populations***

Le Grand Dauphin n'est pas à l'échelle mondiale une espèce en danger, mais localement de nombreuses populations sont menacées d'extinction.

Les confusions inter-spécifiques des anciens documents ne permettent pas de démontrer que ce dauphin était plus abondant auparavant le long des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique. Toutefois, compte tenu de certaines données iconographiques anciennes présentant la destruction intentionnelles de petits cétacés (dont de Grands Dauphins), considérés comme des animaux "nuisibles", l'hypothèse d'une réduction des populations reste la plus probable.

En Bretagne, le groupe de l'île de Sein a été estimé à 14 et le groupe de l'île de Molène est composé d'une trentaine d'individus. Le groupe de Grand Dauphin du Bassin d'Arcachon est maintenant constitué de 4 individus.

En Méditerranée, le Grand Dauphin était considéré comme commun au début du siècle, puis s'est particulièrement raréfié au cours des années 50, en France comme dans d'autres pays du bassin nord occidental. Depuis une dizaine d'années, une augmentation des observations de Grands Dauphins, accompagnés parfois de jeunes, est notée. En Corse, 10 groupes, dont la taille variait de 3 à 30 individus, ont été observés lors d'un recensement non exhaustif.

### ***Menaces potentielles***

Etant donné son mode de vie très côtier et sa grande plasticité comportementale en relation notamment avec son alimentation, le Grand Dauphin entre en interactions avec de très nombreuses activités humaines.

La première activité concernée est la pêche. Comme les proies du Grand Dauphin sont des espèces de poissons recherchées aussi par les pêcheurs, notamment par les petits métiers, et que ce cétacé n'hésite pas à s'alimenter directement dans les filets calés (trémails ou maillants) ou bien dans les chaluts, cette espèce est considérée par les pêcheurs comme un concurrent. Cela se traduit par des destructions volontaires de cette espèce par tirs au fusil, harponnage ou mutilation. En France cette mortalité intentionnelle semble révolue, bien que des destructions volontaires puissent toujours avoir lieu ponctuellement en Corse, mais persiste encore dans de nombreux pays méditerranéens. Les populations de Grand Dauphin subissent aussi de nombreuses captures accidentelles par différentes pêcheries. Les engins responsables sont les chaluts pélagiques et benthiques, les filets trémails et maillants calés, les filets dérivants et les palangres flottantes. Ces captures entraînent des mortalités directes par noyades ou traumatismes et des mortalités différées qui concernent les individus capturés vivants, mais relâchés en état d'affaiblissement physiologique ou présentant des blessures occasionnées par la capture.

Les zones côtières servent d'épandage aux effluents pollués d'origine industrielle, urbaine et agricole qui véhiculent de nombreux micropolluants, tels que les organochlorés et métaux lourds. Ces toxiques ont une propension à la bioaccumulation particulièrement chez les prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire que sont les Grands Dauphins. En 1988, un petit trouvé mort sur la côte du Pays-de-Galle présentait des concentrations d'organochlorés jamais observées auparavant chez les cétacés.

En Corse, l'étude d'une femelle échouée a révélé une très forte présence de mercure dans son foie. Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux.

La socialisation au sein des groupes et des populations côtières est probablement perturbée par l'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques qui peuvent entraîner des ruptures de liens inter-individuels.

Ces impacts d'origines anthropiques ont eu probablement pour effet la fragmentation de l'aire de répartition du Grand Dauphin en populations plus isolées. Les probabilités d'extinction de telles populations sont sous la dépendance de deux types de facteurs : des facteurs démographiques, qui sont liés à la variabilité individuelle et environnementale, et des facteurs génétiques en relation avec des phénomènes de consanguinité et de réduction de la diversité génétique.

## **PROPOSITION DE GESTION**

La définition des unités de gestion (stocks) doit être tout d'abord entreprise afin de développer des méthodes de suivi efficaces, d'estimer précisément les impacts des différentes menaces et permettre ainsi une bien meilleure conservation des populations.

Pour chaque unité de gestion une estimation de son aire de répartition et de ses activités diurnes et nocturnes devrait permettre un meilleur recensement des menaces. La connaissance des menaces pour chaque unité de gestion permettra alors de définir des plans de gestion spécifiques.

Ces plans de gestion doivent en priorité prendre en considération les activités halieutiques, sources de très nombreuses mortalités. Le recensement des pêcheries et engins de pêche entraînant les interactions les plus fortes avec les Grands Dauphins ainsi que celui des zones de pêche les plus sensibles seront effectués dans le cadre d'enquêtes standardisées auprès des pêcheurs des différents métiers. En Corse, des solutions sont à rechercher afin de permettre une coexistence sereine et responsable entre les pêcheurs dans le cadre de leurs activités de pêche côtière et les groupes de Grand Dauphin. L'estimation rigoureuse de l'impact des Grands Dauphins sur la pêche côtière pourrait désamorcer les revendications des pêcheurs Corses vis-à-vis de cette espèce.

Pour les populations et/ou les unités de gestion côtières résidentes la gestion doit aussi s'appuyer sur une conservation des habitats côtiers en relation avec l'aménagement du littoral, les activités nautiques et militaires ainsi que la pollution urbaine et industrielle.

## **EXPERIMENTATIONS ET AXES DE RECHERCHE A DEVELOPPER**

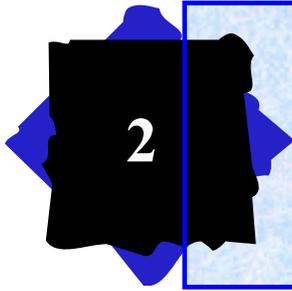
Les différents niveaux de structuration génétique des populations de Grand Dauphins des côtes françaises métropolitaines méditerranéennes et atlantiques devront être étudiés à l'aide de la puissance des outils de la biologie moléculaire (marqueurs moléculaires). Associée à la pertinence de la photo-identification, une telle étude de génétique permettra d'identifier les différentes unités de gestion.

Les données démographiques sur les populations reproductrices sont encore trop fragmentaires et devront être récoltées dans une perspective de modélisation et de développement d'outils de suivi et de conservation des populations et/ou des unités de gestion.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BEARZI G. & NOTARBATOLO DI SCIARA G., 1995.- A comparison of the present occurrence of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and common dolphins, *Delphinus delphis*, in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). *Annales (Annals for Istrian and Mediterranean Studies)*, **7** : 61-68.
- BEARZI G., NOTARBATOLO DI SCIARA G. & POLITI E., 1997.- Social ecology of Bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science*, **13** (4) : 650-668.
- BECK K.M., FAIR P., MCFEE W. & WOLF D., 1997.- Heavy metals in livers of Bottlenose dolphin stranded along the south Carolina coast. *Marine Pollution Bulletin*, **34** (9) : 734-739.
- BOMPAR J.M., BARIL D., DHERMAIN F. & RIPOLL T., 1993.- Recensement de la population de Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) de Corse. Campagne 1993. Rapport GECEM et WWF France, 22 p.
- CURRY A.E. & SMITH J., 1997.- Phylogeographic structure of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): stock identification and implications for management. p. : 227-247. In DIZON A.E., CHIVERS S.J. & PERRIN W.F. (eds). *Molecular Genetics of Marine Mammals*. Allen Press, Inc., Lawrence, KS, USA.
- DHERMAIN F., 1998.- Le Grand Dauphin. Le retour. p. : 43-46. In PARC NATIONAL DE PORT-CROS (ed.). *Demain un sanctuaire pour baleines et dauphins en Méditerranée*. Parc National de Port-Cros, Hyères, France.
- DHERMAIN F., 1998.- Etude des Grands Dauphins *Tursiops truncatus* du nord-ouest de la Mer Ligure (Archipel de Port-Cros, côtes des Bouches-du-Rhône et du Var). Rapport GECEM pour le Parc National de Port-Cros et le Ministère de l'Environnement, 45 p.
- DHERMAIN F., 1998.- Photo-identification : application à l'étude du Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) en Provence. *Stenella*, **13** : 14-16.
- FERREY M., COLLET A. & GUINET C., 1993.- Statut et comportement social du Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) dans le bassin d'Arcachon. *Terre et vie*, **48** : 257-278.
- FERTL D. & LEATHERWOOD S., 1997.- Cetacean interactions with trawls: a preliminary review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, **22** : 219-248.
- GANNIER A., BEAUBRUN P. & DI-MEGLIO N., 1994.- Cetacean occurrence in the Gulf of Lion and surroundings. *European Research on Cetaceans*, **8** : 92-94.
- GREMS (Groupe de Recherche et d'Etude des Mammifères de la Sepanso), 1998.- Les dauphins du Bassin d'Arcachon. *Sud-ouest Nature*, Numéro Spécial, **81** : 50 p.
- HUSSENOT E., 1980.- Le grand dauphin, *Tursiops truncatus* en Bretagne: types de fréquentation. *Penn Ar Bed*, **103** : 355-380.

