



## DOCUMENT D'OBJECTIFS DU SITE NATURA 2000 FR9301628 « ESTÉREL » DIRECTIVE "HABITATS"

### ANNEXE 1 bis « Données biologiques Marines »



Pour le Préfet et par délégation,  
Le Secrétaire Général  
Pierre GAUDIN

### PRINCIPALES DATES LIEES A L'ELABORATION DU DOCOB

Étapes	Dates
Réunion COPIL 1 pour son installation officielle et désignation de l'opérateur (signature convention cadre pour 2 ans le 13 octobre 2008)	28 avril 2008
Mise à disposition du CSRPN de la V1 du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation " (date mise en ligne extranet)	1 <sup>er</sup> juillet 2010
Présentation V1 en groupe de travail CSRPN	5 juillet 2010
Présentation V1 au CSRPN plénier du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs"	6 juillet 2010
Mise à disposition du CSRPN de la V2 du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs" (mise en ligne extranet)	mars 2011
Présentation V2 en groupe de travail CSRPN	13 mai 2011
Réunion COPIL 2 pour la validation du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation"	20 octobre 2011
Réunion COPIL 3 pour la validation du Tome 2 "Plan d'action" et validation du DOCOB final	18 décembre 2012
<b>Approbation du DOCOB par Arrêté Préfectoral</b>	<b>26 avril 2013</b>



## Maître d'ouvrage

---

Ministère en charge de l'environnement – DREAL PACA – DDTM du Var

## Financements Union européenne : FEADER

---

Fonds européens agricoles pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales

## Opérateur Natura 2000

---

Ville de Saint-Raphaël

Service environnement, mer et forêts

Chargée de mission : Audrey COPIN

## Rédaction du document d'objectifs

---

Rédaction/Coordination/Synthèse : Audrey COPIN

## Contribution /Relecture :

Bernard EISENLOHR, directeur du service environnement, mer et forêts de Saint-Raphaël

## Validation scientifique :

Partie terrestre : Gabriel ALZIAR / Marcel BARBERO

Partie marine : Denise BELLAN-SANTINI

## Inventaires et cartographies

---

- Inventaire et Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales (Février 2010) : *Office National des Forêts*
- Inventaire et Cartographie de la faune terrestre hors chiroptères (Février 2010) : *Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence*
- Inventaire et Cartographie des chiroptères (Février 2010) : *Groupe Chiroptères de Provence*
- Inventaire et Cartographie des milieux marins (Novembre 2009) : *GIS POSIDONIE*
- Inventaire et Cartographie des milieux marins - Focus complémentaires (Septembre 2010) : *GIS POSIDONIE*
- Inventaire socio-économique (Mai 2010) : *Service environnement, mer et forêts de Saint-Raphaël*

## Crédits photographiques

---

Service Environnement, Mer et Forêts de Saint-Raphaël

GIS POSIDONIE

## Références à utiliser

---

MAIRIE DE SAINT-RAPHAËL, Service environnement, mer et forêts. *Document d'objectifs du site Natura 2000 « Estérel » FR9301628, ANNEXE 1 bis « Données biologiques marines ». 2013, février.*

# AVANT-PROPOS

---

Dans un souci de concordance entre les différents Documents d'Objectifs, un travail sur les différentes typologies employées ainsi que sur les statuts de protection et de réglementation des espèces a été effectué.

## I/ HABITATS :

Pour chaque habitat, il a été précisé :

- la typologie EUR 27 pour les habitats génériques (issue de la Directive Habitat),
- la typologie des Cahiers d'habitats pour les habitats élémentaires

et leur correspondance respective avec :

- la typologie du référentiel CORINE BIOTOPE relative à la classification des habitats naturels et semi-naturels de l'Europe de l'Ouest.
- la typologie EUNIS, relative à la classification des habitats naturels et semi-naturels du domaine pan-européen
- la typologie CAR/ASP, relative à la classification des biocénoses benthiques marines de la région Méditerranéenne

Ces différentes typologies ont été extraites du site Internet du Muséum National d'Histoire Naturelle :

|| Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2010. *Inventaire national du Patrimoine naturel*, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>.

## II/ ESPECES :

Concernant les espèces, une vérification de leur statut a été réalisée à partir des documents suivants :

### Arrêtés de protection nationaux :

|| Arrêté du 26 novembre 1992 fixant la liste des **animaux de la faune marine** protégés sur l'ensemble du territoire français

|| Arrêté du 27 juillet 1995 fixant la liste **des mammifères marins** protégés sur le territoire national, consolidé au 14 septembre 2006

|| Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des **tortues marines** protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection

### Listes rouges Françaises des espèces menacées :

|| **Reptiles (2009)** : UICN France, MNHN & SHF. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

|| **Mammifères (2009)** : UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

### Liste rouge Mondiale des espèces menacées :

|| UICN 2010. UICN pour la Liste rouge des espèces menacées. Version 2010.4. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

# SOMMAIRE

---

AVANT-PROPOS .....	3
SOMMAIRE .....	4
<b>A. FICHES HABITATS MARINS.....</b>	<b>5</b>
<b>Tableau récapitulatif des habitats naturels MARINS présents sur le site de l'Estérel .....</b>	<b>7</b>
<b>HABITATS COTIERS ET VEGETATIONS HALOPHYTIQUES .....</b>	<b>9</b>
1110 Les bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine .....	9
1120* Herbiers à Posidonia (Posidonion oceanicae) .....	29
1140 Replats boueux ou sableux éxondés à marée basse.....	46
1160 Grandes Baies et Criques peu profondes.....	58
1170 Les Récifs.....	62
<b>HABITATS ROCHEUX ET GROTTES .....</b>	<b>94</b>
8330 Les Grottes marines submergées ou semisubmergées.....	94
<b>HABITAT NON COMMUNAUTAIRE D'INTERET PATRIMONIAL .....</b>	<b>108</b>
Le Détritique côtier .....	108
<b>B. FICHES ESPECES MARINES.....</b>	<b>113</b>
<b>MAMMIFERES.....</b>	<b>116</b>
1349 Grand dauphin.....	116
<b>REPTILES.....</b>	<b>123</b>
1224* Tortue Caouanne.....	123
<b>ESPECES PATRIMONIALES.....</b>	<b>130</b>
Espèces Directive Habitats Annexes 4 et 5 .....	130
Espèces non communautaires .....	141



# Fiches habitats





Tableau récapitulatif des habitats naturels MARINS présents sur le site de l'Estérel

Grands types de milieux	Typologie EUR 27 (Habitat générique)		Typologie Cahiers d'Habitats (Habitat élémentaire)		Typologie CORINE Biotope		Typologie EUNIS		Typologie CAR/ASP		Surface (ha)	Recouvrement sur site (%)	Linéaire (km)
	Libellé habitat générique	Code	Libellé habitat Élémentaire	Code	Libellé	Code	Libellé	Code	Libellé	Code			
Habitats côtiers et végétations halophytiques	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	> Sables fins de haut niveau (Méditerranée)	1110-5	Mer et océans	11	Mediterranean communities of fine sands in very shallow waters	A5.235	Biocénose des sables fins de haut niveau	III.2.1	71,65	1	-
			> Sables fins bien calibrés (Méditerranée)	1110-6	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	Mediterranean communities of well sorted fine sands	A5.236	Biocénose des sables fins bien calibrés	III.2.2			
			> Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds (Méditerranée)	1110-7	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	Maerl beds	A5.51	Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (pouvant se rencontrer aussi dans le Circalittoral)	III.3.2			
			> Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (Méditerranée)	1110-8	Zones benthiques sublittorales sur cailloutis	11.23	Infralittoral coarse sediment	A5.13	Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues	III.3.1			
			> Galets infralittoraux (Méditerranée)	1110-9	Zones benthiques sublittorales sur cailloutis	11.23	Infralittoral coarse sediment	A5.13	Biocénose des galets infralittoraux	III.4.1			
	Herbiers à Posidonia ( <i>Posidionion oceanicae</i> )*	1120*	> Herbiers à Posidonia ( <i>Posidionion oceanicae</i> )*	1120-1*	Herbiers de <i>Posidonia</i>	11.34	Posidonia beds	A5.535	Herbier à <i>Posidonia oceanica</i> (= Association à <i>Posidonia oceanica</i> )	III.5.1	741,23	10,29	-
	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	> Les sables supralittoraux avec ou sans lasses à dessiccation rapide	1140-7	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	Biocenosis of supralittoral sands	B1.22	Biocénose des sables supralittoraux	I.2.1	7,16	0,1	4,97
			> Les lasses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral	1140-8	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	Biocenosis of slowly drying wracks	B2.14	Biocénose des lasses de mer à dessiccation lente	I.3.1			
			> Les sables médiolittoraux	1140-9	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	Mediterranean communities of mediolittoral sands	A2.25	Biocénose des sables médiolittoraux	II.2.1			
			> Les sédiments détritiques médiolittoraux	1140-10	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	Mediterranean communities of mediolittoral coarse detritic bottoms	A2.13	Biocénose du détritique médiolittoral	II.3.1			
	Grandes Baies et Criques peu profondes	1160	> Sables Vaseux de Mode Calme	1160-3	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	Mediterranean communities of superficial muddy sands in sheltered waters	A5.28	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme	III.2.3	0,33	0	-
	Les récifs	1170	> La roche supralittorale	1170-10	Rochers de l'étage supralittoral	18.16	Supralittoral rock (lichen or splash zone)	B3.1	Biocénose de la roche supralittorale	I.4.1	198,12	2,75	48,55
			> La roche médiolittorale supérieure	1170-11	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques	11.24 11.25	Mediterranean and Black Sea communities of upper mediolittoral rock	A1.13	Biocénose de la roche médiolittorale supérieure	II.4.1			
			> La roche médiolittorale inférieure	1170-12	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques	11.24 11.25	High energy littoral rock	A1.1	Biocénose de la roche médiolittorale inférieure	II.4.2			
			> La roche infralittorale à algues photophiles	1170-13	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques	11.24 11.25	Infralittoral rock and other hard substrata	A3	Biocénose des Algues infralittorales	III.6.1			
			> Le coralligène	1170-14	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques	11.24 11.25	Circalittoral rock and other hard substrata	A4	Biocénose coralligène	IV.3.1			

Habitats rocheux et grottes	Grottes marines submergées ou semi submergées	8330	> Grottes médiolittorales	8330-2	Grottes sous-marines	11.26	Caves and ducts in total darkness (including caves without light or water movement at upper levels)	A4.715	Grottes médiolittorales	II.4.3	53 mais incomplet		
			> Grottes semi-obscuras	8330-3	Grottes sous-marines	11.26	Communities of circalittoral caves and overhangs <u>ou</u> Caves and ducts in total darkness (including caves without light or water movement at upper levels)	A4.71 A4.715	Grottes semi-obscuras (également en enclave dans les étapes supérieures) > Faciès à <i>Corallium rubrum</i>	V.3.2.2			
			> Grottes obscures	8330-4	Grottes sous-marines	11.26	Caves and ducts in total darkness (including caves without light or water movement at upper levels)	A4.715	Grottes et boyaux à obscurité totale (en enclave dans les étages supérieurs)	V.3.2			
Habitat non communautaire	Pas de code	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	Mediterranean animal communities of coastal detritic bottoms	A5.46	Biocénose du détritique côtier	IV.2.2	265,32	3,69	-			
		Fonds sous-marins profonds	11.21	Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms	A5.47	Biocénose des fonds détritiques du large	IV.2.3	25,84	0,36	-			
		Fonds sous-marins profonds	11.21	Mediterranean communities of muddy detritic bottoms	A5.38	Biocénose des fonds détritiques envasés	IV.2.1	25,92	0,36	-			
		Fonds sous-marins profonds	11.21	Faunal communities on deep moderate energy circalittoral rock	A4.27	Biocénose de la roche du large	IV.3.3	5,02	0,07	-			
		Fonds sous-marins profonds	11.21	Mediterranean communities of bathyal muds	A6.51	Biocénose des sables détritiques bathyaux	V.2.1	31,19	0,43	-			
								<b>Total :</b>	<b>1371,78</b>	<b>19,05</b>	<b>53,52</b>		

## Les bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Niveau d'enjeux de conservation : FAIBLE A MOYEN

Correspondance typologique		Code	Libellé
<b>Habitat générique</b>	EUR27	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
<b>Habitats élémentaires</b>	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1110-5</b>	<b>Sables fins de haut niveau (Méditerranée)</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11	<i>Mer et océans</i>
	<i>EUNIS</i>	A5.235	<i>Mediterranean communities of fine sands in very shallow waters</i>
	<i>CAR/ASP</i>	III.2.1	<i>Biocénose des sables fins de haut niveau</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1110-6</b>	<b>Sables fins bien calibrés (Méditerranée)</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.22	<i>Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles</i>
	<i>EUNIS</i>	A5.236	<i>Mediterranean communities of well sorted fine sands</i>
	<i>CAR/ASP</i>	III.2.2	<i>Biocénose des sables fins bien calibrés</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1110-7</b>	<b>Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds (Méditerranée)</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.22	<i>Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles</i>
	<i>EUNIS</i>	A5.51	<i>Maerl beds</i>
	<i>CAR/ASP</i>	III.3.2	<i>Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (pouvant se rencontrer aussi dans le Circalittoral)</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1110-8</b>	<b>Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (Méditerranée)</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.23	<i>Zones benthiques sublittorales sur cailloutis</i>
	<i>EUNIS</i>	A5.13	<i>Infralittoral coarse sediment</i>
	<i>CAR/ASP</i>	III.3.1	<i>Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues</i>
<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1110-9</b>	<b>Galets infralittoraux (Méditerranée)</b>	
<i>CORINE Biotopes</i>	11.23	<i>Zones benthiques sublittorales sur cailloutis</i>	
<i>EUNIS</i>	A5.13	<i>Infralittoral coarse sediment</i>	
<i>CAR/ASP</i>	III.4.1	<i>Biocénose des galets infralittoraux</i>	

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat des "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine" se situe dans l'infralittoral des zones soumises à un fort hydrodynamisme (Pérès & Picard, 1964). En Méditerranée, cet habitat se décline en plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon la granulométrie du sédiment et de l'hydrodynamisme :

- Sables Fins de Haut Niveau – SFHN
- Sables Fins Bien Calibrés - SFBC
- Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds - SGCF
- Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues - SGBV
- Galets Infralittoraux – GI

La structure sédimentaire des substrats meubles et en particulier des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine est fortement influencée par l'hydrodynamisme (houle, vent et circulation générale des masses d'eau – courant Liguro-Provençal)

et la profondeur. En effet, près du littoral, l'énergie hydrodynamique est différemment ressentie selon la bathymétrie. Ainsi, Blanc (1976) distingue 3 zones en fonction de la profondeur :

- de la côte à 7-10 m de profondeur, la dispersion de l'énergie des houles est rapide et les turbulences y sont importantes : zone de battement des vagues, de translation, de déferlements, de transferts littoraux (longshore currents) et de courants sagittaux (rip-currents) ;
- de 10 à 25-32 m de profondeur, l'action des vagues s'atténue par régime moyen mais, par tempête, les courants peuvent devenir très actifs sur le fond (courants de décharge déterminant des éventails détritiques sur le fond souvent perpendiculaires à la côte jusqu'à environ 20 m de profondeur et déviés selon la circulation générale plus en profondeur ;
- au-delà de cette profondeur, les mouvements des masses d'eau sont plus atténués mais demeurent parfois importants avec, soit des phénomènes permanents de type courants et contre-courants géostrophiques (courant Ligure) et courants de marée, soit des phénomènes occasionnels de type ondes de tempête.

L'extension bathymétrique des différents habitats élémentaires est donc fortement influencée par l'hydrodynamisme local et par ses variations saisonnières.

### Distribution

L'habitat est réparti sur l'ensemble de la zone dans la partie infralittorale, de la pointe du Trayas au phare de la Chrétienne, au sein de l'herbier et au delà de la limite supérieure, en présence de *Cymodocea nodosa* (nord du cap Roux, calanque de Maubois, récif barrière de la rade d'Agay, plage d'Aigue bonne).

### Représentativité (C)

L'habitat 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » représente 71.6 ha soit 1% de la zone Natura 2000 en mer. Sa représentativité est significative sur le site C.

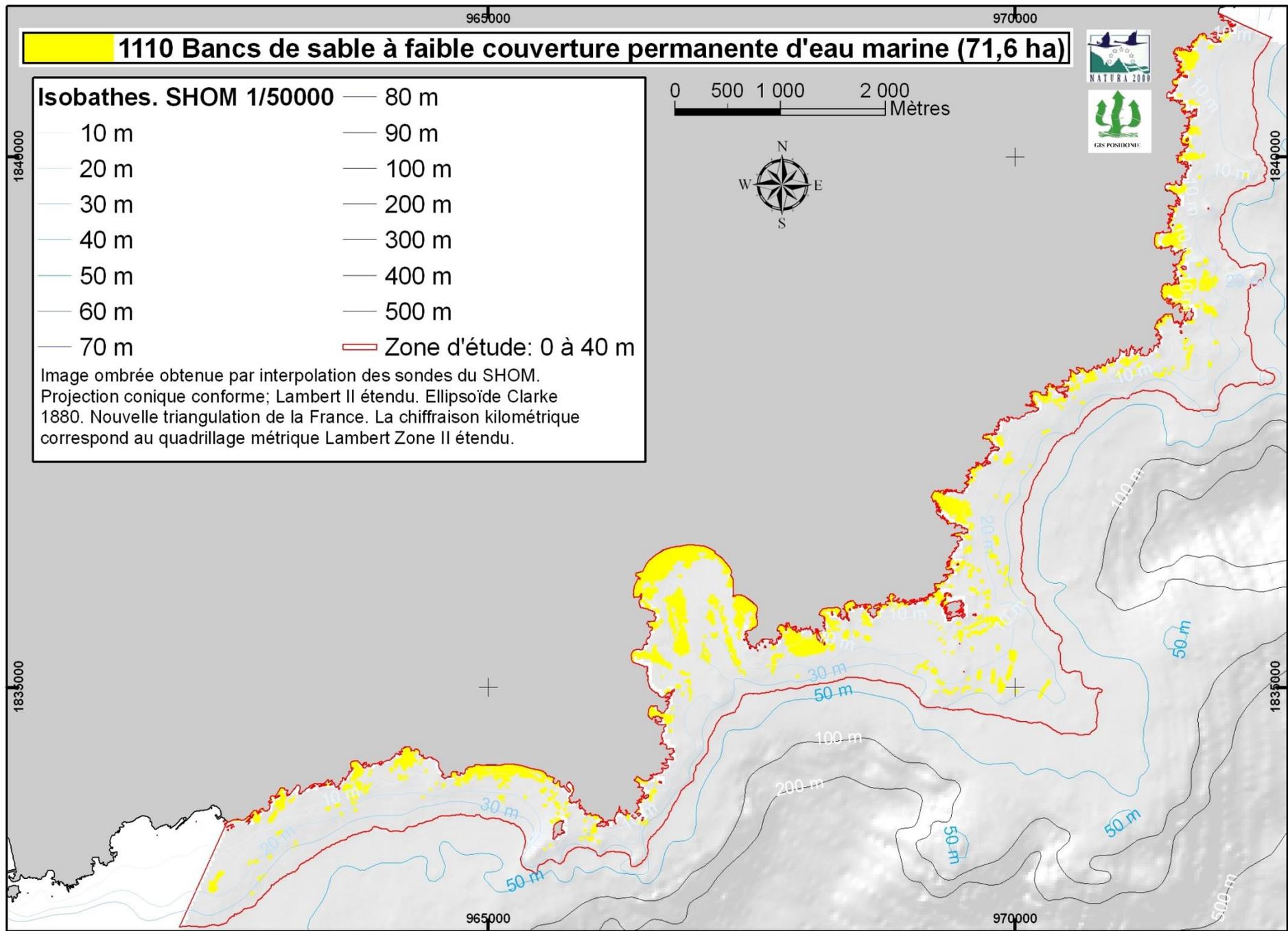
### Etat de conservation (B)

Degré de conservation des structures : (II) La structure de l'habitat est bien conservée.

Degré de conservation des fonctions : (II) Les perspectives en termes de conservation des fonctions sont bonnes. La présence d'espèces patrimoniales et protégées comme *Cymodocea nodosa* et *Zostera noltii* (au rôle fonctionnel primordial pour le recrutement et l'installation d'un grand nombre d'espèces) conforte ce diagnostic. Les perspectives ne sont pas excellentes en raison de la présence de nuisances potentielles (déchets, pollution, apport de particules fines) dans les secteurs de la rade d'Agay et de l'île d'Or.

Possibilité de restauration : (II) Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen. La gestion des rejets en mer (apport de particules fines, pollution), couplée à de meilleures connaissances (notamment pour une distinction précise des sous-habitats) semble suffisante.

*Pour plus de lisibilité, les particularités de chaque habitat élémentaire sont traitées de façon indépendante ci-après.*



# 1 Habitat élémentaire 1110-5: Sables Fins de Haut Niveau

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

### Description et caractéristiques générales

Les Sables Fins de Haut Niveau (SFHN, 1110-5) sont des bancs de sable immergés jusqu'à 3 m de profondeur environ, succédant aux plages émergées et constituant la "basse plage". Le sédiment est dominé par du sable fin mélangé à une fraction plus ou moins grossière de sable, coquilles et graviers. Des débris végétaux sont souvent mêlés à cette fraction minérale (feuilles de posidonie en épave, macrophytes, etc.).

La confusion est possible en fonction de la bathymétrie. Les SFHN peuvent se découvrir en fonction du niveau des marées barométriques et être confondus dans la partie la plus haute avec la biocénose des sables médiolittoraux. La transition avec les Sables Fins Bien Calibrés situés plus profondément est parfois incertaine et se décline souvent par une zone de transition.



Sables Fins de Haut Niveau © GIS  
POSIDONIE

### Répartition géographique

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

### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Dans la partie correspondant à la pente de la plage, où déferlent les vagues, le sable est compacté, il devient plus fluide et meuble, plus profondément. L'extension altitudinale de cet habitat est directement liée au degré d'hydrodynamisme qu'il subit. Lors d'un apport trophique local *via* la colonne d'eau, on peut observer la prolifération d'une espèce et la formation d'un faciès à *Donax trunculus*, espèce pêchée sous le nom de « telline » ou « haricot de mer ». En cas d'apport local d'eau douce, des populations de *Corbulomya* (= *Lentidium*) *mediterranea* sont susceptibles de se développer.

### Physionomie et structure

Les Sables Fins de Haut Niveau, habitat élémentaire le plus superficiel des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine, sont influencés par les variations de température et les apports en nutriments ou en eaux douces par les eaux de ruissellement.

La dynamique du peuplement des Sables Fins de Haut Niveau est liée aux saisons : les tempêtes qui remanient le sédiment, les variations de température, les écoulements d'eau plus importants au printemps et en automne. Ils sont présents sur le site de l'Estérel au niveau des plages jusqu'à environ 3 m de profondeur.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- **les annélides polychètes** : *Scolelepis mesnili*, *Spio decoratus*.
- **les mollusques bivalves** : *Donax trunculus*, *D. semistriatus*, *Tellina tenuis*.
- **les crustacés décapodes** : *Philocheiras monacanthus*, *Portunus latipes*,
- **les crustacés mysidacés** : *Gastrosaccus mediterraneus*, *G. spinifer*,
- **les crustacés amphipodes** : *Bathyporeia* spp., *Pontocrates altamarinus* ;
- **les crustacés isopodes** : *Eurydice spiniger* et *Parachiridotea panousei*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Valeur écologique et biologique

Les SFHN participent au maintien de l'équilibre des plages : leur dégraissage lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, leur engraissement les conforte. Grâce à leur grande richesse en mollusques, les SFHN constituent une zone de nourrissage pour les juvéniles de poissons plats, y compris des espèces à fort intérêt commercial comme la sole (*Solea solea*).

### Habitats associés ou en contact

Au-dessus des SFHN se trouvent les sables médiolittoraux et les SFBC (1110-6) en-dessous. Ces différents habitats sont souvent imbriqués les uns dans les autres au niveau des zones de transition et leur délimitation demeure imprécise.

### 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, les organismes s'enfoncent ou fuient ; leur réinstallation et leur développement correspondent aux périodes de calme relatif. La zone est aussi soumise aux variations des températures estivales et aux écoulements d'eau, en particulier au printemps et en automne.

### Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat, particulièrement fréquenté par les touristes, est affecté par le piétinement et les activités humaines. Certaines zones font l'objet de pêches par raclage, à l'aide de grands râteaux, voire de dragues. Ce type de milieu est également menacé par des pollutions marines, notamment par les dépôts de nappes d'hydrocarbures.

### Potentialités intrinsèques de production économique

Zones de développement touristique faisant aussi l'objet dans certains secteurs (littoral languedocien, Camargue en particulier) de pêches des mollusques bivalves.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est son non-ensablement par le bon renouvellement de l'eau, le brassage des sédiments par l'hydrodynamisme et la minimisation des apports de polluants en tous genres.

### Recommandations générales

Pour les SFHN, l'hydrodynamisme régnant dans ces zones constitue en lui-même une certaine protection contre l'ensablement et le dépôt de détritus.

Il est surtout préconisé de développer la sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement. L'analyse des SFHN, avant, pendant, et après, la saison touristique permettrait de réellement estimer l'état de cet habitat et l'effet de la fréquentation sur celui-ci. Une étude de fréquentation est également souhaitable afin de connaître et quantifier les usages.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques

7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### **Contrats Natura 2000**

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'or

#### **Mesures réglementaires**

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue

#### **Etudes et suivis complémentaires**

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

#### **Principaux acteurs concernés**

Plaisanciers et baigneurs

Collectivités (gestion des rejets en mer et des déchets)

### **RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES**

La biocénose a été cartographiée par interprétation de photographies aériennes, de sonogrammes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire à proprement parler sur le site spécifique à l'habitat.

### **BIBLIOGRAPHIE**

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 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.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

PICARD J., 1965 - Recherches qualitatives sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 36(52) : 1-160.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## ② Habitat élémentaire 1110-6: Sables fins bien calibrés

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les Sables Fins Bien Calibrés (SFBC, 110-6), c'est à dire du sable fin de granulométrie homogène, font suite aux SFHN. Cet habitat a une répartition bathymétrique étendue, de 2-3 m de profondeur jusqu'à -25 m. Il peut présenter des faciès particuliers à *Cymodocea nodosa* ou à *Caulerpa prolifera*.

La cymodocée *Cymodocea nodosa* est une magnoliophyte protégée sur le territoire national depuis 1988, inscrite dans l'annexe I de la convention de Berne. Sans être strictement endémique de Méditerranée (elle est présente dans le proche Atlantique), cette cymodocée en constitue une des caractéristiques. Elle forme de vastes prairies dans l'étage infralittoral. Ses peuplements sont généralement localisés à faible profondeur, dans des sites abrités, en particulier dans les fonds de baie. Cependant, des prairies profondes peuvent exister. L'appareil végétatif de la cymodocée comporte un rhizome enfoui dans le sédiment, portant des racines et des feuilles étroites rassemblées en faisceaux. Cette espèce a un cycle saisonnier marqué, puisque les feuilles tombent en hiver et repoussent au printemps, et les rhizomes persistent plusieurs années. Sa multiplication se fait, soit de manière asexuée, par l'intermédiaire de fragments de rhizome, soit par reproduction sexuée, grâce à des fleurs mâles et femelles se trouvant sur des individus différents (plante dioïque).



Sables Fins Bien Calibrés © GIS  
POSIDONIE

#### Répartition géographique

Habitat présent dans toutes les anses et les 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.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Étendues de sable fin faisant suite en profondeur à la biocénose des Sables Fins de Haut Niveau (fiche : 1110-5) ; le sédiment est généralement de granulométrie homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-3 m et peut atteindre la profondeur de 25 m, elle occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes ou dans les baies larges.

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* est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore. La présence, assez localisée sur les côtes françaises, de *Caulerpa prolifera* détermine la formation d'un faciès particulier.

#### Physionomie et structure

La biocénose des Sables Fins Bien Calibrés est fortement influencée par les apports des eaux de ruissellement (nutriments et eaux douces). Elle 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.

A faible profondeur, la structure des SFBC, en particulier sa composition granulométrique, est fonction de l'hydrodynamisme.

**Sur le site d'étude, l'habitat est présent au niveau de la limite supérieure de l'herbier.** Aucun faciès à *Caulerpa prolifera* n'a été rencontré mais l'habitat est associé à plusieurs reprises à *Cymodocea nodosa* (Plage d'Aigue Bonne, Nord du Cap Roux, Calanque de Maubois).

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- **les annélides polychètes** : *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*.
- **les mollusques bivalves** : *Acanthocardia tuberculata*, *Macra corallina*, *Tellina fabula*, *T. nitida*, *T. pulchella*, *Donax venustus*.
- **les mollusques gastéropodes** : *Acteon tornatilis*, *Nassarius mutabilis*, *N. pygmaea*, *Neverita josephina*.

- les mollusques céphalopodes : *Sepia officinalis*.
- les crustacés décapodes : *Macropipus barbatus*.
- les crustacés amphipodes : *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus*.
- les crustacés isopodes : *Idothea linearis*.
- les échinodermes : *Astropecten spp.*, *Echinocardium cordatum*.
- les poissons : *Gobius microps*, *Callionymus belenus*, *Lithognathus mormyrus*, *Xyrichtys novacula*.
- les macrophytes : *Caulerpa prolifera*, *Cymodocea nodosa*

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Valeur écologique et biologique

Cet habitat participe au maintien des plages. Son érosion, par exemple lors de fortes tempêtes ou de formation des courants de retour, met en péril la moyenne et la haute plage. Il constitue une zone de nourrissage pour de nombreuses espèces de poissons comme des poissons plats (*Solea solea*, *S. senegalensis*, *Bothus podas*, etc.) et pour de nombreux poissons fouisseurs comme le rouget (*Mullus surmuletus*) et le marbré (*Lithognathus mormyrus*). Il constitue également l'habitat de nombreuses espèces qui s'y cachent en s'ensablant entièrement comme les oursins irréguliers (*Echinocardium cordatum*), les étoiles de mer du genre *Astropecten*, des bivalves et des poissons (la grande vive *Trachinus draco*, les poissons plats, le rason *Xyrichtys novacula*, etc.).

Les faciès de SFBC à *Cymodocea nodosa* renforcent la valeur écologique de cet habitat. Sur la zone de l'Estérel, ils sont rencontrés au niveau de la plage d'Aigue Bonne, du récif barrière de la rade d'Agay et entre la pointe du Cap Roux et la pointe de Maubois.

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Deux espèces protégées par la convention de Berne sont présentes dans cet habitat : la grande nacre *Pinna nobilis* (annexe II : espèces animales strictement protégées) et la cymodocée *Cymodocea nodosa* (annexe I : espèces végétales strictement protégées).

Autres espèces patrimoniales : *Dasyatis pastinaca*, *Sabella spallanzanii*, *Xyrichtys novacula*.

Espèces communes : *Cerianthus membranaceus*, *Echinocardium cordatum*, *Mullus surmuletus*, *Sepia officinalis*.

### Habitats associés ou en contact

Les SFBC (1110-6) sont souvent en contact avec des SFHN (110-5). Les zones de SFBC peuvent constituer de vastes étendues et rentrer en contact avec l'herbier de posidonie ou la roche infralittorale.

La confusion ne peut être qu'altitudinale : le passage des Sables Fins de Haut Niveau (1110-5) aux Sables Fins Bien Calibrés (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).

### Dynamique du peuplement

La végétation présente dans l'habitat des SFBC est représentée par des prairies de cymodocée. Son implantation sur le site est remarquable mais relativement faible quantitativement.

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 de détritiques provenant souvent de l'herbier à *Posidonia oceanica* ou des prairies à *Cymodocea nodosa*, qui vient enrichir en matière organique le peuplement, mais aussi apporter des supports à une microflore et à une microfaune qui constituent une source alimentaire utilisable dans l'ensemble du réseau trophique local.

### Facteurs favorables/défavorables

Les SFBC sont soumis aux apports et à la sédimentation des particules fines provenant des bassins versants. L'hydrodynamisme n'est généralement plus assez fort pour empêcher cette sédimentation et cet habitat est donc exposé à un risque d'envasement en cas d'apports trop importants.

Dans la zone de l'Estérel, les espèces invasives le plus couramment rencontrées sont les Chlorobiontes *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* var. *cylindracea*, ainsi que les Rhodobiontes *Acrothamnion preisseii*, *Womersleyella setacea*. Pour les SFBC, et en

particulier les prairies de cymodocée, la principale menace est liée à la présence des caulerpes. Cependant, aucun des secteurs visités n'est actuellement colonisé.

### Potentialités intrinsèques de production économique

Les zones où peut s'exercer une pêche aux poissons plats, notamment sur les côtes languedociennes (hors contexte de la zone d'étude).

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est son non-envasement, ainsi que le maintien des faciès à *Cymodocea nodosa*.

### Recommandations générales

L'habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral : pollutions, rejets d'eaux turbides, aménagements mal conduits.

Développement de la sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement ainsi que du suivi du cycle biologique et de l'équilibre de la biocénose dans les zones les plus soumises à l'anthropisation (pollution, pêche, tourisme).

Poursuite des suivis au niveau des SFBC, notamment de leur état sanitaire avant, pendant et après la saison touristique. Etude de la fréquentation souhaitable afin de connaître et quantifier les usages.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pescatourisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'Or

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

#### Principaux acteurs concernés :

Plaisanciers, Collectivités

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

La biocénose a été cartographiée par interprétation de photographies aériennes, de sonogrammes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire à proprement parler, sur le site, à l'exception des prospections de Cymodocées.

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 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.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

MASSÉ H., 1972a - Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. *Bulletin de la Société d'écologie*, 3(1) : 11-20.

MASSÉ H., 1972b - Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. VII. Discussion, comparaison et interprétation des données quantitatives. *Téthys*, 4(2) : 397-422.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

PICARD J., 1965 - Recherches qualitatives sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 36(52) : 1-160.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## ③ Habitat élémentaire 1110-7: Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds (SGCF, 1110-7) sont constitués de sables grossiers et de petits graviers dépourvus de fraction fine, triés sous l'effet de courants de fonds fréquents, voire persistants, et assez forts. Cet habitat s'étend depuis 3-4 m de profondeur jusqu'à l'étage circalittoral. En profondeur, si les conditions courantologiques le permettent, il est souvent mêlé à la biocénose circalittorale du Détritique Côtier. Cet habitat est fréquent dans les passes entre les îles, où les courants violents sont fréquents, mais également dans les intermattes des herbiers de posidonie. Il est souvent répertorié sous le nom de sable à amphioxus.



Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds © GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

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 de Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat est constitué de sables grossiers pratiquement dépourvus de phase fine. Il s'étend le plus communément entre 3 à 4 m et 20 à 25 m de profondeur, mais peut, localement, descendre jusqu'à 70 m de profondeur. Il se rencontre donc aux étages infra- et circalittoral. Il est fréquent dans les passes entre les îles, où il est soumis à de fréquents et violents courants ; ceux-ci constituent le principal facteur nécessaire à son existence. On le retrouve aussi dans les chenaux dits « d'intermattes » creusés par les courants dans les herbiers à Posidonies (*Posidonia oceanica*).

Cet habitat, strictement soumis aux courants de fonds, ne peut persister qu'en leur présence, et de grandes périodes de calme sont susceptibles de mettre son existence en péril. Son extension en profondeur, dans l'étage 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 et structure

Les SGCF peuvent présenter des faciès à forte valeur patrimoniale à rhodolithes (*Lithophyllum racemosum*, *Lithothamnion minervae*, *L. valens*, etc.) et/ou à maërl (*Lithothamnion corallioides*). **Ces faciès n'ont pas été rencontrés sur le site.**

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces les plus typiques des Sables Grossiers sous influence des Courants de Fond sont :

- **les annélides polychètes** : *Sigalion squamatum*, *Armandia polyophthalma*, *Euthalenessa oculata* (= *dendrolepis*).
- **les mollusques bivalves** : *Venus casina*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*, *Donax variegatus*, *Dosinia exoleta*.
- **les échinodermes** : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*.
- **les crustacés** : *Cirolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia polita*.
- **les céphalochoordés** : *Branchiostoma lanceolatum*.

### Valeur écologique et biologique

Ce type de milieu présente une valeur patrimoniale certaine par la présence de l'amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*), espèce rare en Méditerranée. L'habitat, dont le sédiment présente une grande quantité d'anfractuosités, est très riche en méiofaune et en mésopsammon, groupes écologiques très mal connus, mais qui ont une grande importance dans l'alimentation des autres organismes. Les faciès à maërl ont également une forte valeur patrimoniale mais n'ont pas été observés sur le site. L'amphioxus n'a pas été répertorié (des prélèvements de sédiments sont nécessaires).

### Habitats associés ou en contact

Les habitats en contact avec les Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds sont, soit l'herbier à Posidonies (1120-1), la biocénose peuple alors les chenaux d'intermatte, soit les substrats durs (1170) peuplés par la biocénose à algues photophiles ou par le Coralligène. En profondeur, l'habitat est en contact (et souvent en mélange) avec la biocénose circalittorale du détritique côtier et, en particulier, son faciès à maërl.

Aucune confusion possible. En profondeur, au-delà de 30 m, lorsque des conditions hydrodynamiques exceptionnelles autorisent son existence, il est souvent mélangé à la biocénose circalittorale du détritique côtier.

### Dynamique du peuplement

La végétation associée aux SGCF est principalement représentée par des espèces de *Corallinaceae* libres formant des rhodolithes. Leur dynamique est soumise aux variations saisonnières.

La dynamique du peuplement est liée à l'existence, à la fréquence et à la force des courants linéaires. Ces rhodolithes sont très peu présentes, traduisant un certain engorgement, en particulier à proximité de la limite inférieure de l'herbier de posidonie.

### Facteurs favorables/défavorables

#### Espèces invasives

Dans la zone de l'Estérel, les espèces invasives les plus couramment rencontrées sont les Chlorobiontes *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* var. *cylindracea*, ainsi que les Rhodobiontes *Acrothamnion preisei*, *Womersleyella setacea*. La principale menace est liée à la présence de *Caulerpa racemosa*. Celle-ci n'a pas été observée sur cet habitat dans la zone d'étude. Le risque, à terme, est l'engorgement par piégeage des particules fines dans ce lacs de stolons et donc la disparition de ce peuplement.

#### Fréquentation et usages du milieu marin

- Activités balnéaires et fréquentation : La fréquentation et les activités balnéaires actuelles, pratiquées à la côte, n'ont pas d'impact sur cet habitat. En revanche, une augmentation de population dans la zone, même saisonnière, pourrait être une source de pollution et avoir un impact sur les SGCF, même indirect, par l'augmentation de polluants et de rejets dans le milieu et donc la dégradation de la qualité de l'eau (apport de particules fines).
- Plaisance : Le mouillage ne semble pas concerner cet habitat, généralement réparti au large et peu abrité. Comme pour les activités balnéaires, une augmentation de la fréquentation de la zone par les plaisanciers pourrait entraîner une dégradation générale de la qualité de l'eau.

#### Pêche professionnelle

La pêche professionnelle au filet est pratiquée dans l'herbier de posidonie et donc également dans les intermattes. Il ne semble pas que cette pratique ait un effet négatif sur cet habitat. Le seul impact négatif que nous avons pu constater est l'abandon d'engins de pêche perdus, qui constituent alors des macrodéchets sur le fond. La pêche aux arts traînants ne semble pas être pratiquée dans cet habitat, elle aurait à coup sûr un impact destructeur sur de nombreux habitats.

#### Pêche de loisir

Il est peu probable que cette activité puisse avoir un impact sur cet habitat, mis à part le mouillage des pêcheurs embarqués.

## Aménagements du littoral

Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat. En effet, l'hydrodynamisme doit être suffisant pour empêcher l'envasement de ces sables.

**Potentialités intrinsèques de production économique** : Absence de données.

## **GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE**

### **Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnautes, des surfaces occupées en général réduites, et de la profondeur éventuellement, l'habitat n'est guère susceptible de subir des 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.

### **Recommandations générales**

Les courants de fond assurent une certaine protection des SGCF contre l'envasement. Cependant, il faut veiller à mettre en œuvre les mesures nécessaires au maintien d'une bonne qualité globale des masses d'eau. L'absence de faciès à maërl et la faible abondance de rhodolithes traduisent la présence d'un envasement de l'habitat. La sensibilité de cet habitat vis à vis des rejets urbains est importante. Il faut donc s'assurer du bon état des émissaires, de la qualité de l'épuration au niveau des STEP et de ne pas accroître la quantité de rejets sans considérer l'impact que cela pourrait avoir sur cet habitat.

Développement de la sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.

### **Actions préconisées**

#### **Missions d'animation**

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pescatourisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### **Contrats Natura 2000**

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'Or

#### **Etudes et suivis complémentaires**

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

### **Principaux acteurs concernés**

Collectivités (gestion des déchets et des rejets en mer)  
Plaisanciers.

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

La biocénose a été cartographiée par interprétation de photographies aériennes, de sonogrammes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire à proprement parler spécifique à cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

PICARD J., 1965 - Recherches qualitatives sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 36(52) : 1-160.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## 4 Fiche habitat élémentaire 1110-8 : Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues (SGBV, 1110-8) se trouvent dans les petites criques des côtes rocheuses, généralement battues et à moins d'1 m de profondeur. Ils apparaissent sous forme de petites plages de sables grossiers et de graviers dépourvus de fraction fine. Cet habitat peut également présenter des faciès à rhodolithes.

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent dans les criques fortement battues (région Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat se trouve dans les criques qui entaillent les côtes rocheuses plus ou moins battues, il n'excède pas quelques décimètres de profondeur. Il apparaît sous la forme de plages de sables grossiers et de graviers.

Cet habitat est très mal connu, mais les populations de l'archiannélide et de la némerthe qui dominent le peuplement peuvent être sporadiquement très denses, en liaison avec la forte variabilité des facteurs ambiants.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces les plus typiques des Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues sont :

- **l'archiannélide** : *Saccocirrus papillocercus*.
- **le némerthe** : *Lineus lacteus*.



*Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues sur la plage du Veillat © Direction environnement St Raphaël*

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Valeur écologique et biologique

Ce type de milieu est intéressant par les espèces qui le caractérisent et par les conditions très particulières qui y règnent. Ils sont relativement rares sur la côte de la Provence Alpes Côte d'Azur ou, tout du moins, constituent de très petites surfaces en raison de la faible amplitude bathymétrique du peuplement et de la petitesse des criques qui l'abritent. C'est le cas du site Natura 2000 de l'Estérel.

#### Habitats associés ou en contact

Les habitats en contact avec ce type de milieu sont les substrats rocheux peuplés par la biocénose à algues photophiles (fiche : 1170-13), les sédiments détritiques, les galets médiolittoraux (fiche : 1140-10) et les galets infralittoraux (fiche : 1110-9).

Les principaux critères de reconnaissance des SGBV sont la grosseur des particules (sables grossiers et graviers) et sa situation dans les petites criques battues. Aucune confusion possible.

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

## Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat ne supporte pas le moindre degré d'envasement. La qualité des eaux, et notamment sa charge en particules fines, est donc d'une grande importance. L'accumulation de débris et la pollution accidentelle par les hydrocarbures constituent également une menace pour ce type de milieu.

**Potentialités intrinsèques de production économique :** Inconnues, et probablement peu significatives.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnautes et des surfaces occupées réduites, l'habitat n'est guère susceptible de subir des dégradations. Les mesures appliquées en vue d'une gestion durable du littoral paraissent suffisantes.

**Recommandations générales :** Absence de données.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
32. Entretien manuel des plages d'Aigue-bonne et de Garde vieille permettant un nettoyage sélectif des déchets
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'or

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

**Principaux acteurs concernés :** Collectivités (gestion des déchets, sources de pollution...)

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

La biocénose a été cartographiée par interprétation de photographies aériennes et extrapolation d'après les observations réalisées sur le terrain.

