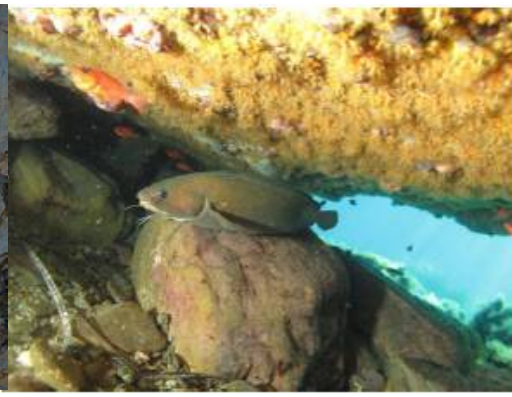
Parc national de Port-Cros

NATURA 2000

DOCUMENT D'OBJECTIFS DES SITES NATURA 2000

FR 9301613 "Rade d'Hyères"
FR 9310020 "Iles d'Hyères"
FR 9312008 "Salins d'Hyères et des Pesquiers"





FICHES DESCRIPTIVES

Espèces et habitats marins d'intérêt communautaire





Version approuvée par Arrêté préfectoral du 21/07/2022

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAR

PREFECTURE MARITIME MEDITERRANEE

MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE

Principales dates liées à l'élaboration du DOCOB

Principales étapes de validation du DOCOB	Dates
1er COPIL de lancement	25/02/14
Passage en CSRPN du Tome 1	10/10/19 et 14/10/19
2eme COPIL : validation du Tome 1	09/09/2020
Elaboration des fiches-action et échanges avec les membres du Copil	Octobre 2020 - Avril 2021
Présentation en bureau du Conseil scientifique du PNPC	19/04/2010
3eme COPIL : validation du Tome 2	18/06/2021
Approbation du DOCOB (Arrêté prefectoral)	21/07/2022

Maître d'ouvrage

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

Opérateur Natura 2000

Parc national de Port-Cros.
Métropole Toulon Provence Méditerranée.

Rédaction du document d'objectifs

Rédaction :
Parc national de Port-Cros : Marie-Claire Gomez et Clélia Moussay.
Contribution/relecture :
PNPC/CBNMed : Thomas Abiven, Annie Aboucaya, Magalie Alaphilippe, Alain Barcelo, Daniel Bielmann, Laurence Bonnamy, David Geoffroy, Marie Jarin, Laurent Maxime, Claire Mignet, Virgile Noble, Marion Peirache, Stéphane Penverne, Eric Serantoni, Isabelle Taupier-Letage (CS).
DDTM : Stéphan Secondi ; Stéphane Thollon.
DREAL Paca : Martine Gendre, Jean-Marc Salles.
LPO : Aurélien Audevard.
MTPM : Mathieu Lascève, Magali Roux.
Validation scientifique (CSRPN) :
Partie marine : Denise Bellan-Santini.
Partie terrestre : Frédéric Médail, Gilles Cheylan.

Inventaires et cartographies

Biocénoses : Andromède Océanologie.
Habitats terrestres : Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles.
Cistude d'Europe : MTPM / PNPC.
Chiroptères : Naturalia.
Atlas cartographique : PNPC : Marie Clap, David Dubourg, Marie-Claire Gomez, Julien Vincente.

Crédits photographiques

Photos de couverture : De gauche à droite : C.Gicqeau ; MC. Gomez ; PNPC ; T. Abiven ; C. Drouard ; F. Serre Collet.

Références à utiliser

Parc national de Port-Cros, 2020. Document d'objectifs des sites Natura 2000 FR9301613 « Rade d'Hyères », FR9310020 « Iles d'Hyères » et FR9312008 « Salins d'Hyères et des Pesquiers » - Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation. 285 p. + annexes.

SOMMAIRE

CONTEXTE ..... **- 5 -**

LES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ..... **- 8 -**

1110 Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine ..... - 9 -
1110-5 Sables fins de haut niveau ..... - 11 -
1110-6 Sables fins bien calibrés ..... - 16 -
1110-7 Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond ..... - 22 -
1110-9 Galets infralittoraux ..... - 27 -

1120 * Herbiers à posidonies (*Posidonion oceanicae*) ..... - 30 -

1140 Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ..... - 47 -
1140-7 Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide ..... - 49 -
1140-8 Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral ..... - 53 -
1140-9 Sables médiolittoraux ..... - 57 -
1140-10 Sédiments détritiques médiolittoraux ..... - 57 -