- LAURENT L., 1991.- Observations céatologiques en Méditerranée occidentale. *Vie Milieu*, **41** (4) : 263-269.
- LIRET C., ALLALI P., CRETON P., GUINET C. & RIDOUX V., 1994.- Foraging activity pattern of bottlenose dolphins around Ile de Sein, France, and its relationships with environmental parameters. *European Research on Cetaceans*, **8** : 188-191.
- LIRET C., CRETON P., GUINET C. & RIDOUX V., 1996.- Les grands dauphins de l'île de Sein. *Penn Ar Bed*, **157-158** : 35-44.
- MORRIS R.J., LAW R.J., ALLCHIN C.R., KELLY C.A. & FILEMAN C.F., 1989.- Metals and organochlorines in dolphins and porpoises of Cardigan Bay, West Wales. *Marine Pollution Bulletin*, **20** (10) : 512-523.
- MULLER M., 1998.- La place des dauphins solitaires et familiaux dans la socio-écologie des Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*). Thèse Université Paris VI, 450 p.
- ORSI RELINI L., CAPPELLO M. & POGGI R., 1994.- The stomach contents of some bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Ligurian Sea. *European Research on Cetaceans*, **8** : 192-195.
- RIPOLL T., 1998.- Etude comportementale et photo-identification de Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*) sur la côte nord-ouest de la Corse. *Stenella*, **13** : 9-14.
- WILSON B., THOMPSON P.M. & HAMMOND P.S., 1997.- Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. *Journal of Applied Ecology*, **34** : 1365-1374.



# CAHIERS D'HABITAT

## Complément Côte Rocheuse des Albères

### 1110 – BANCS DE SABLE A FAIBLE COUVERTURE PERMANENTE D'EAU MARINE

Les substrats meubles occupent la surface la plus importante dans la zone géographique étudiée. La faune benthique qui vit dans ces fonds est utilisée classiquement en tant qu'indicateur de changements du milieu marin. En effet d'un point de vue temporel la faune benthique est un très bon intégrateur des variations des paramètres physico-chimiques. Sa mobilité réduite et les stades sensibles qu'elle traverse la rendent tributaire de l'environnement. A chaque type de substrat, sont associées des communautés différentes. Les animaux benthiques sont particulièrement sensibles aux modifications de la granulométrie, c'est pourquoi la composition faunistique est toujours mise en relation avec ce paramètre de la nature du substrat.

Depuis Lacaze-Duthier, de nombreux auteurs ont travaillé sur la macrofaune benthique. Guille (1969) a été le premier à étudier à la fois les aspects qualitatifs et quantitatifs de la macrofaune benthique du plateau continental de la côte catalane Française. Il met en évidence plusieurs communautés représentatives de la côte des Albères. Chaque communauté est caractérisée par des espèces clefs et un environnement qui présente des caractéristiques géographiques, physico-chimiques et hydrodynamiques propres. Licari (1998) compare les biocénoses décrites par Picard (1965) sur la côte marseillaise et les communautés décrites par Guille sur la côte des Albères. Elle montre que la correspondance entre ces deux descriptions dépend directement de l'hydrodynamisme :

- L'assemblage des espèces significatives de la communauté à *Spisula subtruncata* et de la biocénose des Sables Fins Bien Calibrés est représentatif d'une zone de dispersion d'énergie de la houle.
- L'assemblage de la communauté à *Branchiostoma lanceolatum* et de la biocénose des Sables Grossiers sous influence des Courants de Fonds est représentatif d'une zone de forts courants au niveau du fond.
- La biocénose du Détritique du large correspondrait à la sous-communauté à *Auchenoplax crinita*. Avec la biocénose du Détritique côtier, elles caractérisent un assemblage représentatif d'une zone soumise aux courants de retour amortis par la profondeur.
- L'assemblage des espèces significatives de la sous-communauté à *Venus ovata* et de la biocénose du Détritique Envasé est représentatif d'une zone soumise à un envasement lent.
- L'assemblage des espèces significatives de la sous-communauté à *Nucula sulcata* et de la biocénose des Vases Terrigènes Côtière est représentatif d'une zone soumise à un envasement rapide.

Les listes d'espèces caractéristiques de ces communautés benthiques sont présentées ci-dessous (d'après Licari, 1998) avec :

- ⇒ en normal : les espèces qui n'ont été observées que par Picard (1965) en région provençale.
- ⇒ *en italique* : les espèces qui n'ont été observées que par Guille (1969) en région catalane.
- ⇒ **en gras** : les espèces communes aux observations des deux auteurs.

### **Biocénose des Sables Fins des Hauts Niveaux**

<u>Bivalves</u> :	<i>Donax semistriatus</i> , <i>Donax trunculus</i> , <i>Lentidium mediterraneum</i> , <i>Macoma tenuis</i> , <i>Tellina tenuis</i>
<u>Gastéropodes</u> :	<i>Cyclonassa donovani</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Bathyporeia robertsoni</i> , <i>Idotea baltica</i> , <i>Iphinoe inermis</i> , <i>Portumnus latipes</i>
<u>Polychètes</u> :	<i>Eteone syphonodonta</i> , <i>Glycera convoluta</i> , <i>Nerinides cantabra</i> , <i>Ophelia neglecta</i>
<u>Ophiures</u> :	<i>Acrocnida brachiata</i>

### **Biocénose des Sables Fins Bien Calibrés / Communauté à *Spisula subtruncata***

<u>Bivalves</u> :	<i>Abra alba</i> , <i>Callista chione</i> , <i>Cardium aculeatum</i> , <i>Cardium tuberculatum</i> , <i>Donax venustus</i> , <i>Dosinia lupinus</i> , <i>Ensis ensis</i> , <b><i>Mactra corallina</i></b> , <i>Mactra glauca</i> , <i>Montacuta ferruginosa</i> , <b><i>Spisula subtruncata</i></b> , <b><i>Tellina fabuloides</i></b> , <i>Tellina nitida</i> , <i>Tellina pygmea</i> , <i>Tellina pulchella</i> , <i>Thracia papyracea</i> , <b><i>Venus gallina</i></b>
<u>Gastéropodes</u> :	<b><i>Acteon tornatilis</i></b> , <i>Nassa incrassata</i> , <b><i>Nassa mutabilis</i></b> , <b><i>Nassa pygmaea</i></b> , <i>Neverita josephina</i> , <i>Philine aperta</i> , <i>Raphitoma attenuatum</i> , <i>Raphitoma ginnaniana</i> , <b><i>Raphitoma nebula</i></b> , <i>Scalaria turtonia</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Apeudes latreilli</i> , <i>Ampelisca brevicornis</i> , <i>Atylus andrusowi</i> , <i>Atylus swammerdani</i> , <i>Bathyporeia guillamsoniana</i> , <i>Bathyporeia pelagica</i> , <b><i>Diogenes pugilator</i></b> , <i>Eocuma ferox</i> , <i>Idotea linearis</i> , <i>Iphinoe trispinosa</i> , <i>Macropipus holsatus</i> , <i>Pariambus typicus armatus</i> , <i>Pariambus typicus inermis</i> , <b><i>Periculodes longimanus</i></b> , <i>Pontocrates altamarinus</i> , <i>Pontophilus trispinosus</i> , <i>Pseudocuma longicornis</i> , <i>Siphonoecetes dellavallei</i> , <i>Urothoe brevicornis</i> , <b><i>Urothoe pulchella</i></b>
<u>Polychètes</u> :	<i>Aglaophamus agilis</i> , <i>Clymene oerstedii</i> , <i>Dialychone acustica</i> , <i>Diopatra neapolitana</i> , <i>Exogone hebes</i> , <i>Magelona papillicornis</i> , <i>Onuphis eremita</i> , <i>Owenia fusiformis</i> , <i>Prionospio malmgreni</i> , <b><i>Sigalion mathildae</i></b> , <i>Spermosyllis torulosa</i> , <i>Spiophanes bombyx</i>
<u>Echinides</u> :	<b><i>Echinocardium cordatum</i></b>
<u>Ophiurides</u> :	<i>Ophiura africana</i>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Hydractinia aculeata</i>
<u>Phoronidiens</u> :	<i>Phoronis psammophila</i>