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## 5 Fiche habitat élémentaire 1110-9 : Galets Infralittoraux

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les Galets Infralittoraux (GI, 1110-9) sont caractéristiques des petites criques des côtes rocheuses fortement battues. L'habitat s'étend jusqu'à quelques décimètres de profondeur, sa limite inférieure correspondant à la zone où la force des vagues n'est plus suffisante pour rouler les galets. L'habitat est strictement lié à la force de l'hydrodynamisme. Lorsque celui-ci est trop fort, la faune s'enfonce profondément dans le substrat ou se réfugie sous les blocs environnants.



Galets Infralittoraux © GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

Criques des côtes rocheuses de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces caractéristiques des Galets Infralittoraux sont :

- **les crustacés amphipodes** : *Allorchestes aquilinus*, *Melita hergensis*;
- **le crustacé décapode** : *Xantho processa* ;
- **le poisson** : *Gouania wildenowi*.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Valeur écologique et biologique

Présence d'une espèce de poisson extrêmement rare : *Gouania wildenowi*. Cette espèce n'a pas été rencontrée sur le site par manque d'investigations spécifiques à cet habitat.

#### Habitats associés ou en contact

Les peuplements des substrats durs à algues photophiles (fiche : 1170-13) vivent sur la roche en bordure des plages de galets ; compte tenu de l'hydrodynamisme, il n'est pas rare que certains espèces de cet habitat soient accidentellement déplacées. L'habitat est également en contact avec les sables grossiers et les graviers brassés par les vagues (fiche : 1110-8).

#### Dynamique du peuplement

La dynamique du peuplement et ses variations sont inféodées à l'hydrodynamisme. Lors des périodes de calme, les galets se recouvrent d'un film de diatomées, et un certain nombre d'espèces des biotopes voisins viennent y faire des incursions. L'accumulation des débris végétaux lors des tempêtes favorise le développement épisodique des détritivores tels que les crustacés amphipodes.

#### Facteurs favorables/défavorables

Les menaces résident surtout dans l'accumulation des débris susceptibles de bloquer le déplacement des galets et de colmater les interstices. La pollution par des nappes d'hydrocarbures constitue une autre source de menaces.

#### Fréquentation et usages du milieu marin

##### - Activités balnéaires et fréquentation

Vue leur répartition superficielle les Galets Infralittoraux peuvent être impactés par les activités balnéaires dans les petites criques rocheuses fréquentées.

C'est essentiellement, la présence de macrodéchets, soit déversés à la côte, soit au large et ramenés à la côte par les courants qui constituent la plus grande menace pour cet habitat.

#### - Plaisance

La plaisance constitue également une source de nuisances liées à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

#### Aménagements du littoral

Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat. En effet l'hydrodynamisme doit être suffisant pour empêcher l'envasement de ces galets.

Cet habitat superficiel est également menacé par des pollutions marines accidentelles, notamment par les dépôts de nappes d'hydrocarbures.

#### Potentialités intrinsèques de production économique

Inconnues et probablement nulles. *Gouania wildenowi* ne suscite aucun intérêt auprès des pêcheurs.

### GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est son non-ensablement et la proscription de l'accumulation de macrodéchets.

#### Recommandations générales

L'hydrodynamisme qui règne généralement dans les sites où cet habitat est présent assure une certaine protection des fonds à Galets Infralittoraux contre l'ensablement. La mise en place d'une politique de gestion durable du littoral doit être suffisante pour préserver l'état de cet habitat.

Développement de la sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.  
Ramassage des macrodéchets pouvant s'accumuler dans les fonds de criques.

Recherche de la présence de *Gouania wildenowi* dans cet habitat.

#### Actions préconisées

##### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pescatourisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

##### Contrats Natura 2000

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'Île d'Or

##### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

#### Principaux acteurs concernés

Collectivités (gestion des déchets, pollution, zones de baignade...)

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Aucun relevé spécifique à cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

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.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

PICARD J., 1965 - Recherches qualitatives sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 36(52) : 1-160.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## Herbiers à *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)\*

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Niveau d'enjeux de conservation : **TRES FORT**

Correspondance typologique		Code	Libellé
Habitat générique	EUR27	1120*	Herbiers à Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )*
Habitats élémentaires	Cahiers d'habitats	1120-1*	Herbiers à Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )*
	CORINE Biotopes	11.34	Herbiers de Posidonia
	EUNIS	A5.535	Posidonia beds
	CAR/ASP	III.5.1	Herbier à <i>Posidonia oceanica</i> (= Association à <i>Posidonia oceanica</i> )

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'herbier à Posidonie (*Posidonia oceanica*) constitue un écosystème de très haute valeur écologique du point de vue de la biodiversité et de grande importance pour la pêche, la protection du littoral et l'enrichissement de certains autres écosystèmes littoraux. Cet habitat est très sensible aux impacts anthropiques et, d'une manière générale, les herbiers des côtes nord-occidentales de la Méditerranée sont en régression depuis la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Sur les côtes françaises, il ne reste plus qu'un très petit nombre de récifs-barrières (type d'herbier superficiel, très remarquable, différencié dans quelques baies). L'herbier à Posidonie est un habitat protégé du point de vue national et international. L'espèce *Posidonia oceanica*, quant à elle, figure sur la liste des espèces végétales protégées en France. Un réseau de surveillance de l'herbier a été mis en place en PACA de 1984 à 2004 afin de surveiller l'évolution de cet écosystème qui s'est révélé, de surcroît, être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble.



Herbier à Posidonia © GIS POSIDONIE

Dans le site Natura 2000 de l'Estérel, l'état de conservation de l'habitat est bon (B). A l'exception de certains secteurs, la limite inférieure de l'herbier est généralement à plus de 30 m de profondeur (la profondeur maximale trouvée est -34.5 m). La valeur patrimoniale de l'habitat est renforcée par la présence en abondance de grandes nacres (*Pinna nobilis*), le récif-barrière de la rade d'Agay ou encore l'association avec des bioconcrétionnements de *Corallinaceae* dans certaines zones. Les secteurs dégradés correspondent à la rade d'Agay et à la plage du débarquement (limite supérieure et limite inférieure).

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales (caractéristiques stationnelles et variabilité)

*Posidonia oceanica* est une magnoliophyte endémique stricte de la Méditerranée, où elle constitue de vastes prairies sous-marines, appelées herbiers, depuis la surface de l'eau jusqu'à 30 à 40 m de profondeur, selon la transparence des eaux. La formation des herbiers, leur dynamique et leur densité dépendent étroitement du milieu environnant : nature du substrat sur lequel les posidonies se fixent, hydrodynamisme, courants, profondeur, qualité des eaux (Boudouresque *et al.*, 2006). Sur substrat dur ou meuble, les herbiers à Posidonie constituent l'un des principaux climax méditerranéens.

Les herbiers à Posidonie tolèrent des variations de température et d'hydrodynamisme d'amplitude relativement grandes. Ils craignent, par contre, 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'ouverture des estuaires.

La Posidonie est une plante dont les feuilles mesurent généralement de 40 à 80 cm de long et 1 cm de large ; elles sont regroupées en faisceaux de 4 à 8 feuilles environ, et tombent surtout à l'automne. Chacun de ces faisceaux de feuilles est situé à l'apex d'un

axe appelé rhizome (tige souterraine), qui croît horizontalement (rhizome plagiotrope) ou verticalement (rhizome orthotrope). L'herbier édifie au cours du temps un enchevêtrement complexe et extrêmement compact de rhizomes et de racines, dont les interstices sont comblés par du sédiment, que l'on nomme "matte". Ces mattes stabilisent les fonds meubles ; elles peuvent atteindre une épaisseur de plus de 8 m. Les rhizomes, les écailles et les racines sont peu putrescibles et se conservent donc, à l'intérieur de la matte, pendant plusieurs siècles ou millénaires (Boudouresque & Jeudy de Grissac, 1983). Lorsque l'herbier se dégrade, il reste généralement des fonds de matte morte plus ou moins couverts de sédiments. Cependant, il faut noter que l'apparition de zones de matte morte peut avoir une origine naturelle comme par exemple l'hydrodynamisme. Dans la littérature, il n'est pas rare que la présence de matte morte ait été interprétée, à tort, comme le signe univoque d'un impact de l'homme.

### Répartition géographique

La transparence de l'eau et les mouvements sédimentaires sont des facteurs déterminant pour la répartition géographique des herbiers à Posidonie. Ainsi, les herbiers des côtes du Roussillon (côtes des Albères) et du littoral languedocien sont peu étendus. En revanche, ils sont très riches et largement développés 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.

### Physionomie et structure

Selon les conditions du milieu et en particulier de l'hydrodynamisme ou de la profondeur, la posidonie peut édifier des paysages et reliefs particuliers comme les récifs barrières, les herbiers tigrés, les herbiers de plaine, les herbiers de colline, les herbiers ondoyants et les herbiers à intermattes déferlantes (Boudouresque *et al.*, 2006).

### Dans le site Natura 2000 de l'Estérel l'herbier à Posidonie est présent sous différentes formes :

- En herbier de plaine, sur substrat meuble et matte morte ;
- En herbier sur roche. Il s'agit d'une mosaïque avec la biocénose des roches infralittorales à algues photophiles (1170-13). Parfois, plus en profondeur, l'herbier est en contact avec le Coralligène (1170-14) ;
- En herbier avec intermattes déferlante. Il s'agit d'une structure particulière créée par les courants locaux dominants. L'herbier forme alors des tombants de matte morte d'une hauteur pouvant atteindre 2 m. A la base du tombant, la biocénose des Sables Grossiers sous influence des Courants de Fond (1110-7) peut se développer ;
- Association de l'herbier avec des bioconcrétionnements de Corallinaceae. Sur les secteurs de Boulouris, de la Chrétienne et du Cap Roux, entre 5 et 15 m de profondeur, l'herbier de posidonie est associé à des bio-concrétionnements d'algues calcaires *Corallinaceae*, dont *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Lithophyllum cabiochae*. Cette association renforce la valeur patrimoniale du site car elle contribue à la richesse biologique du site (diversité des habitats).
- Structure de l'herbier en récif-barrière. Il s'agit d'une formation exceptionnelle de l'herbier qui, dans un secteur abrité et peu profond, va se développer très proche de la surface de l'eau, formant une véritable barrière naturelle. En arrière du récif, se trouve un lagon abritant des herbiers à *Zostera noltii* et/ou *Cymodocea nodosa*. Un récif barrière est présent sur la rive est de la rade d'Agay. Il s'agit d'une structure remarquable qui donne au site une grande valeur patrimoniale.



Herbier à Posidonie associé à des bioconcrétionnements de Corallinaceae (Cap Roux) © GIS POSIDONIE



Herbiers de *Zostera noltii* et *Cymodocea nodosa* au sein du lagon formé par le récif-barrière de la rade d'Agay © GIS POSIDONIE

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

L'herbier à Posidonie présente trois catégories de faune et de flore selon leur catégorie d'occupation spatiale :

- 1°) **Les espèces sessiles sur les feuilles de posidonie** : algues calcaires encroûtantes (*Hydrolithon* spp., *Pneophyllum* spp., etc.), hydraires (*Monotheca posidoniae*, *Sertularia perpusilla*, etc.), bryozoaires (*Electra posidoniae*, etc.). Certaines de ces espèces ne se rencontrent que sur les feuilles de posidonie.

- 2°) **Les espèces vivant sur la matre constituée par les rhizomes de Posidonie** : algues encroûtantes (*Peyssonnelia* spp., *Corallinaceae*, *Rhodomenia* spp., etc.), mollusque (*Pinna nobilis*, etc.), ascidies (*Halocynthia papillosa*, *Microcosmus* spp., etc.).
- 3°) **Les espèces vagiles vivant dans l'ensemble de l'habitat** : les mollusques (*Tricolia speciosa*, *Alvania lineata*, etc.), les isopodes (*Idotea baltica*, etc.), les échinodermes (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*, *Asterina pancerii*, etc.) et les poissons (*Sarpa salpa*, *Hippocampus* spp., de nombreux labridés, etc.).

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'herbier à Posidonie est présent sur l'ensemble des secteurs de la zone de la surface (récif barrière de la rade d'Agay) jusqu'à 30 à 35 m (profondeur de la limite inférieure).

### Représentativité (A)

Le site Natura 2000 de l'Estérel comporte 741,1 ha d'herbier à Posidonie (en prenant en compte ses différents faciès) soit 66% de la zone cartographiée et 10,2% de la zone Natura 2000 en mer. Sa superficie relative à l'échelon national est significative (C) et sa représentativité importante (A).

### Valeur écologique et biologique

L'herbier à Posidonie est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée, et ce pour diverses raisons : l'importance de sa production primaire, la richesse et la diversité de sa faune, sa participation au maintien des rivages en équilibre et à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes, son rôle de frayère et de nurserie, ses 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 dans les différents réseaux trophiques rencontrés, jusque dans l'étage bathyal.

L'herbier à Posidonie se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Il contribue au maintien en équilibre des frayères et nurseries côtières. Il constitue également un abri et une source trophique pour de nombreuses espèces. Plusieurs espèces animales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale, sont susceptibles de fréquenter l'herbier à Posidonie et ont été observées dans le site Natura 2000 de l'Estérel :

Espèces	Convention de Berne et ses amendements	Convention de Barcelone	Directive Habitat	Arrêté du 29/11/92	Observation de l'espèce dans la zone
<b>Invertébrés</b>					
<i>Asterina pancerii</i>	P2	Annexe II			oui
<i>Centrostephanus longispinus</i>	P2	Annexe II	A4	X	non
<i>Maja squinado</i>	P3				non
<i>Palinurus elephas</i>	P3				oui
<i>Pinna nobilis</i>	P2	Annexe II	A4	X	oui
<i>Paracentrotus lividus</i>	P3				oui
<b>Vertébrés</b>					
<i>Hippocampus guttulatus</i>	P2	Annexe II			non
<i>Hippocampus hippocampus</i>	P2	Annexe II			non
<i>Sciaena umbra</i>	P3	Annexe III			oui

Convention de Berne :

P1 : Amendements à l'annexe I - espèces végétales strictement protégées,

P2 : Amendements à l'annexe II - espèces animales strictement protégées,

P3 : Amendements à l'annexe III - espèces animales protégées],

Directive "Habitats"

A1 : Annexe I - Types d'habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A2 : Annexe II - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A4 : Annexe IV - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte et

A5 : Annexe V - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

**Autres espèces patrimoniales :** *Antedon mediterranea*, *Cladocora caespitosa*, *Halocynthia papillosa*, *Labrus viridis*, *Labrus merula*, *Muraena helena*, *Pentapora fascialis*, *Sabella spallanzanii*.

**Espèces communes :** *Diplodus annularis*, *Mullus surmuletus*, *Sarpa salpa*, *Scorpaena porcus*, *Serranus scriba*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus*.

## Etat de conservation (B)

### Degré de conservation des structures : (II)

La structure de l'herbier à Posidonie est généralement bien conservée, voire excellente, dans de nombreux endroits du site. Les seuls points noirs relevés dans le site sont :

- quelques signes de dégradation au sein de la rade d'Agay (densité et recouvrement faible) ;
- la limite inférieure est relativement peu profonde et montre par endroit des signes de régression (au large de l'île d'Or, de la plage du débarquement, à la pointe des Vieilles, et à la pointe de l'Observatoire) ;
- et la zone à l'ouest de l'île d'Or qui subit une forte pression de mouillage. Aucune investigation particulière n'a été réalisée.

### Degré de conservation des fonctions : (II)

Les perspectives pour maintenir la structure à l'avenir sont bonnes à condition qu'aucun projet d'aménagement ou source de nouvelles nuisances ne soient prévus dans le site. Il faut tout de même noter la présence de l'espèce invasive *Caulerpa racemosa* à plusieurs endroits de la limite inférieure de l'herbier et la tendance à l'augmentation de la fréquentation maritime et des mouillages sur le littoral méditerranéen, en particulier dans le Var. Dans l'état actuel des usages, dans la zone d'étude, l'herbier à Posidonie ne semble pas être menacé (capacité de charge non atteinte).

### Possibilité de restauration : (II)

Les efforts pour la restauration du secteur dégradé de la rade d'Agay sont déjà en cours par la mise en place d'une zone de mouillage organisée. La restauration, ou du moins dans un premier temps, l'arrêt de la dégradation de l'herbier est possible avec la mise en place d'une réglementation adaptée du mouillage des bateaux de plaisance notamment pour les grosses unités (île d'Or, Dramont). En revanche, la restauration de la limite inférieure en légère régression (régression d'origine naturelle certainement due aux changements globaux et notamment le réchauffement des eaux) est jugée difficile ou impossible. En effet, la restauration de la limite inférieure dans son état initial dépend de nombreux facteurs biologiques, chimiques et hydro-sédimentaires sur lesquels il serait très dur, voire impossible, d'intervenir. Il est cependant important de tout mettre en œuvre pour améliorer la qualité des eaux littorales en étant vigilant sur la qualité des rejets urbains et d'éviter l'évacuation des eaux pluviales dans le milieu marin (notamment l'évacuation des eaux issues des surverses). Etant donnée la cinétique de la croissance des herbiers à Posidonie il est important de mettre en œuvre au plus vite les mesures permettant son maintien, là où il est en bon état, et sa restauration, là où il est dégradé.

Globalement, l'état de conservation de l'herbier à Posidonie est excellent à bon dans la zone de l'Estérel (**code B**). Quelques secteurs présentent des signes de dégradation : les limites inférieures qui montrent une tendance à une légère régression (à des profondeurs anormalement faibles), la zone de mouillage organisé de la rade d'Agay et la zone de mouillage forain autour de l'île d'Or. Les menaces sur cet habitat restent tout de même importantes : mouillages, espèces invasives, altération de la qualité générale des eaux littorales.

Les principaux aspects anthropiques pouvant entraîner des dégradations de l'herbier à Posidonie dans le site Natura 2000 de l'Estérel sont le mouillage des bateaux et la qualité des eaux littorales. Il semble que, d'après les prospections de terrain et les images sonar, la pêche professionnelle aux arts traïnants, notamment la pêche aux ganguis avec des engins de pêche hors normes n'a pas cours sur ce littoral. Ces pratiques, qui ont toujours lieu dans certains secteurs du Var (autorisation par dérogation dans la rade d'Hyères par exemple) peuvent potentiellement détruire de grandes surfaces d'herbier (Ruitton *et al.*, 2007a). Il est donc primordial de maintenir une vigilance extrême pour interdire de telles pratiques.

## Habitats associés ou en contact

L'herbier à 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* et *Caulerpa prolifera*.

L'herbier à Posidonie se développe aussi bien sur substrat meuble (sur matre), que sur substrat dur. Au sein de la zone d'étude, on le trouve aussi bien associé en mosaïque à la biocénose des roches infralittorales à algues photophiles qu'à la biocénose du Coralligène. L'association fréquente, et parfois sur de grandes surfaces (entre 5 et 15 m de profondeur), d'herbier à Posidonie et d'un bio-concrétionnement à *Corallinaceae* très développées est une originalité du site et renforce sa valeur patrimoniale. Ces bioconcrétionnements ménagent des habitats complexes et riches en espèces, mêlant à la fois la biodiversité de l'herbier et celle des concrétions infralittorales.

## Dynamique du peuplement

Grâce à la densité des feuilles de posidonie, 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 la matre. Celle-ci 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 sédiments, la posidonie meurt et seule la matre reste en place. Cette « matre morte » fonctionne en surface comme un habitat semi-dur à dur, sur lequel prospèrent quelques espèces de macrophytes. Le substrat, formé 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.

La dégradation de l'herbier à Posidonie dans les secteurs de mouillage est visible à divers degrés :

- une dégradation partielle de la structure de l'herbier : sillons, déchaussement, arrachage de faisceaux et de rhizomes ;
- un morcellement dans la zone de mouillage organisé de la rade d'Agay : l'herbier est largement entaillé de taches de mattes mortes plus ou moins ensablées, les mesures de densité réalisées sont inférieures à la normale et le recouvrement faible ;
- la disparition totale de surfaces plus ou moins vastes n'a pas été relevée dans les zones de mouillage.

La limite inférieure de l'herbier présente plusieurs tendances en fonction du secteur géographique, elle est parfois progressive (présence de rhizomes traçant, faisceaux isolés au delà de la limite...), stable (limite franche), érosive (présence d'un tombant de matre morte, et régressive (matre morte en aval, densité subnormale inférieure). Elle est stable là où l'herbier est moins profond, notamment lorsqu'il se développe sur substrat dur. La limite inférieure remonte jusqu'à environ 25 m sur certains secteurs, comme au niveau de la plage du débarquement (lien avec la courantologie locale), ou au regard de certains caps (phare de la Chrétienne, île d'Or, pointe des Vieilles, cap Roux).



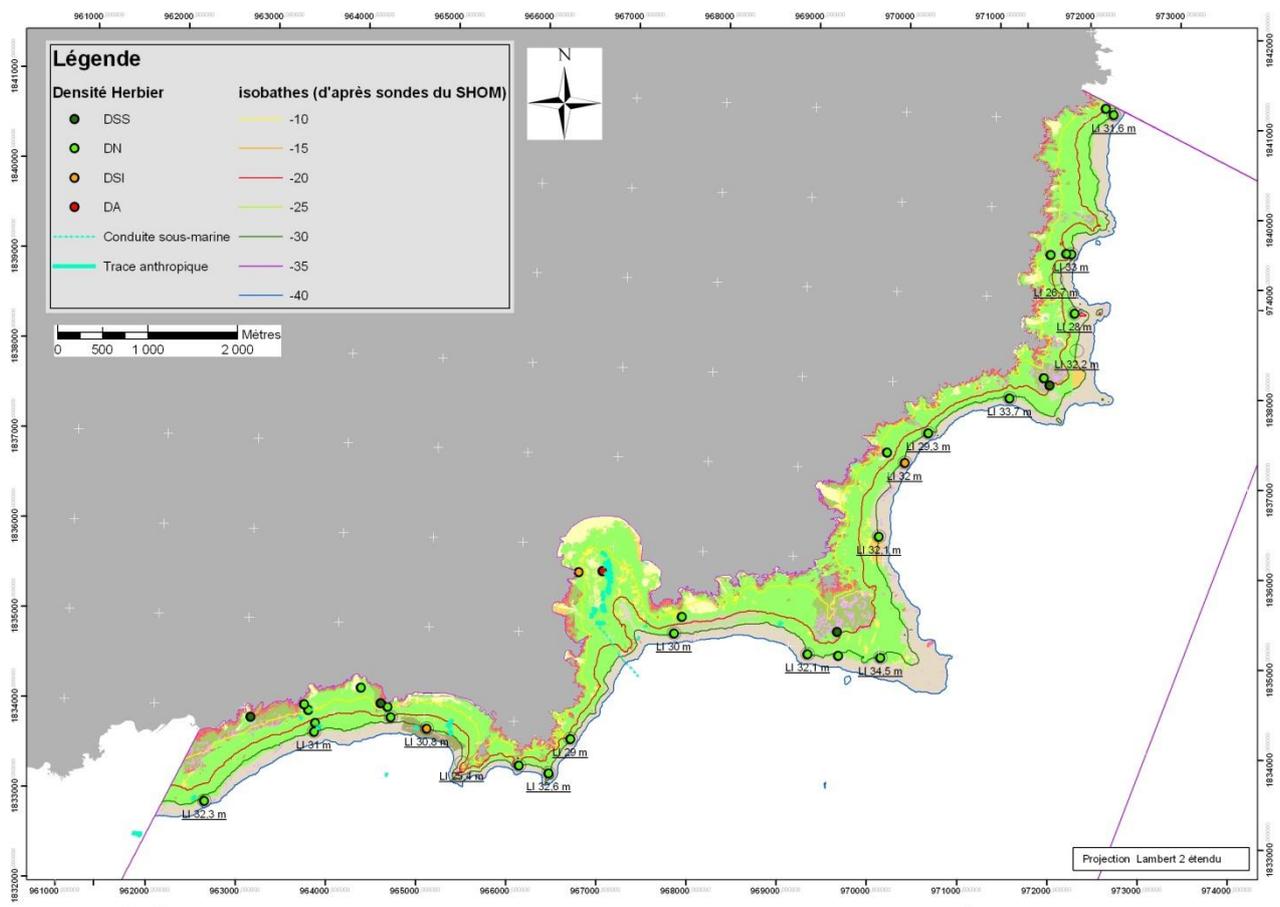
Limite inférieure d'herbier à Posidonie érosive (large de la Chrétienne, -32 m) © GIS POSIDONIE

Cette remontée de la limite est parfois associée à une densité subnormale inférieure (plage du débarquement). Il semble que ce phénomène soit naturel (hydrodynamisme local) et non imputable aux activités anthropiques. Les profondeurs de limite inférieure oscillent donc entre 25,4 m (île d'Or) et 34,5 m (large de la Chrétienne). Pour cette région, une limite inférieure comprise entre 30 et 35 m de profondeur correspond globalement à un herbier en bon état de conservation.

Les traces érosives présentes au sein de l'herbier (tombant de mattes = "intermattes déferlantes", intermattes érosives = "marmites", et lobes sableux dans les petites baies) sont d'origine naturelle.

Le récif-barrière localisé au sein de la rade d'Agay est remarquable pour la structure elle-même, mais également grâce à la présence de deux autres magnoliophytes présentes au sein de son lagon : *Zostera noltii* et *Cymodocea nodosa*.

Une carte de synthèse des mesures réalisées sur le terrain est présentée ci-dessous :



Synthèse des mesures de densité de faisceaux de feuilles dans l'herbier à Posidonie et classification de Pergent et al., 1995 (DSS : Densité Subnormale Supérieure, DN : Densité Normale, DSI : Densité Subnormale Inférieure, DA : Densité Anormale), profondeur des limites inférieures inspectées, traces anthropiques (d'après P. Clabaut, Posidonie, 2007) © GIS POSIDONIE

### Facteurs favorables/défavorables

L'état de vitalité de l'herbier de posidonie dépend, d'une part, de la pression de perturbation (ancrage, pollution, chalutage, aménagements, etc.) et, d'autre part, de facteurs naturels limitant ou favorisant sa croissance (substrat, hydrodynamisme, etc.).

### Les espèces invasives

Dans le secteur de Saint Raphaël, les espèces invasives le plus couramment rencontrées sont les Chlorobiontes *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* var. *cylindracea*. En l'état des connaissances actuelles, la principale menace pour l'herbier de posidonie est liée à la présence des caulerpes.

Les premières signalisations de *Caulerpa taxifolia* proches de la zone d'étude datent de juin 1999 au sud-ouest de la pointe Andati (1000 m<sup>2</sup> de surface atteinte à environ 25 m de profondeur) puis d'août 1999 au nord-ouest du Cap Lardier (5 m<sup>2</sup> de surface atteinte à 6 m de profondeur).

En rade d'Agay, c'est vraisemblablement en 1990 que *Caulerpa taxifolia* a fait son apparition (Meinesz et al. 1993). Depuis, elle s'étend vraisemblablement à l'est et au nord de la rade (CREOCEAN, 2004). La caulerpe s'étend principalement sur l'intermatte mais des colonies ont pu être observées dans les herbiers de posidonies et de cymodocées (Francour et al., 2000).

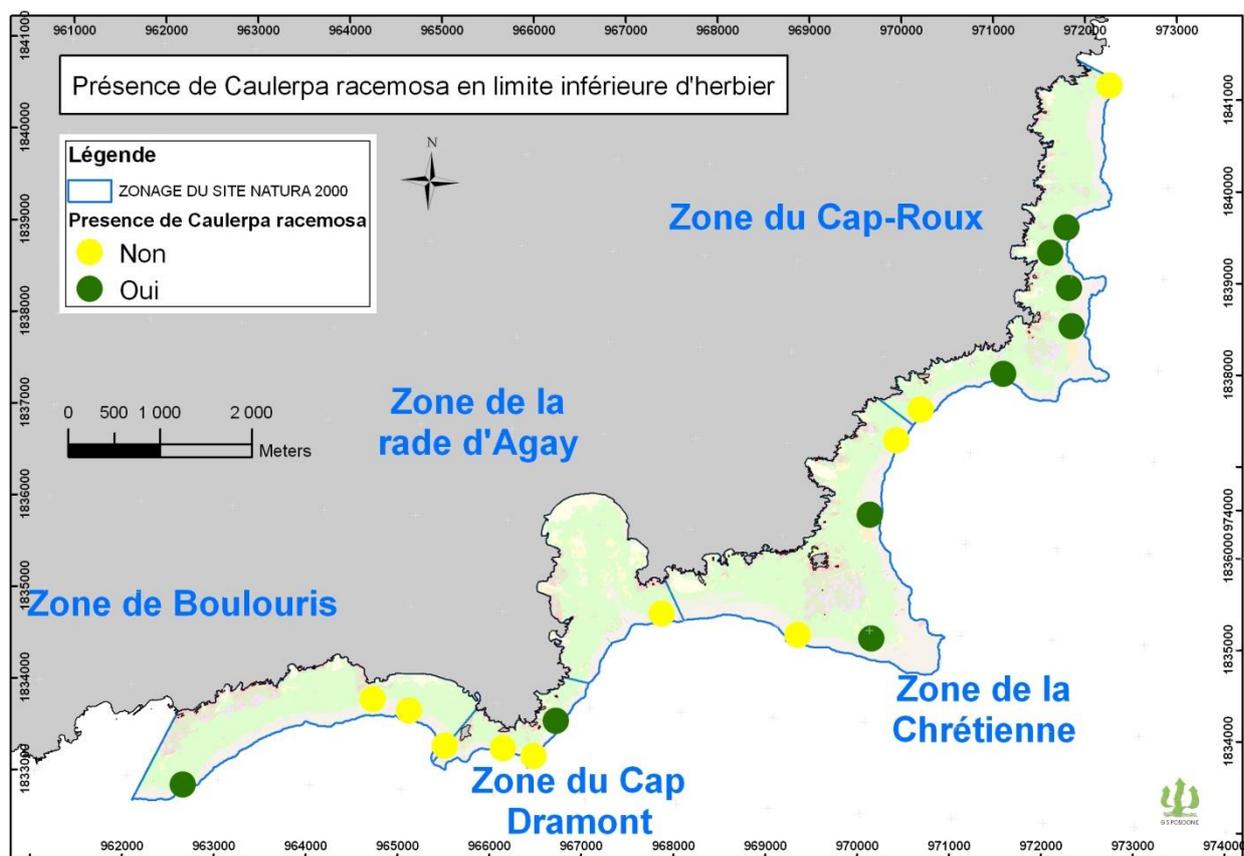
Lors de la mission de septembre 2009, *Caulerpa taxifolia* n'a été observée qu'au niveau de la calanque d'Anthéor. La rade d'Agay n'a pas été entièrement inspectée, il est fort probable que *C. taxifolia* soit toujours présente dans les secteurs signalés par CREOCEAN (2004), proches de la limite supérieure de l'herbier.

*Caulerpa racemosa* a été trouvée sur plusieurs secteurs, essentiellement en limite inférieure de l'herbier de posidonie (Boulouris, large de la Chrétienne, large de la Pointe des Vieilles, du Cap Roux jusqu'à la Pointe du Trayas). Cependant, elle n'a pas colonisé tous les secteurs observés, en particulier en limite inférieure.

La progression de *C. racemosa* est très rapide. On peut actuellement considérer que *C. racemosa* est présente dans une grande partie du secteur de Saint-Raphaël, principalement en limite inférieure de l'herbier de posidonie et dans les intermattes. La cinétique de l'expansion de cette espèce et son mode de reproduction sexué rendent illusoire un contrôle par arrachage manuel ou traitement chimique (Piazzini et al., 2005 ; Ruitton et al., 2005a et 2005b). Sa présence en limite inférieure constitue une menace potentielle pour l'herbier. Cette constatation explique en partie que l'état de conservation A "excellent" n'ait pu être attribué.



Limite inférieure d'herbier de Posidonie colonisée par *Caulerpa racemosa* (large Pointe des Vieilles, P08) © GIS POSIDONIE



Localisation de *Caulerpa racemosa* sur le site Natura 2000 de l'Estérel (septembre 2009). © GIS POSIDONIE

Les Rhodobiontes *Acrothamnion preisseii* et *Womersleyella setacea* sont des algues filamenteuses pouvant développer un gazon algal dense, épais et persistant. Généralement, *A. preisseii* domine sur les rhizomes de posidonie et sur la matte morte alors que *W. setacea* domine sur substrat rocheux (Piazzini & Cinelli, 2001). La présence de ces espèces modifie profondément les communautés algales (Airoldi, 2000a, 2000b, Piazzini & Cinelli, 2003). Le développement d'*A. preisseii* entraîne la modification des assemblages algaux sur les rhizomes de posidonie et occasionne une diminution de la diversité spécifique (Piazzini & Cinelli, 2003), en éliminant notamment les espèces encroûtantes et dressées. L'hypothèse de Boillot et al. (1982) d'une expansion progressive le long du courant Liguro-Provençal a été confirmée par l'expansion ultérieure de l'espèce. *Acrothamnion preisseii* se développe préférentiellement sur les rhizomes déchaussés de *Posidonia oceanica* et sur la matte morte, au-dessus de 20 m de profondeur. Les conséquences de sa présence pour l'herbier lui-même ne sont pas connues mais les communautés associées à l'herbier sont profondément changées avec une baisse de la diversité spécifique et de la diversité des groupes fonctionnels (Piazzini et al., 2002).

## Fréquentation et usages du milieu marin

### - **La plaisance**

L'action répétée des ancres des navires sur l'herbier de posidonie engendre une érosion ou une destruction des parties vivantes et diminue la tenue mécanique des rhizomes dans la matrice, qui sont alors fragilisés face aux facteurs d'érosion naturels comme l'hydrodynamisme.

L'activité de plaisance dans la zone de Saint-Raphaël concerne les sites abrités du vent en fonction de la météo, donc essentiellement de part et d'autre des principaux caps, et en fond de baie (Cap Dramont, Île d'Or, rade d'Agay). Cette fréquentation est un phénomène saisonnier qui se concentre sur les périodes de vacances scolaires estivales et les week-ends de mi-saison. Philippe Clabaut (Posidonia, 2007) a d'ailleurs mis en évidence plusieurs dizaines de traces anthropiques au sein de la rade d'Agay en 2005, ainsi qu'au niveau de la plage du débarquement, signes d'une pression de l'ancrage considérable.

Outre la petite plaisance, de nombreuses grosses unités (essentiellement des yachts privés) viennent mouiller dans la zone de Saint-Raphaël. Ces bateaux de grande plaisance, équipés de grosses ancres et de plusieurs dizaines de mètres de chaînes peuvent avoir un impact très important sur l'herbier, comme des sillons creusés dans l'herbier ou des blocs de matras arrachés. C'est pour cela que lors de la mise en place d'une réglementation concernant le mouillage des plaisanciers, il est nécessaire de tenir compte de la taille des bateaux. Par ailleurs, il faut tenir compte des spécificités des sites et notamment de l'hydrodynamisme local qui, lorsqu'il est important, sculpte l'herbier (relief accentué et rhizomes déchaussés) et le rend souvent plus vulnérable vis à vis des ancrages.

### - **La plongée sous-marine**

Les plongeurs sous-marins ne semblent pas avoir d'impact direct notable sur l'herbier de posidonie, mais le mouillage des bateaux de plongée est à prendre en compte (ouest de l'île d'Or, Dramont).

### - **La pêche professionnelle**

La pêche professionnelle ne représente pas une source d'impacts importante sur l'herbier de posidonie. Il y a un risque lorsque la pêche aux arts traïnants est pratiquée près des côtes, notamment le gangui. Cette pratique, normalement interdite dans la zone des 3 milles ou à moins de 100 m de profondeur, bénéficie d'une dérogation, dans le département du Var, pour la pratique du chalutage côtier au "gangui à panneaux" (pour des bateaux de moins de 12 m de long, d'une puissance inférieure à 85 kW, sur des fonds d'herbier de posidonie ou détritique et ce au-delà de 12 m de profondeur). En principe, si ce type de pêche respecte les caractéristiques en vigueur (matériel utilisé, zones de pêche), il ne devrait pas occasionner de dommages au niveau des fonds marins. Cependant dans certains secteurs voisins, comme à Porquerolles et dans la rade d'Hyères, de nombreuses traces de dégradation de l'herbier certainement dues à une pratique du gangui avec des engins hors-normes ont été mises en évidence (Ruitton *et al.*, 2007a). Ces dégradations se traduisent non seulement par l'apparition de sillons sans posidonie dans l'herbier, mais entraînent également sa régression en limite inférieure, voire sa disparition. Que le chalutage soit à l'origine de nombreux sillons visibles dans l'herbier de posidonie ne laisse aucun doute, en raison de leur longueur, de leur forme et de leur rectitude.

D'après les sonogrammes et les observations en plongée sous-marine, nous n'avons pas mis en évidence de dégradation dans l'herbier pouvant être dues à cette pratique. D'ailleurs, il semble que la pêche au gangui à panneaux ne soit pas pratiquée dans la zone. Il faut donc veiller à ce que ce type de pêche demeure strictement interdit dans la zone de Saint-Raphaël.

### - **La pêche de loisir**

L'activité de pêche de loisir en elle-même ne représente pas une menace directe pour l'herbier de posidonie, mais le mouillage des bateaux de pêcheurs amateurs peut en constituer une.

## Les aménagements du littoral

Dans la zone de Saint-Raphaël, les aménagements sont essentiellement présents dans la zone du Dramont (Port du Poussai) et la rade d'Agay. De plus, le long de la côte, plusieurs petits quais et mises à l'eau, voire de véritables ports de plaisance privés, sont aménagés. Ces aménagements limités ne semblent pas être une source de dégradation pour l'herbier de posidonie alentour. Cependant, la consolidation récente de la digue du port du Poussai pourrait devenir potentiellement une source de dégradation de l'herbier (recouvrement ou régression par modification de la courantologie). Au cours de la mission de septembre 2009, aucune dégradation récente avérée de l'herbier n'a été observée au regard du port du Poussai.

Les émissaires présents sur la zone ne présentent pas, *a priori*, de menaces pour l'herbier. L'émissaire de la STEP d'Agay se rejette à 55 m, au delà de la limite inférieure, et aucun signe de dégradation n'a été observé autour de l'émissaire de Camp long.

### Potentialités intrinsèques de production économique

L'herbier à Posidonie comprend des zones de frayère et de nurserie pour un grand nombre de poissons et de crustacés. Il constitue de plus une zone de pêche de haute valeur économique. Son influence sur les écosystèmes voisins, en termes de production de nourriture et de larves pour les espèces d'intérêt commercial, est également importante.

*De plus, les focus complémentaires réalisés lors de l'été 2010 permettent de préciser la description du récif barrière de la rade d'Agay et de définir sa valeur patrimoniale :*

## DESCRIPTION DU RECIF-BARRIERE D'AGAY ET VALEUR PATRIMONIALE

### Description et caractéristiques générales

Dans certaines baies soumises à des conditions hydrodynamiques particulières, l'herbier peut remonter à proximité de la surface de l'eau, les feuilles pouvant même être partiellement émergées à marée basse. Molinier et Picard (1952) ont définis cette zone en tant que mode calme « superficielle » et nomment cette structure originale : le récif-barrière. Sa proximité à la côte le rend très vulnérable face aux activités humaines (aménagement littoraux, mouillage forain, piétinement).

### Répartition géographique

En région PACA, la plupart des récifs-barrière connus sont en régression, ou du moins ont fortement été impactés par l'homme. Le récif barrière de la baie de Port-Cros en est l'exemple. Cartographié pour la première fois en 1970, Augier et Boudouresque lançaient un cri d'alerte pour prévenir d'un déséquilibre biogéographique du récif-barrière, dû à la pollution et aux engins mécaniques. Le dernier suivi réalisé en 1999 par Bonhomme et *al.* (2001) témoigne d'une régression constante et alarmante confirmée en 2010 (Goujard et Astruch *comm. pers.*).

Le littoral méditerranéen français compte d'autres édifices remarquables de ce type dans la baie de Saint-Tropez, la lagune de Brusca, la Madrague de Giens et au niveau de Saint-Florent en Haute Corse. Au sein du site Natura 2000 de l'Estérel, un récif-barrière est situé dans la partie est de la rade d'Agay, au Nord de la plage de la Baumette.

### Physionomie et structure, Dynamique du peuplement

Le récif-barrière de posidonies de la rade d'Agay est relativement étendu, le linéaire d'herbier frangeant estimé a été évalué à 810 m.

L'herbier est très morcelé, les zones importantes de matte morte traduisent d'anciennes régressions sans doute d'origine naturelle (légères variations du niveau de la mer). Des signes de régressions plus récentes sont également visibles en bordure de certaines taches d'herbier. Malgré ce constat, une barrière est bien formée et permet l'installation d'un lagon (lui aussi morcelé) où l'on observe soit des Sables Fins de Haut Niveau (1110-5) soit des Sables Vaseux de Mode Calme (1160-3). La faible étendue de ce dernier habitat peut s'expliquer par un hydrodynamisme non-négligeable, même au sein du lagon. A proximité de la pointe rocheuse au Nord de la plage de la Baumette, quelques langues de Galets infralittoraux (1110-9) font office de substrat. L'hydrodynamisme s'observe également au niveau des nombreux tombants de matte parfois d'une hauteur proche de 1 m (limite érosive).

**Sur le récif-barrière, l'herbier présente globalement une très bonne vitalité, avec des densités normales et supérieures à la normale** (d'après la classification de Pergent et *al.*, 1995 ; Pergent-Martini, 1994). La proportion de rhizomes plagiotropes est importante (entre 80 et 100%) et le déchaussement faible à moyen. Les feuilles sont très peu épiphytées et relativement courtes (30 à 50 cm) mais parfois plus longues au niveau des secteurs frangeant du récif.

### Mesures réalisées sur le récif-barrière de posidonies :

Station	Densité (par m <sup>2</sup> )		Interprétation (Pergent et al., 1995)	% de rhizomes plagiotropes	Déchaussement
	Moyenne	Ecart-type			
1 (0,5m)	1145	216	Densité normale	80%	faible à moyen
2 (0,5m)	1375	100	Densité supérieure à la normale	90%	faible à moyen

La matte morte, très exposée dans ces faibles profondeurs, présente une faible compacité en générale. Elle est recouverte de plusieurs espèces de macrophytes caractéristiques des petits fonds méditerranéens, *Padina pavonica*, *Acetabularia acetabulum*, *Dictyota* sp., mais également par *Caulerpa racemosa*, présente sur l'ensemble de la zone cartographiée, exclusivement sur matte morte. Francour et al. (2000b), avaient localisé de nombreuses taches de *Caulerpa taxifolia*, au niveau de l'herbier au large de la plage de la Baumette. Lors de la campagne d'investigation réalisée en 2010, aucun plan de *C. taxifolia* n'a été observé. Depuis quelques années, la progression de cette espèce envahissante a fortement diminué, elle semble même régresser par endroit.

Les vastes zones de matte morte sont très largement colonisées par *Cymodocea nodosa*. Elle forme de véritables prairies particulièrement denses. Elle occupe non seulement la matte morte mais aussi les substrats meubles lorsque les conditions le permettent. La dynamique de colonisation très rapide de la cymodocée se traduit par de longs rhizomes traçants.