### **Biocénose des Sables Grossiers sous influence des Courants de Fond / Communauté à *Branchiostoma lanceolatum***

<u>Bivalves</u> :	<i>Diplodonta apicalis</i> , <i>Donax variegatus</i> , <b><i>Dosinia exoleta</i></b> , <i>Laevicardium crassum</i> , <b><i>Psammobia costulata</i></b> , <i>Tellina crassa</i> , <i>Tellina pusilla</i> , <b><i>Thracia villosiuscula</i></b> , <i>Venerupis rhomboides</i> , <i>Venus casina</i> , <i>Venus fasciata</i>
<u>Crustacés</u> :	<b><i>Anapagurus breviaculeatus</i></b> , <b><i>Cirolana gallica</i></b> , <i>Eurydice truncata</i> , <i>Lambrus massena</i> , <i>Macropipus pusillus</i> , <i>Monoculodes carinatus</i> , <i>Pagurus sculptimanus</i> , <i>Pontocrates arenarius</i> , <i>Pontophilus sculptus</i> , <i>Thia polita</i> , <i>Upogebia gracillipes</i> , <i>Urothoe brevicornis</i>
<u>Polychètes</u> :	<i>Aglaophamus rubella</i> , <i>Armandia polyophthalma</i> , <i>Euthalenessa dendrolepis</i> , <i>Glycera gigantea</i> , <b><i>Glycera lapidum</i></b> , <i>Ophelia limacina</i> , <i>Ophelia roscoffensis</i> , <i>Polygordius lacteus</i> , <i>Sigalion squamatum</i>
<u>Echinides</u> :	<i>Echinocardium fenauxi</i> , <b><i>Spatangus purpureus</i></b> , <i>Sphaerechinus granularis</i>
<u>Ophiurides</u> :	<i>Ophiopsila annulosa</i> , <i>Ophiura texturata</i>
<u>Astérides</u> :	<i>Astropecten aranciacus</i>
<u>Céphalocordés</u> :	<b><i>Branchiostoma lanceolatum</i></b>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Sphaenotrochus intermedius</i>
<u>Scaphopodes</u> :	<i>Dentalium vulgare</i>
<u>Ascidiacés</u> :	<i>Polycarpa comata</i>
<u>Rhodophycées</u> :	<i>Lithophyllum racemus</i>

### **Biocénose du Détritique Côtier / Sous-Communauté à *Venus ovata***

<u>Bivalves</u> :	<i>Abra prismatica</i> , <i>Acanthocardia deshayesi</i> , <i>Acanthocardia papillosum</i> , <i>Cuspidaria costellata</i> , <i>Laevicardium oblungum</i> , <i>Lima elliptica</i> , <i>Lima loscombei</i> , <i>Modiolus phaseolinus</i> , <i>Pandora obtusa</i> , <i>Pecten jacobaeus</i> , <i>Pitar rude</i> , <i>Psammobia feroense</i> , <i>Tellina donacina</i>
<u>Gastéropodes</u> :	<i>Clavus maravignae</i> , <i>Eulima polita</i> , <i>Turritella triplicata</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Anapagurus chiroacanthus</i> , <i>Anapagurus laevi</i> , <i>Conilera cylindracea</i> , <i>Ebalia deshayesi</i> , <i>Ebalia edwardsii</i> , <i>Ebalia tuberosa</i> , <i>Paguristes oculatus</i> , <i>Urothoe elegans</i>
<u>Polychètes</u> :	<i>Ditrupa arietina</i> , <i>Harmothoe reticulata</i> , <i>Hermione hystrix</i> , <i>Hyalinoecia tubicola</i> , <i>Petta pusilla</i> , <i>Vermiliopsis infundibulum</i>
<u>Echinides</u> :	<i>Genocidaris maculata</i> , <i>Psammechinus microtuberculatus</i>
<u>Ophiurides</u> :	<i>Ophioconis forbesi</i> , <i>Ophiura albida</i> , <i>Ophiura grubei</i>
<u>Astérides</u> :	<i>Anseropoda placenta</i> , <i>Astropecten irregularis</i>
<u>Holothurides</u> :	<i>Paracucumaria hyndmanni</i> , <i>Stereoderma kirschbergi</i>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Sarcodyctyon catenatum</i>
<u>Ascidiacés</u> :	<i>Ctenicella appendiculata</i> , <i>Microcosmus vulgaris</i> , <i>Molgula oculata</i> , <b><i>Polycarpa gracilis</i></b> , <b><i>Polycarpa pomaria</i></b>
<u>Démosponges</u> :	<i>Bubaris vermiculata</i> , <i>Suberites domuncula</i>
<u>Rhodophycées</u> :	<i>Cryptonemia tunaformis</i> , <i>Lithothamnion calcareum</i> , <i>Lithothamnion fructiculosum</i> , <i>Lithothamnion solutum</i>

### **Biocénose de Détritique Envasé / Sous-Communauté à *Venus ovata***

<u>Bivalves</u> :	<i>Lyonsa norvegica</i> , <i>Tellina serrata</i> , <i>Venus ovata</i>
<u>Crustacés</u> :	<b>Cirolana neglecta</b>
<u>Polychètes</u> :	<i>Aphrodite aculeata</i> , <i>Aricidea assimilis</i> , <i>Clymene palermitana</i> , <i>Drilonereis filum</i> , <i>Eupanthalis kinbergi</i> , <i>Leiocapitella dollfusi</i> , <i>Nephtys incisa</i> , <i>Nephtys inermis</i> , <i>Pectinaria auricoma</i> , <i>Polyodontes maxillosus</i> , <i>Trichobranchus glacialis</i>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Anemonactis mazeli</i>
<u>Octocoralliaires</u> :	<i>Alcyonium palmatum</i>
<u>Desmosponges</u> :	<i>Raspailia viminalis</i>
<u>Sipunculien</u> :	<i>Golfingia elongata</i>

### **Biocénose des Vases Terrigènes Côtiers / Sous-Communauté à *Nucula sulcata***

<u>Bivalves</u> :	<i>Abra nitida</i> , <i>Nucula sulcata</i> , <i>Thracia convexa</i> , <i>Thyasira croulinensis</i>
<u>Gastéropodes</u> :	<b>Turritella communis</b>
<u>Crustacés</u> :	<i>Alpheus glaber</i> , <i>Eusirus longipes</i> , <i>Goneplax rhomboides</i> , <b>Harpinia dellavallei</b> , <b>Jaxea nocturna</b>
<u>Polychètes</u> :	<i>Ampharete grubei</i> , <i>Aricidea catherinae</i> , <i>Lepidasthenia maculata</i> , <i>Magelona alleni</i> , <i>Magelona rosea</i> , <i>Maldane glebifex</i> , <i>Nereis longissima</i> , <i>Ninoe cf. armoricana</i> , <i>Ninoe kinbergi</i> , <i>Paranaitis lineata</i> , <i>Pectinaria belgica</i> , <i>Prionospio cirrifera</i> , <i>Prionospio pinnata</i> , <i>Sternaspis scutata</i> , <i>Tharyx heterochaeta</i>
<u>Holothurides</u> :	<i>Oerstergrenia digitata</i> , <i>Trachythyone tergestina</i>
<u>Sipunculien</u> :	<i>Golfingia procera</i>
<u>Octocoralliaires</u> :	<i>Virgularia mirabilis</i>