### Valeur écologique et biologique

Le récif joue un rôle important en offrant de l'habitat à de nombreuses espèces de poissons, adultes et juvéniles qui trouvent un abri entre les feuilles de posidonies et dans le lagon. Le récif-barrière est ainsi un pôle de biodiversité, ce qui lui concède une très grande valeur patrimoniale. Le tableau ci-dessous dresse une liste non exhaustive des espèces observées lors de la journée d'investigation (\* espèce patrimoniale) :

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire
<b>Actinoptérygiens</b>	<i>Atherina</i> sp.	Athérine
	<i>Chromis chromis</i>	Castagnole
	<i>Coris julis</i>	Girelle
	<i>Dicentrarchus labrax</i> *	Loup
	<i>Diplodus annularis</i>	Sparillon
	<i>Diplodus puntazzo</i>	Sar à museau pointu
	<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun
	<i>Diplodus vulgaris</i>	Vérade
	<i>Gobius bulchichi</i>	Gobie de bulchichi
	<i>Mugil</i> sp.	Muge
	<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget
	<i>Sarpa salpa</i>	Saupe
	<i>Serranus scriba</i>	Serran écriture
	<i>Sparus aurata</i>	Dorade royale
	<i>Sphyaena</i> sp.	Barracuda (bécune)
	<i>Spicara smaris</i>	Picarel (jarret)
	<i>Symphodus ocellatus</i>	Crénilabre ocelé
	<i>Symphodus roissali</i>	Crénilabre à cinq taches
	<i>Symphodus tinca</i>	Crénilabre paon
<i>Thalassoma pavo</i>	Girelle paon	
<b>Echinodermes</b>	<i>Arbacia lixula</i>	Oursin noir
	<i>Echinaster sepositus</i>	Etoile de mer
	<i>Holothuria tubulosa</i>	Holothurie
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Oursin comestible
<b>Anthozoaires</b>	<i>Actinia equina</i>	Tomate de mer
	<i>Anemonia sulcata</i>	
<b>Polychètes</b>	<i>Sabella spallanzanii</i> *	Spirographe

<b>Magnoliophytes</b>	<i>Posidonia oceanica</i> *	Posidonie
	<i>Cymodocea nodosa</i> *	Cymodocée
<b>Macrophytes</b>	<i>Acetabularia acetabulum</i>	Acétabulaires
	<i>Caulerpa racemosa</i>	Caulerpe
	<i>Dictyota</i> sp.	
	<i>Flabellia petiolata</i>	
	<i>Padina pavonica</i>	Padine
	<i>Ulva lactuca</i>	Ulve

Aucune Grande nacre (*Pinna nobilis*) n'a été observée sur l'ensemble de la zone. L'absence ou la faible abondance de grandes naces est parfois la conséquence d'une forte pression de l'ancrage. Toutefois, au niveau des parties les plus superficielles du récif (profondeur de moins d'1 m), l'ancrage est probablement absent et les zones plus profondes sont équipées de mouillages écologiques qui limitent considérablement un impact des ancrages (Francour et al., 2000a ; CREOCEAN, 2007). Ainsi, une autre explication peut être l'exposition des parties superficielles aux tempêtes et fortes houles qui empêcheraient l'implantation d'une population abondante de cette espèce.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les états de l'habitat à privilégier sont :

- la stabilité des limites supérieures de l'herbier notamment au niveau des zones fortement fréquentées, en gérant le mouillage ;
- la reconstitution des herbiers en limite supérieure là où un impact dû au mouillage a été relevé ;
- la reconstitution d'herbiers continus : dans les zones de forte fréquentation : éviter le mitage engendré par les actions répétées du mouillage et souvent amplifié par l'action conjuguée de l'hydrodynamisme ;
- la surveillance de la position de l'herbier en limite inférieure, voire permettre la progression de cette limite ;
- la restauration et le maintien d'un état écologique satisfaisant du récif barrière de la rade d'Agay, mise en place d'un balisage interdisant son accès (selon le même principe que pour le récif-barrière de la baie de Port-Cros) ;
- la surveillance et la régulation de l'expansion des deux espèces de caulerpes.

### Recommandations générales

Il existe un cadre législatif permettant la protection de l'herbier à 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. Il est important de constater 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 se poursuit 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 à Posidonie demande la mise en place de plans de gestion ciblés de toutes les zones sensibles :

- la maîtrise parfaite de la qualité des eaux ;
- l'interdiction des mouillages forains et l'équipement des sites de concentration de bateaux ;
- la limitation des unités de plongée ;
- l'interdiction de toutes formes de pêche aux arts trainant sur l'ensemble de l'herbier, maîtrise de l'effort de pêche et limitation aux activités de pêche non destructrices de l'habitat ;
- le respect de l'interdiction d'aménagement sur les herbiers et la limitation à leur proximité ;
- la forte sensibilisation des populations qui utilisent ou visitent l'herbier ;
- la surveillance et l'éradication, dans la mesure du possible, des foyers de *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa*.

Etant donnée l'importance écologique de l'herbier de posidonie (habitat prioritaire) et du bon état général de ce dernier dans la zone de l'Estérel, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver les herbiers de posidonie. Plusieurs préconisations concernant les mesures de gestion à mettre en place peuvent être proposées, essentiellement au niveau des secteurs les plus sensibles :

### Utilisation de mouillages respectant l'environnement pour les bouées d'amarrage.

Cette mesure concerne tout particulièrement le secteur de la rade d'Agay et l'île d'Or. Il conviendrait donc de positionner les bouées d'amarrage sur des dispositifs de mouillages respectant l'environnement (dits « mouillages écologiques ») composés d'une ancre à vis, d'une bouée immergée maintenant la chaîne reliée à l'ancre en pleine eau, et d'un bout reliant le dispositif à la bouée d'amarrage en surface. Une partie de la rade d'Agay est équipée de ces dispositifs et certains sites de plongée autour de l'île d'Or et du Cap Dramont sont équipés d'un anneau d'amarrage.

### Utilisation de mouillages écologiques pour les bouées de balisage.

Un type de mouillage non destructeur est également préconisé pour toutes les bouées de surface, comme celles de balisage des 300 m et celles des zones de baignade (bouées fixées sur ancre à vis). De plus, ce type de mouillage permettrait de maintenir la position des balisages tout au long de l'année avec des bouées immergées et de replacer les bouées de surface pendant la saison. En effet, les corps-morts en béton, habituellement utilisés pour les balisages, sont souvent manipulés et remplacés différemment sur le fond, d'une année à l'autre, engendrant de fait d'importantes dégradations de l'herbier de posidonie.

### Interdiction du mouillage des grosses unités sur l'herbier

Dans de nombreux sites proches de la côte, il existe de grandes surfaces occupées par du sable. Le mouillage sur ces zones de sable de tous les bateaux de plaisance, et en particulier des bateaux de grande taille (> 20 m), est à privilégier par rapport au mouillage sur l'herbier de posidonie. Les mouillages des bateaux de grande taille doit être proscrit sur l'herbier. Cette proposition représente, *a minima*, ce que l'on peut préconiser. L'optimum serait d'interdire le mouillage des grosses unités dans toute la zone Natura 2000.

### Campagnes régulières de nettoyage des macro-déchets

Des campagnes de nettoyage devront être organisées sur les fonds d'herbier de posidonie en prenant toutefois des précautions particulières. Etant donnée la fragilité de l'herbier et sa faible vitesse de croissance, il conviendra de ne pas récupérer les macro-déchets déjà partiellement ou totalement recouverts par l'herbier. En effet, les dégradations engendrées par arrachement des rhizomes pourraient être très importantes, notamment lorsque l'on est en présence de câbles déjà enfouis dans la matre.

### Maintenir l'interdiction de la pratique de la pêche aux arts traînants

Même si la pêche aux arts traînants n'est pas pratiquée dans la zone, il faut veiller à ce que cette activité demeure inexistante au sein de l'herbier sur le site.

Sensibilisation des usagers sur la fragilité de l'habitat présent dans le secteur de Saint-Raphaël, conseils auprès des plaisanciers pour le mouillage, renforcement des contrôles en mer et toutes actions contribuant à l'amélioration de la qualité globale des eaux.

Aucun système de surveillance de l'herbier de posidonie n'existe à l'intérieure même de la zone Natura 2000 de de l'Estérel. Le point du réseau de surveillance posidonie le plus proche est celui de Théoule. On note cependant un point suivi en 2008 en télémétrie à l'est du Cap Roux. Plusieurs suivis pourraient être mis en place dans le secteur. Quelques exemples sont présentés dans le tableau de synthèse des actions envisageables pour le suivi de l'herbier de posidonie ci-dessous :

Objectifs	Actions	Sites	Profondeur	Méthodologie	Périodicité préconisée
Suivi d'un herbier soumis à une pression de mouillage	Mise en place et suivi d'un balisage, transect permanent.	Ile d'Or	5-10 m	Line-intercept, suivi de la limite supérieure, paramètres de vitalité, suivi photographique	3 ans
Suivi d'un herbier dans une zone de mouillage organisé	Mise en place et suivi d'un balisage, mesures de vitalité	Rade d'Agay	5-10 m	Suivi de la limite supérieure, paramètres de vitalité, suivi photographique	3 ans
Mesurer un indice standard sur la vitalité de l'herbier	Mesure de l'indice POMI (Romero <i>et al.</i> , 2007)	Plusieurs sites sur la zone	De la limite supérieure à la limite inférieure	Mesures de paramètres permettant le calcul de l'indice	2 à 3 ans

Objectifs	Actions	Sites	Profondeur	Méthodologie	Périodicité préconisée
Suivi d'un herbier dont la limite inférieure est colonisée par <i>Caulerpa racemosa</i>	Mise en place et suivi d'un balisage, estimation de la colonisation par <i>C. racemosa</i> .	Limite inférieure de l'herbier, sites à définir	30-35 m	Suivi de la limite inférieure, paramètres de vitalité de l'herbier, suivi photographique	1 à 2 ans

## Actions préconisées

### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

### Contrats Natura 2000

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
31. Remplacement progressif du balisage réglementaire existant en balisage écologique
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'or

### Mesures réglementaires

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue
36. Proposer de limiter la taille des bateaux de pêche professionnelle à 10 mètres travaillant sur l'herbier de Posidonie
37. Proposer de mettre en place un périmètre de mouillage pour les grosses unités (>20m) sur les zones les moins sensibles

### Etudes et suivis complémentaires

39. Etude et suivi du récif-barrière d'Agay
40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

## Principaux acteurs concernés

Plaisanciers dont pêcheurs à la ligne (associations, clubs nautiques)  
 Chasseurs sous-marins  
 Pêcheurs professionnels (prud'homies)  
 Plongeur  
 s sous-marins (FFESSM et autres fédérations de plongées)

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Lors de chaque plongée réalisée lors de la mission de septembre 2009, l'herbier de posidonie a été systématiquement caractérisé (mesures de densité, recouvrement, déchaussement, typologie, présence de caulerpes, de grandes nacres, profondeur de la limite inférieure). Au total, 38 points de mesures ont été réalisés. Les informations issues des études antérieures ont complété l'analyse réalisée sur cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

AUGIER H. et 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. *Bulletin du muséum d'Histoire naturelle de Marseille*, 30 : 145-164.

AUGIER H. et BOUDOURESQUE C.-F., 1970b - Végétation marine de l'île de Port-Cros (parc national). VI. Le récif-barrière de Posidonies. *Bulletin du muséum d'Histoire naturelle de Marseille*, 30 : 221-228.

BELSHER T., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A. et OLIVIER J., 1987 - In DE BEAUFORT, Livre rouge des espèces menacées de France, tome 2. Espèces marines et littorales menacées. Muséum national d'histoire naturelle, Paris : 241-271.

BERTRANDY M.C., BOUDOURESQUE C.-F., FORET P., LEFEVRE J.R. et MEINESZ A., 1986 - Réseau de surveillance Posidonies. Rapport 1985. GIS Posidonie, Marseille : 1-61.

BOUDOURESQUE C.-F., AVON M. et PERGENT-MARTINI C., 1993 - Qualité du milieu marin : indicateurs biologiques et physicochimiques. GIS Posidonie, Marseille, 293 p.

BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G. et PERRET M., 1977 - *Posidonia oceanica* : bibliographie. CNEXO et université Aix-Marseille II, Luminy, 191 p.

BOUDOURESQUE C.-F. et JEUDY DE GRISSAC A., (eds) 1983 - International workshop on *Posidonia oceanica* beds. 1. Porquerolles. GIS Posidonie, Marseille, 454 p.

BOUDOURESQUE C.-F. et MEINESZ A., 1982 - Découverte de l'herbier de Posidonie. Parc national de Port-Cros. Cahier 4 (1982) : 79 p.

BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., LEDOYER M. et VITIELLO P., 1994 - Les herbiers à phanérogames marines. In BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.-C., et POIZAT C. (éd.), Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèses, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

BOUDOURESQUE C.-F. et MEINESZ A., (eds) 1989 - The second Symposium international on *Posidonia oceanica* beds 2. Ischia. GIS Posidonie, Marseille, 321 p.

CANCEMI G., VILLEDIEU S., DE FALCO G. et PERGENT G., 1998 - Évaluation de la vitalité de l'herbier à *Posidonia oceanica* et caractérisation des conditions du milieu dans des sites présentant différents niveaux d'anthropisation. Rapport de l'Office de l'environnement de Corse-Université de la 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, MAHÉ C., NOËL P. et DE REVIERS B., 1994 - Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et la flore / MNHN, 1-64.

EUGÈNE C., 1978 - Étude de l'épifaune des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Delile du littoral français. Thèse de doctorat, université d'Aix-Marseille II, 129 p. + Annexes.

FRANCOUR P., 1990 - Dynamique de l'écosystème à *Posidonia oceanica* dans le parc national de Port-Cros. Analyse des compartiments matie, litière, faune vagile, échinodermes et poissons. Thèse de doctorat, université Paris VI, 373 p.

GIRAUD G., 1977 - Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Del. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II, 150 p.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004- Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

HARME LIN J.G., 1964 - Étude de l'endofaune des mattes d'herbiers de *Posidonia oceanica* Delile. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 35(51) : 43-106.

LEDOYER M., 1968 - Écologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome (région de Marseille principalement). II. Données analytiques sur les herbiers de phanérogames. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 41(57) : 135-164.

MEINESZ A., COTTALORDA J.M., CHIAVERINI D., BRAUN M., CARVALHO N., FEBVRE M., IERARDI S., MANGIALAJO L., PASSERON-SEITRE G., THIBAUT T., VAUGELAS J. de, 1996 - Suivi de l'invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée : situation au 31 décembre 1996. Laboratoire environnement marin littoral-CNRS UMR « DIMAR », GIS Posidonie, Nice - Sophia-Antipolis, 192 p.

PASQUALINI V., 1997 - Caractérisation des peuplements et types de fonds le long du littoral corse (Méditerranée, France). Thèse de doctorat, université de Corse, 190 p.

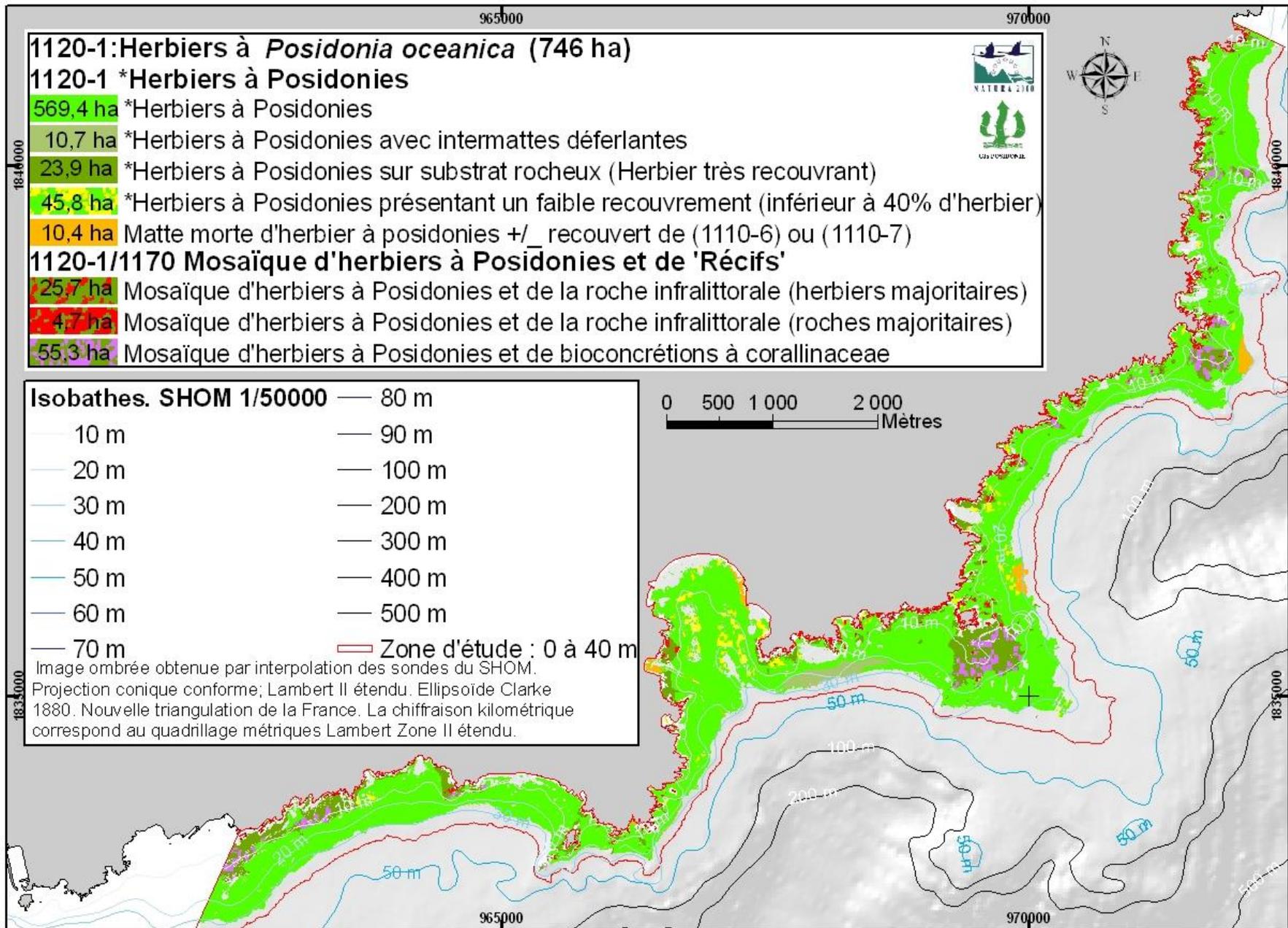
PAILLARD M., BOUDOURESQUE C.-F. et BLANC J.J. (éd.), 1993 - Cartographie de l'herbier de Posidonie et des fonds marins environnants de Toulon à Hyères (Var, France) : reconnaissance par sonar latéral et photographie aérienne.

PÉRÈS J.-M., et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.

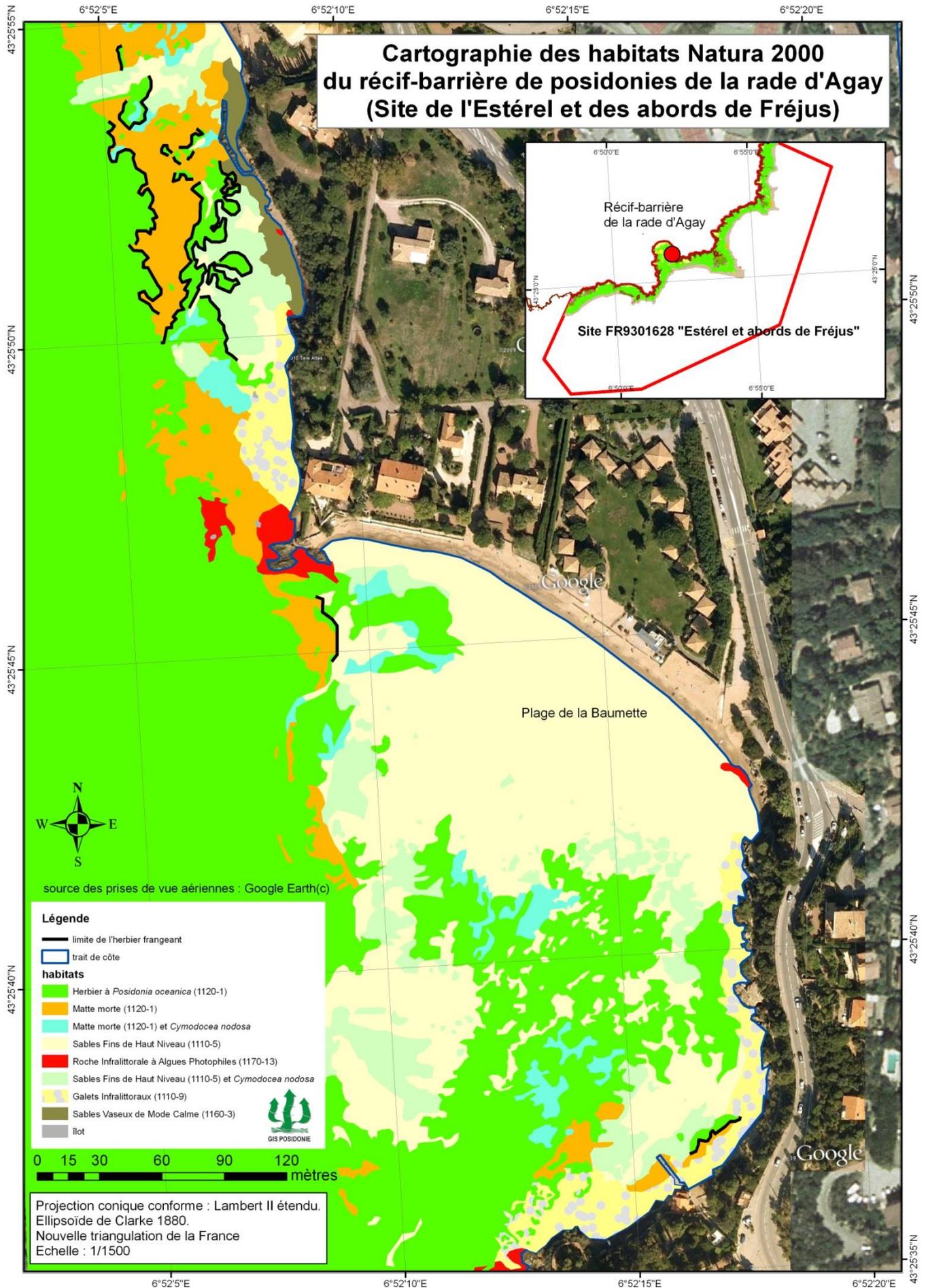
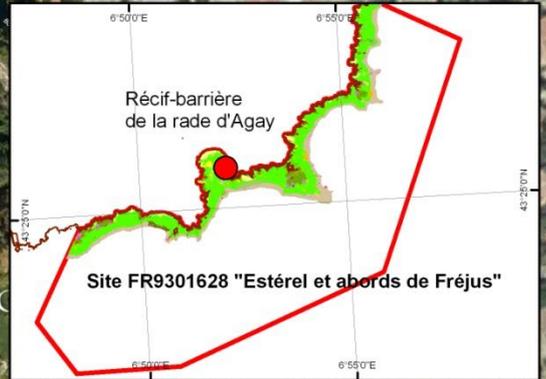
PERGENT G., PERGENT-MARTINI C. et BOUDOURESQUE C.-F., 1995 - Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée. État des connaissances. *Mésogée*, 54 : 3-27.

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*. Pergamon Press, Oxford : 363 p.

WILLSIE A., 1987 - Structure et fonctionnement de la macrofaune associée à la matte morte et d'herbier vivant de *Posidonia oceanica* (L.) Delile : influence des facteurs abiotiques et biotiques. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II : 1-647.



# Cartographie des habitats Natura 2000 du récif-barrière de posidonies de la rade d'Agay (Site de l'Estérel et des abords de Fréjus)



- Légende**
- limite de l'herbier frangeant
  - trait de côte
  - habitats**
  - Herbier à *Posidonia oceanica* (1120-1)
  - Matte morte (1120-1)
  - Matte morte (1120-1) et *Cymodocea nodosa*
  - Sables Fins de Haut Niveau (1110-5)
  - Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13)
  - Sables Fins de Haut Niveau (1110-5) et *Cymodocea nodosa*
  - Galets Infralittoraux (1110-9)
  - Sables Vaseux de Mode Calme (1160-3)
  - îlot



Projection conique conforme : Lambert II étendu.  
Ellipsoïde de Clarke 1880.  
Nouvelle triangulation de la France  
Echelle : 1/1500

## Replats boueux ou sableux éxondés à marée basse

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Niveau d'enjeux de conservation : **TRES FORT**

Correspondance typologique		Code	Libellé
<b>Habitat générique</b>	EUR27	1140	Replats boueux ou sableux éxondés à marée basse
<b>Habitats élémentaires</b>	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1140-7</b>	<b>&gt; Les sables supralittoraux avec ou sans lisses à dessiccation rapide</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	14	<i>Vasières et bancs de sable sans végétations</i>
	<i>EUNIS</i>	B1.22	<i>Biocenosis of supralittoral sands</i>
	<i>CAR/ASP</i>	I.2.1	<i>Biocénose des sables supralittoraux</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1140-8</b>	<b>&gt; Les lisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	14	<i>Vasières et bancs de sable sans végétations</i>
	<i>EUNIS</i>	B2.14	<i>Biocenosis of slowly drying wracks</i>
	<i>CAR/ASP</i>	I.3.1	<i>Biocénose des lisses de mer à dessiccation lente</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1140-9</b>	<b>&gt; Les sables médiolittoraux</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	14	<i>Vasières et bancs de sable sans végétations</i>
	<i>EUNIS</i>	A2.25	<i>Mediterranean communities of mediolittoral sands</i>
	<i>CAR/ASP</i>	II.2.1	<i>Biocénose des sables médiolittoraux</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1140-10</b>	<b>&gt; Les sédiments détritiques médiolittoraux</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	14	<i>Vasières et bancs de sable sans végétations</i>
	<i>EUNIS</i>	A2.13	<i>Mediterranean communities of mediolittoral coarse detritic bottoms</i>
<i>CAR/ASP</i>	II.3.1	<i>Biocénose du détritique médiolittoral</i>	

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La définition de l'habitat selon le manuel d'interprétation EUR 15 (1999) est amendée ci-dessous en fonction des facteurs écologiques qui conditionnent les possibilités de survie des organismes à marée basse. En effet, les peuplements intertidaux d'invertébrés qui occupent cet habitat se diversifient en fonction de deux principaux types de critères :

- les caractéristiques du sédiment, liées à l'hydrodynamisme ; cela va des sédiments fins aux graviers et cailloutis, ce qui est au-delà de la définition *sensu stricto* (replats boueux et sableux) ;
- la pente (profil) des plages, qui autorise une plus ou moins grande capacité de rétention de l'eau à basse mer.

Cet habitat générique correspond à la zone de balancement des marées (estran), c'est-à-dire aux étages supralittoral (zone de sable sec) et médiolittoral (zone de rétention et de résurgence).



Replats boueux ou sableux éxondés à marée basse (Plage du Débarquement au Dramont) © GIS POSIDONIE

Cet habitat est situé entre le niveau des Pleines Mers de Vives-Eaux (PMVE) et le niveau Moyen des Basses mers (BMm). Sa variabilité est liée à l'amplitude des marées, aux profils topographiques qui traduisent le mode (exposition aux forces hydrodynamiques, vagues et houles...). Selon ce dernier (battu ou abrité), la taille du sédiment est très variable : des vases en milieux abrités aux milieux très battus représentés par des galets et cailloutis à proximité des falaises rocheuses, ou par des sables dans les zones de déferlement des houles (surf) le long des côtes dunaires (Aquitaine par exemple). Cet habitat est largement distribué sous ses différentes formes (habitats élémentaires) sur l'ensemble des côtes françaises.

Des populations d'invertébrés très abondantes et diversifiées participent à l'ensemble de la production de l'écosystème littoral. Elles constituent les proies d'une faune aquatique (crabes et poissons) à marée haute, tandis qu'elles sont exploitées par les oiseaux à marée basse. Il existe dans cet habitat de très fortes potentialités de production secondaire.

Sur le plan économique et social, ces milieux ont une vocation multiple et sans cesse renouvelée : halieutique (mytiliculture, vénériculture, cardiculture), touristique (plages), récréative (pêche à pied), sportive (chars à voile...). D'autre part, ils font aussi l'objet d'exploitations directes par extraction de sable (à des fins de construction, pour l'agriculture...).

Parmi les menaces qui affectent cet habitat, on retiendra que les apports croissants de matière organique sur le littoral (eutrophisation) se traduisent non seulement par des proliférations suivies d'échouages massifs d'algues macrophytes (« marées vertes »), mais aussi par des modifications qualitatives des peuplements. Les effluents, traités ou non, les eaux usées, etc., participent aussi à ce type de modifications. Cet habitat souffre périodiquement d'échouages massifs d'hydrocarbures ou d'objet flottants de toute sorte (macrodéchets).

Cet habitat n'est le plus souvent évalué que par la « Qualité des eaux de baignade », ce qui est totalement insuffisant et une méthode du type indice biotique doit être mise en œuvre largement. Pour tous les projets concernant les aménagements conchylicoles, il est nécessaire de réaliser des études d'impact.

Selon les caractéristiques sédimentaires, **six** habitats élémentaires sont identifiés en mer à marées, dont **quatre ont leur équivalent en Méditerranée**. En effet, les vastes espaces de balancement des marées (estran) n'ont pas d'équivalent en Méditerranée.

L'habitat communautaire « Replats boueux ou sableux exondés à marée basse » (1140) est **décliné sous quatre habitats élémentaires présents sur le site d'étude** et détaillés ci-dessous :

- Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (1140-7),
- Les laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral (1140-8),
- Les sables médiolittoraux (1140-9),
- Les sédiments détritiques médiolittoraux (1140-10).

### Distribution

Le long de tout le trait de côte de la zone d'étude, l'habitat 1140 est présent dans toutes les anses et plages. La proportion du littoral rocheux est beaucoup plus grande à l'Est de la corniche d'Anthéor à la pointe du Trayas, l'habitat y est donc largement présent.

### Représentativité (B)

Sur les 53.5 km de trait de côte, environ 5 correspondent à l'habitat communautaire 1140., soit 9.3%. Sa représentativité est donc importante (B).

Les surfaces ou linéaires des habitats élémentaires cartographiés dans le cadre de la Tranche Conditionnelle 9 sont synthétisés ci-dessous.

### Etat de conservation (A ou B)

#### Le degré de conservation de la structure est bon (II) :

L'habitat communautaire des replats boueux exondés à marée basse (1140) est peu modifié dans la zone d'étude. Certaines plages, aménagées pour la saison touristique estivale, sont nettoyées ; les banquettes de posidonie sont donc retirées chaque année (plage du débarquement, rade d'Agay).

**Le degré de conservation des fonctions de l'habitat semble présenter des perspectives bonnes (II) voire excellente (I)**

Cependant, une étude ciblée sur cet habitat permettrait d'affiner ce constat. Malgré tout, l'habitat tel qu'il est dans la zone d'étude, présente la capacité à maintenir sa structure.

**La restauration est possible avec un effort moyen (II)**

La restauration passe par une gestion de l'entretien des plages et une limitation de sources de dégradation (macrodéchets flottant, hydrocarbures, pêche à pieds...).

*Pour plus de lisibilité, les particularités de chaque habitat élémentaire sont traitées de façon indépendante ci-après.*

# 1 Fiche habitat élémentaire 1140-7 : Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

### Répartition géographique

Cet habitat est présent au niveau des hautes plages de toutes les anses sableuses ou grandes plages du Languedoc-Roussillon, des côtes de Camargue, ainsi que dans les anses sableuses des côtes de la partie est de la Provence et de la Corse.

### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide sont des zones correspondant à la haute plage qui ne sont humectées par la mer que pendant les tempêtes. Certaines surfaces échappent cependant à la submersion totale, mais reçoivent une forte quantité d'embruns provenant des déferlements des vagues en contrebas. La physionomie de la haute plage va d'un sable fluide sur sable compact à la présence de plaques salines plus ou moins humides sur sable bulleux.

En surface, l'humidification des sables est liée aux embruns salés provenant du déferlement des vagues à la côte, principale cause de la salure du sable, et à l'humidité de l'air nocturne. Mais seuls les deux ou trois premiers centimètres sont affectés et ils s'assèchent rapidement sous l'action du soleil. En profondeur, l'humidité du sable résulte de la proximité de la nappe phréatique dont l'eau est plus ou moins dessalée.

La température est très variable et les écarts journaliers peuvent être extrêmement élevés : de 0 à 20 °C en hiver, 50 °C en été. Ces températures peuvent être létales pour les invertébrés vivant dans les sables.

Les matières organiques d'origine exogène sont apportées par la mer lors des tempêtes ou proviennent de la terre, elles sont de nature et de quantité variables dans le temps et suivant les lieux : troncs, morceaux de bois, matériaux détritiques qui constituent les laisses des mers, algues, phanérogames, débris végétaux anthropiques, organismes marins morts, éléments d'origine éolienne (feuilles, insectes), écume des vagues constituée par les éléments figurés ou non du plancton marin transporté par le vent.

À ces apports s'ajoute une quantité non négligeable de débris d'origine humaine, biodégradables ou non, transportés par la mer ou par les touristes lors de la fréquentation de la haute plage.

La variabilité peut être liée à la granulométrie du sédiment qui est plus ou moins enrichi en éléments fins et donc plus ou moins compacté. On observe également une certaine variabilité selon la quantité et la nature des apports organiques (laisses de mer), l'orientation et le degré de protection de la haute plage considérée et du niveau d'humidité rémanent. Ainsi, différents faciès ont été décrits :

- faciès des sables sans végétation avec débris dispersés ;
- faciès des dépressions à humidité résiduelle ;
- faciès des laisses à dessiccation rapide ;
- faciès des troncs d'arbres échoués.

### Physionomie et structure sur le site

**L'habitat est bien réparti sur l'ensemble de la zone d'étude**, au niveau des principales plages (plage de l'homme mort, de Boulouris, Aigues-bonne, arrière de la plage du débarquement, toutes les plages de la rade d'Agay de Camp long à la pointe des Baumettes) beaucoup moins nombreuses à l'Est de la rade d'Agay (d'Anthéor à la pointe du Trayas).

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- **les insectes** : *Phaleria provincialis*, *Cicindela* sp., *Bledius arenarius*, *Bledius juvencus*, *Tridactylus variegatus*.
- **les arachnides** : *Arctosa perita*.
- **les crustacés amphipodes** : *Talitrus saltator*, *Orchestia stephenseni*.
- **les crustacés isopodes** : *Porcellio* sp.

À ces espèces peuvent s'ajouter des insectes exogènes trouvant un abri, ainsi que des xylophages.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Valeur écologique et biologique

Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide représentent des zones de transition avec le milieu terrestre et de transfert de matériels et de polluants entre la terre et la mer par l'intermédiaire de la pluie, du vent et des organismes vivants (animaux et homme).

La productivité de cet habitat est très mal connue mais probablement non négligeable en raison des transferts terre-mer qui s'effectuent à son niveau.

Cet habitat représente une aire de nourrissage pour les oiseaux grâce à la présence des nombreux crustacés.

### Habitats associés ou en contact

Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide sont en contact supérieur avec la végétation annuelle des laisses de mer présente dans l'adlittoral (UE : 1210). Ils sont en contact inférieur avec la moyenne plage : habitat des sables médiolittoraux (fiche : 1140-9).

### Facteurs favorables/défavorables

Ce type de milieu est particulièrement soumis au piétinement et aux rejets anthropiques. Le piétinement, en effet, modifie la compacité des sédiments et le pouvoir de rétention ou de drainage du sable.

Ces hautes plages sont susceptibles d'être affectées par des nappes d'hydrocarbures, après des accidents en mer.

Cette zone fait l'objet de nettoyages massifs détruisant non seulement la faune associée aux laisses mais privant également le milieu de l'apport de matériel organique qui lui est nécessaire (voir à ce sujet l'importance des banquettes de Posidonies, *Posidonia oceanica*, fiche : 1120-1).

Cet habitat constitue une zone de transfert et percolation de certains polluants provenant du domaine terrestre.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

32. Entretien manuel des plages d'Aigue-bonne et de Garde vieille permettant un nettoyage sélectif des déchets

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

**Principaux acteurs concernés :** Gestionnaires communaux chargés du nettoyage des plages

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., 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 : 1-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I. La plage et les dunes vives de l'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard). *Ecologia mediterranea*, 8 : 3-29.

BIGOT L., PICARD J. et ROMAN M.-L., 1984. Signification des peuplements d'invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône. Délimitation des domaines marin et terrestre. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome 298, série III, 1 : 5-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1987. Conséquences pour les milieux naturels des interventions humaines sur le littoral sableux du delta du Rhône. *Bulletin d'écologie*, 18 : 209-212.

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.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.

## ② Fiche habitat élémentaire 1140-8 : Laises à dessiccation lente dans l'étage supralittoral

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent dans les zones plates soumises à un hydrodynamisme adapté.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat correspond aux cordons de galets des hauts de plage qui retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épaves et qui conservent toujours une grande humidité. Comme pour la biocénose des sables supralittoraux, la zone n'est humectée que par les embruns et par le haut des vagues lors des tempêtes.

Dans les zones vaseuses telles que les schorres méditerranéens, l'habitat peut se trouver en sous-strate des peuplements de Salicornes (*Salicornia* spp.). À ce niveau, la rétention d'humidité est facilitée par la granulométrie des sédiments.

La variabilité de cette biocénose est liée aux différentes sources de débris végétaux et à la taille des galets.

#### Physionomie et structure sur le site

L'habitat est présent au niveau de la plage du débarquement, la calanque des anglais, sur les plages autour du Cap Roux ainsi que dans la calanque de Maubois. Certaines plages sont nettoyées et ne possèdent pas de banquettes à partir de la saison estivale (plage du Débarquement).

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- **les coléoptères** : *Bledius* spp.
- **les mollusques gastéropodes pulmonés** : *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella bidentata*, *Alexia myosotis*, *Alexia firmini*.
- **les crustacés amphipodes** : *Orchestia* spp.
- **les crustacés isopodes** : *Halophiloscia couchii*, *Tylos sardous*.

À ces espèces s'ajoutent également des chilopodes.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Valeur écologique et biologique

La production de ce type de milieu est mal connue mais probablement non négligeable. Cette zone, qui fait la transition entre la terre et la mer, est certainement le siège de transferts et de productions biologiques propres. Les laisses constituent d'importantes sources de nourriture, pour la faune en place, mais aussi, lors des reprises par les tempêtes hivernales, pour l'ensemble de l'écosystème littoral. Elles forment également des micromilieus protecteurs pour la faune.

Ce type de milieu participe à la protection des dunes. La présence de banquettes de posidonies (*Posidonia oceanica*), lorsqu'elles existent, favorise la fixation du littoral.

#### Habitats associés ou en contact

Cordons de galets avec végétation annuelle des laisses de mer (UE : 1210).

Végétations annuelles pionnières à *Salicornia* en surstrate (UE : 1330).

Biocénose des sédiments détritiques médiolittoraux, partie inférieure (fiche : 1140-10).

#### Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat est soumis à une forte artificialisation anthropique.

Ces hauts de plage sont susceptibles d'être affectés par des nappes d'hydrocarbures, après des accidents survenus en mer. Mais elles constituent surtout une zone d'accumulation de débris. Ceux-ci ne font cependant pas l'objet d'un processus systématique de nettoyage, ce type de rivage n'étant pas spécialement recherché par les touristes.

Les banquettes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique.

Une telle opération occasionne un grave préjudice pour le milieu littoral dans la mesure où il existe un cycle naturel d'utilisation de ces rejets. Lors des tempêtes d'hiver, les feuilles de Posidonies sont reprises par les vagues ; elles servent alors de support et d'apport alimentaire pour certains peuplements de l'infra-littoral et du circo-littoral, favorisant ainsi leur développement. La suppression mécanique des banquettes de posidonies provoque donc un appauvrissement général au sein de l'écosystème littoral.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

32. Entretien manuel des plages d'Aigue-bonne et de Garde vieille permettant un nettoyage sélectif des déchets
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

**Principaux acteurs concernés :** Gestionnaires communaux chargés du nettoyage des plages

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., 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 : 1-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I. La plage et les dunes vives de l'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard). *Ecologia mediterranea*, 8 : 3-29.

BIGOT L., PICARD J. et ROMAN M.-L., 1984. Signification des peuplements d'invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône. Délimitation des domaines marin et terrestre. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome 298, série III, 1 : 5-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1987. Conséquences pour les milieux naturels des interventions humaines sur le littoral sableux du delta du Rhône. *Bulletin d'écologie*, 18 : 209-212.

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.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.

## ③ Fiche habitat élémentaire 1140-9 : Sables médiolittoraux

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent dans toutes les anses et plages sableuses du littoral du Languedoc-Roussillon, des côtes de Camargue, dans les anses de la partie est des côtes de Provence et en Corse.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat correspond à la moyenne plage, généralement étroite en Méditerranée.

Cette zone passe par des alternances d'immersions et d'émersions par temps calme du fait des variations du niveau du plan d'eau (marées lunaires, marées barométriques, hydrodynamique). Elle est fréquemment mouillée par les vagues, même de faible intensité. L'amplitude verticale de la montée et de la descente des eaux peut être de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, ce qui peut délimiter sur une plage des bandes de plusieurs mètres de large.

La moyenne plage présente dans sa partie supérieure une rupture de pente au-dessous de laquelle se trouve un talus littoral. Compte tenu des alternances d'immersion et d'émersion, la moyenne plage se compose d'un seul type de sable compacté. Les sables mous ou bullés qui existent dans la haute plage, et qui correspondent à des périodes d'émersion prolongées, ne peuvent avoir qu'une existence éphémère. Ils servent alors de zone d'extension pour les espèces de la haute plage.

La distribution des espèces de la moyenne plage varie selon le degré d'agitation des eaux. Lorsqu'elles sont relativement agitées, on observe une parfaite intrication de toutes les espèces du stock. Lorsqu'elles sont calmes et basses, les espèces doivent se déplacer pour retrouver des conditions favorables d'humectation du substrat.

Il apparaît alors une zonation temporaire : les *Ophelia bicornis* s'enfoncent dans le sable pour atteindre des niveaux plus profonds. Au contraire, les autres constituants du stock d'espèces (*Nerine*, *Eurydice*, *Mesodesma*) se déplacent le long de la pente jusqu'à la zone où le niveau d'humectation permet leur survie.

La nature granulométrique et minéralogique du sable peut favoriser certaines espèces : les sables grossiers conviennent mieux aux *Ophelia* et les sables plus fins aux *Nerine*, quant aux *Mesodesma*, ils évitent les sables calcaires.

#### Physionomie et structure sur le site

L'habitat des sables médiolittoraux (1140-9) est présent le long de toutes les plages de la zone d'étude. Il est plus ou moins confondu avec les sables détritiques médiolittoraux (1140-10) dont la distinction nette est difficile voire impossible (la distinction peut se faire par la granulométrie). Généralement, l'habitat est en continuité des sables supralittoraux (1140-7).

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- les mollusques bivalves : *Mesodesma corneum*.
- les vers polychètes : *Ophelia bicornis*, *Nerine* (= *Scolelepis*) *cirratulus*.
- les crustacés isopodes : *Eurydice affinis*.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Valeur écologique et biologique

Les sables médiolittoraux sont des milieux riches bien que d'extension altitudinale réduite car ils présentent des populations parfois importantes. Ils constituent une zone de transfert de matériels et de polluants entre la terre et la mer. Cet habitat est également une aire de nourrissage pour différentes espèces d'oiseaux.

#### Habitats associés ou en contact

Cet habitat est, dans sa partie supérieure, en contact avec la biocénose des sables supralittoraux (haute plage, fiche : 1140-7) et dans sa partie inférieure, en contact avec la biocénose des sables fins de haut niveau (basse plage, fiche : 1110-5).