### **Biocénose du Détritique du Large / Sous-Communauté à *Auchenoplax crinita***

<u>Bivalves</u> :	<i>Cardita aculeata</i> , <i>Pitar mediterranea</i>
<u>Scaphopodes</u> :	<i>Dentalium panormum</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Cirolana borealis</i> , <i>Ebalia granulosa</i> , <i>Haploops dellavallei</i> , <b>Lophogaster typicus</b>
<u>Polychètes</u> :	<i>Marphysa bellii</i> , <i>Lysilla loventi</i>
<u>Holothurides</u> :	<i>Neocucumis marioni</i> , <b>Thyone gadeana</b>
<u>Ophiurides</u> :	<i>Amphiura filiformis</i> , <i>Ophiura carnea</i>
<u>Crinoïdes</u> :	<b>Leptometra phalangium</b>

### **Biocénose de la Vase Profonde**

<u>Bivalves</u> :	<i>Cochlodesma tenerum</i> , <i>Nucula tenuis</i> , <i>Thyasira ferruginosa</i>
<u>Scaphopodes</u> :	<i>Siphonodentalium quinquangulare</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Callocaris macandreae</i> , <i>Diastylis cornuta</i> , <i>Eriopisia elongata</i> , <i>Gnathia oxyurea</i> , <i>Leucon longirostris</i>
<u>Polychètes</u> :	<i>Brada villosa</i> , <i>Harmothoe impar</i> , <i>Leocrates atlanticus</i> , <i>Nicomache sp.</i> , <i>Panthalis oerstedii</i>
<u>Ophiurides</u> :	<i>Amphilepis norvegica</i>
<u>Sipunculien</u> :	<i>Golfingia minuta</i> , <i>Onchnesona steenstrupi</i>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Limnactinia sp.</i> , <i>Parazoanthus marioni</i>
<u>Desmosponges</u> :	<i>Tenea muricata</i>
<u>Echiuriens</u> :	<i>Echiurus abyssalis</i>
<u>Entéropneustes</u> :	<i>Glandiceps talaboti</i>
<u>Foraminifères</u> :	<i>Cyclamina cancellata</i>

### **Biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme**

<u>Bivalves</u> :	<i>Gastrana fragilis</i> , <i>Loripes lacteus</i> , <i>Venerupis aurea</i> , <i>Venerupis decussata</i>
<u>Crustacés</u> :	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> , <i>Upogebia pusilla</i>
<u>Hexacoralliaires</u> :	<i>Cereus pedunculatus</i>
<u>Polychètes</u> :	<i>Aonides oxycephala</i> , <i>Arenicola claparedei</i> , <i>Aricia foetida</i> , <i>Heteromastus filiformis</i> , <i>Paraonis lyra</i> , <i>Petaloproctus terricola</i>

Amouroux (1974) a échantillonné la zone de 1 à 10 mètres.

- Entre 1 et 4,5 mètres, il retrouve les espèces caractéristiques de la biocénose des Sables Fins de Hauts Niveaux: *Donax trunculus* et *Tellina tenuis* qui n'ont été observées que par Picard (1965) ainsi que *Bathyporeia robertsoni* et *Ophelia neglecta* qui ont été observés par Guille (1969).
- Entre 4,5 mètres et 10 mètres, les espèces retrouvées correspondent principalement à la biocénose des Sables Fins Bien Calibrés avec :
  - à 5 m : *Maetra corallina*, *Spisula subtruncata* et *Urothoe pulchella* (qui ont déjà été observés par Picard et Guille), *Ampelisca brevicornis*, *Siphonoecetes delavallei* et *Magelona papillicornis* (qui ont été observées par Guille).
  - à 7,5 m : *Maetra corallina*, *Spisula subtruncata*, *Cardium aculeatum*, *Ampelisca brevicornis* (observées par Guille) et *Dialychone acustica* et *Owenia fusiformis* (observées par Picard).
  - à 10 m : la faune rencontrées est la même qu'à 7,5 mètres, dans les mêmes proportions.

Ces croisements d'informations mettent bien en évidence la caractérisation des différentes biocénoses par des espèces typiques redondantes sur les différentes études, adaptées aux facteurs édaphiques tels que la profondeur, les courants, la granulométrie et la houle.

## 1120 – HERBIERS DE POSIDONIE

Certains documents issus d'une recherche bibliographique permettent d'étoffer les descriptions proposées dans les cahiers d'habitats. Les compléments d'informations portent soit sur les habitats d'un point de vue général, soit sur les habitats spécifiques à la Côte des Albères.

En Méditerranée, cinq espèces de phanérogames marines se rencontrent en mer ouverte, dont quatre sur les côtes françaises (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Zostera noltii*).

Les phanérogames marines (angiospermes monocotylédones) sont des plantes supérieures à fleurs. En Méditerranée occidentale, la phanérogame marine la plus fréquente est *Posidonia oceanica* (Linnaeus). Cette espèce endémique est constituée de longues feuilles rubanées (1 cm de large pour 20 à 100 cm de long) portées par des rhizomes rampants ou dressés. Elle a besoin d'un sol riche en nutriments et supporte des températures entre 9 et 30°C (Augier *et al.*, 1980). Sa répartition est limitée par l'hydrodynamisme (limite supérieure) et la luminosité (limite inférieure). En zone abritée, elle peut remonter à la surface et former un véritable récif-barrière.

La posidonie se reproduit par pollinisation sous-marine en libérant sous l'eau des grains de pollen qui sont transportés par les courants. Ce phénomène a été assez peu observé. Les dernières floraisons signalées datent de 1983-84 dans la baie des Elmes (Thelin et Boudouresque, 1985). La floraison se fait en automne, semble-t-il après des étés où la mer a été très chaude. Les fruits sont appelés olives de mer : après s'être détachés de la plante, ils flottent et s'échouent sur les plages entre mai et juin. En fait, la posidonie se reproduit surtout de manière asexuée par bouturage des rhizomes.

Au printemps et en été, les feuilles sont régulièrement renouvelées ; les feuilles mortes s'accumulent dans la sous-strate où elles sont dégradées par des micro-consommateurs et des bactéries. En automne et hiver, les feuilles mortes sont remises en circulation, pendant les épisodes de mauvais temps. Elles s'accumulent dans les anses sous forme de banquettes, d'épaisseur inférieure à un mètre.

La croissance des posidonies est lente : une bouture mettra plusieurs dizaines d'années pour recouvrir quelques mètres carrés. D'abord, les rhizomes se développent horizontalement, éliminant la végétation pionnière. Le feuillage dressé perturbe l'écoulement des courants et les sédiments les plus fins s'accumulent. Avec les feuilles et les rhizomes, les posidonies sont de véritables « pièges à sédiments » et retiennent tous les débris, organiques ou minéraux, qui sédimentent au niveau de la « sous-strate » de l'herbier. Le sol de l'herbier tend donc à se surélever constamment. Pour contrer cet ensevelissement, les rhizomes des posidonies croissent également en hauteur sur quelques millimètres à quelques centimètres par an (Boudouresque *et al.*, 1984). La matte formée se surimpose ainsi au substrat préexistant. La vitesse d'élévation a été évaluée à un centimètre par an ou un mètre par siècle (Molinier et Picard, 1952). Dans certains herbiers, son épaisseur maximale peut atteindre 8 mètres.

Sur la Côte Vermeille, l'élévation observée lors du travail effectué dans le cadre du plan de gestion de la réserve naturelle marine est plutôt de l'ordre du mètre (Lenfant *et al.*, 2001). Cette surélévation cesse lorsque la puissance de l'hydrodynamisme est suffisante pour remettre en circulation les sédiments.