#### Facteurs favorables/défavorables

Ce type de milieu est particulièrement affecté par le piétinement et les rejets anthropiques ; le piétinement modifie la compacité des sédiments et le pouvoir de rétention ou de drainage du sable. Cette zone fait généralement l'objet de nettoyages détruisant la

faune associée. Cet habitat constitue une zone de transfert et de percolation de certains polluants provenant du domaine terrestre. Ces moyennes plages sont susceptibles d'être affectées par des nappes d'hydrocarbures après des accidents en mer.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

31. Remplacement progressif du balisage réglementaire existant en balisage écologique
32. Entretien manuel des plages d'Aigue-bonne et de Garde vieille permettant un nettoyage sélectif des déchets

#### Mesures réglementaires

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

**Principaux acteurs concernés :** Gestionnaires communaux chargés du nettoyage des plages

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., 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 : 1-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I. La plage et les dunes vives de l'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard). *Ecologia mediterranea*, 8 : 3-29.

BIGOT L., PICARD J. et ROMAN M.-L., 1984. Signification des peuplements d'invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône. Délimitation des domaines marin et terrestre. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome 298, série III, 1 : 5-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1987. Conséquences pour les milieux naturels des interventions humaines sur le littoral sableux du delta du Rhône. *Bulletin d'écologie*, 18 : 209-212.

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.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.

## 4 Fiche habitat élémentaire 1140-10 : Sédiments détritiques médiolittoraux

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Répartition géographique

Les sédiments détritiques médiolittoraux sont présent dans les zones plates présentant une hydrodynamique adaptée et plus largement distribué dans la partie Est, et ponctuellement, dans la zone Ouest des côtes méditerranéennes.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat correspond à la moyenne plage composée de graviers et de galets, étroite en Méditerranée. Ces galets retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épave. La présence de banquettes de Posidonies (*Posidonia oceanica*) est possible.

Cette zone passe par des alternances d'immersions et d'émersions par temps calme du fait des variations du niveau du plan d'eau. Elle est fréquemment mouillée par les vagues, même de faible intensité. L'amplitude verticale de la montée et de la descente des eaux, qui peut être de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, peut délimiter sur la plage des bandes de plusieurs mètres de large.

Les sédiments détritiques médiolittoraux peuvent présenter des variations en fonction de la granulométrie du substrat, de l'action hydrodynamique provoquée par le ressac et de la quantité et de la qualité des détritiques rejetés en épave.

#### Physionomie et structure sur le site

L'habitat des sédiments détritiques médiolittoraux est présent à la base de toutes les plages de galets (Laises à dessiccation lente 1140-8). La distinction avec les sables médiolittoraux (1140-9) se fait par la granulométrie plus fine pour ce dernier.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

**Les crustacés amphipodes** : *Echinogammarus olivii*.

**Les crustacés isopodes** : *Sphaeroma serratum*.

Auxquels s'ajoutent comme espèces accompagnatrices lorsqu'il y a présence d'algues en épave :

- **le ver polychète** : *Perinereis cultrifera* ;
- **le crustacé amphipode** : *Parhyale aquilina* (= *Allorchestes aquilinus*) ;
- **le crustacé décapode** : *Pachygrapsus marmoratus*.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Valeur écologique et biologique

L'habitat « sédiments détritiques médiolittoraux » est un milieu biologique instable, appartenant à la zone de nourrissage des oiseaux. Par ailleurs, la présence de banquettes de Posidonies, lorsqu'elles existent, favorise la fixation du littoral.

#### Habitats associés ou en contact

Les sédiments détritiques médiolittoraux sont en contact avec la biocénose des lasses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral : galets de la haute plage dans la partie supérieure (fiche : 1140-8) et la biocénose des galets de l'infra-littoral dans la partie basse (fiche : 1110-9).

#### Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat est soumis à une forte artificialisation anthropique. Ces moyennes plages constituent une zone d'accumulation de détritiques. Ceux-ci ne font cependant pas l'objet de processus systématique de nettoyage, ce type de rivage n'étant pas

spécialement recherché par les touristes. Les banquettes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique. Une telle opération occasionne un grave préjudice pour le milieu littoral, dans la mesure où il existe un cycle naturel d'utilisation de ces rejets. Lors des tempêtes d'hiver, les feuilles de Posidonies sont reprises par les vagues ; rouies, elles servent alors de support et de complément alimentaire pour certains peuplements de l'infralittoral et du circalittoral dont elles favorisent ainsi le développement. La suppression mécanique des banquettes de Posidonies provoque donc un appauvrissement général au sein de l'écosystème littoral.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

31. Remplacement progressif du balisage règlementaire existant en balisage écologique

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

**Principaux acteurs concernés :** Gestionnaires communaux chargés du nettoyage des plages

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., 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 : 1-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I. La plage et les dunes vives de l'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard). *Ecologia mediterranea*, 8 : 3-29.

BIGOT L., PICARD J. et ROMAN M.-L., 1984. Signification des peuplements d'invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône. Délimitation des domaines marin et terrestre. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome 298, série III, 1 : 5-7.

BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1987. Conséquences pour les milieux naturels des interventions humaines sur le littoral sableux du delta du Rhône. *Bulletin d'écologie*, 18 : 209-212.

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.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147

## Grandes Baies et Criques peu profondes

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Correspondance typologique		Code	Libellé
Habitat générique	EUR27	1160	Grandes Baies et Criques peu profondes
Habitats élémentaires	Cahiers d'habitats	1160-3	> Sables Vaseux de Mode Calme
	CORINE Biotopes	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles
	EUNIS	A5.28	Mediterranean communities of superficial muddy sands in sheltered waters
	CAR/ASP	III.2.3	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Cet habitat (Grandes Baies et Criques peu profondes) est avant tout caractérisé par le fait qu'il se trouve à l'abri des houles et des vagues, le plus souvent grâce à des pointements rocheux, et que les courants de marée y sont très faibles. De telles conditions hydrodynamiques permettent le dépôt de particules fines, cet habitat étant souvent en contact avec la partie aval des estuaires. Par ailleurs, ce faible hydrodynamisme ne permet pas le brassage des eaux et il existe une stabilité thermique sur l'échelle verticale. En conséquence, s'il y a dessalure des eaux lors d'une crue, celle-ci ne peut intéresser qu'une faible couche de surface. Cette stabilité hydrologique permet la remontée d'espèces relativement sténoèces à de faibles profondeurs (inférieures à 20 mètres), alors qu'elles ne peuvent tolérer les fluctuations hydrodynamiques en milieu plus ouvert. Des espèces circalittorales peuvent donc coloniser cet habitat infralittoral.



Faciès à magnoliophytes des Grandes Baies et Criques peu profondes  
© GIS POSIDONIE

Sur le site Natura 2000 de l'Estérel, l'habitat n'est représenté que par l'habitat élémentaire des Sables Vaseux de Mode Calme (1160-3).

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

La biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme (SVMC) est située dans l'infralittoral, généralement dans des criques abritées et peu profondes. Cet environnement calme permet une sédimentation fine à l'origine du sédiment sablo-vaseux de cet habitat, parfois mêlé à une faible proportion de graviers.

#### Répartition géographique

Au niveau de la France continentale, l'habitat est présent dans certains étangs salés (étang de Berre, étang de Thau) et dans des petits ports peu pollués, dans des criques protégées par des barrières naturelles telles que les récifs barrière formés par les herbiers de posidonies (Le Brusç, Port-Cros). Il est très fréquent en Corse.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat est situé dans les criques protégées, en milieu calme, où peut s'effectuer une sédimentation fine donnant un sédiment sablovaseux parfois mêlé d'une faible proportion de graviers. Sa profondeur n'excède pas 3 m ; elle est souvent limitée au premier mètre.

Les conditions de milieu de ces zones peu profondes sont très variables et peuvent donner des faciès d'épiflore variés (*Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa*, etc.) ou des développements d'espèces filtreuses ou fouisseuses (*Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Tapes* sp., *Cardium* spp., etc.). Les variations du milieu sont liées aux conditions de sédimentation plus ou moins fortes, aux conditions climatiques à l'origine de grandes variations de température entre l'hiver et l'été, à des apports d'eau douce par ruissellement d'eau de pluie ou des apports des nappes phréatiques et, enfin, à l'enrichissement de la zone en matières organiques et en polluants (facteur anthropique).

Les faciès les plus importants sont :

- le faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa* lorsque le renouvellement de l'eau est actif et qu'il n'y a pas de trace de dessalure ;
- le faciès d'épiflore à *Caulerpa prolifera* dans les zones les plus chaudes ;
- le faciès d'épiflore à *Zostera noltii* lorsque la sédimentation est très active et lorsqu'il y a des traces de dessalure ;
- le faciès à *Upogebia pusilla* (décapode) dans des zones sans épiflore et dont le sol est compacté en profondeur, permettant au crustacé la construction de ses galeries ;
- le faciès à *Tapes aurea* plutôt situé dans les canaux et dans les étangs, avec un apport notable de matière organique ;
- le faciès à *Corallinaceae* libres en boule.

### Physionomie et structure sur le site

La biocénose est très peu présente sur le site, soit plus ou moins mélangée avec de la roche infralittorale en milieu anthropisé (Port du Poussaï) soit au niveau du secteur d'Anthéor au sein d'une crique abritée.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces caractéristiques des Sables Vaseux de Mode Calme sont les suivantes :

- **annélides polychètes** : *Phylo foetida*, *Paradoneis lyra*, *Heteromastus filiformis*.
- **mollusques bivalves** : *Loripes lacteus*, *Tapes aurea*, *Tapes decussatus*.
- **mollusques gastéropodes** : *Ceritium vulgatum*, *C. rupestre*.
- **crustacés décapodes** : *Upogebia pusilla*, *Clibanarius misanthropus*, *Carcinus mediterraneus*.
- **sipunculides** : *Golfingia vulgare*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat des Sables Vaseux de Mode Calme (SVMC, 1160-3) est très peu présent sur le site. Sa présence correspond aux zones abritées formées par le port du Poussaï et au niveau d'une petite crique du secteur d'Anthéor.

### Représentativité (C)

L'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » représente 0.4 ha. Sa représentativité est juste significative (C).

### Valeur écologique et biologique

C'est un milieu nourricier pour les oiseaux. Certains faciès sont exploités soit pour les mollusques (*Paphia aurea* = *Tapes aureus*) dont la valeur marchande pour la consommation est notable, soit pour les appâts pour la pêche (*Upogebia*, *Marphysa*, *Perinereis cultrifera*, etc.).

Les faciès à magnoliophytes, notamment la zostère naine *Zostera noltii* et la cymodocée *Cymodocea nodosa*, présentent un grand intérêt patrimonial. Ils n'ont pas été rencontrés dans le site sur cet habitat.

### Etat de conservation (B à C)

Absence d'informations en raison d'une faible représentativité sur le site. L'état de conservation peut être considéré comme bon à moyen (B ou C) en raison de faibles perspectives de restauration et d'un degré de conservation réduit de la structure et des fonctions (milieux anthropisés).

## Habitats associés ou en contact

Contact avec les sables fins de haut niveau (fiche : 1110-5) et les sables fins bien calibrés (fiche : 1110-6) dans des zones où l'hydrodynamique est variable dans l'espace : baies partiellement abritées par une protection naturelle ou artificielle. Contact avec les vases lagunaires et estuariennes (fiche : 1130-2) et avec la biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme (fiche : 1150\*-2) lorsqu'il y a des phénomènes de dessalure. On peut observer enfin la présence de cet habitat en arrière d'un récif barrière de posidonies (\*UE : 1120 *Posidonia oceanica*), cas de figure qui n'existe plus que fort rarement en France continentale (Le Brusac, Port-Cros), mais qui est plus fréquent en Corse.

Les sables vaseux de mode calme peuvent être confondus avec les sables vaseux et vases lagunaires et estuariennes (fiche : 1130-2) et avec la biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme (fiche : 1150\*-2). Dans les deux cas, les habitats sont cependant présents en milieux nettement plus dessalés et topographiquement, les risques de confusion sont limités à de très rares cas : entrée de lagune et cours d'eau se jetant dans une baie profonde.

## Dynamique du peuplement

L'habitat est fortement influencé par les conditions de milieu, il connaît donc des variations saisonnières marquées avec, en été, des eaux particulièrement chaudes pouvant induire l'enfoncement des espèces, des mortalités massives et des phénomènes d'autopollution ou plus communément d'aggravation par synergie du stress lié aux apports anthropiques.

## Facteurs favorables/défavorables

Habitat en grand danger car certains sites ont déjà fait l'objet de remblaiements. Forte activité de pêche aux mollusques ou aux appâts (*Callianassa*, *Marphysa*, *Perinereis*) provoquant un remaniement anarchique du fond sédimentaire. Accumulation des débris et des polluants en raison du mauvais niveau de renouvellement des eaux et de la forte sédimentation à certaines périodes et dans certains secteurs. Accroissement de l'eutrophisation par l'utilisation des sites pour la conchyliculture (*Mytilus galloprovincialis*). Destruction de l'habitat par suppression des barrières naturelles ou artificielles pour faciliter la circulation des eaux ou des embarcations.

**Sur la zone d'étude, la biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme est peu représentée et ne semble pas ou peu menacée.**

## Potentialités intrinsèques de production économique

Milieu toujours très productif, en raison notamment de développements phytoplanctoniques et microphytobenthiques très intenses. La capacité productive est souvent exploitée par l'homme (pêche de palourdes et de coques ou collecte d'appâts).

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les zones de Sables Vaseux de Mode Calme, en particulier lorsqu'elles abritent des prairies de magnoliophytes marines doivent faire l'objet d'une gestion de type conservatoire avec refus de tout aménagement comportant des remblais ou creusement pouvant détruire l'habitat ou modifier la courantologie (les conditions hydrologiques sont à la base de l'établissement de telles biocénoses). De plus, les espèces de magnoliophytes marines de Méditerranée jouissent d'un statut de protection juridique national ou régional.

La surveillance de la qualité des eaux est préconisée dans ces zones de forte sédimentation et à risque d'eutrophisation. Les rejets d'effluents défavorables pour cet habitat devront être effectués dans des secteurs où l'eau est mieux brassée.

### Recommandations générales

Les faciès à *Cymodocea nodosa*, *Caulerpa prolifera* et *Zostera noltii* jouissent en Méditerranée d'un arsenal juridique dans lequel figure la protection de l'ensemble des phanérogames marines. L'évaluation de la qualité des eaux et en particulier de sa qualité physico-chimique (polluants en mesure de se fixer dans les sédiments peu remaniés par suite de la faiblesse de l'hydrodynamisme) est à préconiser dans ces zones de forte sédimentation. De la même manière, les teneurs en polluants des sédiments et des organismes sont à surveiller. Le nettoyage des déchets rejetés par la mer ou provenant de la terre est à effectuer avec précaution, afin de ne pas détruire le biotope.

**Le site n'est pas concerné, du fait de la faible représentativité de l'habitat.**

## Actions préconisées

### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

### Principaux acteurs concernés

Pêcheurs à pied

Collectivités (gestion des déchets, pollution)

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Aucune investigation spécifique sur cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

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*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

## Les Récifs

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Niveau d'enjeux de conservation : FORT

Correspondance typologique		Code	Libellé
<b>Habitat générique</b>	EUR27	1170	Les récifs
<b>Habitats élémentaires</b>	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1170-10</b>	<b>&gt; La roche supralittorale</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	18.16	<i>Rochers de l'étage supralittoral</i>
	<i>EUNIS</i>	B3.1	<i>Supralittoral rock (lichen or splash zone)</i>
	<i>CAR/ASP</i>	I.4.1	<i>Biocénose de la roche supralittorale</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1170-11</b>	<b>&gt; La roche médiolittorale supérieure</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.24	<i>Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux</i>
		11.25	<i>Formations sublittorales de concrétions organogéniques</i>
	<i>EUNIS</i>	A1.13	<i>Mediterranean and Black Sea communities of upper mediolittoral rock</i>
	<i>CAR/ASP</i>	II.4.1	<i>Biocénose de la roche médiolittorale supérieure</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1170-12</b>	<b>&gt; La roche médiolittorale inférieure</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.24	<i>Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux</i>
		11.25	<i>Formations sublittorales de concrétions organogéniques</i>
	<i>EUNIS</i>	A1.1	<i>High energy littoral rock</i>
	<i>CAR/ASP</i>	II.4.2	<i>Biocénose de la roche médiolittorale inférieure</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1170-13</b>	<b>&gt; La roche infralittorale à algues photophiles</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.24	<i>Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux</i>
		11.25	<i>Formations sublittorales de concrétions organogéniques</i>
	<i>EUNIS</i>	A3	<i>Infralittoral rock and other hard substrata</i>
<i>CAR/ASP</i>	III.6.1	<i>Biocénose des Algues infralittorales</i>	
<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>1170-14</b>	<b>&gt; Le coralligène</b>	
<i>CORINE Biotopes</i>	11.24	<i>Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux</i>	
	11.25	<i>Formations sublittorales de concrétions organogéniques</i>	
<i>EUNIS</i>	A4	<i>Circalittoral rock and other hard substrata</i>	
<i>CAR/ASP</i>	IV.3.1	<i>Biocénose coralligène</i>	

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat communautaire « Récifs » (1170) est décliné sous plusieurs habitats élémentaires présents sur le site d'étude et détaillés ci-dessous :

- Roche supralittorale (1170-10)
- La roche médiolittorale supérieure (1170-11)
- La roche médiolittorale inférieure (1170-12)
- La roche infralittorale à algues photophiles (1170-13)
- Le coralligène (1170-14)

# 1 Roche supralittorale (1170-10)

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

### Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels de Méditerranée.

### Caractéristiques stationnelles et variabilité

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 abrité, elle ne dépasse pas quelques dizaines de centimètres (10 à 50 cm). Au contraire, en mode agité ou battu, sur des parois verticales, elle peut s'étendre sur plusieurs mètres (5 à 6 m). L'habitat recouvre l'ensemble de l'étage lorsque le substrat est rocheux. Celui-ci est le plus souvent de couleur noirâtre du fait de la présence de lichens.

Lorsque la zone est très réduite altitudinalement, la frontière avec la biocénose de la roche médiolittorale supérieure (fiche : 1170-11) s'avère parfois difficile à distinguer.

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. Sur les côtes calcaires, cette dernière présente un relief lapiazé. En été, l'habitat, dépendant directement de l'humectation a tendance à se réduire sous l'action d'un fort ensoleillement et d'un long dessèchement.

### Physionomie et structure

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.

L'activité et la représentation des espèces fait donc l'objet d'importantes variations.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces dominantes sont :

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

Le long de tout le trait de côte de la zone d'étude, l'habitat 1170-10 est présent dans toutes les anses et plages. La proportion du littoral rocheux est beaucoup plus grande à l'Est de la corniche d'Anthéor à la pointe du Trayas, l'habitat y est donc beaucoup plus présent.

### Représentativité (B)

Sur les 53.5 km de trait de côte, environ 48.5 correspondent à l'habitat communautaire élémentaire 1170-10., soit 90.7%. Sa représentativité est donc importante (B).

### Etat de conservation (A)

Le degré de conservation de la structure est excellent (I)

L'habitat de la roche supralittorale (1170-10) est très peu modifié dans la zone d'étude et les aménagements littoraux (petits ports privées) sont rares.

**Le degré de conservation des fonctions de l'habitat semble présenter des perspectives bonnes (II) voire excellente (I).**

Cependant, une étude ciblée sur cet habitat permettrait d'affiner ce constat. Malgré tout, l'habitat tel qu'il est dans la zone d'étude, présente la capacité à maintenir sa structure.

**La restauration est possible avec un effort moyen (II)**

La restauration passe par une gestion et une limitation de sources de dégradation (macrodéchets flottant, hydrocarbures, pêche à pieds...).

### Valeur écologique et biologique

Le seul intérêt de cet habitat réside dans sa structure particulière, utilisée comme marqueur biologique des variations du niveau de la mer.

### Habitats associés ou en contact

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

### Facteurs favorables/défavorables

La plus grande menace provient de la pollution des eaux de surface. Les embruns chargés d'hydrocarbures, de produits tensioactifs ou de nutriments ont une action sur le peuplement. L'hyperfréquentation du liseré côtier, avec, pour corollaire, le piétinement et surtout l'abandon de détritiques, 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.

### 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.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat :

Gestion du littoral et respect des règlements concernant les constructions ; cette zone représente en effet le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux. Recherche d'une bonne qualité des eaux.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants

11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

**Principaux acteurs concernés :** Propriétaires, commune de Saint-Raphaël

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., 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 : 1-7.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.

## ② Habitat élémentaire 1170-11 : La roche médiolittorale supérieure

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels des côtes de Méditerranée.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

En ce qui concerne les substrats rocheux, les potentialités biotiques de l'étage médiolittoral sont conditionnées par la fréquence des submersions. Celles-ci sont dues aux vagues, aux variations irrégulières du niveau de la mer en fonction de la pression atmosphérique et aux vents. On distingue deux horizons définis par des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat). Le médiolittoral supérieur qui correspond à cet habitat élémentaire est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Il n'est mouillé que par les embruns et le haut des vagues. Suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale, il peut s'étendre de quelques centimètres à 2 m.



Roche médiolittorale supérieure  
© GIS POSIDONIE

Les variabilités de la biocénose de la roche médiolittorale supérieure liées aux conditions environnementales affectent son extension, mais aussi la densité de son recouvrement et sa composition dominante. Cet habitat est également variable en fonction de la nature du substrat. Le développement des cyanobactéries endolithes est intense sur les côtes calcaires. On distingue un certain nombre de faciès algaux qui peuvent se présenter en ceintures :

- faciès à *Bangia atropurpurea* ;
- faciès à *Porphyra leucosticta* que l'on trouve dans les zones les plus exposées ;
- faciès à *Rissoella verruculosa* qui se développe sur les substrats non calcaires ;
- faciès à *Lithophyllum papillosum* et *Polysiphonia spp.*

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les principales espèces indicatrices de la roche médiolittorale supérieure sont :

- **diverses cyanobactéries** (= cyanophycées).
- **algues** : *Porphyra leucosticta*, *Rissoella verruculosa*, *Bangia atropurpurea*, *Lithophyllum papillosum*.
- **mollusques** : *Patella rustica*, *Patella ferruginea*.
- **crustacés** : *Chthamalus stellatus*, *C. montagui*.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Distribution

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site.

#### Représentativité (B)

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site. Sa représentativité est donc importante (B).

#### Valeur écologique et biologique

Le seul intérêt de cet habitat réside dans sa structure particulière, utilisée comme marqueur biologique des variations du niveau de la mer.

#### Etat de conservation (A)

#### Degré de conservation des structures : (I)

La structure est bien conservée sur la zone. L'absence d'aménagement sur l'essentiel du linéaire rocheux contribue au maintien d'une structure en excellent état de conservation.

## **Degré de conservation des fonctions : (II)**

Les perspectives de l'habitat sont bonnes. Malgré une exposition à différentes sources de nuisances (pollution, surfréquentation), l'habitat contient plusieurs espèces patrimoniales indicatrices de la bonne qualité des eaux littorales (*Rissoella verruculosa*, *Lithophyllum papillosum*). A noter, l'absence de *Patella ferruginea* (espèce DH4, annexe convention de Berne) qui, potentiellement pourrait être présente.

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

Dans sa partie haute, l'habitat fait suite à la roche supralittorale (fiche : 1170-10). Dans sa partie basse, il est immédiatement en contact avec la roche médiolittorale inférieure (fiche : 1170-12), avec laquelle on peut parfois le confondre.

### **Dynamique de la végétation et 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. Sur les côtes calcaires, cette dernière présente un relief lapiazé. En été, l'habitat, dépendant directement de l'humectation, a tendance à se réduire sous l'action d'un fort ensoleillement et d'un long dessèchement.

### **Facteurs favorables/défavorables**

La plus grande menace potentielle provient de la pollution des eaux de surface. Les embruns chargés d'hydrocarbures, de produits tensioactifs, de nutriments, qui ont une action sur le peuplement. L'hyperfréquentation du liseré côtier, avec, pour corollaire, le piétinement et surtout l'abandon de détritiques, représente aussi une menace potentielle sérieuse à court et moyen terme.

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

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

## **GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE**

### **Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

L'état à privilégier de cet habitat est la préservation de son intégrité.

### **Recommandations générales**

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

Sensibilisation des usagers sur la préservation de cet habitat.

Suivi de l'étendue des différentes ceintures végétales de la roche médiolittorale supérieure.

Besoin d'informations complémentaires : la présence d'espèces endolithes devrait être mieux étudiée, leur présence étant liée aux facteurs ambiants et surtout à pollution des eaux de surface.

### **Actions préconisées**

#### **Missions d'animation**

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### **Mesures réglementaires**

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue

## Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

## Principaux acteurs concernés

Collectivités  
Plaisanciers

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Tout le linéaire côtier du site a été parcouru dans le cadre de l'étude. Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques sur cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

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., 1994 – Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.

DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997 - *La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS : 117 p.*

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

LABOREL, 1987. J. Laborel, Marine biogenic constructions in the Mediterranean—A review. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park (France)* 13 (1987), pp. 97–126.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.  
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*. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## ③ Habitat élémentaire 1170-12 : La roche médiolittorale inférieure

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

L'étage médiolittoral est caractérisé par des peuplements supportant des émergences plus ou moins prolongées. On distingue la Roche Médiolittorale Supérieure (1170-11, RMS) en limite d'humectation, mouillée par les embruns ou le haut des vagues et la Roche Médiolittorale Inférieure (1170-12, RMI) où l'humectation est constante sous l'effet des vagues. Selon l'hydrodynamisme et la topographie locale, l'étendue verticale de ces substrats durs est variable, pour la RMS de quelques centimètres à 2 m et pour la RMI de quelques centimètres à 1 m.



Roche médiolittorale inférieure  
© GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou artificielles de Méditerranée. On observe de très beaux encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) dans le golfe de Marseille, les îles d'Hyères et dans la réserve de Scandola (Corse).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Les caractéristiques de l'horizon inférieur de la roche médiolittorale résultent de la conjonction de trois facteurs essentiels : la présence de vagues, les variations irrégulières de la pression atmosphérique et des vents et l'influence des marées, lorsqu'elles sont présentes. L'humectation constante et plus forte que dans l'horizon supérieur constitue le facteur dominant, suivi par la lumière. L'amplitude de l'habitat, conditionnée par la morphologie du substrat, mais surtout par l'intensité de l'humectation, peut varier de quelques centimètres à 1 mètre.

Cet habitat, surtout caractérisé par la présence d'algues mélobésiées encroûtantes, varie selon la nature du substrat et le niveau d'humidité. De nombreux faciès ou ceintures ont été décrits ; parmi ceux-ci, les plus fréquents sont :

- l'encorbellement à *Lithophyllum byssoides*, qui est observé dans les zones très battues ;
- le faciès à *Neogoniolithon brassica-florida*, qui croît dans des conditions proches du précédent ;
- le faciès à *Nemalion helminthoides*, qui se trouve dans les zones exposées ;
- le faciès à *Ralfsia verrucosa*, qui se développe sur les côtes modérément battues ;
- le faciès pollué à *Enteromorpha compressa*.

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) 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. Sa face inférieure présente de nombreuses cavités, agrandies par des organismes destructeurs de la roche, où se réfugie une riche faune sciaphile. On le trouve dans la zone de déferlement des vagues, sa surface supérieure émerge de 20 à 30 cm au-dessus du niveau moyen de la mer. Il se développe sur tous les types de substrat et peut atteindre 1 à 2 m de large.

#### Physionomie et structure sur le site

Le long de la côte rocheuse (51,8 km de roches), des trottoirs à *Lithophyllum* et *C. elongata* sont très ponctuellement présents. Les encorbellements de *Lithophyllum byssoides* ne se développent que sur 1,36 km.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces caractéristiques de la Roche Médiolittorale Inférieure sont :

- **les mollusques** : *Gardinia garnoti*, *Lasaea rubra*, *Lepidochiton corrugata*, *Oncidiella celtica*, *Patella aspera*.
- **les crustacés** : *Campepeoa hirsuta*.
- **les macrophytes** : *Lithophyllum byssoides*, *Nemalion helminthoides*, *Neogoniolithon brassica-florida*.

Au niveau des nombreuses cavités, la rétention d'eau permet de retrouver les conditions de l'étage infralittoral inférieur. On observe ainsi dans cet habitat une riche faune cryptique qui se développe normalement dans l'habitat inférieur avec 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.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site.

### Représentativité (B)

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site. Sa représentativité est donc importante (B).

### Valeur écologique et biologique

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoides* est une construction biogène de grand intérêt fréquente en Méditerranée dans les zones d'eau pure et de mode agité. Elle constitue un élément majeur et particulièrement attractif du paysage des côtes rocheuses. Cette formation persistante est un excellent marqueur des variations du niveau de la mer et des continents.

### Etat de conservation (A)

#### Degré de conservation des structures : (I)

La structure est bien conservée sur la zone. L'absence d'aménagement sur la plupart du linéaire rocheux contribue au maintien d'une structure en excellent état de conservation.

#### Degré de conservation des fonctions : (II)

Les perspectives de l'habitat sont bonnes. Malgré une exposition à différentes sources de nuisances (pollution, surfréquentation), l'habitat contient plusieurs espèces patrimoniales indicatrices de la bonne qualité des eaux littorales (*Lithophyllum byssoides*). A noter, l'absence de *Patella ferruginea* (espèce DH4, annexe convention de Berne) qui, potentiellement pourrait être présente.

Plus de 77% des espèces de la zone proche de la surface du littoral de la zone Natura 2000 sont *C. amentacea* var. *stricta* et *Lithophyllum byssoides*. Ces espèces forment des communautés abritant une grande diversité spécifique, elles peuvent être considérées comme les communautés climax (succession finale de l'écosystème) de cette zone littorale. **Bien que la conservation des populations cartographiées soit remarquable**, ces populations sont très sensibles à la pollution de surface et méritent une surveillance particulière.

### Habitats associés ou en contact

La limite avec la roche médiolittorale supérieure (fiche : 1170- 11) est parfois difficile à déterminer. En ce qui concerne l'habitat inférieur, c'est-à-dire la roche infralittorale à 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 byssoides*. Dans sa partie inférieure, la roche infralittorale à algues photophiles (fiche : 1170-13) lui succède.

### Dynamique du peuplement

La dynamique des peuplements de la RMI et en particulier des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* est fortement liée à l'hydrodynamisme local. Le développement le plus intense s'effectue en hiver et au printemps mais reste très lent. Il n'est par rare en été d'observer un verdissement des peuplements souvent lié au développement saisonnier de chlorophycées. Durant ces périodes la croissance est nulle.

### Facteurs favorables/défavorables

Ces habitats sont des biocénoses essentielles par leur caractère bioindicateur. Par leur situation superficielle, leurs peuplements sont particulièrement exposés aux pollutions de surface, comme les rejets d'émissaires urbains ou les pollutions pétrolières (Arnoux & Bellan-Santini, 1972 ; Belsher, 1974 ; 1979). Par exemple, l'enrichissement en matière organique de l'eau peut entraîner le développement de macrophytes opportunistes et/ou nitrophiles comme certaines *Ulvophyceae* au détriment des peuplements superficiels. L'étude de leur répartition géographique, ainsi que leur suivi dans le temps, peut permettre de caractériser la qualité du milieu littoral (Bellan-Santini *et al.*, 1994).

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoides*, 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 économique

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

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état à privilégier est le maintien, voire le développement, des trottoirs et des encorbellements à *Lithophyllum byssoides*, indicateurs de la qualité des eaux littorales.

### Recommandations générales

En dehors de la surveillance de la qualité des eaux littorales, une éducation du public est nécessaire, en particulier vis-à-vis des encorbellements (sensibiliser les usagers sur les risques du piétinement et des rejets en mer).

La protection et le classement de certains d'entre eux paraissent de plus en plus nécessaires : réitérer la cartographie du médiolittoral (trottoirs et encorbellements à *Lithophyllum* et *Cystoseires*) selon la méthode CARLIT (Thibaut *et al.*, 2007), accentuer les suivis à proximité des sources d'impact potentiel (émissaires, rejets et pollution diverse).

Besoins d'informations complémentaires, manque de données disponibles : le suivi de l'évolution et du maintien de la qualité des encorbellements et des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* ainsi que de la répartition de *Cystoseira amentacea* (infralittoral supérieure) est un excellent indicateur de la qualité des eaux littorales (protocole CARLIT, Thibaut *et al.*, 2007).

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pescatourisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
31. Remplacement progressif du balisage réglementaire existant en balisage écologique
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'Or

#### Mesures réglementaires

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

### Principaux acteurs concernés

Plaisanciers, usagers (vacanciers, baigneurs)

Pêcheurs du bord

Collectivités (sensibilisation, gestion des rejets en mer, de la pollution)

## RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES

Tout le linéaire côtier du site a été parcouru dans le cadre de l'étude. Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques sur cet habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

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.

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

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., 1994 – Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.

DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997 - *La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 117 p.

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.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

LABOREL, 1987. J. Laborel, Marine biogenic constructions in the Mediterranean—A review. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park (France)* 13 (1987), pp. 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.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.  
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*. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## 4 Habitat élémentaire 1170-13 : La Roche Infralittorale à algues photophiles

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

L'étage infralittoral s'étend depuis la zone où l'immersion est permanente jusqu'à la limite inférieure des herbiers de magnoliophytes marines et des macrophytes photophiles. Cette limite inférieure varie suivant l'intensité de la pénétration de la lumière dans le milieu, elle-même fonction de la qualité de l'eau et de la topographie. La roche infralittorale à algues photophiles regroupe tous les substrats durs infralittoraux recouverts de macrophytes dont le développement est généralement favorisé par une bonne disponibilité en lumière.



Roche infralittorale à algues photophiles  
© GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles et sur les substrats solides artificiels des côtes de Méditerranée.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Cet habitat est situé dans l'étage infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite au-delà de laquelle les phanérogames marines et les algues photophiles ne peuvent plus survivre. Cette limite inférieure est conditionnée par la pénétration de la lumière, elle est donc extrêmement variable selon la topographie et la qualité de l'eau. Dans certaines zones d'eau très claire, elle peut descendre jusqu'à 35 à 40 m (Corse), alors qu'elle est limitée à seulement quelques mètres dans les zones les plus turbides (Golfe de Fos). Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

L'habitat héberge une biocénose d'une grande richesse et d'une extrême complexité. On distingue trois horizons :

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

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

#### Pour l'horizon supérieur :

- le faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, en eau pure, mode agité, avec forte luminosité,
- le faciès à *Cystoseira crinita*, en eau pure, mode calme, avec forte luminosité,
- le faciès à *Schottera nicaeensis*, en eau pure, mode agité, avec lumière atténuée,
- le faciès à *Stypocaulon scoparia*, en eau pure, mode calme, avec forte luminosité,
- le faciès à *Corallina elongata*, en mode moyen, avec forte luminosité,
- le faciès à algues encroûtantes (*Lithophyllum* spp.), en milieu perturbé,
- le faciès à *Mytilus galloprovincialis*, dans les zones à fort apport organique ;

Pour l'horizon moyen : les faciès à hydrides *Aglaophenia* et spp. *Eudendrium* spp. dominants ;

#### Pour l'horizon inférieur :

- faciès à *Cystoseira spinosa*,
- faciès à gorgones *Eunicella* spp.

Ce dernier horizon comporte des espèces provenant du Coralligène (fiche : 1170-14).

## Physionomie et structure sur le site

Sur le site de l'Estérel, la biocénose des roches infralittorale à algues photophiles est présente :

- depuis la côte dès les premiers mètres, en continuité de la roche médiolittorale inférieure (1170-12) ;
- au sein de l'herbier de posidonie (1120-1) sous la forme de remontées rocheuses plus ou moins étendues, pouvant comporter de l'herbier sur roche et des bioconcrétionnement de *corallinacae* (Boulouris, Dramont, Anthéor, Cap Roux) ;
- au sommet des roches coralligènes (1170-14), au dessus d'environ 20 m de profondeur (Sites de plongée de l'île d'Or et du Dramont, au phare de la Chrétienne).

## Espèces « indicatrices » de l'habitat

La roche infralittorale supérieure à algues photophiles est caractérisée par les espèces suivantes :

- **les crustacés** : *Balanus perforatus*.
- **les cnidaires** : *Actinia equina*.
- **les mollusques** : *Mytilus galloprovincialis*, *Thais haemastoma*.
- **les macrophytes** : *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, *C. crinita*.

La roche infralittorale inférieure à algues photophiles est caractérisée par les espèces suivantes :

- **les crustacés** : *Amphithoe ramondi*, *Dexamine spiniventris*, *Hyale* spp., *Acanthonyx lunulatus*.
- **les cnidaires** : *Anemonia sulcata*, *Eudendrium* spp., *Sertularella ellisi*, *Aglaophenia octodonta*.
- **les mollusques** : *Astrae rugosa*, *Haliotis lamellosa*.
- **les polychètes** : *Amphiglena mediterranea*, *Branchiomma lucullana*, *Hermodice carunculata*, *Lepidonotus clava*, *Lysidice ninetta*, *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, *Polyophthalmus pictus*, *Syllis* spp.
- **les macrophytes** : *Amphiroa rigida*, *Codium bursa*, *Jania rubens*, *Laurencia obtusa*, *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparia*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat est présent tout le long du site en jonction avec le médiolittoral inférieur. Il forme principalement des mosaïques avec de l'herbier de posidonie (1120-1) et forme une limite inférieure parfois difficile à distinguer avec le coralligène.

Le long de la côte rocheuse (51,8 km de roches), près de 75 % de la côte est colonisée par *C. amentacea* (38,7 km). L'espèce ne se développe pas sur les abords ouest de la rade d'Agay et dans le fond de la baie de la Figueirette. La partie ouest de la rade d'Agay est colonisée notamment par des cyanobactéries, des ulvales et des corallines encroûtantes. Cela est dû à l'influence des rejets dans la baie et au renouvellement difficile des eaux à l'intérieur de cette dernière.

Les ceintures continues de *C. amentacea* représentent 93,9% du linéaire total de l'espèce, (36,3 km). Quant aux ceintures discontinues de *C. amentacea*, elles représentent 3,7% soit 1,45 km de linéaire. Les patches de *C. amentacea* sont rares : 2% (756 m) pour les patches abondants et 0,1% (38 m) pour les patches peu abondants. La présence d'individu isolé est aussi très faible (0,3%, 106 m).

### Représentativité (B)

Les roches infralittorales à algues photophiles occupent une surface de 56 ha soit 5% de la zone cartographiée et 0.8% de la zone Natura 2000. La représentativité de l'habitat est bonne (B).

### Valeur écologique et biologique

Cet habitat est extrêmement riche et diversifié. Il comprend plusieurs centaines d'espèces et sa production peut atteindre plusieurs kilogrammes par mètre carré. 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.

Cet habitat présente un grand intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Il contribue au maintien en équilibre des frayères et nurseries côtières. Il constitue également un abri et une source trophique pour de nombreuses espèces et le réseau

trophique y est complexe. Plusieurs espèces animales et végétales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale sont susceptibles de fréquenter la roche infralittorale à algue photophiles.

Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Arrêté du 26/11/92	Convention de Berne et ses amendements	Directive Habitats	Observation de l'espèce sur le site
<i>Axinella polypoides</i>	Grande Axinelle		P2		oui
<i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i>			P1		oui
<i>Cystoseira spinosa</i>			P1		non
<i>Cystoseira zosteroides</i>			P1		oui
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mérou brun		P3		oui
<i>Hippocampus guttulatus</i>	Hippocampe moucheté		P2		non
<i>Hippospongia communis</i>	Eponge commune		P3		non
<i>Lithophaga lithophaga</i>	Datte de mer	X	P2	A4	non
<i>Maia squinado</i>	Araignée de mer		P3		non
<i>Palinurus elephas</i>	Langouste		P3		oui
<i>Paracentrotus lividus</i>	Oursin comestible		P3		oui
<i>Pinna nobilis</i>	Grande nacre	X	P2	A4	oui
<i>Scyllarides latus</i>	Grande cigale de mer	X	P3	A5	non
<i>Scyllarus arctus</i>	Petite cigale de mer		P3		non
<i>Spongia officinalis</i>	Eponge de toilette		P3		oui
<i>Sciaena umbra</i>	Corb		P3		oui

Convention de Berne :

P1 : Amendements à l'annexe I - espèces végétales strictement protégées,

P2 : Amendements à l'annexe II - espèces animales strictement protégées,

P3 : Amendements à l'annexe III - espèces animales protégées],

Directive "Habitats"

A1 : Annexe I - Types d'habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A2 : Annexe II - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A4 : Annexe IV - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte et

A5 : Annexe V - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

**Autres espèces patrimoniales :** *Dasycladus vermicularis*, *Digenea simplex*, *Kallymenia* sp., *Mesophyllum expansum*, *Sabella spallanzanii*, toutes les espèces de *Cystoseira* spp., *Sargassum muticum*.

**Espèces communes :** *Acanthella acuta*, *Aglaophenia* spp., *Arbacia lixula*, *Arca noae*, *Crambe crambe*, *Dictyota dichotoma*, *Echinaster sepositus*, *Eudendrium* spp., *Halocynthia papillosa*, *Halopteris scoparia*, *Jania* spp., *Padina pavonica*.

Thibaut & Mannoni (2007) ont identifié 11 taxons de *Cystoseira* dans l'étage infralittoral supérieur :

- *Cystoseira amentacea* var. *stricta* Montagne
- *Cystoseira barbata* (Stack.) C. Agardh
- *Cystoseira brachycarpa* var. *balearica* (Sauvageau) Giaccone
- *Cystoseira brachycarpa* var. *claudiae* (Giaccone)
- *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff and Nizamudin
- *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff and Nizamudin var. *pustulata* Ercegovic
- *Cystoseira crinita* (Desfontaines) Bory
- *Cystoseira elegans* Sauvageau
- *Cystoseira foeniculacea* (L.) Greville
- *Cystoseira jabukae* Ercegovic
- *Cystoseira spinosa* Sauvageau

A l'exception de *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, les cystoseires observées au sein de la biocénose n'ont pas pu être identifiées jusqu'à l'espèce (impossible sans prélèvement et analyses à la loupe binoculaire). Elles ont été relevées comme *Cystoseira* sp.

## Etat de conservation (A)

### Degré de conservation des structures : (II)

La structure est bien conservée sur la zone. A l'exception de quelques sites (port du Poussaï), l'habitat est peu modifié par des aménagements littoraux.

### Degré de conservation des fonctions : (I)

Les perspectives de l'habitat sont excellentes. Il joue un rôle fonctionnel important pour de nombreuses espèces patrimoniales et/ou d'intérêt économique en relation étroite avec l'herbier de posidonie. L'habitat n'est pas colonisé par *Caulerpa racemosa*.

### L'état de conservation de l'habitat est jugé excellent : (A)

La présence d'espèces patrimoniales et notamment *Cystoseira sp*, traduit une grande richesse de l'habitat (diversité, fonctionnalité écologique) sur l'ensemble du site.

Plus de 77% des espèces de la zone proche de la surface du littoral de la zone Natura 2000 sont *C. amentacea* var. *stricta* et *Lithophyllum byssoides*. Ces espèces forment des communautés abritant une grande diversité spécifique, elles peuvent être considérées comme les communautés climax (succession finale de l'écosystème) de cette zone littorale. Bien que la conservation des populations cartographiées soit remarquable, ces populations sont très sensibles à la pollution de surface et méritent une surveillance particulière.

## Habitats associés ou en contact

Sur les côtes rocheuses, le contact supérieur se fait avec la biocénose de la roche médiolittorale inférieure (1170-12) dans laquelle remontent certaines espèces, lorsque les conditions le permettent. Le contact inférieur s'effectue avec le coralligène (1170-14), avec parfois des échanges de populations au niveau de l'horizon inférieur.

## Dynamique du peuplement

L'habitat est dominé par la végétation et sa dynamique est largement conditionnée par le cycle biologique des algues. Suivant les faciès, son 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.

## Facteurs favorables/défavorables

Certains faciès sont très sensibles à la qualité des eaux, notamment au niveau de l'horizon supérieur. La vitalité des populations de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est considérée comme un excellent indicateur de la qualité de l'eau et sa répartition est étroitement liée à l'accroissement de la pollution (Thibaut *et al.*, 2005b). L'habitat est également 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. Cet habitat est aussi fortement soumis à la pression d'espèces introduites plus ou moins invasives, notamment les caulerpes *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* qui peuvent altérer les peuplements, voire les détruire (baisse de la biodiversité).

## Les espèces invasives

Dans la zone de l'Estérel, nous n'avons pas observé la présence de *Caulerpa racemosa* sur la roche infralittorale. Actuellement cet habitat n'est donc pas ou peu menacé par cette espèce. Il faut cependant suivre avec attention sa progression car elle est déjà présente dans la zone, essentiellement en limite inférieure de l'herbier de posidonie. Il faut également signaler que *C. racemosa* peut coloniser les substrats durs infralittoraux, comme on peut déjà le constater dans les îles d'Hyères (Ruitton *et al.*, 2007a, 2007b). Etant donnée la rapidité d'invasion de *C. racemosa* et son impact sur les communautés macrophytiques infralittorales (changements d'espèces, chute de la diversité spécifique, etc.) (Klein *et al.*, 2005 ; Piazzini *et al.*, 2005 ; Ruitton *et al.*, 2005a, 2005b), il est important de surveiller sa progression.

## La pollution

Tout comme les peuplements médiolittoraux, la pollution chimique et/ou organique est une menace pour les peuplements infralittoraux et notamment pour la ceinture à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et les cuvettes littorales. La pollution organique peut favoriser le développement d'espèces nitrophiles et opportunistes au détriment des espèces de *Cystoseira* spp. très sensibles à la pollution. Les moules *Mytilus galloprovincialis* constituent d'excellents compétiteurs vis à vis des cystoseires et sur toute la côte française on assiste à une régression systématique des cystoseires en présence de moules (Thibaut & Mannoni, 2007). La macrophyte *Corallina elongata* peut également remplacer les populations de cystoseires, et la prolifération de cette espèce constitue un indicateur de perturbation.

Les horizons moyen et lointain de l'infralittoral sont également sensibles à la pollution et à la turbidité que cela peut entraîner. Dans les zones polluées, ou tout au moins fortement anthropisées, les peuplements sont généralement moins diversifiés et dominés par des espèces opportunistes à faible valeur patrimoniale. A l'heure actuelle, nous n'avons ni constaté, ni identifié, de menaces ou d'atteintes significatives sur cet habitat au sein du site Natura 2000.

## Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements infralittoraux en cours de développement, directement exposés aux pollutions de surface et au ruissellement des eaux issues du bassin versant. Les activités balnéaires, touristiques, plaisancières, etc., pouvant être la source de pollution (hydrocarbure, divers polluants chimiques, matières organiques, macrodéchets, etc.) et d'une fréquentation accrue, constituent des menaces potentielles de dégradation de cet habitat.

Certaines activités nautiques, comme le kayak de mer ou la randonnée aquatique peuvent constituer de nouvelles sources de nuisances pour les peuplements infralittoraux supérieurs par le piétinement ou les accostages. Dans l'éventualité d'un fort développement de ces activités, il conviendra peut être de prévoir des interdictions de débarquer à terre dans certains secteurs. La surfréquentation par les plongeurs peut également être une source de dégradation des roches infralittorales à algues photophiles. Les secteurs les plus concernés sont l'île d'Or, le Dramont et le phare de la Chrétienne.

## Pêche professionnelle et pêche de loisir

La zone infralittorale est l'habitat de nombreux poissons à fort intérêt commercial et donc recherchés par les pêcheurs professionnels. Les pratiques les plus répandues sont la pêche aux filets et le palangre.

Le premier impact de la pêche, qu'elle soit professionnelle ou de loisir, est son effet sur les communautés de poissons et de grands crustacés (Harmelin *et al.*, 1995 ; Ruitton *et al.*, 2007d). Des prélèvements trop importants peuvent entraîner :

- la raréfaction de certaines espèces habituellement communes ;
- des densités faibles des poissons cibles de la pêche ;
- la rareté des grands individus dans les peuplements de poissons ;
- la diminution de la taille moyenne des individus ;
- la modification de la structure démographique de nombreuses espèces.

Les poissons cibles de la pêche professionnelle et de la pêche de loisir ne sont cependant pas toujours les mêmes et leurs impacts respectifs ne se ressentent pas au niveau des mêmes espèces, mais peuvent se cumuler pour certaines espèces.

Dans la zone de l'Estérel, il n'y a pas eu de comptages de poissons durant la mission de terrain. Nous avons néanmoins noté plusieurs indicateurs témoignant certainement d'une pression de pêche non négligeable :

- la petite taille de la plupart des poissons ;
- la rareté d'individus de grande taille ;
- la rareté de certaines espèces comme les grands labres *Labrus* spp ;
- peu d'espèces cibles de la chasse sous-marine comme le corb (*Sciaena umbra*), le chapon (*Scorpaena scrofa*) ou la mostelle (*Phycis phycis*) dans des secteurs où l'habitat semble pourtant favorable.

Francour et Seytre (2007) ont déjà mis en place un suivi du peuplement de poissons au sein et à l'extérieur du cantonnement de pêche du Cap Roux (mis en place en 2004). **Ils mettent en évidence une augmentation de la diversité et des abondances de poissons au sein du cantonnement** (=Aire Marine Protégée).

Des filets perdus ont été vus au cours de la mission de terrain. Ces filets ont pour effet d'abraser les peuplements se développant sur les substrats durs, tout en restant actifs un certain temps. Il conviendrait donc d'établir une convention ou une charte avec les pêcheurs afin que ces derniers signalent systématiquement la perte de leurs engins de pêche et qu'ils soient retirés.

### Les aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur leur territoire. Dans la zone d'étude, les aménagements sont essentiellement présents dans la rade d'Agay et au port du Poussaï, sans tenir compte de nombreux petits aménagements portuaires à usage privatifs. Même si ces aménagements restent de faible ampleur, il faut absolument contrôler leur développement et interdire tout agrandissement ou nouvelle construction sur le littoral.

### Potentialités intrinsèques de production économique

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, à ce niveau, 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 débris végétaux et animaux dans les autres fonds.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Maintenir la diversité de ces peuplements et la présence d'espèces patrimoniales, de plus en plus rares sur le littoral méditerranéen français grâce à de bonnes conditions environnementales, notamment en ce qui concerne la qualité des masses d'eau.

### Recommandations générales

Etant donné l'importance écologique de cet habitat et du bon état général de ce dernier dans la zone de l'Estérel, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver les peuplements infralittoraux. Plusieurs mesures de gestion à mettre en place dans la zone d'étude peuvent être proposées :

- La mise en place d'une **politique de gestion durable du littoral** est une première étape permettant de préserver l'état de cet habitat. Cet habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral et principalement la pollution, les aménagements littoraux et la fréquentation.
- La **récupération des filets de pêche perdus sur le fond** pourrait être organisée.
- Des campagnes régulières de **nettoyage des macro-déchets** devront être organisées sur les fonds des secteurs les plus fréquentés.
- la mise en place d'un suivi des populations de *Cystoseira* spp. de l'infralittoral supérieur, à la fois pour son aspect indicateur de l'état du milieu, mais également pour sa forte valeur patrimoniale (ce suivi comprend la surveillance des cuvettes littorales) ;
- le suivi des communautés de poissons (en cours par rapport au cantonnement du Cap Roux) permettra d'identifier, par secteur, l'impact des pratiques de pêche et ainsi proposer des mesures de gestion nécessaires à leur restauration ;
- des enquêtes sur la pêche professionnelle et de loisir permettraient de connaître les usages et leur répartition dans la zone. Une étude est en cours (ECOMERS) dans le cadre du programme LITEAU PAMPA sur la pêche récréative aux alentours du cap Roux.
- La surveillance de la progression de *Caulerpa racemosa* dans l'infralittoral.

Pour l'horizon supérieur de l'infralittoral, la répartition et la vitalité des ceintures à *Cystoseira amentacea* sont d'excellents indicateurs de la qualité des eaux littorales.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet

6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### **Contrats Natura 2000**

30. Mise en place d'une zone de mouillages organisés au Pourrousset pour les grands bateaux
31. Remplacement progressif du balisage réglementaire existant en balisage écologique
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'Or

#### **Mesures réglementaires**

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue

#### **Etudes et suivis complémentaires**

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

#### **Principaux acteurs concernés**

Pêcheurs professionnels  
 Pêcheurs récréatifs (ligne et chasse sous-marine)  
 Plongeurs sous-marins (FFESSM)  
 Plaisanciers  
 Collectivités

### **RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES**

Lors de chaque plongée réalisée sur le site Natura 2000 en septembre 2009, des inventaires ont été réalisés systématiquement à la recherche d'espèces patrimoniales et d'indices d'atteinte sur l'habitat.

### **BIBLIOGRAPHIE**

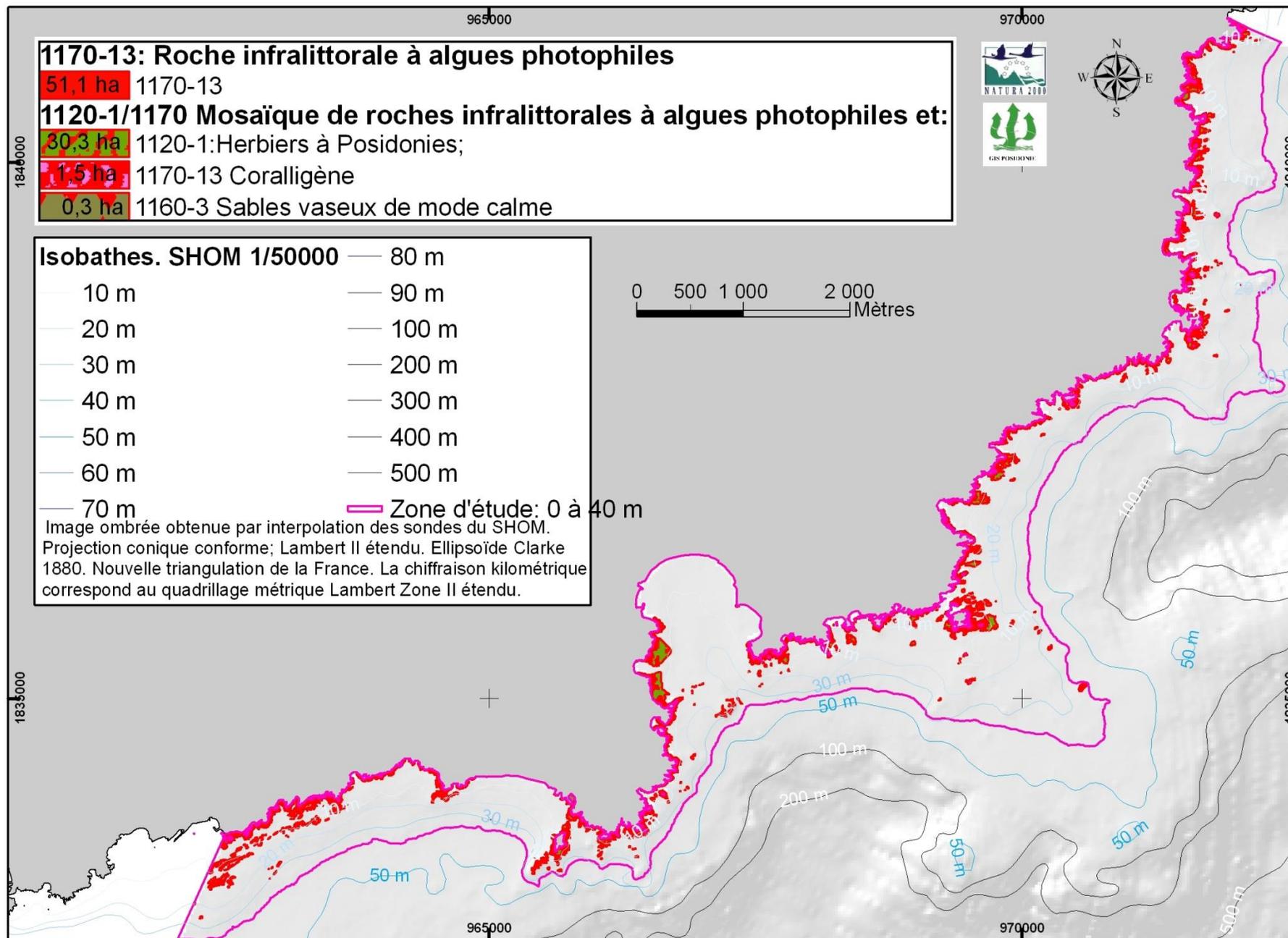
- BELLAN-SANTINI D., 1966 - Contribution à l'étude du peuplement des cavités sciaphiles de l'encorbellement à *Lithophyllum tortuosum* dans la région marseillaise. Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume, 4 (56) : 151-157.
- BELLAN-SANTINI D., 1969 - Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume, 6 (47) : 1-123.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.
- 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., 1994 – Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.
- DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997 - *La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 117 p.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circalittorale. 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 Circalittorale. Boll. Acc. Gioenia sci. nat. 27 (346) : 201-227.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

MARINOPOULOS J., 1988 - Etude des peuplements infralittoraux de substrats rocheux de la région de Marseille et des facteurs abiotiques (lumière, hydrodynamique) les influençant. Thèse de doctorat d'Etat. Université Aix-Marseille II : 317p. + Annexes.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.  
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*. Pergamon Press, Oxford, 363 p.



## 5 Habitat élémentaire 1170-14 : Le Coralligène

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

L'étage circalittoral fait suite à l'infralittoral. Sa limite inférieure est la profondeur compatible avec la vie des algues pluricellulaires sciaphiles soit environ 70 à 120 m environ en Méditerranée.

Le Coralligène (1170-14) est une biocénose de substrat dur dont les végétaux constituent les peuplements dominants. Le Coralligène se rencontre d'une part, sur les parois rocheuses accidentées et peu éclairées et, d'autre part, sur les roches où les algues calcaires peuvent constituer des constructions biogènes de grande ampleur. Dans ce cas, du fait de la sensibilité à la lumière des algues constructrices, l'extension bathymétrique du concrétionnement coralligène est limitée, vers le haut, par les forts éclaircissements et, vers le bas, par la quantité d'énergie lumineuse nécessaire à la photosynthèse algale.



Coralligène © GIS POSIDONIE

La distribution du Coralligène est soumise à une combinaison de facteurs biotiques et abiotiques dont les principaux sont la lumière, l'hydrodynamisme, la température, la salinité, le dépôt de sédiments et les interactions biologiques. L'ampleur des variations saisonnières de la température au niveau de cet habitat est variable en fonction de la profondeur. Si une certaine tolérance aux fluctuations de salinité a été observée, la sédimentation de particules fines se révèle, par contre, particulièrement néfaste.

#### Répartition géographique

Le Coralligène se trouve sur les côtes rocheuses des Bouches du Rhône jusqu'aux Alpes maritime, sur les côtes sud-est des Pyrénées orientales ainsi que sur le pourtour de la Corse excepté le nord-est.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Lorsque les eaux sont très claires, le Coralligène débute et s'arrête très profondément (de 60 à -130 m). A l'inverse, lorsque les eaux sont turbides, on assiste à une remontée vers des profondeurs plus faibles (de -15/20 à -40 m). L'ampleur des variations saisonnières de la température au niveau de cet habitat est variable. Si une certaine tolérance aux fluctuations de salinité a été observée, la sédimentation de particules fines se révèle, par contre, particulièrement néfaste.

#### Physionomie et structure

Le Coralligène peut présenter divers types physionomiques. Il est dominé par un bioconcrétionnement constitué de macrophytes calcaires (essentiellement *Mesophyllum expansum*, *M. alternans*, *M. macroblastum*, *M. lichenoides*, *Lithophyllum cabiochiae* et *Lithothamnion philippii* et des *Peyssonneliaceae*) et d'organismes constructeurs (bryozoaires, spongiaires, polychètes serpulidés, mollusques), sur lesquels se fixent de nombreux autres organismes comme les gorgones. Sur le site de l'Estérel, les deux formes les plus typiques sont :

- le coralligène de paroi, qui recouvre les substrats rocheux au-delà des algues photophiles, avec un concrétionnement plus ou moins épais, et une abondance de grands invertébrés dressés tels que des gorgones (*Eunicella singularis*, *E. cavolinii*, *E. verrucosa*, *Paramuricea clavata* et *Leptogorgia sarmentosa*), des éponges (*Axinella polypoides*), des grands vers tubicoles (Spirographes, Sabellidés) et des grands bryozoaires (*Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii*, etc.) ;
- le concrétionnement coralligène formant des massifs biogènes pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur et couvrir de grandes surfaces horizontales ou non. Les principales espèces sont des rhodobiontes *Corallinaceae* constructrices et des *Peyssonneliaceae*. Là encore de nombreux invertébrés sont présents, ainsi que de nombreuses espèces de macrophytes dressées. La structure de ces massifs est très anfractueuse, avec de nombreuses microcavités abritant un peuplement très riche.

La frontière supérieure du Coralligène avec la biocénose de la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13) est parfois difficile à déterminer car de nombreuses espèces typiques du Coralligène peuvent remonter dans cette biocénose et constituer un

faciès en enclave. De même, la frontière entre le Coralligène et la biocénose des Grottes Semi-obscur (8330-3) est difficile à déterminer, celle-ci pouvant former une mosaïque en sous-strate des grands invertébrés dressés ou dans les anfractuosités.

Plusieurs faciès ont été décrits, parmi lesquels on peut citer :

- faciès à *Cystoseira zosteroides* ;
- faciès à *Cystoseira usneoides* ;
- faciès à *Cystoseira dubia* ;
- faciès à *Sargassum* spp. (indigènes) ;
- faciès à *Eunicella cavolinii* ;
- faciès à *Eunicella singularis* ;
- faciès à *Paramuricea clavata* ;
- faciès à *Leptogorgia sarmentosa*.

**L'ensemble des faciès et structures de coralligène ont été vus sur le site de l'Estérel. Sur certains sites (P38) l'abondance d'*Axinella polypoides* est une vraie singularité de l'endroit (Pérez comm. pers.).**

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

La biodiversité dans le Coralligène est très élevée (Ballesteros, 2006), les espèces les plus typiques appartiennent à plusieurs groupes :

- **les rhodobiontes** Corallinaceae : *Lithophyllum cabiochiae*, *Lithothamnion philippii*, *Mesophyllum expansum*, *M. alternans*, *M. macroblastum*, *M. lichenoides* ;
- **les rhodobionthes** Peyssonneliaceae : *Peyssonnelia rosa-marina*, *Peyssonnelia rubra* ;
- **les macrophytes dressées** : *Cystoseira usneoides*, *C. opuncioides*, *C. zosteroides*, *C. funkii*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Phyllariopsis brevipes*, *Sebdenia dichotoma* ;
- **les spongiaires** : *Axinella polypoides*, *Cliona viridis*, *Spongia agaricina* ;
- **les cnidaires** : *Alcyonium acaule*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *E. verrucosa*, *Gerardia savaglia*, *Leptosammia pruvoti*, *Leptogorgia sarmentosa*, *Paramuricea clavata* ;
- **les bryozoaires** : *Adeonella calveti*, *Hornera frondiculata*, *Myriapora truncata*, *Pentopora fascialis*, *Reteporella* spp., *Schizomavella mamillata*, *Smittina cervicornis*, *Turbicellepora avicularis* ;
- **les polychètes** : *Amphitrite rubra*, *Bispira volutacornis*, *Eunice aphroditois*, *E. oerstedii*, *E. torquata*, *Glycera tessellata*, *Haplosyllis spongicola*, *Palola siciliensis*, *Serpula vermicularis*, *Trypanosyllis zebra* ;
- **les mollusques** : *Chlamys multistriatus*, *Lithophaga lithophaga*, *Luria lurida*, *Muricopsis cristatus*, *Pteria hirundo*, *Triphora perversa* ;
- **les sipunculides** : *Phascalosoma granulatum*, *Aspidosiphon* sp. ;
- **les échinodermes** : *Antedon mediterraneus*, *Astrospartus mediterraneus*, *Centrostephanus longispinus*, *Echinus melo* ;
- **les crustacés** : *Homarus gammarus*, *Lissa chiragra*, *Palinurus elephas*, *Periclimenes scriptus*, *Scyllarides latus*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution détaillée sur le site

L'habitat est présent dès 20 m sur l'ensemble du site, soit en prolongement des roches infralittorales à algues photophiles, soit à proximité de la limite inférieure de l'herbier de posidonie, formant des brondes plus ou moins isolées.

### Représentativité (B)

Le Coralligène (1170-14) occupe 11.9 ha soit 1.1% de la zone cartographiée. Sur l'ensemble de la zone Natura 2000 en mer (en particulier en considérant le secteur profond), l'habitat occupe une superficie beaucoup plus grande qui augmente sa représentativité sur le site de l'Estérel (B).

### 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 biocénotiques allant de la biocénose de la roche infralittorale à algues photophiles à celle des vases bathyales. La croissance des macrophytes 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 des besoins très divers et des relations complexes entre les différentes espèces.

Les peuplements du Coralligène procurent nourriture et habitats à de nombreuses espèces vagiles (poissons, crustacés, mollusques). Les tombants à Coralligène offrent, par ailleurs, une diversité de formes, des couleurs et une richesse biologique qui se traduit par des paysages sous-marins remarquables et constituent un milieu particulièrement recherché par les plongeurs sous-marins.

En raison de cette richesse et de cette grande diversité, on considère que le Coralligène est un milieu d'exception, d'importance patrimoniale, qu'il convient de préserver. Les fonds coralligènes constituent, avec l'herbier de posidonie, un des principaux réservoirs de biodiversité en zone littorale.

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique et de la qualité des paysages qu'il offre. De par la variété de micro-habitats, les fonds coralligènes permettent l'installation d'une faune variée regroupant localement plus de 600 espèces d'invertébrés et une quarantaine d'espèces de poissons (Hong. 1980). Plusieurs espèces végétales et animales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale, sont susceptibles de fréquenter le Coralligène.

Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Arrêté du 29/11/92	Convention de Berne et ses amendements	Directive habitat	Observation de l'espèce dans la zone
<i>Cystoseira zosteroides</i>			P1		Oui
<i>Laminaria rodriguezii</i>			P1		Non
<i>Aplysina cavernicola</i>	Eponge cavernicole jaune		P2		Oui
<i>Axinella polypoides</i>	Grande axinelle		P2		Oui
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Oursin diadème	X	P2	A4	Non
<i>Corallium rubrum</i>	Corail rouge		P3	A5	Oui
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mérou brun		P3		Oui
<i>Gerardia savaglia</i>	Gorgone buissonnante		P2		Non
<i>Hippospongia communis</i>	Eponge commune		P3		Non
<i>Hommarus gammarus</i>	Homard		P3		Non
<i>Lithophaga lithophaga</i>	Datte de mer	X	P2	A4	Oui
<i>Maia squinado</i>	Araignée de mer		P3		Non
<i>Palinurus elephas</i>	Langouste		P3		Oui
<i>Paracentrotus lividus</i>	Oursin comestible		P3		Oui
<i>Scyllarides latus</i>	Grande cigale	X	P3	A5	Non
<i>Spongia agaricina</i>	Eponge oreille d'éléphant		P3		Oui
<i>Spongia officinalis</i>	Eponge de toilette		P3		Oui

Convention de Berne :

P1 : Amendements à l'annexe I - espèces végétales strictement protégées,

P2 : Amendements à l'annexe II - espèces animales strictement protégées,

P3 : Amendements à l'annexe III - espèces animales protégées],

Directive "Habitats"

A1 : Annexe I - Types d'habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A2 : Annexe II - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A4 : Annexe IV - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte et

A5 : Annexe V - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

**Autres espèces patrimoniales :** *Adeonella calvetti*, *Antedon mediterraneus*, *Anthias anthias*, *Cystoseira foeniculacea* f. *latiramosa*, *Cystoseira funkii*, *Dentex dentex*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Halymenia trigona*, *Labrus bimaculatus*, *Mesophyllum expansum*, *Muraena helena*, *Myriapora truncata*, *Osmudaria volubilis*, *Paramuricea clavata*, *Parazoanthus axinellae*, *Pentapora facialis*, *Phyllariopsis brevipes*, *Pteria hirundo*, *Sertella septentrionalis*, *Sargassum vulgare*, *Scorpaena scrofa*, *Smittina cervicornis*, *Turbicellepora avicularis*.

**Espèces communes :** *Alcyonium acaule*, *Conger conger*, *Dictyopteris membranacea*, *Diplodus puntazzo*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Hacelia attenuata*, *Halimeda tuna*, *Halocynthia papillosa*, *Sphaerechinus granularis*, *Symphodus tinca*, *Symphodus melanocercus*.

## Etat de conservation (B)

### Degré de conservation des structures : (II)

La structure de l'habitat est :

- **moyenne ou partiellement dégradée sur certains secteurs (III)** comme les alentours de l'île d'Or, dans le secteur de Boulouris. Les signes de dégradations sont (i) la présence d'une proportion de particules fines importante provoquant l'envasement des concrétions, (ii) la faible densité d'espèces dressées sur certains sites (absence de faciès à *Paramuricea clavata*, *Cystoseira sp...*), (iii) signes de disparition (nécrose parfois considérable des gorgonaires vraisemblablement liée à une anomalie thermique passée) (sites près du Dramont), (iv) la rareté de certaines espèces patrimoniales d'intérêt commercial (*Palinurus elephas*, *Dentex dentex...*), (v) la présence d'engins de pêche abandonnés (filets, flotteurs, lignes) et autres macrodéchets traduisant l'exploitation de l'habitat (pêche, plongée).
- **bien conservée voire excellente sur d'autres (I ou II)** : au large de la pointe du Dramont, Anthéor, large de la Chrétienne, Cap Roux, Trayas. Les éléments remarquables sont (i) la présence sur certains sites même très fréquentés par les plongeurs de faciès à *Paramuricea clavata*, de forêt de *Cystoseires* profondes, de nombreuses autres espèces dressées patrimoniales (*Eunicella sp.*, *Axinella polypoides*, *Spongia officinalis*, *Corallium rubrum*), (ii) la présence d'un peuplement de poissons relativement diversifié et composé d'espèces patrimoniales (*Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra*, *Labrus sp*).

### Degré de conservation des fonctions : (II)

Les perspectives de conservation sont bonnes.

### Possibilité de restauration : (II)

La restauration de l'habitat semble possible avec un effort moyen. Une gestion des rejets de particules fines limiterait l'envasement de l'habitat. Une gestion raisonnée de l'activité de plongée est déjà en place via la mise en place d'anneaux d'amarrage sur certains sites. En multipliant le nombre de sites équipés, l'impact de l'ancrage serait limité. L'éducation des plongeurs doit être améliorée pour limiter les dégradations (contacts avec les espèces dressées liés à une mauvaise stabilisation, prélèvements...). Aucune mesure de gestion, à l'échelle du site, ne peut être entreprise contre les phénomènes de mortalité massive imputables aux anomalies thermiques.

**L'état de conservation du Coralligène est bon (B) à l'échelle du site de l'Estérel.** Il faut néanmoins prendre en considération les très fortes mortalités qu'a pu subir le coralligène dans certaines zones et qui sont dues aux événements climatiques extrêmes.

### Habitats associés ou en contact

Dans sa partie supérieure, l'habitat est en contact avec la roche infralittorale à algues photophiles (fiche : 1170-13). Dans la zone riche en cavités surplombs et grottes, il est en contact avec les grottes semi-obscurées (fiche : 8330-3).

### Dynamique du peuplement

L'édification du concrétionnement coralligène est très lente et s'étend sur plusieurs millénaires, sa croissance étant inférieure à  $1 \text{ mm.a}^{-1}$ . Par exemple, le taux moyen de croissance annuel du *Mesophyllum alternans*, à La Ciotat, a été estimé à 0,11 à  $0,26 \text{ mm.a}^{-1}$  (Sartoretto, 1994). Des datations récentes au carbone 14 ont permis d'évaluer l'âge de certaines formations à près de 8 000 ans BP (Sartoretto, 1996). Les formations coralligènes sont le siège d'une évolution complexe qui peut aboutir à leur fossilisation ou à leur destruction.

L'existence et l'évolution des massifs de concrétionnements coralligènes sont régies par la dynamique bioconstruction/bioérosion. En effet, les macrophytes corallinacées et peyssonneliacées, ainsi que certains invertébrés constructeurs ou à test calcaire, participent à la construction biogène de la formation, alors qu'un cortège d'espèces (éponges du genre *Cliona*, sipunculides, mollusques foreurs, échinodermes) corrodent et détruisent les constructions calcaires (Ballesteros, 2006). 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.

### Facteurs favorables/défavorables

Comme tous les habitats littoraux, le Coralligène subit les effets de la pollution, de la pêche, du tourisme (plaisance & plongée sous-marine) mais aussi des événements climatiques extrêmes.

## La qualité des eaux littorales

Le Coralligène est une biocénose sensible à l'envasement et plus généralement à la qualité chimique des eaux. Les effets les plus notables que peuvent avoir des apports terrigènes sur le Coralligène s'observent directement sur la qualité du peuplement : richesse spécifique, état de vitalité des colonies de gorgones rouges (% de nécrose en particulier), d'éponges, des bryozoaires. La prolifération d'algues calcaires encroûtantes (*Lithophyllum incrustans*), d'éponges endolithes (*Cliona* spp.), l'abondance de *Codium bursa*, le niveau élevé d'envasement sont aussi les signes les plus marquants de l'altération du milieu. L'action de la pollution se traduit par une forte diminution de la richesse spécifique globale, par la réduction encore plus importante de la densité des individus (pouvant atteindre 75 %) ; l'activité constructrice est ralentie alors que celle des foreurs est activée. Les cavités sont colmatées par les sédiments.

La zone de l'Estérel subit l'influence des apports côtiers et notamment les rejets urbains et les apports du bassin versant. L'herbier de posidonie, en bon état dans la zone, joue donc son rôle de piégeage des sédiments dans la majorité des sites. En cas de dégradation de ce dernier, on peut s'attendre à une augmentation de la turbidité de l'eau et à une augmentation de la sédimentation sur les peuplements côtiers et du large.

Du coralligène a cependant été trouvé envasé en profondeur en face de Boulouris et dans la zone du Cap Roux (P03, P04, P02 & P17). La présence d'invertébrés caractéristiques de milieu riche en particules comme l'ascidie noire *Phallusia fumigata* (site P03) ou de dépositivores comme la bonellie *Bonellia viridis* est également un signe d'envasement.

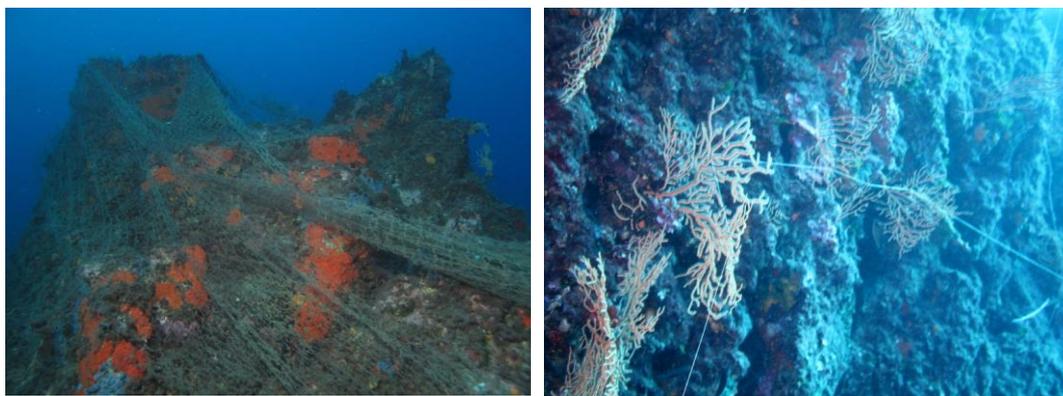
## La pêche professionnelle et de loisir

Ces deux activités entraînent notamment une érosion mécanique des fonds par les engins de pêche, avec parfois arrachage de colonies d'organismes benthiques (pose des filets et de lignes, ancrage des bateaux sur les tombants coralligènes). Les filets de pêche, placés contre les roches, entraînent une abrasion mécanique et l'arrachage de nombreux organismes fixés comme des gorgones, ce qui se traduit notamment, par la présence de colonies de *P. clavata* dégradées (taux de nécrose important) ou arrachées au pied des tombants. De plus, ces filets s'enraguent facilement, sont perdus et continuent ainsi à dégrader les fonds (piégeage inutile de certaines espèces, dégradation des fonds par érosion mécanique et obstructions des cavités). Il est donc utile de prévoir une veille permanente visant à informer de la perte des filets (par les pêcheurs eux-mêmes et par les plongeurs) afin de mettre en place leur récupération. La faible occurrence, au cours de nos observations, de la langouste *Palinurus elephas*, est un signe d'un effort de pêche significatif sur le site.

La pêche de loisir a, elle aussi, un impact non négligeable sur le milieu : impact des ancrages, présence sur le fond de lignes, palangres, lignes de traîne et plombs de pêche.

La pêche non contrôlée a modifié la structure des peuplements avec raréfaction de certaines espèces de crustacés (langoustes, homards, cigales) et de la plupart des poissons de grande taille (dont mérou, corbs, chapons, murène). D'autre part, l'exploitation d'espèces à haute valeur commerciale comme le corail rouge (*Corallium rubrum*) a fortement diminué les stocks dans de nombreux sites, en particulier à faible profondeur (Weinberg, 1991).

Sur le site de l'Estérel, de nombreux fils de pêche ont été trouvés, parfois accrochés aux gorgones. Les brondes coralligènes situées en limite inférieure de l'herbier de posidonie et certaines roches sont vraisemblablement très fréquenté par les pêcheurs professionnels (présence régulière de filets, et parfois de filets perdus). Des filets perdus ont été trouvés sur les sites P04, P10 et P02.



Impact de la pêche professionnelle et amateur sur les fonds à coralligène. A droite, un filet abandonné. A gauche un fil de pêche perdu pris dans des gorgones (Photos : S. Ruitton et A. Antonioli) © GIS POSIDONIE

De plus, la **multiplication des mouillages** dans certaines zones peut entraîner une érosion mécanique des fonds. Certains sites très fréquentés par les plaisanciers ou les plongeurs peuvent ainsi subir des dégradations répétées. L'action répétée des ancrages des bateaux de plongée, comme celle des autres usagers, sur les fonds coralligènes engendre un impact sur les grands peuplements dressés (gorgones notamment). L'érosion mécanique des fonds qui en résulte, peut être plus particulièrement aiguë autour de certains sites très fréquentés. Les traces de dégradation dues aux ancrages sont peu perceptibles au niveau des peuplements coralligènes ou, du moins, difficilement discernables par rapport à d'autres impacts. Il est néanmoins important de mettre en place des moyens permettant d'éviter l'ancrage sur les sites remarquables les plus sensibles et les plus fréquentés (interdiction de mouiller et/ou aménagement de certains sites avec des bouées d'amarrage fixées sur des systèmes d'ancrage écologique) ou des anneaux scellés sur le substrat.

### La plongée sous-marine

Les peuplements coralligènes constituent les paysages les plus recherchés par les plongeurs sous-marins. Ce succès a des conséquences directes sur les peuplements coralligènes, par érosion mécanique des fonds (mouillages, coups de palmes, etc.), dérangement d'espèces mobiles et sédentaires, prélèvements (ponctuels, car interdits) notamment lorsqu'elle est pratiquée fréquemment sur le même lieu. Ces dégradations sont généralement proportionnelles à la fréquentation des sites. Les exemples ne manquent pas parmi les nombreuses zones de plongée, et notamment en Méditerranée (Garrabou et al., 1998 ; Coma et al., 2004). La forte fréquentation de certains sites par les plongeurs est un élément important à prendre en compte dans les mesures de gestion visant à conserver et restaurer la qualité du peuplement coralligène. Il est difficile de quantifier la "capacité d'accueil" d'un site de plongée, celle-ci pouvant être définie comme le seuil du nombre de plongées à ne pas dépasser pour ne pas entraîner d'effets indésirables sur l'habitat et les espèces. D'ailleurs, on peut considérer que dès la première plongée sur un site, on introduit dans le milieu un élément perturbateur des conditions naturelles.

Sur le site de l'Estérel, la plongée sous-marine est une **activité très pratiquée entre l'île d'Or et le Cap Roux**. Les principaux sites concernés sont les sites de plongée autour du Dramont (le sec de l'île d'Or, le sec des Suisses, la Vitrine) ainsi que les autres sites rocheux à coralligène fréquentés, comme ceux près de l'île des Vieilles.

**Des anneaux d'amarrages** ont été installés sur les sites de plongées les plus fréquentés (les Pyramides, la Pierre à Corail, les Suisses et la Roche à David). Ces installations ont permis certainement de réduire les mouillages forains et de limiter leur effet sur les substrats durs.

### Les espèces invasives

La rhodobionte *Womersleyella setacea* est une algue filamenteuse pouvant développer un gazon algal dense, épais et persistant. Sur les substrats rocheux, y compris le Coralligène, le feutrage de *W. setacea* est parfois très développé et peut atteindre une épaisseur de 2 à 3 cm, essentiellement à faible profondeur. Elle est présente sur les substrats rocheux mais son identification reste affaire de spécialistes. L'impact de cette espèce sur le Coralligène n'est pas connu.

La colonisation par *Caulerpa taxifolia* et *C. racemosa* peut être considérée comme un danger potentiel important sur les communautés et la diversité spécifique du coralligène (voir revue de Piazzini et al. 2007 et Klein et al. 2007).

Sur le site l'Estérel, les caulerpes envahissantes sont présentes. De grandes colonies de *C. racemosa* ont été vues à proximité de tombants sur les sites P08 et P34. Certaines de ces colonies pénétraient même déjà les récifs. Ces observations ont été faites, généralement, lorsque le coralligène était en contact avec du détritique côtier fortement colonisé par *C. racemosa*. Ce coralligène est donc considéré en voie de colonisation (Verlaque comm. pers.).

Etant donnée la dynamique de cette espèce et son expansion dans des zones voisines, comme les îles d'Hyères ou la presqu'île de Giens, il est vivement recommandé de mettre en place un système de suivi de l'espèce et de mettre en œuvre toute action permettant de limiter son expansion :

- l'expansion de *C. racemosa* est favorisée sur les biocénoses dégradées : mattes mortes, herbiers clairsemés etc. Les mesures de gestion visant à améliorer l'état de conservation du milieu vont donc dans le sens d'une limitation de son expansion ;
- veiller à ce que la pêche aux arts traînants soit strictement interdite dans la zone (source de dégradation des biocénoses et facteur important de dissémination) ;



Coralligène en cours d'invasion par des colonies de la *Caulerpa racemosa* © GIS POSIDONIE

- sensibiliser les plaisanciers sur les risques de dissémination de cette espèce par le mouillage et son transport dans les puits d'ancre.

### **Phénomène naturel : le réchauffement global des eaux et les épisodes de maintien de forte température en surface**

A la fin de l'été 1999, des mortalités massives d'invertébrés marins ont été observées de Marseille jusqu'au Golfe de Gènes (Cerrano *et al.*, 2000 ; Pérez *et al.*, 2000). Vingt huit espèces, au total, pour l'essentiel des cnidaires (*Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Paramuricea clavata*, *Corallium rubrum*, etc.) et des spongiaires (*Hippospongia communis*, *Spongia agaricina*, *S. officinalis*, etc.) ont présenté des mortalités importantes (Pérez *et al.*, 2000 ; Garrabou *et al.*, 2001). Ce phénomène s'est traduit, chez les gorgones, par une disparition totale ou partielle des tissus vivants (nécroses) laissant le squelette à nu. Selon l'importance des dommages subis, la colonie est capable de régénérer les parties endommagées ou bien elle est colonisée par d'autres organismes. Les squelettes épiphytés ont en partie disparu et, pour certains, il ne reste plus qu'un moignon en place.

La température de l'eau de mer, anormalement élevée durant l'été 1999 et sur une période particulièrement prolongée (déficit marqué de Mistral ; Romano *et al.*, 2000) semble être le facteur déclenchant de cet épisode de mortalité en affaiblissant les colonies de cnidaires et de spongiaires par rapport à d'éventuels agents pathogènes (phytoplancton, bactérie).

Des épisodes de mortalités semblables plus récents auraient également eu lieu en 2003 et 2005 dans le secteur de l'Estérel (Pérez *comm. pers.*).

Lors de la mission de 2009, sur certains sites, l'absence de nombreuses espèces dressées, caractéristiques des fonds coralligènes non impactés par les épisodes de mortalité, est frappante. Dans un passé récent, les peuplements de gorgones devaient être beaucoup plus denses, comme en témoignent les nombreux moignons observés sur les sites P33 et P38. A ces gorgones devaient être associées d'autres espèces érigées telles que les grands bryozoaires *Pentapora fascialis*, *Smittina cervicornis* et *Adeonella calveti*, ainsi que d'autres espèces d'éponges (*Pleraplysilla spinifera*, *Ircinia spp.*, *Cacospongia spp.*) dont l'absence est également remarquée (Pérez *comm. pers.*). Une autre observation frappante a été faite sur le site du sec des Suisses. Le faciès de *P. clavata* sur le tombant côté large du 2<sup>ème</sup> sec a totalement disparu entre 2003 et 2009.

Les peuplements du Coralligène dans la zone de Saint Raphaël ont donc été touchés par les épisodes de mortalités massives d'invertébrés marins. Dans un contexte de réchauffement général des eaux, ce type de phénomène présente de fortes probabilités de se reproduire dans le temps et d'avoir un effet cumulatif sur l'état du Coralligène (si d'autres facteurs de sensibilisation de l'habitat interviennent).

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

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

- production directe, par la pêche des espèces à haute valeur économique : langoustes, sparidés ;
- production indirecte, par la valeur esthétique de l'habitat pour le tourisme sous-marin.

**De plus, les focus complémentaires réalisés lors de l'été 2010 permettent de préciser l'état de conservation de l'habitat sur le secteur de l'île d'Or et du sec de Fréjus :**

## **ETAT DE L'HABITAT CORALLIGÈNE SUR LE SECTEUR DE L'ÎLE D'OR**

### **Représentativité**

Le Coralligène (1170-14) est l'habitat communautaire élémentaire le plus représenté sur le secteur de l'île d'Or entre 40 m et 60 m de profondeur. Il abrite également de nombreuses enclaves formant l'habitat des Grottes semi-obscur (8330-3).

### **Etat de conservation (A)**

#### **Degrés de conservation des structures : (I)**

La structure de l'habitat est excellente. Malgré la présence de particules fines, les roches présentent un recouvrement important en rhodobiontes calcaires. Les *Mesophyllum sp.* et *Lithophyllum sp.* se développent localement avec des structures en assiette, ce qui confère au site un caractère remarquable (Laborel, 1961 ; Sartoretto, 1996). De grands faciès à gorgonaires (*Eunicella singularis*, *Eunicella cavolinii*, *Paramuricea clavata*) sont observés avec des densités parfois importantes et des tailles dépassant

souvent le mètre (Harmelin et Marinopoulos, 1994 ; Weinberg, 1991). Ceci constitue des paysages remarquables. La présence de filets abandonnés peut localement être néfaste pour ces peuplements. Elle pourrait expliquer l'absence ou la diminution de l'agrégation sur certain tombant. Peu de nécroses des branches de gorgonaires ont pu être observées. La présence de l'oursin melon (*Echinus melo*), du gorgonocéphale (*Astrospartus mediterraneus*) et de nombreux spirographes *Sabella spalanzanii* renforcent le caractère patrimonial du site (Ballesteros, 2006).

La diversité de la faune ichthyologique observée est faible. Seuls un mérour (*Epinephelus marginatus*), quelques girelles (*Coris julis*), barbiers (*Anthias anthias*) et sars à tête noire (*Diplodus vulgaris*), un gobie léopard (*Thorogobius ephippiatus*) ont été recensés. Des investigations complémentaires seraient nécessaires pour appréhender la richesse du peuplement ichthyologique, le champ de vision du ROV ne permettant pas de l'apprécier pleinement.