Plus l'hydrodynamisme est puissant, plus l'érosion des mattes est active : celles-ci sont arasées, le sédiment dispersé et les rhizomes déchaussés meurent (Molinier et Picard, 1952).

D'autres figures d'érosion (puits circulaires « marmites de géants » ou chenaux) peuvent apparaître. Sur leurs bords, la matte est profondément entaillée : la structure interne et l'enchevêtrement colmaté des rhizomes apparaissent. Le développement des chenaux altère sérieusement l'herbier ; de plus, les courants forts qui y circulent empêchent sa cicatrisation. En revanche, dans les puits, le dépôt d'une sédimentation fine pourra servir d'amorce à une lente colonisation par des Cymodocées, espèce pionnière de la série évolutive de l'herbier, prélude à la recolonisation des posidonies. Ainsi à Banyuls même, la posidonie a été observée en association avec cette autre phanérogame marine *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson (Feldmann, 1937). Aucune observation récente ne confirme cette association.

Dans les descriptions récentes, les principaux faciès d'herbier retenus sont (Ballesta, 1997 ; Le Guilloux, 1999) :

- ❖ **la matte morte** : les rhizomes restant en place après la mort de la plante sont colonisés par les algues
- ❖ **l'herbier isolé** : les taches sont petites et isolées
- ❖ **l'herbier épars** (recouvrement <50%) : l'herbier est continu et de densité variable
- ❖ **l'herbier dense** (recouvrement >50%) : l'herbier est continu et dense

Sur notre périmètre d'étude, l'herbier de posidonie est susceptible de se développer de l'isobathe – 20 m à l'isobathe - 5 m. L'exploration montre toutefois que l'herbier ne colonise qu'une faible partie de cet espace.

L'herbier de posidonie est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée pour diverses raisons :

- **frayère et nurserie** pour de nombreuses espèces de poissons et crustacés qui y trouvent **abri et nourriture** et tous les éléments nécessaires pour se reproduire et se développer ;
- **producteur d'oxygène**, car comme tout végétal photosynthétique, la posidonie libère de jour de l'oxygène dans l'eau ;
- **accumulateur de biodiversité** : 400 espèces d'algues et plusieurs milliers d'espèces d'animaux vivent dans les herbiers ;
- **équilibre sédimentologique** du fond : les herbiers piègent les sédiments et participent à la construction et au maintien des sols limitant l'érosion des côtes sableuses due aux vagues ;
- **exportateur de détrit**us vers d'autres écosystèmes : lorsque des débris se détachent de la plante ou que celle-ci meurt, cet apport de matière organique profite à l'herbier lui-même mais également aux écosystèmes environnants ;

Par rapport aux substrats meubles environnants, l'herbier constitue une oasis d'une richesse étonnante, à la fois par la quantité de matière vivante qu'il recèle et qu'il produit et par la diversité des espèces que l'on peut y observer. Toutefois il est important de souligner que la plupart des habitants de l'herbier sont très discrets et manient le camouflage avec un art consommé. Par sa structure foliaire, la posidonie multiplie la surface initialement disponible au sol. Les animaux et les végétaux bénéficient également de nombreuses caches offertes par le laciné des rhizomes et feuilles mortes. La posidonie ne sert directement de nourriture que pour très peu d'espèces seulement. Les plus fréquentes sont l'oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) qui broute les feuilles, l'oursin violet (*Sphaerechinus granularis*) qui se nourrit des rhizomes, la saupe (*Salpa salpa*) qui mange les feuilles, l'isopode *Idothea hectica*, l'araignée de mer *Pisa nodipes*. La plupart des espèces se nourrissent des épiphytes (comme divers gastéropodes herbivores : *Rissoa*, *Bittium*, *Tricholia*, *Cantharidus*, etc.) (Kerneis, 1960).

## 1170 – RECIFS

### **Biocénose de la Roche Supralittorale (1170-10)**

La roche supralittorale ou zone subterrestre est caractérisée par le fait que les êtres qui l'occupent passent la plus grande partie de leur vie réellement à sec, exposés à l'air et aux rayons du soleil. C'est le point de contact des faunes marine et terrestre.

Cet étage est riche en cyanophycées et chlorophycées. Par contre la faune inféodée à cet étage est souvent pauvre et essentiellement vagile (Tito de Morais, 1984). Les espèces dominantes sont : *Verrucaria symbalana*, *V. maura* (lichens), *Ligia italica* (isopode) et *Melarapha* (= *Littorina*) *neritoides* (gastéropode) (Lenfant *et al.*, 2001).

### **Biocénose de la Roche Médiolittorale Supérieure (1170-11)**

Néant.

### **Biocénose de la Roche Médiolittorale Inférieure (1170-12)**

#### **Description du faciès de l'encorbellement à *Lithophyllum***

Cette formation biologique se situe légèrement au-dessus du niveau moyen de la mer, dans la zone de déferlement des vagues (étage médiolittoral). Par mer calme, le trottoir est complètement émergé. La hauteur au-dessus du niveau moyen varie localement de quelques dizaines de centimètres en fonction de l'agitation. Elle se développe sur un substrat rocheux dur (calcaire, volcanique ou cristallin), à l'abri des rayons directs du soleil (fissures, renforcements et criques) et seulement au niveau des côtes très battues et exposées aux vents dominants.

L'encorbellement est une structure complexe formée par une algue calcaire encroutante rouge *Lithophyllum lichenoides* (*Rhodophyta*, *Corallinacea*) ou appelé par erreur, *L. tortuosum* dans la littérature (Tito de Morais, 1984). La dénomination de « trottoir » provient d'une première description par des géographes (Dalongeville, 1977) du véritable trottoir à Vermets de Sicile. La formation à *Lithophyllum lichenoides* est plutôt un encorbellement ou une corniche.

C'est une structure alvéolaire où les alvéoles, anastomosées entre elles, constituent un réseau très dense, ouvert en général à la circulation de l'eau alvéolaire (Delamare-Deboutteville et Bougis, 1951). La structure interne de l'algue *Lithophyllum lichenoides* est elle-même poreuse, de telle sorte que l'eau circule par infiltration dans la totalité du trottoir.

En général, au niveau des trottoirs les mieux développés, il est possible d'observer trois couches successives. Leur épaisseur relative varie en fonction des conditions physiques et biologiques ainsi que de l'histoire géologique de la région. Ces couches sont :

- ❖ une couche externe poreuse de couleur rose-violacé, formée de coussinets algaux vivants (1 à 2 centimètres d'épaisseur). Elle est surtout développée sur la partie la plus externe de la corniche et sur sa surface supérieure. A Port-Cros, la croissance des thalles a été estimée entre 2 et 3 cm par an (Boudouresque *et al.*, 1972).
- ❖ une zone indurée d'épaisseur variable, résultat d'un dépôt de sédiments fins entre les branches des thalles avec formation d'un ciment microcristallin très dur (micrite). Cette zone montre une structure en couches concentriques séparées par des discontinuités dont la cause, encore inexpliquée, paraît être météorologique (Laborel *et al.*, 1983) : lors des émergences estivales, le dessèchement et la chaleur conjugués peuvent tuer les thalles et causer une discontinuité dans la structure de l'encorbellement.
- ❖ la surface inférieure de la corniche est morte et recouverte d'assemblage d'animaux (Bellan-Santini, 1966) et de végétaux sciaphiles (Feldmann, 1937 ; Boudouresque, 1971b). Un peuplement à base de Rhodophycées s'y installe (Delamare-Deboutteville et Bougis, 1951). Parmi les constituants animaux, divers types d'organismes destructeurs (éponges du genre *Cliona*, dattes de mer *Lithophaga lithophaga*..) perforent la roche entraînant une bioérosion, créant des cavités et affaiblissant la construction.

Bien que la croissance du peuplement soit assez rapide, il semble que l'édification d'un encorbellement s'étale sur plusieurs siècles, voire des millénaires et nécessite des conditions de stabilité du niveau marin qui ont été rarement réunies dans l'histoire récente de la Méditerranée (Laborel *et al.*, 1983).

Quatre stades de régénération du trottoir sont différenciés. Ils ne sont pas séparés par des limites fixes:

- ❖ Le stade pionnier qui correspond à un rassemblement d'espèces n'ayant aucun lien de dépendance réciproque. La colonisation de ces espèces s'observe sur une surface vierge représentant un espace disponible important. A ce stade, il n'existe pas d'interactions entre les espèces colonisatrices et l'occupation du substrat par une espèce plutôt que par une autre dépend de l'époque de l'année, des conditions climatiques, des cycles de vie de ces espèces et de leur vitesse de croissance.
- ❖ Le stade de consolidation : la régulation provoque l'apparition d'une interaction entre les populations installées. Le développement de *Lithophyllum* sous forme de placage sur la roche, entraîne l'élimination de certaines espèces et une lutte entre celui-ci et *Callithamnium granulatum*. Seules les espèces pérennes sont en quantité remarquables. Elles consolident alors leur extension en empêchant le retour des populations éphémères.
- ❖ Le stade du subclimax : Il se caractérise par la dominance des interactions biotiques. La croissance de *Lithophyllum* provoque l'apparition de conditions favorables au développement d'espèces commensales mais le placage est encore trop mince. La circulation capillaire de l'eau et les conditions d'éclairement sont elles aussi encore défavorables.
- ❖ Le stade du climax : La croissance des thalles finit par former une corniche favorisant ainsi l'établissement d'un microclimat intérieur. La pérennité biologique est liée à celle des conditions du milieu. Le stade du climax se caractérise par une biocénose restant identique à elle-même durant plusieurs générations humaines (Fajon C., Lestienne F., 1991)

### **Menaces potentielles**

Le trottoir à *Lithophyllum* est principalement menacé par la pollution des eaux (composés organochlorés, métaux lourds, etc.). Cette pollution entraîne la mort des thalles et par conséquent, une desquamation rapide de la couche non consolidée superficielle, épaisse de quelques centimètres, mettant à nu la surface supérieure de la zone indurée. Cette desquamation abaisse le niveau altimétrique de la surface supérieure d'une dizaine de centimètres, ce dernier se situant alors à la partie supérieure de l'étage infralittoral. Cette situation est irréversible puisque la surface de la construction se situe maintenant à un niveau trop bas pour que de nouveaux thalles puissent venir s'y fixer au cas où la pollution serait supprimée. La surface est alors recouverte par un peuplement algal infralittoral dominé par une autre algue calcaire, *Corallina elongata*, qui supporte les fortes teneurs en matières organiques. Cette fragilisation peut entraîner une destruction totale du trottoir par la bioérosion couplée à de fortes tempêtes.

L'encorbellement à *L. lichenoides*, dont la formation est extrêmement lente, est aussi souvent dégradé par le piétinement des pêcheurs et des touristes qui trouvent sur ces corniches un point de débarquement facile dans des zones attractives par leur qualité esthétique.

### **Biocénose des Algues photophiles (1170-13)**

#### **Description des faciès**

**Les peuplements à *Cystoseira mediterranea*** sont le plus souvent établi sur un concrétionnement de base qui peut atteindre dans certains cas un ou deux centimètres d'épaisseur. Son aspect qui est homogène à une époque donnée varie beaucoup d'une saison à l'autre; en automne, *Cystoseira mediterranea* est réduit à une tige tronconiforme portant quelques rameaux courts; à partir de l'hiver, sa végétation reprend et il atteint son développement maximum au début de l'été; c'est à ce moment là que la structure du peuplement est la plus complexe.

En plus de leur rythme de végétation circannuel, la distribution et l'abondance des peuplements de *Cystoseira* montrent une évolution notable au cours des années. Celle-ci peut être soit graduelle soit brutale et elle résulte de perturbations d'origine naturelle ou humaine.

**L'horizon à *Mytilus galloprovincialis*** présente une distribution dont la limite supérieure est liée au temps d'émergence. La limite inférieure est induite, dans l'infralittoral, par les prédateurs ou la compétition avec des espèces sessiles à développement rapide. Les jeunes individus envahissent les zones favorables des étages infralittoral supérieur et médiolittoral inférieur (Jacquet, 1999). Ils s'installent au sein de moulières préétablies, car il s'agit d'une zone de calme relatif. Dans les endroits battus, les jeunes moules se fixent dans les zones les plus protégées telles que fissures de rochers, balanes mortes. Les moules adultes se rencontrent dans le médiolittoral inférieur et l'infralittoral supérieur.

La moule est une espèce clé des zones battues :

- elle modifie totalement le substrat et crée un nouvel habitat utilisé par de nombreux petits invertébrés (crustacés, mollusques, etc.) ou poissons,
- c'est une source de nourriture importante pour de nombreux poissons de la famille des *sparidae*.

Les biocénoses des algues rouges (Rhodophycées) encrustantes et arborescentes sont situées dans l'infralittoral supérieur très bien éclairé, elles correspondent, en zone non polluée au surpâturage d'*Arbacia lixula* et de *Paracentrotus lividus*. La roche est essentiellement recouverte par *Lithophyllum incrustans*, abritant notamment le cirripède *Balanus perforatus*, et *Corallina officinalis*.

### **Rôle écologique**

*Cystoseira sp.*

Constituant des massifs qui servent de refuge à de nombreuses espèces de mollusques et de crustacés, les Cystoseires sont aussi une source de nourriture importante pour toute la faune herbivore. Elles sont connues pour leur prédominance dans de nombreuses biocénoses et pour les causes multiples de leur destruction. Lors des déséquilibres écologiques provoqués par les surpêches de poissons prédateurs, elles sont victimes de la prolifération des oursins brouteurs. Ses populations constituent un indicateur biologique d'un intérêt considérable. Elles ont beaucoup régressé en Méditerranée notamment à proximité des agglomérations. Les vastes forêts qu'elles édifiaient en profondeur ont quasiment toutes disparues.

*Mytilus galloprovincialis*

La moule a un certain poids socio-économique. L'importance commerciale des peuplements de moule n'est pas essentielle, les moules présentes sur le marché proviennent d'élevage et non pas de sites naturels. Mais ils subissent une forte pression liée à la cueillette non professionnelle (pression accrue en période estivale).

### **Biocénose du Coralligène (1170-14)**

Le coralligène a été étudié au niveau des Albères par Laubier en 1966 et plus récemment, lors du travail réalisé pour le plan de gestion de la Réserve Naturelle (seulement la bande des 300m jusqu'à - 30 m).

#### **Description**

##### **- Edification**

Les concrétions coralligènes sont inféodées à l'étage circalittoral. On distingue le coralligène de paroi ou coralligène d'horizon inférieur de la roche littorale -il s'agit d'un bioconcrétionnement à partir d'un substrat dur- du coralligène de plateau qui s'est édifié à partir d'un fond meuble. Ce sont des constructions biogènes pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Elles peuvent couvrir de très grandes surfaces sur des fonds peu pentus ou former des corniches sur les falaises sous-marines (Labrel, 1987). Elles se sont généralement installées à partir d'un soubassement rocheux au large de cap ou de falaises élevées, mais peuvent être créées par l'agrégation de petits éléments figurés sur un substrat meuble (Pérès et Picard, 1964).

Le coralligène de paroi se rencontre sur les roches où les algues calcaires ne peuvent édifier de concrétionnement épais du fait d'un pendage trop important et/ou d'un éclaircissement trop diminué par la profondeur. Il est précédé à faible profondeur (15-40m) par un précoraligène (Pérès et Picard, 1964), assemblage de transition avec les peuplements infralittoraux, plus photophiles (Marinopoulos, 1989). Toutefois, sur la Côte Vermeille, le précoraligène se construit plutôt entre 10 et 20 m de fond.