Il faut noter la présence de Coralligène de plateau en cours de formation (Pérès et Picard, 1964). Ce type de structure, peu fréquente confère un caractère remarquable et une vulnérabilité accrue du Détritique côtier face aux arts trainants par exemple.

### **Degrés de conservation des fonctions : (II)**

Les perspectives de conservations sont bonnes dans la mesure où la perte des filets de pêche reste limitée. Il n'y a pas eu d'observations de *Caulerpa racemosa* ou encore *Womersleyella setacea* ; espèces cependant observées à plus faible profondeur (Bonhomme et al., 2010).

### **Possibilité de restauration : (II)**

La restauration de l'habitat est possible avec un effort moyen. Une gestion des rejets des particules fines limiterait l'envasement de l'habitat, à condition d'identifier la source de l'envasement observé. La question peut se poser quant à l'origine de ces apports en particules fines, s'agit-il réellement d'apports d'origine anthropique ou simplement du contexte hydrosédimentaire naturel local (Carpine, 1964) ? Les filets et fils perdus semblent être le principal danger impactant les communautés d'invertébrés sessiles érigés de substrats durs sur le secteur profond de l'île d'Or. La récupération des filets perdus serait une première mesure importante.

## **ETAT DE L'HABITAT CORALLIGÈNE SUR LE SECTEUR DU SEC DE FREJUS**

### **Représentativité**

Le Coralligène représente 14 ha sur l'ensemble des deux tranches conditionnelles 6 et 7 soit 10% de l'ensemble du banc de Fréjus cartographié.

### **Etat de conservation (A)**

#### **Degrés de conservation des structures : (I)**

La structure est très bien conservée. Entre 50 et 85 m de profondeur le Coralligène (1170-14) est riche. On y trouve les gorgonaires *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii* et *Eunicella singularis* mais également *Eunicella verrucosa* et l'antipathaire ou corail noir (*Antipathes subpinnata*). Les bioconstructions à rhodobiontes calcaires sont nombreuses et se développent en 3D. La vitalité de ces rhodobiontes calcaires confère une dynamique positive au Coralligène, c'est à dire que le taux de construction est supérieur au taux d'érosion de cet habitat. La faune benthique vagile présente dans cette tranche bathymétrique renforce le caractère patrimonial du site (*Palinurus elephas*, *Echinus melo*, *Astrospartus mediterraneus*).

Plus en profondeur, les roches coralligènes sont nettement plus envasées, les communautés benthiques y sont très différentes, on trouve néanmoins localement quelques gorgones (*Eunicella cavolinii*) et des éponges massives notamment *Axinella damicornis*. Les données MEDSEACAN (Agence des Aires Marines Protégées) ont permis de mettre en évidence la présence de corail jaune (*Dendrophyllia cornigera*) et de nombreuses langoustes (*Palinurus elephas*) conférant au site une valeur patrimoniale forte. Vers 50 m on note une nouvelle fois la présence de Coralligène de plateau en formation sur le Détritique côtier, structure rare et fragile.

La présence d'engins de pêche abandonnés sur l'ensemble de la zone induit un impact sur les communautés benthiques. Mais ces traces anthropiques sont anciennes et ne traduisent pas une activité importante de pêche sur la zone, d'autant plus que les arts trainants sont maintenant interdits sur le secteur. La pauvreté du peuplement de poissons doit être relativisée en raison du champ de vision réduit du ROV. Les espèces démersales les plus mobiles (sparidés) rentrent plus difficilement dans le cadre et sont donc moins observées.

## Degrés de conservation des fonctions : (II)

Les perspectives de conservation sont bonnes. Malgré un envasement notable en profondeur, le Coralligène reste dynamique (Coralligène de plateau en formation rhodolithes calcaires encrustantes développées).

## Possibilité de restauration : (II)

La restauration de l'habitat semble possible avec un effort moyen. Une gestion des rejets des particules fines limiterait l'envasement de l'habitat. Les filets et fils perdus semblent être le principal danger impactant les communautés d'invertébrés sessiles érigés de substrats durs sur le secteur profond du banc de Fréjus.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les actions concernant l'état de l'habitat à privilégier sont :

- favoriser la reconstitution des peuplements de gorgonaires avec des taux de nécrose faibles, ceci en diminuant la pression de mouillage et de pêche et en adoptant un comportement en plongée adéquat ;
- favoriser le développement de certaines espèces du Coralligène sensibles à l'érosion mécanique due au frottement des filets de pêche, soit placés trop près des roches, soit perdus sur le fond (grands bryozoaires, macrophytes dressées, etc.) ;
- limiter, voire éviter, l'envasement ;
- contribuer à suivre les peuplements d'invertébrés touchés par les mortalités massives dues aux événements climatiques extrêmes, qui peuvent servir de révélateurs.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Etant donnée l'importance écologique des fonds coralligènes, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver ou à restaurer les peuplements. Plusieurs préconisations concernant les mesures de gestion à mettre en place dans la zone d'étude peuvent être proposées pour les secteurs les plus sensibles :

- **Gestion du mouillage par la mise en place de bouées d'amarrage.** Ces systèmes d'amarrage doivent être placés sur des systèmes de mouillage respectant l'environnement ("mouillage écologique"). Les sites concernés sont les principaux sites de plongée ou de plaisance. Il conviendrait d'accompagner cette mesure par une interdiction de mouillage dans un périmètre de quelques centaines de mètres autour des bouées. Des dispositifs (anneaux inox scellés dans la roche) sont déjà en place sur plusieurs sites de plongée fréquentés.
- **Mise en place d'une charte de plongée**, signée par les clubs de plongée et les plongeurs indépendants évoluant dans la zone et les engageant à respecter le milieu. Ce type de charte en vigueur dans le Parc national de Port-Cros renouvelée chaque année par les clubs et les plongeurs indépendants, permet notamment de sensibiliser les plongeurs sur leurs impacts, de dialoguer avec eux et de les informer sur d'éventuelles nouvelles réglementations concernant leur activité.
- **Surveillance et amélioration de la qualité des eaux littorales.**
- **Gestion très stricte de la pêche**, en lien avec les prud'homies, la surveillance du respect des moratoires adoptés pour certaines espèces comme le mérrou, dont le but est d'assurer la reconstitution des populations quasiment détruites, mettre en place une réglementation sur la langouste (maille, repos biologique).
- **Surveillance de l'extension de *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa*.**
- **Récupération des filets de pêche accrochés et perdus sur le fond.** Cette action devra être réalisée en concertation avec les pêcheurs professionnels, pour l'ensemble des filets déjà enragués et, à l'avenir, chaque fois qu'un nouveau filet sera perdu.
- **Opérations de gestion courante contribuant au maintien des états à privilégier.** Dans un premier temps, il faudrait privilégier la sensibilisation des usagers sur la fragilité de l'habitat présent, notamment via les clubs de plongée. Une concertation avec les pêcheurs devrait rapidement être mise en place afin de les sensibiliser sur l'impact potentiel des engins de pêche sur le fond et d'effectuer quelques recommandations en regard de la cartographie établie dans ce travail. Il serait utile ensuite de renforcer un partenariat entre les pêcheurs et l'opérateur du site Natura 2000. Un tel partenariat pourrait notamment aboutir à une aide à récupérer leurs filets, au cas où ceux-ci s'accrocheraient, en échange d'un engagement à ne pas caler les filets à certains endroits durant certaines périodes (jachères, respect des périodes ou des sites de reproduction) par exemple.
- Enfin certaines zones possédant des concrétionnements coralligènes de haute valeur esthétique doivent faire l'objet de **protection par le classement en site protégé ou en réserve.**

Quelques propositions de suivis de la vitalité du coralligène sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Objectifs	Actions	Sites	Profondeur	Méthodologie	Périodicité
Suivi des gorgones face aux nuisances (ancrage, filets de pêche, réchauffement)	Réseau de surveillance des gorgones (RSG)	Sites de plongées et sites impactés par la pêche	10-45 m selon les sites	RSG : quadrats permanents + photographies	2 ans
Suivi dynamique des gorgones face aux épisodes de réchauffement des eaux	Effet du changement global sur la biocénose Coralligène	Sites qui présentent des paysages de gorgonaires.	10-45 m selon les sites	Quadrats permanents et aléatoires selon la profondeur + photographies	1 an
Inventaire des macrophytes dressées du Coralligène	Inventaire du patrimoine sous-marin	Plusieurs sites à définir dans la zone	10-45 m selon les sites	Prélèvements, identification, photographies	Ponctuel, à la fin du printemps
Inventaire des grands invertébrés sessiles du Coralligène	Inventaire du patrimoine sous-marin	Plusieurs sites à définir dans la zone	10-45 m selon les sites	Prélèvements, identification, photographies	Ponctuel
Distribution de l'éponge commerciale	Prospection pour voir sa distribution	Plusieurs sites à définir dans la zone	10-45 m selon les sites	Quadrats permanents + photographies	3 ans

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

31. Remplacement progressif du balisage réglementaire existant en balisage écologique
33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles

#### Mesures réglementaires

37. Proposer de mettre en place un périmètre de mouillage pour les grosses unités (>20m) sur les zones les moins sensibles

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

### Principaux acteurs concernés

Pêcheurs professionnels, petits métiers (prud'homies)  
Pêcheur amateurs  
Plaisanciers  
Plongeurs sous-marins (FFESSM)  
Chasseurs sous-marins  
Collectivités

## RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Lors de chaque plongée réalisée sur le site Natura 2000 en septembre 2009, des inventaires ont été réalisés systématiquement à la recherche d'espèces patrimoniales et d'indice d'atteinte sur l'habitat.

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

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., 1994 – Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.

DRAGO D., MANNINO A. M., SORTINI S., 1997 - *La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 117 p.

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circalittorale. 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 Circalittorale. Boll. Acc. Gioenia sci. nat. 27 (346) : 201-227.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

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.

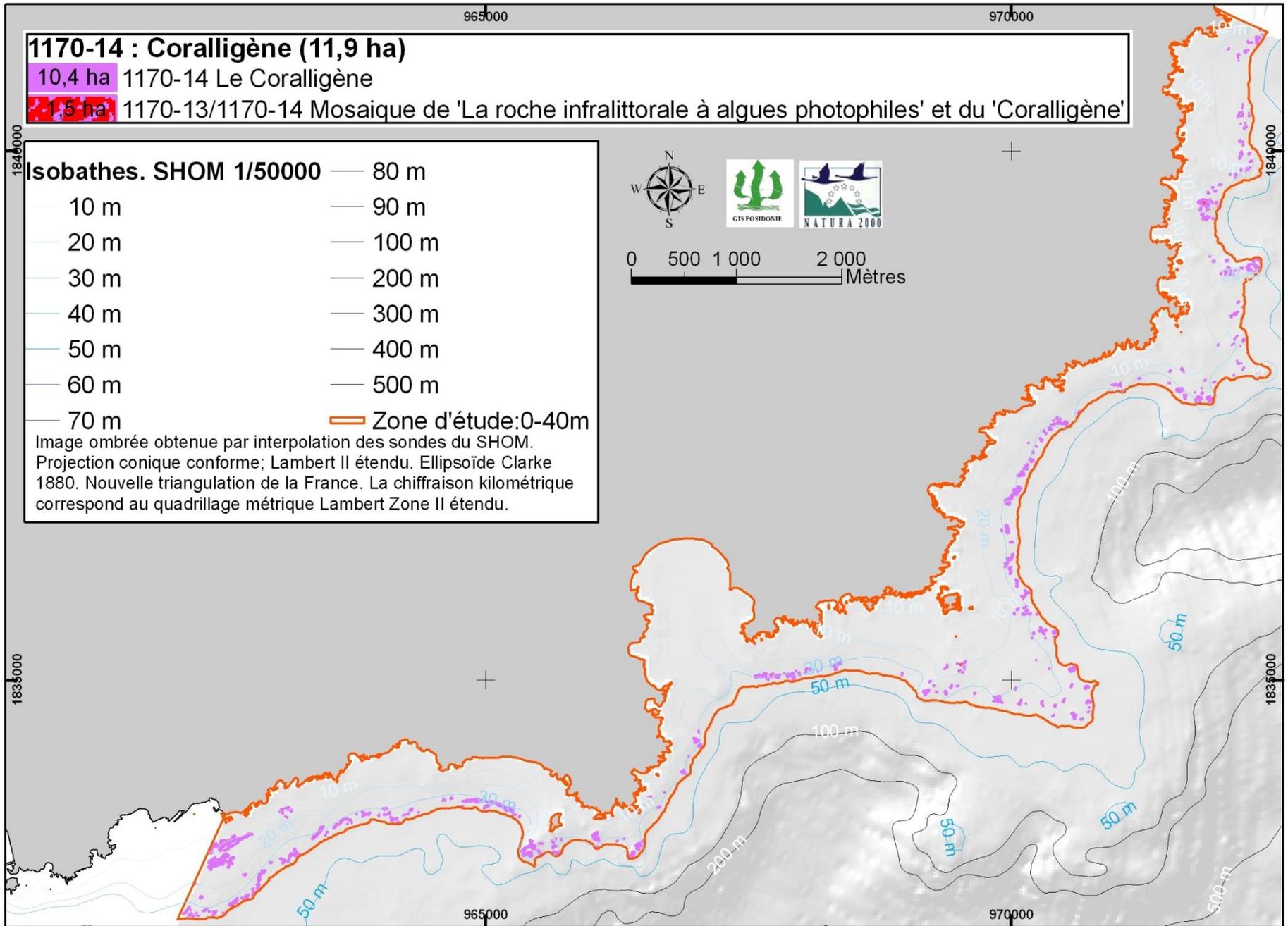
HONG J.S., 1980 - Etude faunistique d'un fond de concrétionnements de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (golfe de Fos). Thèse 3ème cycle Océanologie, Université Aix-Marseille II, 137 + 108p.

LAUBIER L., 1966 - Le Coralligène des Albères. Monographie biocéntique. Annales. de l'Institut océanographique, Paris, 43 (2): 137-316.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Recueil des travaux de la station marine d'Endoume, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.

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. Pergamon Press, Oxford, 363 p.



## Les Grottes marines submergées ou semisubmergées

Statut : Habitat d'intérêt communautaire

Niveau d'enjeux de conservation : MOYEN

Correspondance typologique		Code	Libellé
<b>Habitat générique</b>	EUR27	8330	Grottes marines submergées ou semi submergées
<b>Habitats élémentaires</b>	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>8330-2</b>	<b>Grottes médiolittorales</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.26	<i>Grottes sous-marines</i>
	<i>EUNIS</i>	A4.715	<i>Caves and ducts in total darkness (including caves without light or water movement at upper levels)</i>
	<i>CAR/ASP</i>	II.4.3	<i>Grottes médiolittorales</i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>8330-3</b>	<b>Grottes semi-obscur</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.26	<i>Grottes sous-marines</i>
	<i>EUNIS</i>	A4.71 <u>ou</u> A4.715	<i>Communities of circalittoral caves and overhangs <u>ou</u> Caves and ducts in total darkness (including</i>
	<i>CAR/ASP</i>	V.3.2.2	<i>Grottes semi-obscur (également en enclave dans les étapes supérieures) &gt; Faciès à <i>Corallium rubrum</i></i>
	<b>Cahiers d'habitats</b>	<b>8330-4</b>	<b>Grottes obscures</b>
	<i>CORINE Biotopes</i>	11.26	<i>Grottes sous-marines</i>
	<i>EUNIS</i>	A4.715	<i>Caves and ducts in total darkness (including caves without light or water movement at upper levels)</i>
	<i>CAR/ASP</i>	V.3.2	<i>Grottes et boyaux à obscurité totale (en enclave dans les étages supérieurs)</i>

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Cet habitat (8330) est peu présent dans le site Natura 2000. Cependant, les 3 sous habitats (8330-2, 8330-3 et 8330-4) ont été observés. La distribution et la représentativité ont été traitées à l'échelle de l'habitat. La description et l'état sur le site ont pu être développés pour chaque habitat élémentaire.

#### Distribution

Le long du médiolittoral, de nombreuses infractuosités et failles forment des grottes semi-submergées assimilables à des grottes médiolittorales. Elles sont réparties sur l'ensemble du trait de côte entre l'île des Vieilles et la pointe du Trayas.

Les grottes semi-obscur sont souvent assimilées au coralligène, formant des enclaves le long de tombants ou d'encorbellements. Elles se rencontrent également dans le prolongement des grottes médiolittorales.

Une seule grotte obscure a été étudiée dans le cadre de l'étude, elle est localisée à proximité de la pointe de l'Observatoire.

#### Représentativité (C)

L'habitat est principalement représenté par les grottes médiolittorales (8330-2) et les grottes semi-obscur (8330-3). Une seule grotte obscure (8330-4) a été rencontrée sur le site à quelques mètres de profondeur alors qu'une autre est connue des plongeurs au-delà de 60 m. La représentativité de l'habitat « grottes marines submergées ou semi-submergées » est significative (C).

#### Relevés phytosociologiques

Les grottes médiolittorales (8330-2) n'ont pas été recensées dans leur intégralité lors des inventaires. Les grottes semi-obscur (8330-3) ont été caractérisées (inventaire d'espèce, recherches d'indices d'atteintes...) selon le même protocole que pour le Coralligène (1170-14). La seule grotte obscure (8330-4) rencontrée a été caractérisée.

## ① Habitat élémentaire 8330-2 : Grottes médiolittorales

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les grottes médiolittorales correspondent à des cavités (fissures, failles et porches de grottes) situées au niveau marin actuel. Leur origine est la plupart du temps karstique ou volcanique. Ces formations peuvent être largement ennoyées par la mer et il est possible de passer, au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la partie immergée, aux grottes semi-obscures, puis aux grottes obscures. Dans les formations cavitaires émergées se développe une faune terrestre à base d'acariens, de pseudoscorpions et de chilopodes. Les parties supralittorales et surtout médiolittorales qui leur font suite sont recouvertes d'algues encroûtantes.

Il existe également un gradient des facteurs abiotiques auquel sont soumis cet habitat et les espèces qui s'y trouvent, au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le fond de la cavité. Il se traduit par une diminution de l'hydrodynamisme et de la lumière. Le fond de ces excavations présente une zone de très forte humidité favorable à la vie d'organismes récoltés généralement plus profondément. On assiste donc à certaines remontées d'espèces, ce qui induit un très fort brouillage de la zonation.



Grotte médiolittorale © GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

L'habitat est présent tout le long des côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères et de Provence - Alpes-Côte d'Azur, côtes est de la Corse.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

La taille de la fissure ou de la grotte et l'orientation des ouvertures par rapport à l'hydrodynamisme dominant déterminent des variations de cet habitat. 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 et structure sur le site

De nombreuses grottes médiolittorales sont présentes sur le site de « l'Estérel », en particulier à l'est de la Pointe des Baumettes jusqu'à la Pointe des Trayas. Par endroit, les Grottes médiolittorales se prolongent dans l'étage infralittoral, transitent vers l'habitat des Grottes semi-obscures (8330-3) et ponctuellement des Grottes obscures (8330-4) comme au niveau de la calanque de Saint Barthélémy,

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces indicatrices des grottes médiolittorales sont principalement des algues : *Catenella caespitosa*, *Hildenbrandia prototypus*, *Rivularia atra*.

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Distribution détaillée sur le site

L'habitat des grottes médiolittorales est présent le long du linéaire côtier de la Pointe des Baumettes à la Pointe du Trayas, secteur dont le relief plus important favorise l'apparition de cet habitat (failles, surplombs, falaise).

Ainsi, le long du trait de côte, 51 Grottes médiolittorales (8330-2) ont été localisées. Ce qui en fait un habitat à assez forte représentativité. Plus précisément, les grottes médiolittorales sont concentrées autour du Cap Dramont, le long de la Corniche d'Anthéor et tout le long du littoral rocheux jusqu'à la Pointe du Trayas.

## Valeur écologique et biologique

La valeur patrimoniale de cet habitat est surtout esthétique et d'un grand intérêt paysager. Ce type d'habitat, lorsque sa dimension le permet, est particulièrement apprécié des nageurs, des pratiquants de kayak, voire même des plaisanciers à bord de petites embarcations ou d'annexes de bateaux. Ces activités constituent une menace, car une trop forte fréquentation peut potentiellement dégrader l'habitat. Cet habitat est particulièrement exposé et sensible aux pollutions de surface. Une autre menace est l'accumulation de macro-déchets dans le fond des cavités, où le renouvellement de l'eau est généralement faible.

## Etat de conservation (B)

**L'état de conservation des grottes médiolittorales est bon (B).** Malgré une bonne structure de conservation, liée aux aménagements littoraux réduits sur le site, l'habitat est vulnérable face aux macrodéchets (piègeage) et, potentiellement, par la fréquentation (kayak, baigneurs). Les possibilités de restauration sont envisageables avec un effort moyen en gérant notamment les déchets, les rejets en mer et la qualité des eaux littorales.

## Habitats associés ou en contact

Contact au niveau de l'ouverture avec les biocénoses médiolittorales et supralittorales de substrat dur (fiches : 1170-10, 1170-11, 1170-12). Lorsque la grotte se poursuit en profondeur, contact possible avec la biocénose des grottes semi-obscurées (fiche : 8330-3) et celle des grottes obscures (fiche : 8330-4).

## Facteurs favorables/défavorables

La menace essentielle réside dans l'accumulation de macrodéchets 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.

**Potentialités intrinsèques de production économique :** Attrait touristique

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

**Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat :** Maintien de l'intégrité de l'habitat.

## Recommandations générales

Gérer la qualité des eaux et du littoral.

Contrôler l'accumulation de macrodéchets.

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

## Actions préconisées

### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

## **Contrats Natura 2000**

33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'Île d'Or

## **Principaux acteurs concernés**

Plaisanciers (kayaks, nageurs)  
Collectivités

## **BIBLIOGRAPHIE**

- BELLAN-SANTINI D., 1966. Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. *Techn. Sci. Municipales, Fr.*, 61 (7) : 285-292.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.
- 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., 1994 – Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004– Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.
- KENSLER C. D., 1964 - *The Mediterranean crevice habitat. Vie et milieu*, 15 (4) : 947-978.
- PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.
- RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.
- 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*. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## ② Habitat élémentaire 8330-3 : Grottes semi-obscures

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des surplombs, des tombants verticaux ombragés, des anfractuosités ou des entrées de grottes. Il est situé à la zone de transition entre les biocénoses plus ou moins exposées à la lumière et les grottes obscures où les conditions environnementales sont très sélectives. Dans cet habitat, la lumière est réduite et l'hydrodynamisme est soit réduit, soit linéaire, car fortement canalisé, ce qui en fait un milieu très stable.

#### Répartition géographique

Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères et de Provence-Alpes-Côtes d'Azur, 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 comme dans les calanques de Marseille à Cassis (Bouches-du-Rhône).



Peuplement à Coralligène dans une enclave semi-obscur © GIS POSIDONIE

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Étant donné le faible éclairage de cet habitat, les macrophytes photosynthétiques y sont absentes. Ce sont essentiellement des invertébrés benthiques qui recouvrent totalement les parois avec une biomasse élevée. On distingue plusieurs faciès à forte valeur patrimoniale et esthétique, correspondant à des topographies et des conditions environnementales différentes comme le faciès à corail rouge *Corallium rubrum*, à *Parazoanthus axinellae*, ou à *Agelas oroides*.

Très souvent, cet habitat est en contact direct, ou même étroitement imbriqué, dans le Coralligène ou même dans l'infralittoral en occupant, par exemple, les cavités des concrétionnements de corallinaceae, des failles ou des surplombs. L'habitat des grottes semi-obscures précède également les habitats de grottes obscures.

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 relativement élevée et l'éclairage moins réduit ;
- faciès à *Corallium rubrum*, typique et fréquent, recouvrant les parois des grottes et les surplombs semi-obscur ;
- 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 *Reteporella septentrionalis* au niveau des entrées de grottes ;
- faciès d'appauvrissement liés à un hydrodynamisme plus intense avec abondance d'hydres ; *Sertularella*, *Eudendrium*.

#### Physionomie et structure sur le site

Tous les faciès de grottes semi-obscures sont présents sur le site de l'Estérel. On remarque, notamment, la présence importante de faciès à *Corallium rubrum* et à *Parazoanthus axinellae*, deux espèces patrimoniales de Méditerranée.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Cette biocénose purement animale est dominée par des espèces sessiles telles que les éponges et les madréporaires. Les espèces caractéristiques de cet habitat sont les suivantes :

- **les spongiaires** : *Agelas oroides*, *Aplysina cavernicola*, *Petrosia ficiformis*, *Oscarella lobularis*;
- **le zoanthaire** : *Parazoanthus axinellae*. ;
- **les cnidaire**s : *Campanularia biscopidata*, *Caryophyllia inornata*, *Corallium rubrum*, *Eudendrium racemosum*, *Halecium beani*, *Hoplangia durothrix*, *Leptosammia pruvoti* ;
- **les bryozoaires** : *Adeonella calveti*, *Celleporina caminata*, *Turbicellepora avicularis*;

- **les crustacés** : *Lysmata seticaudata*, *Scyllarides latus*, *Scyllarus arctus*;
- **les ascidies** : *Pyura vittata* ;
- **les poissons** : *Phycis phycis*, *Apogon imberbis*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution détaillée sur le site

Cet habitat est présent de Boulouris jusqu'au Cap Roux de la surface jusqu'en profondeur. Il est présent dans les brondes face à Boulouris, les anfractuosités du coralligène notamment autour du Dramont ainsi que dans les criques peu profondes le long du massif de l'Estérel (tombant et entrée de Grottes).

### Valeur écologique et biologique

Cet habitat est écologiquement extrêmement intéressant car il renferme des espèces à haute valeur patrimoniale. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Arrêté du 26/11/92	Convention de Berne et ses amendements	Directive Habitats	Observation de l'espèce dans le site Natura 2000
<i>Aplysina cavernicola</i>	Eponge cavernicole jaune		P2		oui
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Oursin diadème	X	P2	A4	non
<i>Corallium rubrum</i>	Corail rouge		P3	A5	oui
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mérou brun		P3		oui
<i>Hippospongia communis</i>	Eponge commune		P3		non
<i>Luria lurida</i>	Porcelaine livide		P2		non
<i>Palinurus elephas</i>	Langouste		P3		oui
<i>Sciaena umbra</i>	Corb		P3		oui
<i>Scyllarides latus</i>	Grande cigale de mer	X	P3	A5	non
<i>Scyllarus pygmaeus</i>	Cigale de mer pygmée		P3		non
<i>Scyllarus arctus</i>	Petite Cigale de mer		P3		non
<i>Spongia agaricina</i>	Eponge oreille d'éléphant		P3		oui
<i>Spongia officinalis</i>	Eponge de toilette		P3		oui

Convention de Berne :

P1 : Amendements à l'annexe I - espèces végétales strictement protégées,

P2 : Amendements à l'annexe II - espèces animales strictement protégées,

P3 : Amendements à l'annexe III - espèces animales protégées],

Directive "Habitats"

A1 : Annexe I - Types d'habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A2 : Annexe II - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,

A4 : Annexe IV - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte et

A5 : Annexe V - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Il faut également considérer sa forte valeur paysagère, qui en fait un attrait particulier pour de nombreux plongeurs.

**Autres espèces patrimoniales** : *Adeonella calveti*, *Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Sertella septentrionalis*.

**Espèces communes** : *Acanthella acuta*, *Agelas oroides*, *Apogon imberbis*, *Eudendrium racemosum*, *Halocynthia papillosa*, *Oscarella lobularis*, *Petrosia ficiformis*.

### Etat de conservation (B)

**Degré de conservation des structures** : (II) la structure est bien conservée.

**Degré de conservation des fonctions** : (II) les perspectives de conservation sont bonnes.

**Possibilité de restauration** : (II)

La restauration (ou maintien en l'état) est possible avec un effort moyen. Il manque d'une part, une connaissance plus approfondie de l'habitat sur le site ; d'autre part, la mise en place d'une gestion de l'activité de plongée (sensibilisation, limitation de la surféquentation...) permettrait une amélioration de la qualité.

### Habitats associés ou en contact

Suivant le gradient de lumière, qui s'exprime souvent en profondeur ou suivant l'éloignement de l'entrée, on trouve successivement le **Coralligène** (fiche : 1170-14), **les grottes semi-obscur**es (fiche : 8330-3) et **les grottes obscur**es (fiche : 8330-4). Cet habitat peut aussi être en contact avec l'herbier de posidonie (fiche : 1120-1), dans le cas d'un herbier sur roche.

### Dynamique du peuplement

La biocénose des grottes semi-obscur

es, 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 davantage lié à ceux-ci qu'à un cycle biologique normal.

### Facteurs favorables/défavorables

#### Phénomène naturel : le réchauffement global des eaux

A la fin de l'été 1999, des mortalités massives d'invertébrés marins ont été observées de Marseille jusqu'au Golfe de Gènes (Cerrano *et al.*, 2000 ; Pérez *et al.*, 2000). Vingt huit espèces, au total, pour l'essentiel des cnidaires (*Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Paramuricea clavata*, *Corallium rubrum*, etc. ) et des spongiaires (*Hippospongia communis*, *Spongia agaricina*, *S. officinalis*, etc.) ont présenté des mortalités importantes (Pérez *et al.*, 2000 ; Garrabou *et al.*, 2001 ; Pérez & Garrabou, 2002). Des espèces caractéristiques des grottes semi obscur

es ont ainsi été touchées par ces événements climatiques extrêmes, notamment *Corallium rubrum* et *Parazoanthus axinellae*. Dans des sites voisins comme l'île de Porquerolles, ces espèces ont fortement souffert de l'anomalie thermique de 1999 et ont de la difficulté à récupérer.

Dans la zone d'étude, aucune atteinte n'a été mise en évidence sur les peuplements de grottes semi obscur

es. Des atteintes ont néanmoins touché le coralligène sur le site de « l'Estérel ». Les invertébrés sessiles des grottes semi-obscur

es pourraient également avoir été touchés par les épisodes climatiques extrêmes.

#### La plongée sous-marine

Les peuplements des grottes semi-obscur

es constituent des paysages recherchés par les plongeurs sous-marins. La plongée sous-marine est une activité très pratiquée dans le secteur et elle peut avoir des conséquences directes sur les peuplements d'invertébrés benthiques par érosion mécanique des fonds (coups de palmes, frottements, contacts, passage des bulles sur les parois et plafonds, etc.), dérangement d'espèces mobiles et sédentaires, prélèvements (ponctuels car interdits) notamment lorsqu'elle est pratiquée fréquemment sur le même lieu. Ces dégradations sont généralement proportionnelles à la fréquentation des sites. La sensibilisation de l'utilisateur, en mettant en place une charte de plongée, comme c'est le cas à Port-Cros, est une solution intéressante.

#### La pêche professionnelle

La pêche professionnelle ne concerne pas directement cet habitat. L'impact que peuvent avoir certaines pratiques est essentiellement lié à la perte d'engins de pêche, comme les filets, qui peuvent obstruer les cavités.

### Potentialités intrinsèques de production économique

Trois types d'exploitation de haute valeur se développent sur cet habitat :

- la plongée sous-marine pour les paysages d'espèces patrimoniales très attractifs et spectaculaires que l'habitat offre ;
- l'exploitation du corail rouge par les corailleurs professionnels ;
- la pêche pour les espèces, qui vivent ou se réfugient dans les grottes semi obscur

es.

De plus, les focus complémentaires réalisés lors de l'été 2010 permettent de préciser l'état de conservation de l'habitat sur le secteur de l'île d'Or et du sec de Fréjus :

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SECTEUR DE L'ILE D'OR

### Représentativité

De part leur présence ponctuelle et sous forme d'enclave dans le Coralligène, les Grottes semi-obscuras représentent une surface faible dans le secteur de l'île d'Or. Il faut cependant souligner leur présence constante sur l'ensemble des massifs coralligènes.

### Etat de conservation (A)

#### Degrés de conservation des structures : (I)

Les enclaves à Grottes semi-obscuras présentes au sein du Coralligène (1170-14) sont très bien conservées. Les plafonds, cavités, failles et tombants qu'offrent les roches abritent ainsi des faciès à corail rouge (*Corallium rubrum*), à éponge *Agelas oroides*, à *Parazoanthus axinellae*, à *Aplysina cavernicola*. D'autres espèces d'éponges (*Oscarella* sp., *Petrosia fisciformis*) ainsi que des bryozoaires érigés et scléactiniaires sciaphiles sont présents (Laborel et Vacelet, 1959).

#### Degrés de conservation des fonctions : (II)

Les perspectives de conservations sont bonnes.

#### Possibilité de restauration : (II)

La perte de filets peut également affecter les habitats de Grottes semi-obscuras même si aucune atteinte n'a pu être mise en évidence ici. Une attention particulière peut être portée au corailage professionnel s'il existe sur la zone.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SECTEUR DU SEC DE FREJUS

### Etat de conservation (A)

#### Degrés de conservation des structures (I)

Les enclaves à Grottes semi-obscuras présentes au sein du Coralligène sont très bien conservées. Les plafonds, cavités, failles, tombants qu'offrent les roches abritent ainsi des faciès à corail rouge (*Corallium rubrum*) et à *Aplysina cavernicola*. D'autres espèces d'éponges (*Oscarella* sp., *Petrosia fisciformis*) ainsi que des bryozoaires et scléactiniaires sciaphiles sont présents. Plus en profondeur, la délimitation entre le Coralligène et les Grottes semi-obscuras devient difficile. La baisse de luminosité permet aux espèces sciaphiles de s'ériger sur le Coralligène. Ainsi, du corail rouge (*Corallium rubrum*) est observé hors des enclaves à plus de 100 m.

#### Degrés de conservation des fonctions (II)

Les perspectives de conservations sont bonnes.

#### Possibilité de restauration (II)

La perte de filets de pêche peut affecter l'habitat de Grottes semi-obscuras même si aucune atteinte n'a pu être mise en évidence ici. Une attention particulière peut être portée au corailage professionnel. En profondeur (plus de 85 m de fond), les Grottes semi-obscuras ne seraient sensibles qu'à une augmentation de la sédimentation.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les états de l'habitat à privilégier passent par le maintien des conditions environnementales et hydrologiques favorables au développement de ces peuplements sciaphiles et confinés.

## Recommandations générales

Gestion de la fréquentation et éducation des personnes pratiquant les activités sous-marines :

- **Mise en place d'une charte de plongée**, signée par les clubs de plongée et les plongeurs indépendants évoluant au sein du site Natura 2000. Cette charte devra les engager, au niveau de la biocénose des grottes semi-obscuras, à ne pas pénétrer dans les cavités et tunnels et à adopter un comportement respectueux de l'environnement en s'engageant notamment à ne pas toucher ni collecter (ce qui, d'ailleurs, est interdit) les organismes présents.
- **Récupération des filets de pêche accrochés et perdus sur le fond**. Cette action devra être réalisée en concertation avec les pêcheurs professionnels, pour l'ensemble des filets déjà enragués et, à l'avenir, chaque fois qu'un nouveau filet sera perdu.

Surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matières organiques ;

Respect strict de la réglementation de la récolte du corail (activité professionnelle et surveillance du braconnage).

Suivi des invertébrés sessiles dans le contexte des épisodes de mortalités massives.

Suivi spécifique du Corail rouge (*Coralium rubrum*) dans le contexte de la pêche professionnelle et des épisodes de mortalités massives.

## Actions préconisées

### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

### Contrats Natura 2000

33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles
34. Mise en place d'une zone de mouillages organisés à l'île d'or

## Principaux acteurs concernés

Plongeurs sous-marins (FFESSM)

Corailleurs professionnels

Pêcheurs professionnels

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., 1966. Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. Techn. Sci. Municipales, Fr., 61 (7) : 285-292.

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

BIANCHI C.N., MORRI C. (1994) Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse: definizione di una scala di confinamento. Istituto Italiano di Speleologia, Memoria 6, s. II, 107-123.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004- Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

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., J. VACELET, AND P. VASSEUR. 1985. Les grottes sous-marines obscures: un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Téthys* 11:214–229.

*KENSLE C. D., 1964 - The Mediterranean crevice habitat. Vie et milieu, 15 (4) : 947-978.*

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. Recueil des travaux de la station marine d'Endoume, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft.* - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.

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.* Pergamon Press, Oxford, 363 p.

## ③ Habitat élémentaire (8330-4) : Grottes obscures

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des cavités immergées de grande dimension, surtout présentes dans les réseaux karstiques ennoyés, des cavités de petite taille et des microcavités isolées dans les amas de pierres et au sein de certains concrétionnements. Les grottes obscures constituent des enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale, en conséquence, elles présentent des conditions environnementales très originales. Les deux facteurs clés sont l'absence de lumière et le confinement. La circulation de l'eau dépend de facteurs topographiques, bathymétriques et géographiques locaux. Son renouvellement peut être occasionnel ou absent ; des indices de la stabilité hydrologique sont fournis par l'existence d'anomalies de température. 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 varie de 80 à 50 % dans la zone la plus riche, pour devenir quasi nul dans la zone la plus confinée.



Grotte obscure © GIS POSIDONIE

Les parties obscures et confinées des grottes sous-marines sont souvent considérées comme représentant un mésocosme comparable aux grands fonds. C'est le cas de la grotte des 3PP près de La Ciotat. Ce type de grotte à orientation descendante piège, en effet, des masses d'eau plus froides que celle à l'extérieur, l'été.

#### Répartition géographique

Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées (côtes des Albères et de Provence-Alpes-Côte d'Azur, côte 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).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

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

#### Physionomie et structure sur le site

L'orientation des grottes, la taille et le nombre des ouvertures sont les principaux facteurs caractérisant les grottes sous marines obscures. Peu d'informations sont disponibles sur le nombre et les différentes caractéristiques des grottes de l'Estérel.

#### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces indicatrices des grottes obscures sont :

- **les éponges** : *Petrobiona massiliana*, *Discoderma polydiscus*, *Corallistes masoni* ;
- **les bryozoaires** : *Puellina pedunculata*, *Ellisina gautieri* ;
- **les crustacés** : *Hemimysis speluncula* ;
- **les poissons** : *Oligopus ater*, Gobie de Steinitz (*Gammogobius steinitzi*).

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Distribution détaillée sur le site

Sur la zone étudiée, la « Cathédrale du Trayas », située au Cap Trayas, fait partie d'une des « 200 plus belles plongées de Méditerranée française » (Mouton 1981). Cette grotte, bien connue des plongeurs, constitue un habitat de grotte obscure. L'actualisation des inventaires ZNIEFF fait en 2001 a permis de recenser des grottes à obscurité totale sur la corniche de l'Estérel

(Zone ZNIEFF marine Type II) et au Lion de Mer Sud (Zone ZNIEFF marine type I). Une grotte profonde a été signalée par un club de plongée à 70 m de profondeur sur la côte de l'Estérel sans plus de précisions.

### Valeur écologique et biologique

Les grottes obscures, compte tenu des conditions particulières qui y règnent, sont des milieux refuges. En effet, l'obscurité exclut les prédateurs chassant à vue, l'effet de paroi repousse les chasseurs actifs et les faibles ressources trophiques limitent les compétiteurs. Cet effet refuge peut se classer en deux catégories selon son caractère occasionnel ou obligatoire. L'effet refuge obligatoire, qui concerne notamment certaines espèces cryptiques sensibles, est particulièrement spectaculaire dans la conservation des espèces reliques. D'origine très ancienne, celles-ci constituent de vrais fossiles vivants que la stabilité du milieu et l'absence de compétition ont favorisés. La présence d'espèces vivant normalement à des profondeurs plus grandes (espèces bathyales) s'explique par le fait qu'elles trouvent dans cet habitat les conditions de lumière, de stabilité du milieu et de trophisme, qui sont les leurs dans leur milieu d'origine.

Au cours de la mission 2009, une grotte sous marine a été trouvée à proximité de la pointe de l'Observatoire (sud du Cap Roux). Cette grotte présentait trois entrées larges et une faune plutôt caractéristique de grottes semi-obscurales malgré l'absence de lumière. Cette grotte est un habitat de grotte obscure, mais en raison de sa morphologie, les communautés qu'on y trouve sont celles de grottes semi-obscurales.

### Etat de conservation (B)

**Degré de conservation des structures : (II)** la structure est bien conservée.

**Degré de conservation des fonctions : (II)** les perspectives de conservations sont bonnes.

### Possibilité de restauration : (II)

La restauration (*a minima* le maintien en l'état) est possible avec un effort moyen. Il manque d'une part, une connaissance plus approfondie de la biocénose sur le site. En effet, une seule grotte obscure a été inspectée. Les autres grottes signalées mériteraient d'être caractérisées. D'autre part, la mise en place d'une gestion de l'activité de plongée (sensibilisation, limitation de la surfréquentation...) permettrait une amélioration de la qualité de l'habitat.

### Habitats associés ou en contact

Les biocénoses des grottes obscures font généralement suite à celles des grottes semi-obscurales (fiche : 8330-3) lorsqu'on s'enfonce dans un boyau ou dans une grotte.

### 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 qu'elle 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 de la rareté des apports énergétiques.

### Facteurs favorables/défavorables

La fragmentation de cet habitat le rend vulnérable aux pollutions et explique qu'il peut difficilement revenir à son état antérieur après avoir subi des dégradations. Les grottes constituent des paysages de haute valeur esthétique et donc recherchés par les plongeurs. Leur forte fréquentation par des plongeurs peut entraîner différents types de nuisances : (i) la modification de la circulation de l'eau à l'intérieur des cavités, (ii) l'accumulation de bulles d'air entraînant la mort des organismes fixés et (iii) une destruction due au contact des plongeurs avec les parois de la grotte.

### Potentialités intrinsèques de production économique

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

**Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat :** Eviter la surfréquentation des grottes.

### Recommandations générales

L'étude des grottes a vraiment commencé il y a moins de 30 ans et nombreuses sont celles qui restent à découvrir. L'étude de la faune, de sa biologie et des facteurs environnementaux est encore à réaliser dans la plupart des cas.

Surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matière organique ;

Gestion de la fréquentation et éducation des personnes pratiquant des activités sous-marines.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

33. Mise en place d'ancrages écologiques sur les sites de plongée les plus sensibles

**Principaux acteurs concernés :** Plongeurs sous-marins

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

BIANCHI C.N., MORRI C. (1994) Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse: definizione di una scala di confinamento. Istituto Italiano di Speleologia, Memoria 6, s. II, 107-123.

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., 1994 - Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004- Habitats marins. /In/ : Bensettiti F., Bioret F., Roland J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, p. 33-150.

HARME LIN 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.

HARME LIN, J-G., J. VACELET, AND P. VASSEUR. 1985. Les grottes sous-marines obscures: un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. Téthys 11:214-229.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.

RIEDL, R. (1980). *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 230 pp.

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*. Pergamon Press, Oxford, 363 p.

VACELET J. 1996. *Deep-sea sponges in a Mediterranean cave*. *Biosystematics and Ecology*, 11 : 299-312.

## Le Détritique côtier

Statut : Habitat d'intérêts non communautaire

Correspondance typologique		Code	Libellé
Habitat générique	EUR27	Pas de code	Habitat non communautaire
Habitats élémentaires	Cahiers d'habitats	Pas de code	Habitat non communautaire
	CORINE Biotopes	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles
	EUNIS	A5.46	Mediterranean animal communities of coastal detritic bottoms
	CAR/ASP	IV.2.2	Biocénose du détritique côtier

Dans les zones plus profondes (circalittoral), plusieurs habitats non répertoriés dans la Directive habitat sont présents sur le site. Parmi ceux-ci, la biocénose du Détritique côtier est particulièrement représentée. Une fiche habitat est donc présentée ci-dessous pour le Détritique côtier, selon le même format que pour les habitats communautaires.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

La biocénose du Détritique Côtier (DC) est caractéristique des fonds meubles circalittoraux. Elle est composée de formations détritiques récentes provenant des formations infralittorales et circalittorales voisines. La nature du Détritique Côtier est extrêmement variée en fonction des biocénoses voisines. Tantôt ce sont des débris de la roche voisine qui dominent, tantôt ce sont des débris coquilliers ou encore des bryozoaires ou des algues calcaires. La fraction organogène est plus ou moins colmatée par un sédiment sablo-vaseux. La fraction vaseuse est généralement inférieure à 20% mais divers types plus ou moins envasés existent.



Détritique côtier © GIS POSIDONIE

#### Répartition géographique

Le Détritique côtier est présent le long de tout le littoral méditerranéen français dans le circalittoral, lorsque l'apport de fraction fine est limité (absent à proximité de l'embouchure du Rhône et en Languedoc-Roussillon).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité

Le Détritique Côtier peut présenter des faciès à *Corallinaceae* libres à rhodolithes ou "pralines" (plusieurs espèces dont *Phymatholiton calcareum*, *Lithothamnion fruticulosum*) ou à "maërl" (*Lithothamnion corallioides*) et s'établissant généralement sur des sédiments fins coquilliers sans vase et sous un régime de courants de fond relativement constants et importants. Quant aux faciès à maërl, ils s'établissent avec des conditions de courantologie moindre que précédemment. Leur répartition bathymétrique est variable, en fonction de la transparence de l'eau. Ils commencent vers 25-40 m et ils descendent jusqu'à 80 m de profondeur, comme les fonds coralligènes. L'épiflore des bancs de maërl est très variable selon les stations, mais on peut discerner quelques espèces propres à ces fonds : *Kallymenia spathulata*, *Cryptonemia tunaeformis*, *Dasyopsis penicillata*, etc.

Il existe bien d'autres faciès caractéristiques du Détritique Côtier : faciès à grands bryozoaires, faciès à *Peyssonnelia* spp. libres, faciès à *Osmundaria volubilis*, faciès à *Cystoseira spinosa* var. *compressa*, etc.

Selon la proportion de fraction vaseuse, on peut avoir du mal à distinguer cet habitat du Détritique Envasé (DE). Généralement, le passage de l'un à l'autre se fait de manière progressive.

### Physionomie et structure sur le site

Sur le site, le peuplement associé au Détritique côtier dépend fortement de la proportion de particules fines. Sur l'ensemble de la zone, il est globalement assez pauvres, comportant peu d'espèces patrimoniales : *Halocynthia papillosa*, *Cladocora caespitosa*, *Eunicella singularis*, *Pinna nobilis*, *Corallinacae* (très peu observées). Dans les secteurs les plus envasés (Boulouris, large de la plage du débarquement), la présence d'espèces patrimoniales est quasiment nulle sur cet habitat.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Plusieurs dizaines d'espèces appartenant à divers groupes du phytobenthos ou du zoobenthos sont caractéristiques des fonds du Détritique Côtier. Compte tenu de l'hétérogénéité du substrat et parfois de la quantité importante de concrétions, on peut même y retrouver de nombreuses espèces caractéristiques du Coralligène, fixées sur de petits supports. Les espèces caractéristiques du Détritique Côtier sont :

- **les annélides polychètes** : *Hermione hystrix*, *Petta pusilla* ;
- **les mollusques bivalves** : *Cardium deshayesi*, *Chlamys flexuosa*, *Eulima polita*, *Laevicardium oblungum*, *Propeamussium incomparabile*, *Tellina donacina* ;
- **les mollusques gastéropodes** : *Coralliophila alaucoïdes*, *Turitella triplicata* ;
- **les crustacés** : *Anapagurus laevis*, *Conilera cylindracea*, *Ebalia tuberosa*, *E. edwardsi*, *Paguristes oculus* ;
- **les ascidies** : *Molgula oculata*, *Polycarpia pomaria*, *P. gracilis* ;
- **les échinodermes** : *Astropecten irregularis.*, *Luidia ciliaris*, *Paracucumaria hyndmani*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Stylocidaris affinis* ;
- **les macrophytes** : *Cryptonemia tunaeformis*, *Cystoseira spinosa* var. *compressa*, *Dasyopsis penicillata*, *Kallymenia spathulata*, *Lithothamnion fruticulosum*, *Osmundaria volubilis*, *Phymatholiton calcareum*.

### Distribution détaillée sur le site

Le Détritique Côtier se répartit sur l'ensemble du site de l'Estérel au-delà de la limite inférieure de l'herbier de posidonie (1120-1). Il continue au-delà de la zone cartographiée et se développe jusqu'à 80 m de profondeur environ, plus ou moins mélangé avec la biocénose du Détritique du large (absence de données cartographiques).

### Représentativité (A)

Le Détritique Côtier occupe 240.8 ha sur la zone cartographiée soit 21.3%. Cette proportion augmente considérablement en considérant l'ensemble de la zone Natura 2000. La représentativité du Détritique Côtier est donc excellente sur la zone.

### Valeur écologique et biologique

Même si le Détritique Côtier n'a pas été retenu comme habitat communautaire, il peut cependant présenter des épibioses très riches, diversifiées, avec de nombreuses espèces patrimoniales dont les caractéristiques reflètent bien la richesse du milieu et les facteurs édaphiques. Par ailleurs, sa dégradation ou sa pauvreté donnent des informations sur les perturbations de nature anthropique (arts trainant, pollution) ou biologique (présence d'espèces envahissantes, par exemple) d'un milieu.

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Il constitue également un abri et une source trophique pour de nombreuses espèces. Dans la zone des 3 Caps, des espèces patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale ont été vues dans cet habitat : la grande nacre *Pinna nobilis* (annexe II de la convention de Berne : espèces animales strictement protégées) et le maërl *Lithothamnion corallioides* (DH5 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion).

**Autres espèces patrimoniales** : *Cystoseira spinosa* var. *compressa*, *Eunicella singularis*, *Halymenia trigona*, *Osmundaria volubilis*, *Pentapora fascialis*, *Sertella septentrionalis*.

**Espèces communes** : *Halocynthia papillosa*, *Holothuria* spp., *Spatangus purpureus*.

## Etat de conservation (B)

### Degré de conservation des structures : (II)

La structure est bien conservée sur la zone. Elle n'est pas excellente en raison d'une proportion de particules fines importante sur une grande partie du site.

### Degré de conservation des fonctions : (II ou III)

Les perspectives de l'habitat sont bonnes à moyennes ou défavorables. En effet, l'envasement constaté de la biocénose limite sa richesse potentielle et donc sa productivité. L'absence ou la faible densité de rhodolithes (*Lithothamnion corallioides*) et de macro-invertébrés ainsi que la colonisation de certains sites par *Caulerpa racemosa* (Nord du Cap Roux, large de la Chrétienne) contribuent à ce diagnostic.

### Possibilité de restauration : (II)

La restauration (*a minima* le maintien en l'état) est possible avec un effort moyen. La régulation des apports continentaux d'origine anthropique permettrait une réduction de l'envasement du Détritique Côtier. Par contre, l'expansion de *Caulerpa racemosa* peut favoriser la rétention de particules fines.

**L'état de conservation de cette biocénose est donc moyen (B).**

## Habitats associés ou en contact

Le Détritique Côtier est observé dans le prolongement de l'herbier de posidonie (1120-1) en limite inférieure ainsi que du coralligène (1170-14).

Selon la proportion de fraction vaseuse, on peut avoir du mal à distinguer cet habitat du Détritique Envasé (DE). Généralement, le passage de l'un à l'autre se fait de manière progressive.

## Dynamique du peuplement

La dynamique et la variation saisonnière du peuplement du DC sont fonction des espèces dominantes. Par exemple, la croissance des espèces du maërl n'a pas été étudiée en Méditerranée, mais selon divers travaux réalisés sur les mêmes espèces en Atlantique, sa croissance est très lente (1 à 2 mm/an). Les fonds de maërl, bien que peu productifs, sont responsables d'une grande partie des sédiments biogéniques des zones côtières (Jacquotte, 1962 ; Pérès & Picard, 1964 ; Fornos *et al.*, 1988). Dans la zone d'étude, aucun fond de maërl n'a été observé.

## Facteurs favorables/défavorables

Le détritique côtier peut être colonisé par *Caulerpa racemosa*. Une forte densité de caulerpe favorise la rétention de particules fines et donc l'envasement de la biocénose. Elle représente donc une menace réelle pour cet habitat.

Les apports terrigènes continentaux favorisent l'envasement du Détritique Côtier et donc une baisse de la biodiversité et de la productivité de cet habitat.

La pêche aux arts traïnants dégrade le Détritique Côtier en empêchant le développement d'espèces érigées patrimoniales (gorgonaires, grands bryozoaires, *Cystoseira sp.*).

**Potentialités intrinsèques de production économique :** Zones d'intérêt pour la pêche professionnelle.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

**Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat :** L'état de l'habitat à privilégier est son non-ensablement.

## Recommandations générales

La mise en place d'une politique de gestion durable du littoral est une première étape permettant de préserver l'état de cet habitat. L'habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral et principalement la pollution, les rejets d'eaux turbides et la pêche aux arts traïnants.

## Principaux acteurs concernés

Pêcheurs professionnels (arts traïnants)  
Collectivités (gestion des rejets en mer et de la pollution)

## RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES

Des inventaires d'espèces patrimoniales ont été réalisés à chaque fois que l'habitat était rencontré. L'envasement a été systématiquement évalué (particules en suspension, granulométrie du sédiment, fraction organogène).

## BIBLIOGRAPHIE

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris, 246 p.

BELLAN-SANTINI D., BELLAN G., BITAR G., HARMELIN J.G., PERGENT G., 2002. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation. *PNUE – CAR/ASP publ.* : 1-225.

FORNOS J. J., BALLESTEROS E., MASSUTTI C., RODRIGUEZ-PEREA A., 1988. *Red algae sediments in the balearic shelf*. Rapp. P. V. Reun. Commiss. internation. Explor. sci. Médit., 31 (2) : p. 86.

JACQUOTTE R., 1962. Etude des fonds de maërl de Méditerranée. Recueil des travaux de la Station Marine d'Endoume, 26, 41, p. 141-235.

PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.



# Fiches espèces marines





Des fiches synthétiques ont été réalisées pour les 2 espèces référencées en annexe 2 de la Directive «Habitats» : le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et la Tortue Caouanne\* (*Caretta caretta\**). Elles rassemblent les données descriptives et vulgarisées des connaissances disponibles et se font sur la base du modèle joint en annexe du cahier des charges (source DIREN-PACA, 2006 CCIB annexe E2 (flore) et E3 (faune)). Le Phoque moine (*Monachus monachus*) n'est pas traité, étant absent des côtes méditerranéennes françaises depuis des décennies.

Les espèces ou groupes d'espèces des Annexes 4 et 5 de la directive habitat sont également traitées succinctement.

# GRAND DAUPHIN

## *Tursiops truncatus*. Montagu, 1821

**Statut Natura 2000 : Espèce animale d'intérêt communautaire DH2**

Classe : Mammalia

Ordre : Cetacea

Famille : Delphinidae

**Niveau d'enjeux de conservation : FORT**

### STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION

Cette espèce est soumise à réglementation :

#### Communautaire :

- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexes II et IV (DH2 et 4)

#### Internationale :

- Convention de Barcelone : Annexe II
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn (Convention sur les Espèces Migratrices) : Annexe II (*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*)
- Convention de Washington : annexe II (CITES annexe C1)
- Accord ACCOBAMS conclu en l'égide de la convention de Bonn (Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone atlantique adjacente)
- Liste rouge Monde (UICN) : Préoccupation mineure (LC)

#### De portée nationale ou locale :

- Liste des mammifères marins protégés sur l'ensemble du territoire
- Liste rouge France : Préoccupation mineure (LC) mais la population de Méditerranée à fait l'objet d'une évaluation particulière et est classée Vulnérable (VU)



Grand dauphin © GIS POSIDONIE

### PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE

#### Caractères morphologiques

Le Grand dauphin est un cétacé à dents (odontocètes). Il est classé parmi les cétacés de petite taille. Sa longueur totale est de 0.9 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.

## Caractères biologiques

Les caractéristiques biologiques sont encore méconnues chez de nombreuses populations. Elles semblent présenter de grandes variations interpopulationnelles, 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) elle a 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 mammifère. 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 30 ans.

### Activité

Le Grand dauphin est une espèce qui vit en groupe. Exceptés les liens étroits qui unissent la mère à son jeune, les autres relations interindividuelles 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'Écosse. 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.

À 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 milieu côtier, 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 grands dauphins qui vivent en communauté, il convient de distinguer ceux qui, « solitaires et familiers », 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 familiers », les interactions interspécifiques (bateaux, nageurs et chiens) peuvent parfois représenter la plus importante classe d'activité diurne.

### 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 est décalé vers des espèces plus pélagiques telles que les calmars et les poissons pélagiques de la famille des clupeidés et des 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 à 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 oriental 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 sont donc aussi bien observés dans une baie fermée présentant des activités humaines (cas par exemple des dauphins « solitaires et familiers »), le long d'une plage ou bien au large.

### Répartition géographique

Le Grand dauphin fréquente toutes les eaux tropicales et tempérées de la planète. En Atlantique nord oriental, 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 Saint-Brieuc au Cotentin) (Côtes d'Armor, Ille-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 familiers » 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.

### Evolution, état des populations

À l'échelle mondiale, le Grand dauphin n'est pas une espèce en danger, mais localement de nombreuses populations sont menacées d'extinction.

Les confusions interspécifiques 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 intentionnelle 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 grands dauphins 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 1950, 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

Étant donné son mode de vie très côtier et sa grande plasticité comportementale en relation notamment avec son alimentation, le Grand dauphin entre en interaction 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 dauphin 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'origine anthropique 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.

### Propositions 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 de 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, sont 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.

## INTERET ET CARACTERISTIQUES DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

### Historique

En Méditerranée, le Grand dauphin était considéré comme commun au début du siècle, puis s'est particulièrement raréfié au cours des années 1950, 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.

### Etat actuel de la population

Au vu de la physiographie de la zone, le grand dauphin, espèce côtière par excellence, est susceptible de fréquenter la zone. Le Grand dauphin est observé vers le Cap d'Antibes ainsi que le Cap Camarat, de part et d'autre de la zone Natura 2000 de l'Estérel. Les cétacés sont des animaux mobiles, capables de nager sur plusieurs milles nautiques en une heure. Ils peuvent donc être amenés à traverser la zone régulièrement, étant donné le nombre d'espèce et d'animaux fréquentant la région Provence-Alpes-Cote-d'Azur globalement (EcoOcéan comm. pers. 2009).

Les Inventaires Nationaux du Patrimoine Naturel signale la présence du Grand dauphin dans le Var en 1969, 1972, 1973, 1977, 1988 et 1990 (Anonyme, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères).

Deux échouages de Grand dauphin ont été recensés dans la zone d'étude. En 1988, un mâle de 230 cm a été trouvé à Boulouris. Plus récemment, en 2004, une femelle de 162 cm a été trouvée au Lion de Mer (Passelaigue *comm. pers.*).

### Importance relative de la population

Aucun groupe de Grand dauphin n'est actuellement résident dans la zone « Estérel et abords de Fréjus ».

### Dynamique de la population

Après s'être raréfiées dans les années 1950, une augmentation des observations semble se faire depuis une dizaine d'années.

**Isolement :** C

**Etat de conservation de l'espèce :** B

### Facteurs favorables/défavorables

Interactions avec de très nombreuses activités humaines :

- **Pêche :** tir au fusil, harponnage ou mutilation observé par des pêcheurs qui considèrent cette espèce comme concurrente. Cette mortalité intentionnelle semble révolue en France ou anecdotique. La mort d'individus ou de groupes par prise accidentelle est toujours d'actualité (chaluts pélagiques et benthiques, les filets trémails et maillants calés, les filets dérivants et les palangres flottantes).
- **Intoxication par bioaccumulation due aux effluents pollués d'origine industrielle.** Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux. Les contaminants sont notamment stockés dans le lait maternel et les petits peuvent présenter des taux de contaminants nettement supérieur à ceux de la mère.
- **L'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques** (jet ski, *Whale Watching*, plaisancier) peuvent perturber la socialisation au sein des groupes et des populations côtières. Lorsqu'il y a fragmentation de l'aire de répartition du Grand dauphin en populations plus isolées, un risque de consanguinité survient.

### Mesures de protection actuelles

La zone « Estérel et abords de Fréjus » se situe dans le sanctuaire PELAGOS. Outre le statut de protection général, le Grand dauphin et l'ensemble des cétacés bénéficient d'un accord entre la France, l'Italie et Monaco qui les protègent.

## GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

### Recommandations générales

Dans un cadre global, la définition des unités de gestion (stocks) devrait être entreprise afin de développer des méthodes de suivi efficaces, d'estimer précisément les impacts des différentes menaces et de permettre ainsi une 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 (programme LINDA). 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 :

- surveillance de la qualité des eaux littorales ;
- sensibiliser les usagers de jet ski et bateau à moteur sur les techniques d'approche des cétacés ;
- information et surveillance des structures proposant le *whale watching* et notamment ceux proposant « la nage avec les dauphins » ;
- recensement des captures accidentelles.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

#### Contrats Natura 2000

32. Entretien manuel des plages d'Aigue-bonne et de Garde vieille permettant un nettoyage sélectif des déchets

#### Mesures réglementaires

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue
38. Proposer de mettre en place une limitation de vitesse au-delà des 300 m

#### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

### Principaux acteurs concernés

Pêcheurs, Plongeurs, Plaisanciers, Structures pratiquant le *whale watching*, Navires de transport et de commerce

## 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 (éd.), *Demain un sanctuaire pour baleines et dauphins en Méditerranée*. Parc national de Port-Cros, Hyères, France.
- DHERMAIN F., 1998.- Étude 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'étude 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 cétoologiques 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.- Étude 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.

# TORTUE CAOUANNE \*

*Caretta caretta*. Linnaeus, 1758

**Statut Natura 2000 : Espèce animale d'intérêt communautaire DH2**

Classe : Reptilia

Ordre : Testudines

Famille : Cheloniidae

**Niveau d'enjeux de conservation : FORT**

## STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION

Cette espèce est protégée et soumise à réglementation :

### Communautaire :

- Règlement communautaire CITES : Annexe A
- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexes II (espèce prioritaire) et IV (DH2 et DH4)

### Internationale :

- convention de Barcelone : Annexe II
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : annexe II
- Convention de Washington : annexe I
- Liste rouge Monde (UICN) : En danger (EN)

### De portée nationale ou locale :

- Liste des tortues marines protégées sur l'ensemble du territoire
- Liste rouge France : Données insuffisantes (DD)



Tortue Caouanne © GIS POSIDONIE

## PRESENTATION GENERALE DE L'ESPECE

Cette fiche concerne la population reproductrice de Méditerranée, car l'Union Européenne, avec de grands sites de ponte situés en Grèce et dans une plus faible mesure en Italie, a une très grande responsabilité vis-à-vis de la conservation de cette population. Les populations reproductrices d'origine atlantique qui fréquentent aussi les eaux européennes sont traitées plus spécifiquement.

### Description :

La Caouanne est l'une des plus grosses espèces de tortue marine. Son poids peut varier de 9.4 g pour un nouveau-né à plus d'une centaine de kilos pour une femelle nidifiante. La dossière (partie dorsale de la carapace) est en forme de coeur et sa longueur courbe standard se situe entre 2.5 cm (nouveau-né) et 98 cm (femelle nidifiante). La coloration des nouveau-nés est uniformément brun foncé à noire. Les individus plus âgés ont une dossière de couleur brune à rouge avec des écailles bordées de jaune et un plastron (partie ventrale de la carapace) jaune pâle, leurs nageoires étant jaune pâle à brunes. La carapace est recouverte d'écailles juxtaposées. L'écaille impaire la plus antérieure, l'écaille nucale, est en contact avec la première paire d'écailles costales, généralement au nombre de cinq. Des éperons sur les écailles vertébrales de la dossière ainsi que des crêtes longitudinales sur le plastron sont présents chez les très jeunes immatures (post nouveau-nés), mais disparaissent avec l'âge. Relativement au reste du corps, la tête est plutôt grosse, et exhibe quatre à cinq, parfois six écailles préfrontales (écailles situées au dessus de la mâchoire supérieure cornée). Les mâchoires sont non dentelées. Chez les immatures les femelles sont semblables aux mâles. Chez les adultes, d'une longueur courbe standard de carapace supérieure à 70 cm, les femelles conservent une petite queue alors que les mâles se distinguent par une grande queue dont l'extrémité dépasse l'arrière de la dossière de plus de 20 cm.

## Caractères morphologiques

Parmi les sept espèces de tortues marines actuellement connues au monde, cinq peuvent être rencontrées le long des côtes métropolitaines atlantiques et méditerranéennes, mais la Caouanne est, de loin, la plus commune. Elle se distingue aisément par la forme, la couleur et les écailles de sa dossière, ainsi que par les caractéristiques de sa tête. Toutefois, pour un non spécialiste, ces critères ne permettent pas toujours de la distinguer avec certitude de la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*), espèce se reproduisant dans le golfe du Mexique, parfois observée le long des côtes atlantiques françaises, mais qui reste exceptionnelle en Méditerranée. Le seul critère d'identification qui soit fiable est la présence chez cette dernière espèce d'un pore sur la partie postérieure de chacune des quatre (rarement trois) paires d'écailles inframarginales du plastron ; ce pore fait totalement défaut sur les trois (parfois quatre) paires d'inframarginales du plastron de la Caouanne.

## Caractères biologiques

### Reproduction

À l'échelle de la Méditerranée, la saison de nidification s'étend sur trois mois, de fin mai à fin août, démarrant plus tôt en Turquie et à Chypre. Les femelles adultes nidifient selon une fréquence, probablement variable, qui n'a jamais été mesurée (toutes les deux à quatre années). Au cours d'une saison de nidification, les femelles nidifiantes viennent trois à quatre fois à terre déposer, de nuit, leur ponte, dans le sable d'une plage. Le nombre moyen de pontes déposées par une femelle au cours d'une saison n'est pas connu.

La taille des pontes est variable selon les aires de nidification. En Grèce, où l'on trouve les plus grosses femelles nidifiantes, la taille moyenne des pontes est de 110 oeufs, alors qu'en Turquie et à Chypre les femelles sont plus petites et ont des pontes dont la taille moyenne varie de 70 à 80 oeufs. La durée d'incubation est de l'ordre de 60 jours. Le taux d'émergence, définissant la proportion d'oeufs qui, dans un nid non perturbé par un prédateur, l'érosion ou une inondation, produit des nouveau-nés émergeant vivants à la surface du sable, varie entre 55 et 72%. La prédation des oeufs peut parfois atteindre 64% des pontes d'une plage de nidification. Elle est due à des carnivores, principalement des renards (*Vulpes vulpes*), des chacals (*Canis aureus*) et des chiens errants, et dans une très faible mesure aux crabes des sables (*Ocypode cursor*). La prédation des nouveau-nés par les oiseaux terrestres ou marins est faible en Méditerranée. La prédation de femelles nidifiantes par des carnivores sauvages, bien que rare, a été recensée en Turquie et en Libye. La prédation des individus des différents stades de vie de la longue phase marine du cycle biologique (post nouveau-nés, immatures et adultes) n'est pas connue.

L'âge à la maturité ainsi que l'âge à la première nidification sont inconnus ; ils seraient de l'ordre de 15 à 25 ans. Le taux de survie des adultes n'a jamais été estimé ; aucune durée de vie ne peut donc être évaluée.

### Activité

La Caouanne est une espèce marine dont le cycle biologique présente une phase terrestre d'une durée extrêmement limitée. Elle se résume à l'incubation (60 jours) et au déplacement des nouveau-nés sur la plage (quelques heures), auxquels s'ajoutent, pour les femelles, de nombreux, mais courts séjours de quelques heures pour l'ovoposition. La phase marine du cycle de vie est structurée par de nombreux stades associés à la longue croissance des immatures puis à l'acquisition de la maturité : post nouveau-nés, petits, moyens puis grands immatures et enfin adultes. L'activité des individus durant cette vie marine est marquée par l'alternance de plongées et de séjours en surface dont la durée montre une très grande variation liée à de très nombreux facteurs : taille, physiologie, température des eaux, profondeur des eaux, etc. Les grands immatures peuvent passer 6 à 20% de leur temps à la surface.

### Régime alimentaire

La Caouanne est une espèce carnivore tout au long de son cycle biologique. La nature de ses proies va changer au cours de la vie d'un individu : de pélagiques elles vont devenir benthiques. Les individus des stades nouveau-nés, post nouveau-nés, petits et moyens immatures ont une alimentation pélagique c'est-à-dire constituée d'éléments du macroplancton : cnidaires, mollusques, crustacés et urochordés planctoniques, ainsi que des organismes épibiontes de corps flottants, tels que des crustacés cirripèdes.

Les individus des stades grands immatures et surtout adultes ont plutôt une alimentation benthique constituée du benthos de substrats meubles et rocheux : gastéropodes, lamellibranches, crustacés anomoures (pagures) et brachyours (crabes) ainsi que des échinodermes ; ils peuvent aussi consommer des rejets de chalutiers comme des poissons morts.

## Caractères écologiques

La distribution géographique des aires de nidification semble liée aux conditions climatiques et au gradient thermique des eaux de mer en probable relation avec le cycle sexuel des reproducteurs et le déterminisme thermique du sexe des nouveau-nés. Les nouveau-nés, une fois qu'ils ont quitté les plages de ponte, entrent dans une phase écologique de type pélagique océanique, c'est-à-dire qu'ils vont grandir dans les eaux de surface des aires marines situées au-delà du plateau continental. Cette phase correspond à une migration de développement immature, dont l'amplitude spatiale est à l'échelle d'un océan ou d'une mer.

Les stades des immatures moyens et grands seraient associés à une phase pélagique transitoire (phase néritique). De tels individus sont, en effet, aussi bien observés dans les eaux superficielles situées au-delà du plateau continental, qu'en deçà (domaine néritique), dans des eaux côtières.

Enfin, le recrutement dans la dernière phase écologique, dite benthique, intervient au cours du stade de vie des grands immatures et se poursuit au stade adulte. La répartition de cette phase écologique est beaucoup plus limitée que celles des phases précédentes. Elle inclut les aires d'alimentation benthique, zones côtières peu profondes et les aires de reproduction ; ces deux aires sont cependant parfois très éloignées les unes des autres.

## Répartition géographique

La Caouanne est observée dans toutes les mers et océans du globe, mais la distribution de ses sites de ponte est restreinte aux eaux tempérées. Les plus grands sites de ponte sont situés sur les côtes de Floride (États-Unis) et d'Oman (océan Indien). En Méditerranée, la répartition des sites de ponte est différente selon les deux bassins océanographiques. Dans le bassin oriental, séparé du bassin occidental par le canal de Sicile, l'activité de nidification est observée avec plus ou moins d'intensité sur tout le littoral, excepté dans les zones septentrionales des mers Égée et Adriatique. Le plus grand site de ponte est situé sur l'île grecque de Zakynthos en mer Ionienne et une grande population reproductrice a été récemment découverte en Libye.

Dans le bassin occidental, la situation est similaire aux côtes atlantiques européennes et nord-ouest africaines : pour des raisons écologiques l'activité de nidification est absente ou exceptionnelle. En Corse, l'existence d'une activité de nidification régulière au début du siècle reste du domaine de la spéculation, bien que des pontes sporadiques aient pu et puissent toujours être déposées. C'est le cas, par exemple, en Espagne sur la plage du delta de l'Ebre, où un nouveau-né a été trouvé mort en septembre 1990. En 2007, une ponte a été localisée au niveau d'une plage de la commune de Saint Tropez, à proximité du site de l'Estérel.

Les phases pélagiques du cycle de vie se répartissent dans l'ensemble de la Méditerranée et de l'Atlantique. La phase écologique benthique est limitée au bassin oriental. Le golfe de Gabès en Tunisie est une aire d'alimentation benthique.

## Evolution, état des populations et menaces globales

Dans les nouvelles catégories des espèces menacées établies par l'UICN, la Caouanne est maintenant désignée comme une espèce menacée d'extinction à l'échelle mondiale.

### En Méditerranée orientale

Aucun des rares sites de ponte méditerranéens dont l'activité de nidification est suivie depuis de nombreuses années n'a montré un déclin en termes de nombre de nids déposés annuellement. Cependant, sur la base des très fortes exploitations de tortues marines du début du siècle, notamment en Turquie et en Israël, on peut penser que les populations reproductrices d'Israël, Turquie, Tunisie, Égypte, Chypre et Malte ont considérablement décliné.

### Côtes méditerranéennes françaises

Aucun élément ne supporte l'hypothèse de l'existence, dans un passé proche ou lointain, d'une population reproductrice en Corse et de son éventuelle disparition due au tourisme ou à un autre facteur anthropique. Les individus qui fréquentent les côtes françaises méditerranéennes sont essentiellement des immatures de taille moyenne. Ils sont recensés dans le cadre de captures par les pêches et d'observations en mer, les échouages étant exceptionnels. Bien que l'effort de pêche ainsi que la pression d'observation ne soient pas constants tout le long de l'année, l'analyse des captures suggère une fréquentation annuelle, d'intensité variable, qui s'étend du printemps à l'automne, avec un pic en été et une présence exceptionnelle en hiver. Ces immatures moyens appartiennent probablement à une phase écologique néritique dont l'origine est inconnue, c'est-à-dire que nous ne savons pas à quelles populations reproductrices (stocks) cette phase appartient. Toutefois, une étude d'identification des stocks à l'aide de marqueurs moléculaires a récemment montré que 53 à 55% des immatures capturés dans les habitats pélagiques du bassin oriental et occidental étaient originaires de Méditerranée (populations reproductrices du bassin oriental), le

reste venant de populations atlantiques. Il est donc fort probable que cette figure s'applique aussi aux individus qui visitent nos côtes méditerranéennes. Les interactions accidentelles avec les pêcheries représentent la plus importante des causes de mortalité recensées actuellement. Les engins de pêche responsables de captures accidentelles et des mortalités qui en résultent, par noyade principalement, sont les filets trémail langoustier, les filets trémail à poissons et le chalut de fond.

Durant les années 1996 et 1997, 27 Caouannes et cinq cheloniidés indéterminés (très probablement des Caouannes) ont été recensés dans le cadre de captures, d'observations en mer et d'échouages, et trois Caouannes et deux cheloniidés indéterminés ont été trouvés morts dans des engins de pêche. Compte tenu de la méthode de collecte de ces données, basée sur une faible pression d'échantillonnage, on peut affirmer avec certitude que la mortalité induite par les pêches au cours de cette période est, de loin, beaucoup plus grande. Toutefois, relativement à d'autres pays méditerranéens, en France le nombre annuel de captures accidentelles est probablement moins grand, car la densité de Caouannes y est plus faible.

### **Côtes atlantiques et de la Manche**

Les individus qui sont observés en France le long des côtes atlantiques et de la Manche sont essentiellement des immatures de petite taille. Ces individus sont principalement recensés dans le cadre d'échouages. Bien que le long des côtes françaises la distribution de la pression d'observation dans l'espace et le temps soit très hétérogène, les grandes différences de fréquences d'observation spatio-temporelle permettent d'affirmer que leur présence est plus forte en hiver et que celle-ci se localise principalement le long des côtes atlantiques.

Ils appartiennent à la phase pélagique océanique des populations américaines. L'analyse génétique d'un faible échantillon prélevé en France a apporté la première preuve de cette migration transatlantique de développement immature suspectée par différents auteurs. Ce phénomène touchant tout l'Atlantique du nord-est a été ensuite démontré aux Açores et à Madère.

La première cause de mortalité recensée est d'ordre pathologique, en relation probable avec ce long déplacement immature pélagique, ce qui expliquerait ces nombreux échouages. Des captures par les pêches entraînant des mortalités sont aussi observées. Durant les années 1996 et 1997, douze échouages et captures ont été recensés.

### **Proposition de gestion**

En Méditerranée, la gestion conservatoire des populations doit porter sur l'ensemble des stades de vie : oeufs, nouveau-nés, immatures et adultes; c'est un problème environnemental qui concerne donc l'ensemble des pays méditerranéens.

Une des priorités en matière de gestion est la réduction des mortalités induites par les pêches, en considérant, tout d'abord, les stades grands immatures et adultes. Un tel programme doit être aussi associé à la réduction d'une part de l'accroissement de la prédation et de la mortalité des premiers stades oeufs et nouveau-nés, et d'autre part des facteurs anthropiques, liés au tourisme, qui limitent l'activité de nidification.

Dans ses eaux méditerranéennes, la France a, chaque année, la responsabilité de la survie d'un certain nombre d'individus du stade immature moyen, qui proviennent du stock méditerranéen. Un effort doit être entrepris afin de réduire tout d'abord les mortalités intentionnelles des individus capturés vivants (ventes aux aquariums, naturalisations, consommation, etc.). Pour cela, la législation doit être appliquée et des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblés sur les pêcheurs et certains utilisateurs potentiels, doivent être mis en place. Les captures accidentelles et les mortalités halieutiques directes, qui en résultent (noyades dans les engins de pêche), doivent être réduites par la mise en place de mesures d'aménagement des pêcheries qu'il conviendrait d'identifier au plus vite.

## **INTERET ET CARACTERISTIQUES DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE**

### **Historique et état actuel de la population**

La Tortue Caouanne (*Caretta caretta*) est l'espèce la plus recensée sur les côtes méditerranéennes françaises. Laurent et *al.* (1997) résument les observations faites. Près de la zone d'étude, plusieurs spécimens ont été trouvés naturalisés dans les collections de la Station Biologique de Tamaris.

Sur l'ensemble des côtes françaises méditerranéennes, le R.T.M.M.F. (Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française) recueille les données de recensement et d'échouage des tortues marines. La Tortue Caouanne (*Caretta caretta*) est la tortue la plus présente sur nos côtes, fréquemment prise dans des filets de pêche. Près de la zone de l'Estérel les données du R.T.M.M.F.

permettent de dresser un historique de la présence des tortues marines. La synthèse des observations de la Tortue Caouanne à proximité de la zone de l'Estérel est présentée dans le tableau ci-dessous (Laurent et *al.*, 1997, Oliver 2004, Oliver 2009) :

Lieu d'observation	Date	Observateur	Remarques
Les Issambres (Var)	08.2005	J.B. Senegas	Capturée par des plongeurs et libérée sur place
Porquerolles (Var)	08.2005	J.B. Senegas	Individu en difficulté observé sur place
Port Grimaud (Var)	08.2005	J.B. Senegas	Individu qui suivait un banc de mulets
Cap Bénat (Port-Cros, Var)	06.2006	J.B. Senegas	Individu en difficulté observé en plongée, récupéré et soigné d'une occlusion intestinale. Libéré le 09.2006. Retrouvé mort, 6 mois après, dans un filet près de Naples.
Six-Fours-les-plages (Var)	06.2006	P. Lelong	Individu en grande difficulté. Transféré à l'Institut Océanographique Paul Ricard et libéré au large des Embiez (Var) en août 2006.
Les Pesquiers, Hyères (Var)	03.2006	M. Colombey	Animal très putréfié
Plage de l'Esclamade, Saint-Aygulf (Var)	06.2007	J.B. Senegas	Trouvé mort sur la plage
Toulon (Var)	06.2007	J.B. Senegas	Individu de 4 à 5 ans
Toulon (Var)	08.2007	F. Larrey & T. Roger	Jeune individu non bagué
Toulon (Var)	09.2007	F. Larrey & T. Roger	Diamètre de la carapace 25cm
La Seyne sur Mer (Var)	05.2008	J.B. Senegas	Trouvé mort, putréfié
Port-Cros (Var)	05.2008	A. Baumaire	Individu mort
Port-Cros (Var)	05.2008	P. Gilles	Individu en difficulté, soigné et libéré le 10.2008
Toulon (Var)	06.2008	J.B. Senegas	Echoué le 06.2008
La Seyne sur Mer (Var)	06.2008	J.B. Senegas	Mort, putréfié et envoyé à l'équarrissage
Saint-Tropez (Var)	08.2008	P. Gilles, J.C. Dherment & A. Campillo	Individu trouvé blessé par une toile en plastique, soigné, amputé d'une patte, libéré le 11.2008.
Le Lavandou (Var)	07.2008	A. Campillo	Capture accidentelle (reste de corde autour de la palette droite et filet de haut fond).
Six-Fours (Var)	2009	SAVIO (bateau Atlantide)	Capturé immobile au milieu d'un banc de dauphins. Mis en soin à l'institut Paul Ricard de l'île des Embiez et libéré en septembre 2009.

Pendant l'été 2006, une ponte de Caouanne a été découverte à Saint-Tropez. Ces événements, bien qu'exceptionnels, pourraient laisser considérer que la Caouanne s'est toujours reproduite, dans cette région, de manière occasionnelle ou épisodique (Oliver, 2006).

**Sur le site de l'Estérel, les plages présentent des sites de pontes potentiels. L'évolution de cette ponte ne serait pas obligatoirement assurée à cause des dimensions de ces plages susceptibles d'être submergées par un coup de mer pendant la période d'incubation des oeufs (Oliver comm. pers. 2009).**



*Situation après la ponte d'une Tortue Caouanne (Caretta caretta) pendant l'été 2006 sur une plage de Saint-Tropez. L'enclos au milieu des plaisanciers entoure le lieu de ponte © Photo : inconnu, transmise par G. Olivier*

## Facteurs favorables/défavorables

- actuellement. Les engins de pêche responsables de captures accidentelles et des mortalités qui en résultent, par noyade principalement, sont les filets trémail langoustier, les filets trémail à poissons et le chalut de fond ;
- l'ingestion de macrodéchets (sachets en plastique notamment) est un facteur de mortalité important ;
- les interactions avec les plaisanciers (individu percuté ou dérangé) ;
- la surfréquentation touristique littorale gênerait une éventuelle ponte sur une plage.

## GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

### Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

L'objectif de conservation consiste à protéger les individus circulant dans la zone d'étude des différents impacts anthropiques. Recenser les contacts avec les individus contribuerait à la connaissance de cette espèce dans cette zone.

### Recommandations générales

En Méditerranée, la gestion conservatoire des populations doit porter sur l'ensemble des stades de vie : oeufs, nouveau-nés, immatures et adultes ; c'est un problème environnemental qui concerne donc l'ensemble des pays méditerranéens.

Une des priorités en matière de gestion est la réduction des mortalités induites par les pêches, en considérant tout d'abord les stades grands immatures et adultes. Un tel programme doit être aussi associé à la réduction d'une part de l'accroissement de la prédation et de la mortalité des premiers stades oeufs et nouveau-nés, et d'autre part des facteurs anthropiques, liés au tourisme, qui limitent l'activité de nidification.

Dans ses eaux méditerranéennes, la France a, chaque année, la responsabilité de la survie d'un certain nombre d'individus du stade immatures moyens qui proviennent du stock méditerranéen. Un effort doit être entrepris afin de réduire, tout d'abord, les mortalités intentionnelles des individus capturés vivants (ventes aux aquariums, naturalisations, consommation, etc.). Pour cela, la législation doit être appliquée et des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblée sur les pêcheurs et certains utilisateurs potentiels, doivent être mis en place. Les captures accidentelles et les mortalités halieutiques directes qui en résultent (noyades dans les engins de pêche) doivent être réduites par la mise en place de mesures d'aménagement des pêcheries qu'il conviendrait d'identifier au plus vite.

Recommandations générales pour le site de l'Estérel :

- maintien de la qualité des eaux littorales, en particulier la réduction de l'accumulation de macrodéchets souvent ingérés par les tortues ;
- mesure d'organisation face à une ponte : prévoir les dispositifs face à ces événements exceptionnels ;
- diffuser l'information sur les comportements et les personnes à contacter (Réseau Tortues Marines) face à une rencontre avec une tortue, même morte ;
- sensibiliser les plaisanciers (jet ski, voilier, bateau à moteur) et professionnels (pêcheur, batelier) sur la présence de la Tortue Caouanne sur nos côtes. Informer notamment sur les possibilités de percuter un animal lors de vitesse excessive.

### Actions préconisées

#### Missions d'animation

1. Animation du site Natura 2000
2. Création et coordination du "Réseau sentinelles de l'Estérel"
3. Mettre en œuvre une stratégie globale de communication et de sensibilisation afin de favoriser l'appropriation du site
4. Elaboration d'outils de communication : Création de fascicules d'information
5. Elaboration d'outils de communication : Mise à jour du site Internet
6. Elaboration d'outils de communication : Mettre en place une exposition itinérante avec des animations pédagogiques
7. Elaboration d'outils de communication : Etendre le réseau de sentiers numériques (flash code) au site de l'Estérel
8. Contribuer au fonctionnement de la patrouille nautique du site
9. Formation des acteurs locaux aux bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le site
10. Prendre en compte les actions de conservation et les programmes de suivi des plans de gestion existants
11. Encourager la polyculture et pluriactivité (agro-tourisme, pécaturisme....) des professionnels du site ainsi que le maintien des réglementations existantes, notamment sur les milieux marins

### Mesures réglementaires

35. Proposer de limiter la vitesse dans la baie d'Agay à 5 nœuds entre la pointe de la Baumette et Pointe longue
38. Proposer de mettre en place une limitation de vitesse au-delà des 300 m

### Etudes et suivis complémentaires

40. Etude de l'évolution du statut juridique du Cantonnement de pêche du Cap Roux

### Principaux acteurs concernés

Pêcheur  
Batelier  
Plaisancier (voilier, jet ski, bateau à moteur)  
Agent de nettoyage des plages  
Pompier  
Plongeur

## BIBLIOGRAPHIE

BRONGERSMAL.D., 1972.- European Atlantic Turtles. Zoologische Verhandelingen, 121 : 1-318.

DAUVIN J.-C., 1990.- Échouage d'une Tortue Caouanne *Caretta caretta* (L.) dans la région de Roscoff. Cahier de biologie marine, 31 : 93-94.

DELAUGERRE M., 1987.- Statut des tortues marines de la Corse et de la Méditerranée. Vie Milieu, 37 : 243-264.

DUGUY R., 1997.- Les tortues marines dans le Golfe de Gascogne. Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime, 8 (6) : 633-645.

IUCN/SSC, 1995.- A global strategy for the conservation of Marine turtles. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Species Survival Commission, USA, 24 p.

LAURENT L., 1996.- Synthèse historique de la présence de tortues marines sur les côtes de France (côtes méditerranéennes). Observatoire du patrimoine naturel. Groupe tortues marines. Direction de la nature et des paysages. Sous-direction de la chasse, de la faune et de la flore sauvages. Ministère français de l'Environnement, Paris, 29 p.

LAURENT L., CASALE P., BRADAI M.N., GODLEY B.J., GEROSA G., BRODERICK A.C., SCHROTH W., SCHIERWATER B., LEVY A.M., FREGGI D., ABD EL-MAWLA E.M., HADOUD D.A., EL-GOMATI H., DOMINGO M., HADJICHRISTOPHOROU M., KORNARAKI L., DEMIRAYAK F. & GAUTIER Ch., 1998.- Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean. Molecular Ecology, 7 : 1529-1542.

LAURENT L., GUGLIELMI P. & LEONARDI E., 1998.- Marine Turtle Conservation Management in the Mediterranean: Recommendations for a new approach. WWF Mediterranean Programme, Rome, Italy. 16 p.

LAURENT L., OLIVER G., NOUGARÈDE J.-P., GROUL J.M., ROBERT PH., CHEYLAN M., FINELLI F., BOMPAR J.-M. & DHERMAIN F., 1997.- Observations de tortues marines en Méditerranée française : donnée anciennes inédites, années 1996 et 1997. Faune de Provence (CEEP), 18 : 95-101.