Les principaux agents constructeurs sont des algues rouges calcifiées : Corallinaceae (*Neogoniolithon mamillosum*, *Mesophyllum lichenoides*, *Pseudolithophyllum expansum*, *P. cabiochae*, etc.) et Peyssonneliaceae (*Peyssonnelia polymorpha*, *P. rosa-marina*). Seules les trois premières Corallinaceae ainsi que *P. polymorpha* et *Lithothamnion philippii* sont présentes sur la Côte Vermeille. Selon l'espèce constructrice dominante, la texture des charpentes peut être feuilletée (en forme de dalles) ou massive (sous forme de blocs) (Laborel, 1961 ; Hong, 1980). Laubier (1966) ne signale que le second type de concrétionnement sur la côte des Albères.

Des constructeurs secondaires, hôtes des charpentes algales, contribuent plus ou moins significativement selon les espèces à l'édification ou à la consolidation du concrétionnement. Ce sont des invertébrés sciaphiles à test ou squelette calcaire : foraminifères, bryozoaires, polychètes serpulidés, scléractiniaires, mollusques. La plupart de ces constructeurs secondaires appartiennent au peuplement des grottes.

Dans les parties anciennes du concrétionnement, les espaces de la charpente sont colmatés par des particules d'origine terrigène ou bioclastique et des processus de diagenèse conduisent à la formation d'une biolithe consolidée (Hong, 1980). Cette dynamique constructrice est en partie contrebalancée par l'action de foreurs des substrats calcaires (microphytes, éponges clones, sipunculides *Phascolosoma* et *Aspidosiphon*, mollusques *Lithophaga* (espèce protégée) et *Gastrochaena*) ou de rongeurs comme l'oursin *Sphaerechinus granularis*.

#### - **Peuplement**

Le coralligène de paroi est marqué par l'abondance de grands invertébrés sessiles de forme dressée : des gorgones surtout (*Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Lophogorgia ceratophyta*), d'autres cnidaires comme *Alcyonium acaule*, *Gerardia savaglia*, de grands bryozoaires branchus (*Adeonella calveti*, *Hornera spp.*, *Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Smittina cervicornis...*), des éponges comme *Axinella polypoides*.

Ces grandes formes dressées sont les éléments les plus typiques du peuplement coralligène *sensu lato*, avec un nombre assez restreint d'espèces encroûtantes ou vagiles, parmi lesquelles on peut citer les algues *Palmophyllum crassum*, *Peyssonnelia spp.*, les éponges *Acanthella acuta*, *Dictyonella incisa*, *Hexadella racovitzai*, *Spongia agaricina*, des cnidaires (*Parerythropodium coralloides*, *Paralcyonium elegans*, etc.), des bryozoaires (*Schizomavella mamillata*, *Turbicellepora coroposoidea*, etc.), des échinodermes (*Astrospartus mediterraneus*, *Antedon mediterraneus*, *Centrostephanus longispinus* (espèce protégée), *Echinus melo*, *Hacelia attenuata*).

L'ensemble de ces espèces est présent dans le coralligène de la Côte Vermeille (Laubier, 1966). La richesse spécifique du concrétionnement coralligène est d'ailleurs remarquable : Laubier (1966) y dénombre plus de 530 espèces.

La distribution de ces peuplements est soumise à une combinaison de facteurs dont les principaux sont (Weinberg, 1978) :

- la lumière : le développement des concrétionnements coralligènes est soumis aux tolérances lumineuses de leurs principaux constructeurs, les Corallinacés. Du fait de leur sciaphilie, ces algues calcaires sont limitées vers le haut par les forts éclaircissements et ont une extension en profondeur déterminée par l'énergie minimale pour leur photosynthèse.
- la circulation hydrologique : une circulation hydrologique active est favorable à la plupart des composants du coralligène ;
- la température : le coralligène *sensu lato* tolère des régimes thermiques assez divers (de 10°C à 22°C) (Laubier, 1966). L'amplitude de variation saisonnière peut être étendue dans les niveaux supérieurs (12-13°C, Laubier, 1966) et être relativement réduite et proche du minimum hivernal dans les niveaux inférieurs (90-100m). Le coralligène peut également tolérer des fluctuations assez grandes de salinité (36,8 ‰ à 37,45 ‰) (Laubier, 1966) ;
- le dépôt sédimentaire : une forte sédimentation en particules fines est néfaste.

L'habitat du coralligène comprend également le faciès à *Cystoseira zosteroides* (appartenant à la biocénose des substrats durs circalittoraux à grandes phéophycées). Cette espèce endémique de la Méditerranée est typique du circalittoral rocheux où elle peut former des peuplements denses. Ce faciès est toutefois développé dans le chapitre "Biocénose des algues photophiles" qui comprend également un faciès à *Cystoseira* mais à l'étage infralittoral.

### **Rôles écologiques**

L'abri offert par le micro-relief des parois ou des organismes dressés permet l'épanouissement en sous-strates de la plupart des composants de la communauté des grottes semi-obscurées qui ont une part très significative dans la richesse spécifique des parois ombragées. Ce phénomène est particulièrement accentué dans le coralligène de concrétionnement du fait de sa structure.

Le développement tridimensionnel des constructeurs engendre une structure très complexe, avec juxtaposition de microhabitats très divers, agencés en une mosaïque stratifiée. Cette hétérogénéité environnementale à très petite échelle spatiale se traduit par la coexistence d'organismes d'origine très diverse : spongiaires (26), cnidaires (43), annélides sessiles et vagiles (136), sipunculides (3), échiurides (2), bryozoaires (67), mollusques (69), acariens (6), pycnogonides (1), crustacés (au moins 113), échinodermes (36) et tuniciers (21) (Laubier, 1966). Des représentants de plus de 10 biocénoses différentes peuvent ainsi être mêlés dans ce carrefour « éco-éthologique » (Laubier, 1966 ; Hong, 1982). Au cours de plongées réalisées sur les zones de coralligène, il est fréquent de rencontrer des espèces typiques et convoitées telles que des colonies de corail rouge (*Corallium rubrum*) et des langoustes (*Palinurus elephas*).

Bien que d'une richesse parfois spectaculaire, le peuplement de poissons du coralligène *sensu lato* comprend peu d'éléments caractéristiques (Harmelin, 1990) : la plupart des espèces rencontrées fréquentent aussi les fonds rocheux infralittoraux ou les grottes sous-marines. Des espèces typiques y sont présentes telles que le barbier (*Anthias anthias*) espèce planctonophage formant des troupes nombreuses en pleine eau, le labre coquette (*Labrus bimaculatus*), le chapon (*Scorpaena scrofa*), le gobie rayé (*Gobius vittatus*) et une espèce emblématique, le mérrou (*Epinephelus marginatus*).

Tout comme le trottoir à *Lithophyllum* et l'herbier de posidonie, le coralligène est un écosystème fragile. L'édification lente des concrétions coralligènes résulte d'un fragile équilibre entre la croissance des organismes constructeurs (algues, invertébrés calcifiés) et l'action des organismes foreurs détruisant les concrétions (éponges perforantes, etc.). Il faut ainsi plusieurs milliers d'années pour construire un mètre de concrétions. Si les conditions du milieu viennent à changer (mise en place d'émissaires, rejets industriels), cet équilibre fragile risque d'être perturbé au détriment des concrétions.

### **Menaces potentielles**

La pollution des eaux agit sur le Coralligène essentiellement de deux manières : par la qualité chimique de l'eau et sa teneur en matière en suspension.

L'action de la pollution se manifeste par une diminution de la richesse spécifique globale (45%) par la réduction de la densité des individus (baisse de 75%); l'activité constructrice est ralentie alors que celle des foreurs est activée. Les cavités sont colmatées par les sédiments.

La pêche non contrôlée a modifié la structure des peuplements avec disparition de certaines espèces de crustacés (langoustes, homards, cigales) et de poissons (mérours, corbs).

La multiplication des mouillages dans certaines zones peut entraîner des dommages de l'épibiose des roches. Comme pour l'herbier de posidonie, ces dégradations peuvent être amplifiées sous l'action mécanique des ancrages de bateaux ou des arts traînants. Les palmes de plongeurs non sensibilisés à la fragilité du coralligène peuvent également causer des dégâts, d'autant plus importants que la fréquentation du site est élevée.