## Espèces Directive Habitats Annexes 4 et 5

Liste des espèces marines inscrites dans les Annexes 4 et 5 de la Directive Habitats :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Berne
<i>Lithophaga lithophaga</i>	La datte de mer	DH4	annexe II
<i>Patella ferruginea</i>	La patelle ferrugineuse	DH4	annexe II
<i>Pinna nobilis</i>	La grande nacre	DH4	annexe II
<i>Centrostephanus longispinus</i>	L'oursin diadème	DH4	annexe II
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Le petit rorqual	DH4	annexe II
<i>Balaenoptera borealis</i>	Le rorqual boréal	DH4	annexe II
<i>Balaenoptera physalus</i>	Le rorqual commun	DH4	annexe II
<i>Globicephala melas</i>	Le globicéphale	DH4	annexe II
<i>Delphinus delphis</i>	Le dauphin commun	DH4	annexe II
<i>Grampus griseus</i>	Le dauphin de Risso	DH4	annexe II
<i>Kogia simus</i>	Le cachalot nain	DH4	annexe II
<i>Mesoplodon densirostris</i>	La baleine-à-bec de Blainville	DH4	annexe II
<i>Physeter catodon</i>	Le cachalot macrocéphale	DH4	annexe II
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Le dauphin blanc bleu	DH4	annexe II
<i>Corallium rubrum</i>	Le corail rouge	DH5	annexe III
<i>Scyllarides latus</i>	La grande cigale de mer	DH5	Annexe III
<i>Lithothamnion corallioides</i>	Le maërl	DH5	
<i>Phymatolithon calcareum</i>		DH5	
<i>Palinurus elephas</i>	La langouste		annexe III

Directive Habitats :

*DH4* : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite une protection stricte.

*DH5* : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Convention de Berne :

*Annexe I* - espèces végétales strictement protégées de la convention de Berne

*Annexe II* - espèces animales strictement protégées de la convention de Berne

*Annexe III* - espèces animales protégées de la convention de Berne

Malgré les mesures de protection intégrale dont bénéficient tous les cétacés en Méditerranée (en France : l'arrêté du 20 octobre 1970 et l'arrêté du 27 juillet 1995 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national ; en Europe : annexe II de la convention de Berne et annexe IV de la Directive communautaire Habitats), certaines espèces restent particulièrement menacées comme le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et le petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*), tous les deux faisant partie de la famille des Mysticètes (baleines à fanons). Chassés pour leur huile et leur chair, ils constituaient des prises de choix pour les baleiniers.



© GIS POSIDONIE

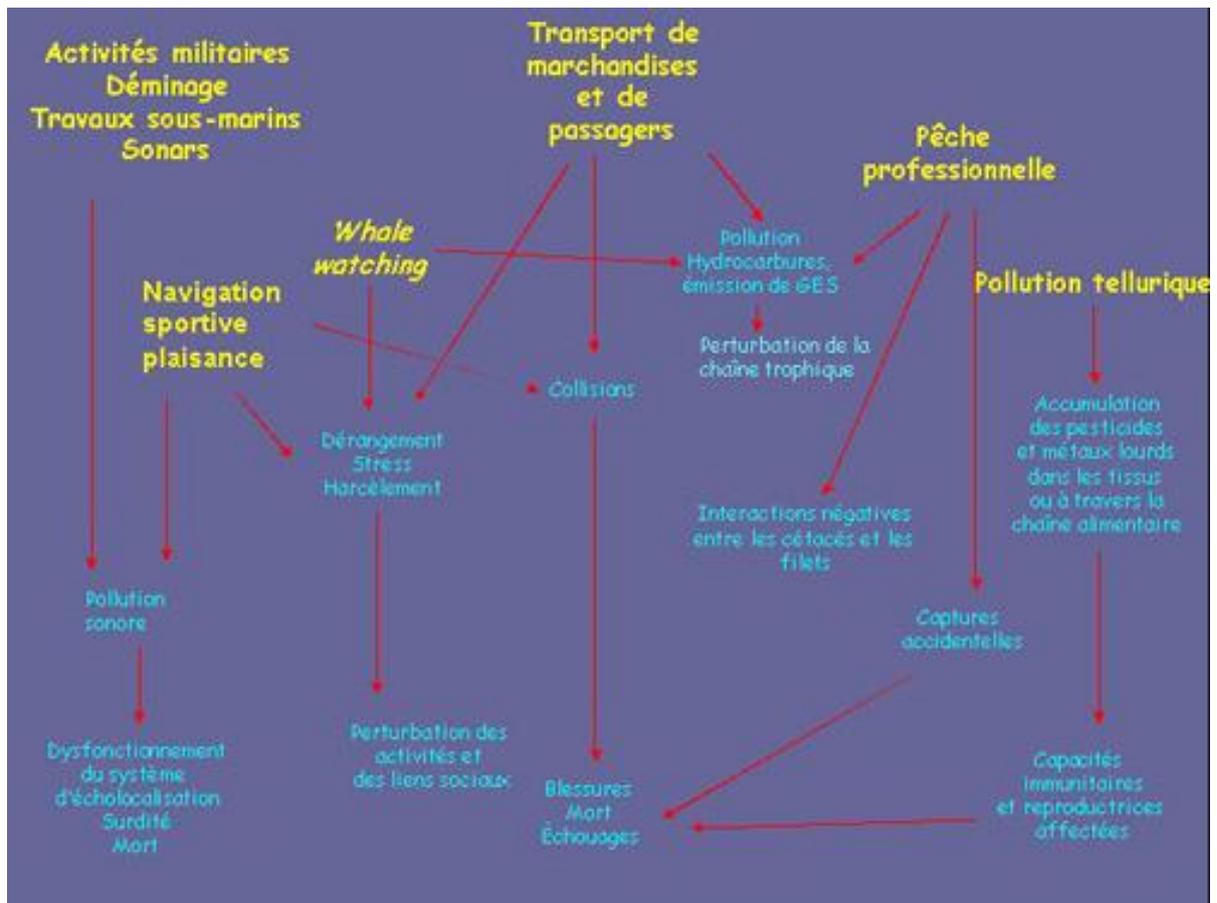
En Méditerranée, ils n'ont jamais été chassés mais ils sont victimes de la pollution par les métaux lourds et organo-chlorés, ou encore des collisions avec les bateaux. On ne compterait que 4 000 rorquals communs et 700 petits rorquals. Le dauphin commun (*Delphinus delphis*), qui était autrefois le dauphin le plus commun de Méditerranée est aujourd'hui en nette régression, victime de la pollution et des captures accidentelles dans les filets maillants. Le marsouin commun (*Phocoena phocoena*), lui, a totalement disparu de Méditerranée.

La zone Natura 2000 de l'Estérel fait partie du sanctuaire PELAGOS. Situé dans le bassin Corso-Liguro-Provençal, ce sanctuaire a été créé après constatation, dans les années 1980, d'une fréquentation importante et diversifiée de mammifères marins. Les cétacés semblent, en effet, être attirés par une production primaire élevée. Ces populations souffrent d'une pression élevée liée aux activités humaines (pêche, pollution, urbanisation, collision avec les navires, whale watching) ou aux perturbations naturelles (climat et épidémies) (source : <http://www.sanctuaire-pelagos.org>).

L'association EcoOcéan a dressé un historique des cétacés recensés dans la zone Estérel et abords de Fréjus (**Erreur ! Source u renvoi introuvable.**). Peu d'animaux ont été observés dans la zone, où l'on note plusieurs observations de dauphins bleu et blancs (*Stenella coeruleoalba*), espèce la plus fréquente en Méditerranée nord-occidentale. A proximité immédiate, un groupe de dauphins de Risso (*Grampus griseus*) a été vu. Enfin, dans les zones adjacentes, en particulier vers le large au-delà des 500 mètres de profondeurs : des rorquals communs (*Balaenoptera physalus*) et des cachalots (*Physeter macrocephalus*) sont rencontrés.

Au vu de la physiographie de la zone, une autre espèce est susceptible d'y venir : le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), espèce côtière par excellence, qui est observée vers le Cap d'Antibes ainsi que vers Camarat, soit dans les régions de part et d'autre de la zone Natura 2000. Cette espèce est classée en Annexe 2 de la Directive Habitats européenne.

Les cétacés sont des animaux mobiles, capables de nager sur plusieurs milles nautiques en une heure. Ils peuvent donc être amenés à traverser la zone Natura 2000 régulièrement, étant donné le nombre d'espèces et d'animaux fréquentant la région Provence-Alpes-Cote-d'Azur globalement.



Synthèse des activités humaines affectant les cétacés de Méditerranées. (PELAGOS, 2009).

Le Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM) fournit les données et arguments scientifiques nécessaires à la protection des cétacés de Méditerranée. Cette association récupère également les données concernant les échouages. Un inventaire des échouages dans, ou près, de la zone d'étude a été effectué par le GECEM (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, GECEM & Passelaigne *comm.pers.*).

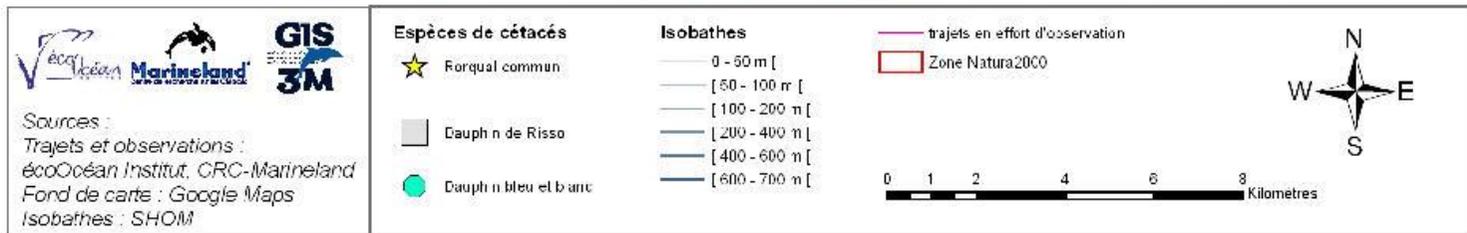
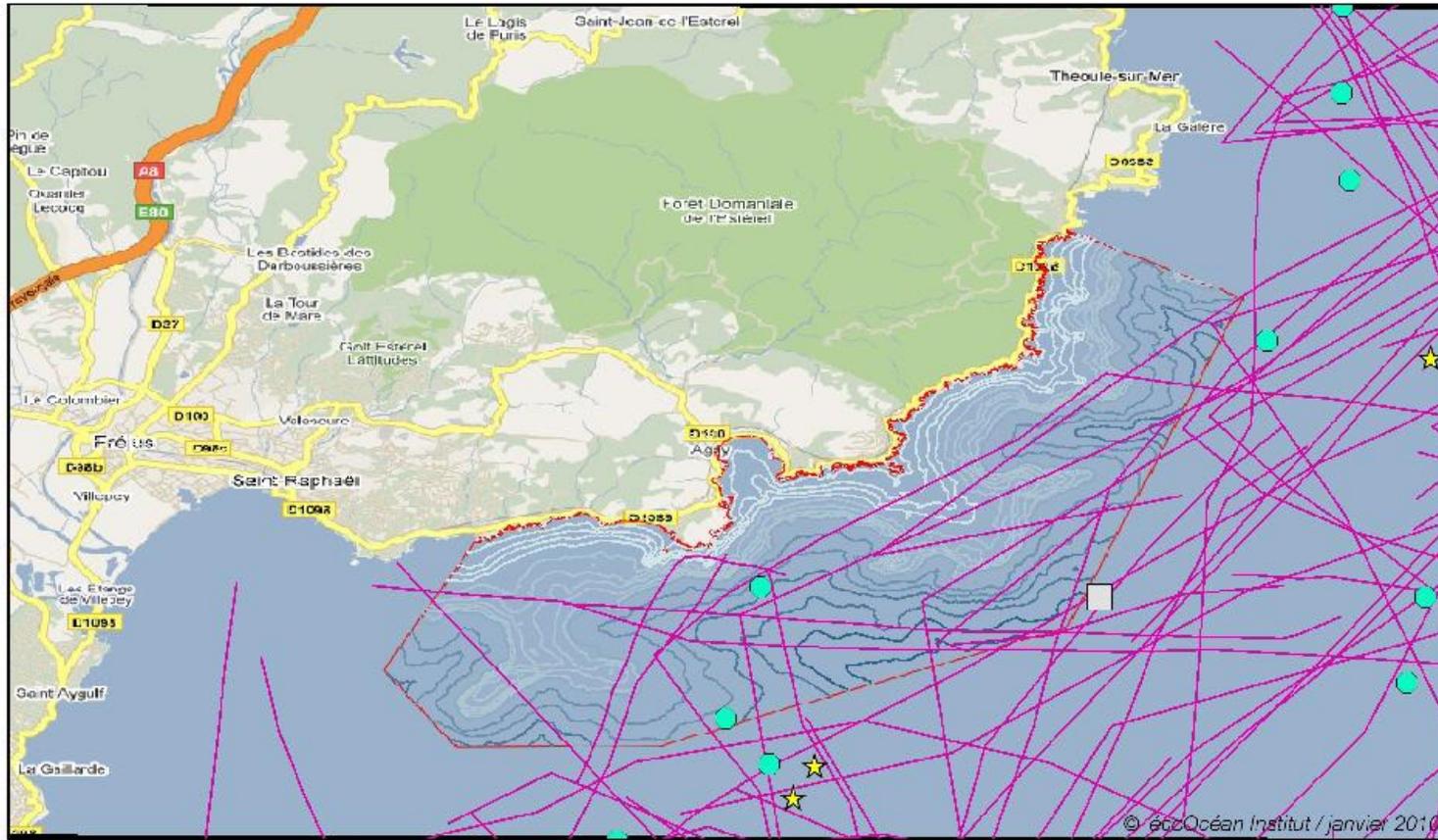
D'autres associations (EcoOcean, GIS 3M, Groupement d'Etude des Cétacés, Marineland d'Antibes et Souffleur d'écume) sont en charge de récolter et traiter les informations sur les mammifères marins.

Tableau d'inventaire des échouages de cétacés à proximité ou dans la zone Natura 2000 de l'Estérel de 1976 à 2007 :

Date examen	Espèce	Commune	Observateur	Sexe	L (cm)	Etat
20/04/82	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Saint-Raphaël DRAMONT	BESSION	femelle	360	M FR
10/03/03	Baleine non déterminée	Agay Saint-Raphaël (83)			500	
28/08/81	Dauphin non déterminé	Saint-Raphaël	BESSION	nd	150	M TP
26/03/90	Dauphin non déterminé	LE DRAMONT Saint-Raphaël	BESSION	nd	190	M TP
29/07/97	Dauphin non déterminé	FREJUS ILE D'OR	GECEM BOMPAR	nd	150	M FR
21/07/02	Dauphin non déterminé	Théoule-sur-mer (06)	E. Poncelet		120	
22/02/06	Dauphin non déterminé	Saint-Raphél	Ph. Chabanne			
12/05/07	Dauphin non déterminé	Théoule-sur-mer (06)				
16/09/82	<i>Globicephala melas</i>	Saint-Raphaël	BESSION	mâle	234	M FR
30/08/83	<i>Globicephala melas</i>	ANTHEOR Saint-Raphaël	BESSION	nd	310	M TP
09/05/85	<i>Globicephala melas</i>	BOULOURIS Saint-Raphaël	BESSION	mâle	235	M PU
22/11/76	<i>Grampus griseus</i>	THEOULE	BESSION	femelle	295	M TP
05/03/77	<i>Stenella coeruleoalba</i>	MER CAP DRAMONT Saint-Raphaël	BESSION	mâle	156	M PU
17/09/79	<i>Stenella coeruleoalba</i>	CAP ROUX Saint-Raphaël	BESSION	mâle	117	M FR

20/07/80	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	nd	152	M TP
03/11/80	<i>Stenella coeruleoalba</i>	AGAY Saint-Raphaël	BESSON	femelle	205	M TP
21/04/81	<i>Stenella coeruleoalba</i>	CORAILLEURS FREJUS	BESSON	mâle	171	M FR
13/09/82	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	mâle	91	M FR
21/10/82	<i>Stenella coeruleoalba</i>	BOULOURIS Saint-Raphaël	BESSON	femelle	100	M FR
17/02/83	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LE TRAYCES Saint-Raphaël	BESSON	femelle	190	M TP
09/09/84	<i>Stenella coeruleoalba</i>	MER Saint-Raphaël	BESSON	mâle	196	M FR
28/06/85	<i>Stenella coeruleoalba</i>	ESCLAMANDRES ST AYGULF FREJUS	BESSON	mâle	172	VM
21/02/86	<i>Stenella coeruleoalba</i>	ST AYGULF FREJUS	BESSON	nd	118	M PU
24/06/86	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	femelle	200	M FR
19/08/86	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	mâle	140	M TP
10/11/86	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	femelle	144	M PU
17/11/86	<i>Stenella coeruleoalba</i>	TRAYAS Saint-Raphaël	BESSON	mâle	200	M TP
03/02/87	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LE DRAMONT Saint-Raphaël	BESSON	mâle	130	M PU
12/03/87	<i>Stenella coeruleoalba</i>	AGAY Saint-Raphaël	BESSON	nd	205	M PU
04/01/88	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LA PEYGUIERE Saint-Raphaël	BESSON	femelle	181	M PU
19/10/88	<i>Stenella coeruleoalba</i>	GRAND BOUCHAREL FREJUS	BESSON	mâle	165	M TP PM
09/11/88	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	nd	190	M TP PM
10/11/88	<i>Stenella coeruleoalba</i>	ST AYGULF FREJUS	BESSON	mâle	140	VM FR PM
07/09/89	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	nd	180	M TP PM
27/10/89	<i>Stenella coeruleoalba</i>	AGAY Saint-Raphaël	BESSON	nd	180	M TP PM
16/05/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	LA PEGUIERE Saint-Raphaël	BESSON	femelle	195	M FR
28/09/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	ARGENS FREJUS	BESSON	femelle	195	M FR
01/10/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	TARDY	mâle		M
16/10/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	BAIE D'AGAY Saint-Raphaël	BESSON	mâle	100	M PU
22/10/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	GECEM	mâle	183	M
11/11/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FREJUS	BESSON	nd	200	M
20/11/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	TARDY	femelle		M
23/11/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	POUSSAI DRAMONT FREJUS	GECEM	mâle	183	M FR
28/11/90	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	BESSON	nd	150	M TP
01/02/91	<i>Stenella coeruleoalba</i>	BOULOURIS Saint-Raphaël	BESSON	femelle	130	M PU
24/02/97	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël LA BAUMETTE	GECEM BOMPAR	nd	195	M TP
26/11/97	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	GECEM BOMPAR	femelle	194	M PU
24/12/97	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FREJUS BAIE EMBOUCHURE DE LA GARONNE		nd	213	VM FR
24/12/97	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FREJUS	GECEM BOMPAR	femelle	205	VM
12/01/98	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FREJUS	GECEM BOMPAR	mâle	204	M PU
16/02/98	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FREJUS	GECEM BOMPAR	femelle	200	VM
23/09/01	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	C. Albert	mâle	200	PU
28/09/01	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël (83)	F. Dhermain & C. Albert	mâle	92	FR
03/10/01	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	JM. Bompar			
12/12/01	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	Ph. Manon		122	TP
30/10/02	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	C. Albert		95	PU
21/11/03	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	F. Michoux ONC	mâle	125	PU
13/03/04	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	D. Mathieu ONCFS	mâle	148	FR
27/07/04	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	P. Vidal	mâle	170	TP
28/03/05	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	A. Gannier & S. Laran	femelle	146	FR
23/05/06	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël (83)	A. Meissner & E. Praca	mâle	118	FR
20/11/07	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	F. Dupraz, O. Grège	femelle	130	FR
18/12/07	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	E. Poncelet; S. Bureau ; F. Dhermain	mâle	223	PU
25/02/08	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Théoule-sur-mer (06)	J. Godenir	femelle	144	FR
18/05/08	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Théoule-sur-mer (06)	M. Ridell		70	FR
08/07/08	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	F. Dupraz	mâle	213	V M FR

06/08/08	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Frejus	A.Abba & F. Dupraz	nd	193	TP
02/01/09	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	O. Grège & F. Dupraz	femelle	190	FR
03/01/09	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Fréjus (83)	F. Dupraz	nd	nd	RE
19/09/09	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Saint-Raphaël	Police municipale	femelle	65	FR
07/04/88	<i>Tursiops truncatus</i>	TORTUE BOULOURIS Saint-Raphaël	BESSON	mâle	230	M PU
07/07/04	<i>Tursiops truncatus</i>	Saint-Raphaël	E. Poncelet	femelle	162	FR
14/10/08	<i>Ziphius cavirostris</i>	Saint Raphaël	F. Dupraz	femelle	400	PU



Distribution des différentes espèces de cétacés observées entre 1994 et 2009, dans et à proximité de la zone Natura 2000 de l'Estérel (Source : Base de données EcoOcéan Institut 1994-2009)

## DATTE DE MER (*LITHOPHAGA LITHOPHAGA*)

### Description générale

La datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) est un bivalve de la famille des *Mytilidae* qui vit en Méditerranée et sur les côtes Atlantique (du Maroc au Portugal). On peut le trouver dans les grottes semi-obscurées ou obscures ou plus exposées. Ce mollusque s'enfouit dans les parois rocheuses calcaires grâce à un acide qu'il secrète. Il est ainsi le principal représentant de la communauté benthique sciaphile appelée « endolithion » (Russo et *al.* 1991). Très commun, on le trouve fréquemment entre 0 et 20 m de profondeur, bien qu'il passe inaperçu en raison de son mode de vie. Les cavités vides laissées après la mort des dattes de mer sont rapidement colonisées par de nombreuses autres espèces. Ces espèces appartiennent principalement aux Bryozoaires et Serpulinés mais des blennies ou de jeunes langoustes (Diaz et *al.*) peuvent également utiliser les trous comme abri. La croissance de la datte de mer est très lente. Le bivalve atteint en effet 1 cm, trois ans après que la larve se soit fixée. De plus, le taux de croissance diminue avec la taille. Ainsi Kleeman (1973a) a évalué l'âge d'un individu de 8 cm à 80 ans. La maturité sexuelle est atteinte dès l'âge de 2 ans et une taille supérieure à 0,9 cm (Galinou-Mitsoudi et *al.*, 1994).



Datte de mer © GIS POSIDONIE

### Menaces potentielles

Les méthodes de récolte sont dévastatrices pour l'ensemble des communautés de roche mais également pour les assemblages de poissons (Guidetti et *al.*, 2004). Les plongeurs utilisent des marteaux à air comprimé ou des burins pour extraire la roche qui abrite la datte de mer. Des morceaux de roches conséquentes sont parfois retirés. Cette pêche illégale conduit à une désertification (Guidetti et *al.*, 2004) ou à des faciès à surpâturage d'oursins (Fanelli et *al.*, 1994, Guidetti et *al.*, 2003). De plus, plusieurs dizaines d'années sont nécessaires à la reconstitution de populations matures. La datte de mer a été interdite à la récolte en France en 1992 (Protection nationale : Arrêté du 26/11/1992, Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe 4, Convention de Berne : Annexe 2). Le braconnage reste, cependant, très important en Méditerranée Nord Occidentale.

### Dynamique de l'espèce sur le site

Lors de la mission de septembre 2009 réalisée sur le site Natura 2000 de l'Estérel, la datte de mer a été observée à l'entrée d'une grotte obscure près de la pointe de l'Observatoire. Aucune trace de prélèvements n'a été observée.

### Cadre de gestion

Les populations de dattes de mer doivent être préservées de toute forme de prélèvement pour éviter toute dégradation des habitats concernés (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13).

L'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce est excellent. La présence de traces de braconnages (parcelles de roches délabrées, loges des dattes apparentes) est un indice fort de la dégradation des habitats. Aucune trace de braconnage n'a pu être mise en évidence dans la zone Estérel.

## PATELLE GEANTE (*PATELLA FERRUGINEA*)

### Description générale

La Patelle géante *Patella ferruginea* est un mollusque gastéropode endémique de Méditerranée, qui se reconnaît facilement par sa taille et sa coquille portant des côtes très marquées. C'est la plus grande patelle de Méditerranée (jusqu'à 8 cm de diamètre). Pour survivre, elle doit adhérer au substrat en adaptant parfaitement le bord de sa coquille aux aspérités du rocher. Elle se déplace, pour se nourrir en râpant les algues sur son parcours. Vivant dans le médiolittoral battu, elle a été victime d'un ramassage intensif par les pêcheurs à pied et est donc devenue rare sur les côtes françaises. La récolte de patelles géantes détruit en même temps ses effectifs de juvéniles car ils vivent fixés sur la coquille des adultes. Actuellement, en France, les seules populations présentant un effectif suffisant pour le maintien de l'espèce n'existent qu'en Corse. Il s'agit probablement de l'espèce d'invertébrés marins la plus menacée de disparition rapide en Méditerranée.



Patelle géante © GIS POSIDONIE

### Statut et menaces potentielles

Depuis 1992, l'espèce est protégée en France grâce à l'interdiction de sa pêche (arrêté du 26 novembre 1992). Quoiqu'il en soit, l'espèce reste très rare sur les côtes. Quelques individus sont présents sur les îles d'Hyères : à Port-Cros (San Martin *et al.*, 1996), à Porquerolles (Gratiot *et al.*, 2006) et au Levant (Ruitton *et al.*, 2007a).

L'espèce est vulnérable à la dégradation de la qualité des eaux littorales, mais également au piétinement et à la surfréquentation du littoral (tourisme).

### Dynamique de l'espèce sur le site

Au sein du site Natura 2000 de l'Estérel, aucun individu de *Patella ferruginea* n'est signalé dans la littérature disponible sur la zone d'étude et aucun individu n'a été observé lors de la mission de septembre 2009. Cependant, le bon état de conservation des roches médiolittorales rend sa présence plausible.

### Cadre de gestion

De nouvelles inspections permettraient éventuellement de signaler la présence de cette espèce qui augmenterait la valeur patrimoniale de la biocénose des roches médiolittorales supérieures.

## GRANDE NACRE (*PINNA NOBILIS*)

### Description générale

La grande nacre (*Pinna nobilis*) est le plus grand mollusque bivalve de Méditerranée; elle peut atteindre 1 m de hauteur totale. La grande nacre est endémique de Méditerranée et vit dans l'infralittoral, entre 0.5 et 50 mètres de profondeur. Elle vit enfoncée dans l'herbier le sédiment sur environ le tiers de sa longueur, tenue par son byssus (sécrétion filamenteuse). Son habitat de prédilection est l'herbier de posidonie, mais elle peut vivre également dans les prairies à cymodocée, sur la matre morte et sur les sédiments meubles, entre la surface et 35-40 m de profondeur. Elle abondait jadis sur le littoral, les romains utilisaient les filaments du byssus pour tisser des vêtements.

### Statut et menaces potentielles

Les grandes nacres sont menacées par la régression des herbiers de magnoliophytes marines, par les ancres des bateaux qui brisent leurs coquilles (Médioni & Vicente, 2003) ou par les prélèvements des

plongeurs amateurs en guise de souvenirs. *Pinna nobilis* est placée sur la liste des invertébrés protégés par l'interdiction de pêche (l'arrêté du 26 novembre 1992). Elle est également citée dans la législation communautaire (annexe IV de la directive habitat 92/43/CEE concernant la conservation



Grande nacre © GIS POSIDONIE

des habitats naturels ainsi que la flore et la faune sauvage).

### Dynamique de l'espèce sur le site

Dans la zone d'étude, la grande nacre est recensée dans la rade d'Agay (CREOCEAN, 2007). La densité est évaluée à 0.23 Pn/100 m. Dans l'herbier de posidonie entre la Peguère et Boulouris, Bonhomme *et al.* (1999) notent la présence de grandes nacres. Près du site du Village, Bonhomme *et al.* (2004) recensent quelques individus. Près du pied du tombant de la Chrétienne, un individu de 40 cm a également été recensé par Bonhomme *et al.* (2004). L'actualisation des inventaires ZNIEFF, effectuée en 2001 a permis de mettre en évidence la présence de grandes nacres (*Pinna nobilis*) dans les zones de la Corniche de l'Estérel, du Cap Roux, de l'Ilot des Vieilles, du Cap Dramont et du Lion de Mer sud.

Dans le cadre de la mission d'inventaire, *Pinna nobilis* a été fréquemment observée au sein de l'herbier sur l'ensemble de la zone d'étude. La population de grandes nacres semble en bon état. Des individus de grande taille (supérieure à 40 cm de hauteur) ont été observés, aussi bien en limite inférieure de l'herbier (sur le détritique côtier, large du Cap Roux, P08), qu'au sein même de l'herbier (large de la Chrétienne, P31) ou à proximité de roches (infralittorales ou coralligènes, sec de l'île d'Or P38). Quelques coquilles vides ou cassées ont été observées, mais dans une moindre mesure.

### Cadre de gestion

La présence d'une population saine de *Pinna nobilis*, particulièrement au sein de l'herbier (habitat prioritaire 1120-1), renforce le caractère patrimonial d'un site. Le cadre de gestion spécifique à cette espèce reprend les mêmes caractéristiques que celles développées pour l'herbier de posidonie (gestion du mouillage, sensibilisation...).

## OURSIN DIADEME (*CENTROSTEPHANUS LONGISPINUS*)

### Description générale

L'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* (Linnaeus, 1758) est un échinoderme caractérisé par ses longs piquants (supérieurs à 7 cm), qui lui donnent son nom latin et permettent de l'identifier facilement. Le diamètre maximal du corps est de 6 cm. L'espèce est localisée essentiellement en Méditerranée : de Marseille jusqu'en Italie, en Sicile, en Corse, en Mer Adriatique, en Mer de Marmara, en Tunisie, en Algérie et en Atlantique Nord-Est aux Açores et aux Canaries. En Méditerranée, il est rare dans le bassin occidental. Les individus que l'on rencontre le long des côtes françaises pourraient provenir de larves émises dans le sud de l'Italie et transportées ensuite par le courant liguro-provençal. Ils fréquentent le plus souvent les substrats rocheux (anfractuosités) situés dans la partie inférieure des tombants (on les rencontre jusqu'à 200 m de profondeur). Ils se déplacent de nuit pour chercher leur nourriture (bryozoaires, débris d'éponges) qu'ils râclent sur la roche. Naturellement peu communs dans nos eaux, les oursins diadème existants étaient menacés par les prélèvements des plongeurs (pour la décoration), mais aussi par la capture accidentelle, lors de chalutages, et à cause de la baisse de la qualité des eaux (pollution).



Oursin diadème © GIS POSIDONIE

### Statut et menaces potentielles

L'oursin diadème est protégé sur le territoire national (arrêté du 26 novembre 1992) et figure dans les Annexes II des Conventions de Berne et de Barcelone ainsi que dans le "livre rouge" de la faune menacée de France. Cette espèce est protégée en raison de sa rareté dans le Nord de la Méditerranée et notamment sur les côtes françaises. La cause principale de sa rareté dans cette zone géographique réside dans le fait qu'elle se trouve en limite d'aire de répartition en Méditerranée nord-occidentale.

### Dynamique de l'espèce sur le site

L'oursin diadème n'a pas été observé dans le site Natura 2000 de l'Estérel et des abords de Saint Raphaël lors de la mission d'inventaire de septembre 2009. Cependant, elle est signalée par les plongeurs sur plusieurs sites coralligènes, et est potentiellement présente sur la plupart des secteurs coralligènes de la zone, elle est d'ailleurs signalée dans le cadre des inventaires ZNIEFF (Corniche de l'Estérel, Cap Roux, Ilot des Vieilles, Cap Dramont et Lion de Mer Sud).

## Cadre de gestion

La présence de l'oursin diadème au sein du coralligène (1170-14) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site. Les connaissances sur la dynamique et la biologie de cette espèce en général sont réduites. Le cadre de gestion spécifique à cette espèce reprend les mêmes caractéristiques que celles développées pour le coralligène (gestion de la qualité des eaux littorales).

## CORAIL ROUGE (*CORALLIUM RUBRUM*)

### Description générale

Le Corail rouge (*Corallium rubrum*) est un cnidaire octocoralliaire faisant partie de l'ordre des Gorgonacea. C'est un animal colonial à squelette calcaire rouge. Le corail rouge colonise les substrats rocheux faiblement éclairés, depuis de faibles profondeurs dans le cas de grottes, de surplombs ombragés et de failles, jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre 400 m (maximum enregistré dans le canal de Sicile, H. Zibrowius, *comm. pers.*). La distribution du corail rouge est principalement méditerranéenne, mais on le signale également sur la côte atlantique entre le Portugal et le Cap Vert. En Méditerranée, l'espèce est essentiellement localisée dans la partie occidentale. Dans le bassin oriental, il n'est présent qu'à grande profondeur et dans certaines zones (> 140 m en Crète ou dans les zones plus froides comme le nord de la Mer Egée ; Chintiroglou *et al.*, 1989). Ceci indique vraisemblablement une thermo-tolérance limitée du corail rouge pour les températures estivales élevées. Cette vulnérabilité a d'ailleurs été confirmée par une mortalité massive lors de l'anomalie thermique de l'été 1999 (Pérez *et al.*, 2000 ; Garrabou *et al.*, 2001).



Corail rouge © GIS POSIDONIE

Les traits de vie de cette espèce en font une espèce très vulnérable :

- une croissance très lente (Marschal *et al.*, 2004) ;
- une vie larvaire très courte, ce qui implique une dispersion limitée et une tendance à l'agrégation des colonies ;
- un succès de recrutement très fluctuant ;
- un taux de mortalité beaucoup plus fort chez les petites colonies que chez les grandes, certainement à cause de la compétition pour l'espace ;
- une nutrition basée sur la filtration des particules en suspension, donc dépendante des courants.

### Statut et menaces potentielles

Une reproduction précoce avec une maturité sexuelle atteinte dès l'âge de 2 ans environ (la colonie est alors haute de quelques centimètres) permet son maintien dans les zones même très exploitées. Dans ces conditions, la structure de taille des peuplements est composée essentiellement de petites colonies. Sa forte valeur esthétique en fait, entre autres, une espèce recherchée par les plongeurs et dont la présence renforce l'intérêt paysager d'un site. Enfin, sa forte valeur commerciale, en fait une espèce cible, recherchée et exploitée par les corailleurs et les braconniers. Tous ces éléments permettent de dire qu'il s'agit d'une espèce à valeur patrimoniale majeure.

Cette espèce est fréquente dans les Bouches du Rhône, même à faible profondeur. En revanche, elle devient plus rare et plus profonde dans le Var. La distribution du corail rouge dans les îles d'Hyères est paradoxalement faible étant donnée la bonne représentation de la biocénose coralligène et semble suivre un gradient de densité et de fréquence décroissant d'ouest en est. En effet, à Porquerolles, le corail est présent sur plusieurs sites, essentiellement en dessous de 35 m de profondeur et au niveau des hauts-fonds localisés à l'ouest et au sud de l'île (du Cap d'Armes jusqu'à la passe entre la Tour Fondue et Porquerolles ; Boury-Esnault *et al.*, 2001 ; Ruitton *et al.*, 2007b), selon des témoignages, également sur des bancs de concrétionnements périphériques au sec des Sarraniers (Boury-Esnault *et al.*, 2001) et enfin au large du Cap d'Armes, sur des roches profondes vers 70 m de profondeur (Ruitton *et al.*, 2005a). A Port-Cros, le corail n'a été signalé que dans une seule localité au large de la pointe du Cognet entre 60-70 m de profondeur et en dehors des eaux du Parc national (J.G. Harmelin, *comm. pers.*). Enfin, à l'île du Levant, le corail rouge est présent au-delà de 70 m de profondeur (Ruitton *et al.*, 2007a).

### Dynamique de l'espèce sur le site

Dans la zone d'étude, le corail rouge est présent particulièrement sur la Sèche du large, sur le site du Sec des Suisses, près du Cap Dramont et le long des tombants du Banc des Vieilles. (Bonhomme *et al.*, 2004). Les nombreux abris (anfractuosités, tombants, grottes semi-obscuras, boyaux, plafonds), disponibles sur l'ensemble de la côte, rendent favorable l'installation de l'espèce.

Lors de la mission d'inventaire de septembre 2009, certains sites coralligènes, présentant pourtant des habitats favorables à la présence de corail rouge, en étaient dépourvus. Des colonies ont cependant été observées sur le Sec des Suisses (P33), La Vitrine (P10) et sur une roche isolée au large de la Chrétienne (P25). Les colonies étaient, pour la plupart, de petite taille. Ce constat laisse supposer, soit la présence de prélèvement, soit une limitation de l'expansion du corail rouge en raison de la température (elle peut être relativement élevée en été, même en profondeur, et sur de longues périodes).

L'espèce est néanmoins signalée, d'une part sur tous les secteurs ZNIEFF inventoriés (Corniche de l'Estérel, Cap Roux, Ilot des Vieilles, Cap Dramont et Lion de Mer Sud) et sur de nombreux sites de plongée (sources plongeurs loisirs : Fer à Cheval, Roche au serpent, Roche au mérou, Pierre du Sycas, Roche du Lion de mer, Banc des Vieilles).

### Cadre de gestion

Une gestion axée sur la sensibilisation des plongeurs doit être mise en place pour la préservation des stocks en limitant, d'une part le prélèvement malveillant par les plongeurs de loisir et d'autre part en régulant ou en interdisant sa récolte (corailleurs professionnels).

Le réchauffement global des eaux présente un enjeu considérable pour le corail rouge. Les conséquences sur ses populations à long terme pourraient être alarmantes (réduction à disparition de l'espèce en Méditerranée septentrionale).

## GRANDE CIGALE (*SCYLLARIDES LATUS*)

La Grande cigale *Scyllarides latus* (Latreille, 1803) est un grand crustacé décapode vivant dans l'infralittoral, qui peut atteindre 45 cm de longueur. Sa carapace est de couleur brun-orangé sur le dos. On la rencontre dans toute la Méditerranée (surtout dans le Sud et l'Est jusqu'à l'Adriatique). Elle vit jusqu'à 100 m de profondeur, sur des fonds rocheux, sableux, dans l'herbier de posidonie et les grottes. La grande cigale affectionne particulièrement les anfractuosités des substrats rocheux, les surplombs ou les failles.



Grande cigale © GIS POSIDONIE

### Statut et menaces potentielles

Etant donnée la nette régression des populations due à une pêche importante, elle est protégée sur le territoire national (arrêté du 26 novembre 1992, fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire) et figure également dans les annexes III des conventions de Berne et Barcelone.

Cette espèce reste cependant rare. On la trouve localement en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Corse.

### Dynamique de l'espèce sur le site

La grande cigale est signalée sur le site de l'Estérel dans le cadre des inventaires ZNIEFF, en particulier au Cap Dramont, à l'îlot des Vieilles, au Cap Roux et le long de la corniche de l'Estérel. Son observation en plongée reste très occasionnelle. Lors de la mission d'inventaire de septembre 2009, aucun individu n'a été rencontré.

### Cadre de gestion

Son statut d'espèce protégée préserve la grande cigale de toute forme de prélèvement, à condition d'assurer le respect de l'arrêté en vigueur (contrôles, sensibilisation des usagers).

## Espèces non communautaires

### LANGOUSTE (*PALINURUS ELEPHAS*)

#### Description générale

La langouste *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787) est un crustacé décapode, commun en Atlantique nord-est, des Hébrides au Cap Bojador en Afrique de l'Ouest; dans l'ensemble de la Méditerranée, à l'exception de certains secteurs du bassin oriental. Cette espèce benthique fréquente particulièrement les substrats rocheux, les cavités obscures, et le coralligène. Principalement à la côte, entre -5 et -70 m, elle peut descendre jusqu'à des profondeurs de 160 m.

Comportement généralement grégaire et plutôt sédentaire, l'espèce n'effectue que des

déplacements limités la nuit pour s'alimenter ou se reproduire. Son alimentation est variée : macrophytes, spongiaires, bryozoaires, annélides, oursins, exceptionnellement crustacés et poissons. Sa reproduction est saisonnière. L'accouplement a lieu généralement en été et est suivie de la ponte peu de temps après. La maturité sexuelle varie en fonction de la latitude. En Corse, la première maturité sexuelle est atteinte à 21 cm de longueur totale chez les femelles, soit 4 à 5 ans. Dans les Cornouailles anglaises, la maturité sexuelle est atteinte à partir de 35 cm de longueur totale. La fécondité des femelles est fonction de leur taille : de 13 000 oeufs à 23 cm de longueur totale, à 134 000 pour une taille de 34 cm. La durée d'incubation des œufs dépend fortement de la température : 5 mois en Corse, 9 mois dans les eaux britanniques. L'éclosion, en revanche est rapide et s'étale sur 3 à 5 jours, en janvier-février en Corse. Les larves pélagiques sont des larves phyllosomes (larves de forme aplatie, pouvant contrôler leur déplacement vertical). Pour la Méditerranée, le développement larvaire de l'éclosion au stade post-puérulus (larve benthique à l'aspect d'une véritable langouste), dure environ 5 à 6 mois. La croissance est relativement lente, mais le mâle grandit plus vite que la femelle. Pour un poids de 400 à 500 g, un mâle est âgé de 4-5 ans, une femelle de 5 à 6 ans. La longévité est importante.



Langouste © GIS POSIDONIE

#### Statut et menaces potentielles

La surpêche est une des principales causes de sa raréfaction. La langouste se capture à l'aide de casiers et de filets trémails. La production nationale annuelle est de 300 à 400 t. Les principales régions productrices en France sont la Corse et la Bretagne (quartiers maritimes de Brest, Morlaix, Audierne). D'une manière générale, les grands crustacés, dont la grande araignée de mer, le homard (*Homarus gammarus*) et la grande cigale (*Syllarides latus*), cibles de la pêche professionnelle et amateur (chasse sous-marine), sont globalement rares sur les côtes méditerranéennes françaises. La langouste (*Palinurus elephas*), qui est tout de même l'espèce la plus fréquente, se raréfie dans de nombreux secteurs de la Méditerranée.

La langouste ne bénéficie d'aucun statut de protection en France. En revanche, il existe des réglementations locales de la pêche professionnelle, comme en Corse où la pêche est strictement interdite d'octobre à mars. La langouste figure dans l'annexe 3 de la convention de Berne, dans les Annexes 2 et 3 de la convention de Barcelone et dans les Annexes 1 et 2 de la convention de Washington (CITES). Bien qu'elle ne soit pas une espèce DH4 ou DH5, la langouste représente des enjeux de conservation fort.

#### Dynamique de l'espèce sur le site

Dans la zone d'étude, la langouste est signalée dans les brondes rocheuses à 7-8 m entre la plage de la Péguière et la plage de Boulouris. Cette zone serait même un lieu de recrutement pour cette espèce. Les juvéniles sont en effet rencontrés à faible profondeur alors que les adultes migrent plus en profondeur (Bonhomme *et al.*, 1999). Bonhomme *et al.* (2004) signalent sa présence dans plusieurs sites : les Pyramides et dans les cavités du Sec des Suisses. Des petites langoustes de taille inférieure à 10 cm ont également été répertoriées dans les infracosités de la roche à David. Enfin un homard (*Homarus gammarus*) a également été vu sur le site du Village (Bonhomme *et al.* 2004).

Lors de la mission d'inventaire de septembre 2009, une seule observation de l'espèce a eu lieu au niveau du Sec des Suisses P33). Ce constat laisse supposer un impact avéré de la pêche sur cette espèce, très peu représentée sur le site. Cependant, la période d'observation (automne) n'était pas la meilleure pour rencontrer des langoustes *in situ*.

### **Cadre de gestion**

En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de gestion autour de la langouste sont forts par rapport à la pêche professionnelle. Une estimation plus précise des stocks de langouste présents sur le site Natura 2000 (suivi des captures, pêches expérimentales) permettrait d'identifier une réelle atteinte de cette espèce. Si une menace est descellée, des mesures devraient être envisagées (repos biologique par une interdiction de la pêche quelques mois par an, au moment de la reproduction notamment, quand les femelles sont « grainées », limitation de l'effort de pêche, taille limite de captures).

# Carte de synthèse de la localisation des espèces DH4 ou DH5 rencontrées sur le site de l'Estérel lors des investigations de septembre 2009

NB : la Langouste *Palinurus elephas* est ajoutée bien que ne figurant pas sur la liste Natura 2000