L'hyperfréquentation peut avoir un effet négatif : arrachage volontaire ou non, prélèvement d'espèces, déplacement de rochers, dérangement vis à vis de certaines grandes espèces.

## 8330 – HABITAT DES GROTTES SUBMERGÉES OU SEMI-SUBMERGÉES

### Description de l'habitat

Les grottes superficielles médiolittorales en mode battu ont en général un peuplement sessile à prédominance d'hydriales, de Pélécytopodes et de cirripèdes tandis que les grottes plus profondes montrent, suivant les cas une succession de faciès divers riches en petits brachiopodes et caractérisés par l'abondance de spongiaires, Madréporaires, *Corallium rubrum*, Bryozoaire et Polychètes, Serpulidae (Zibrowius, 1971).

Le passage du milieu extérieur à l'intérieur d'une grotte, ou d'une quelconque cavité, se traduit par des modifications profondes de l'environnement physique. La diminution brutale de la lumière, plus ou moins précoce selon la topographie de la grotte, a des répercussions spectaculaires sur les peuplements cavernicoles. Dans une grotte linéaire, l'énergie lumineuse mesurée à 50 m de l'entrée est identique à celle existant à 400 m de profondeur (Passelaigue, 1989).

Les enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale présentent dans les parties reculées des conditions environnementales très originales. Les deux facteurs clé sont l'absence de lumière et le confinement, ce dernier provoquant hyperoligotrophie et isolement. Toutefois, le confinement est très variable, depuis les chambres terminales à taux de renouvellement très lent jusqu'aux tunnels parcourus par de violents mouvements de va-et-vient. Les cavités de grande dimension sont très peu répandues.

Ces particularités, fortement sélectives par leur caractère extrême, ont des répercussions évidentes sur le peuplement, sa composition, sa structure, sa dynamique, son organisation stratégique, son recrutement.

Pour les cavités totalement immergées, deux grandes entités biocénotiques ont été définies selon le paramètre de la lumière comme descripteur physique (Laborel et Vacelet, 1958,1959 ; Pérès et Picard, 1964), les grottes sous-marines semi-obscurées et les grottes sous-marines obscures.

- ❖ la **biocénose des grottes semi-obscurées** occupe la première partie des grottes où la lumière est insuffisante pour la photosynthèse des macrophytes. Un riche peuplement caractérisé par des biomasses élevées s'y développe toutefois et recouvre totalement les parois.
- ❖ la **biocénose des grottes obscures**, établie dans les parties reculées, est caractérisée par une biomasse dix fois plus faible que dans la zone précédente (Fichez, 1989), une production considérablement réduite (Harmelin, 1980) et la présence de nombreuses espèces transfuges des peuplements profonds (Pouliquen, 1969 ; Vacelet, 1976 ; Zibrowius, 1971). Les parois rocheuses ne sont que partiellement recouvertes (10-40 %) par la faune sessile. Souvent située dans l'infralittoral, elles peuvent être considérées comme des enclaves du circalittoral, voire du système aphytal. Ces cavités correspondent généralement à des zones de très gros blocs d'éboulis. Dans ces grottes enclaves, du milieu aphotique en zone littorale, la vie dépend entièrement d'apports trophiques d'origine externe, dont l'importance varie avec leur degré d'isolement vis-à-vis de l'extérieur.

Les grottes sous-marines obscures représentent un milieu naturel en partie isolé des zones photiques productives, à l'écart de leurs sources d'énergie et de la forte compétition qui y règne. Cette situation ne se retrouve guère que dans le système marin profond.

### Peuplement

La faune des grottes serait issue de celle des substrats solides littoraux et caractérisée par des espèces recherchant l'hydrodynamisme superficiel intense et évitant l'instabilité du milieu, les niches écologiques étroites et la concurrence pour la place disponible du système phytal. Dans les grottes se trouveraient combinées les conditions d'hydrodynamisme de la zone supérieure et les conditions d'éclairement de la zone inférieure du littoral.

- ❖ Les **grottes superficielles médiolittorales** en mode battu, ont en général un peuplement sessile à prédominance d'hydrides, de Pélécytopodes et de cirripèdes tandis que les grottes plus profondes montrent, suivant les cas une succession de faciès divers riches en petits brachiopodes et caractérisés par l'abondance de spongiaires, Madréporaires, *Corallium rubrum*, Bryozoaire et Polychètes, Serpulidae (Zibrowius, 1971).
  
- ❖ Le peuplement des parties **semi-obscur** des grottes se caractérise par la disparition des grandes formes érigées et, en particulier, des filtreurs passifs, comme les gorgones (Harmelin *et al.*, 1985). Il comprend une très riche faune dont les espèces ont pu être observées par les agents de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls :
  - d'éponges (Pouliquen, 1972) qui forment des revêtements *épais* (*Agelas oroides*, *Aplysina cavernicola*, *Reniera fulva*, *R. viscosa*, ...);
  - de nombreux scléactiniaires (*Caryophyllia inornata*, *Hoplangia durotrix*, *Leptopsammia pruvoti*, *Phyllangia mouchesi*, ...) souvent réunis en agrégations monospécifiques. Ce peuplement est particulièrement riche et varié dans les grottes sous-marines en mode plutôt calme. Les espèces qui y sont représentées, et dont certaines peuvent caractériser des faciès bien défini, existent pour la plupart, également dans le coralligène (Zibrowius, 1971);
  - de bryozoaires qui, bien que physionomiquement moins marquants, sont très abondants ;
  - de crustacés avec des grandes espèces très recherchées comme les cigales (*Scyllarus arctus*, *Scyllarides latus*), la langouste (*Palinurus elephas*), le homard (*Homarus gammarus*), mais aussi de petites espèces typiques de ce biotope comme les crevettes *Palaemon serratus* et *Lysmata seticaudata* ;
  - de poissons de grandes tailles comme le mérou (*Epinephelus marginatus*), le corb (*Sciaena umbra*), la mostelle (*Phycis phycis*), le congre (*Conger conger*) et des petites espèces comme le gobie *Gammogobius steinitzi*.
  
- ❖ Le peuplement des **grottes obscures** est appauvri en espèces comparé à celui de la zone semi-obscur, mais à un degré qui diffère selon les groupes. La tendance générale est une réduction de la hauteur des organismes avec une élimination des formes érigées au profit des formes encroûtantes. Certains groupes de la faune sessile présents dans les grottes semi-obscur se raréfient ou disparaissent. Dès l'entrée des grottes, les grands organismes rameux comme les grands Cnidaires (Gorgonaires, Antipathaires, certains hydrides) disparaissent. Certains types de filtreurs actifs comme les ascidies et les grands bivalves sont exclus. Les brouteurs sont également habituellement exclus des zones obscures.

D'autres mieux adaptés deviennent dominants. Il s'agit en premier lieu des spongiaires, des bryozoaires, des serpules, et, dans une moindre mesure des cirripèdes, des brachiopodes et des foraminifères (Harmelin *et al.*, 1985) et des madréporaires. Les spongiaires constituent le groupe dominant de cette biocénose tant par le nombre d'espèces que par la biomasse et la surface couverte (Vacelet, 1977). Ces spongiaires présentent la particularité de posséder un squelette dont la rigidité est inhabituelle. L'éponge calcaire pharétronide *Petrobiona massiliana* est une espèce qui caractérise exclusivement la biocénose des grottes obscures (Pouliquen, 1969).

Les parties reculées des grottes sous-marines constituent un abri tant pour la faune vagile que pour la faune fixée. Cette fonction de refuge peut être déterminée par plusieurs facteurs : l'obscurité qui exclut les prédateurs recherchant visuellement leurs proies et les végétaux monopolisateurs d'espace ; un effet de paroi qui peut repousser les nageurs actifs ; les faibles ressources qui limitent l'expansion des forts compétiteurs (Harmelin *et al.*, 1985).