1160 Grandes criques et baies peu profondes ..... - 66-
1160-3 Sables vaseux en mode calme ..... - 68-

1170 Récifs ..... - 71-
1170-10 Roche supralittorale ..... - 73-
1170-11 Roche médiolittorale supérieure ..... - 76-
1170-12 Roche médiolittorale inférieure ..... - 81-
1170-13 Roche infralittorale à algues photophiles ..... - 87-
1170-14 Coralligène ..... - 95-

8330 Grottes marines submergées ou semi-submergées ..... - 106-
8330-2 Biocénose des grottes médiolittorales ..... - 107-
8330-3 Biocénose des grottes semi-obscures ..... - 111-
8330-4 Biocénose des grottes obscures ..... - 115-

LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ..... **- 121-**
1224* Tortue caouanne ..... - 122-
1349 Grand dauphin ..... - 128-

CONTEXTE

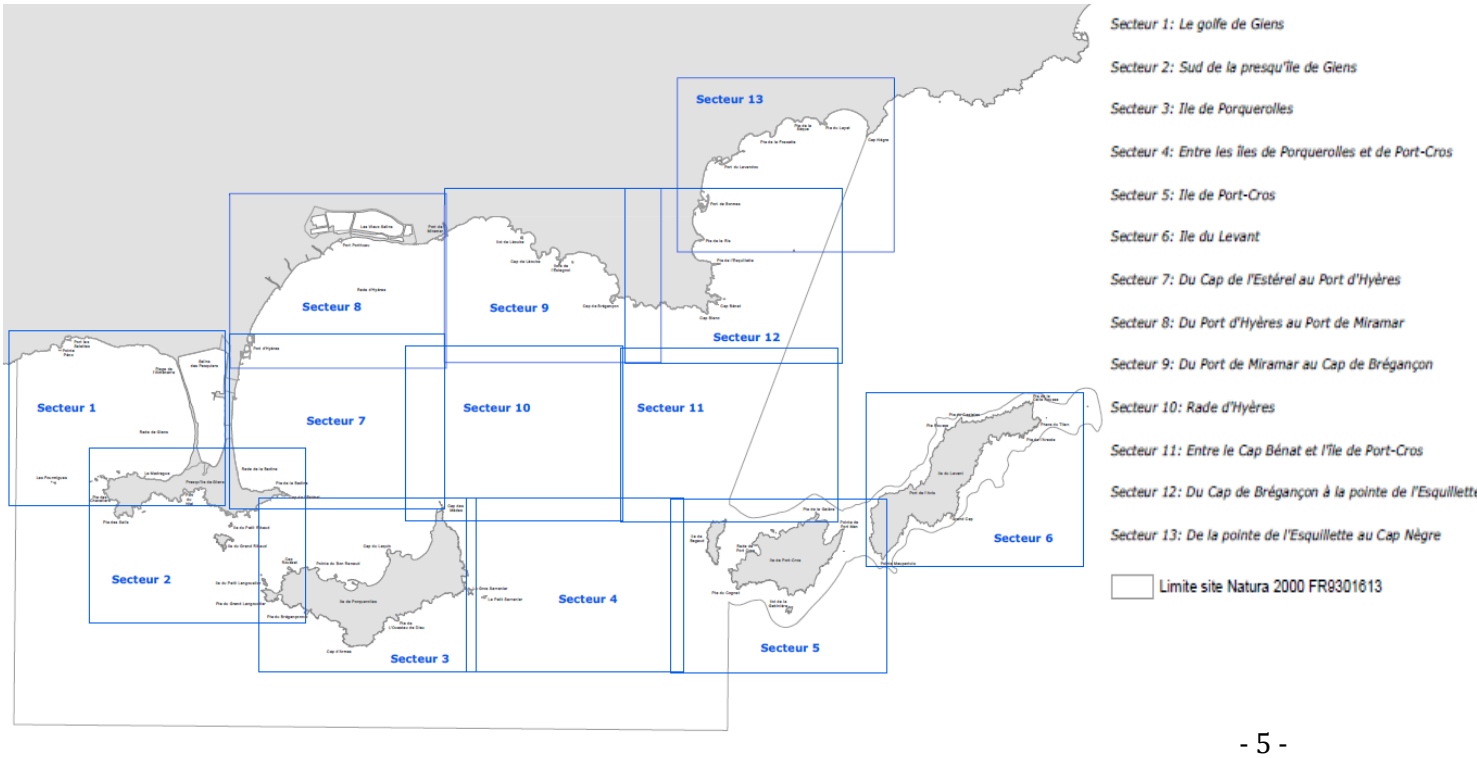
L'inventaire des habitats marins et la cartographie des biocénoses sur le site Rade d'Hyères ont été réalisés par Andromède océanologie, dans le cadre du projet Cartham. Cette étude a nécessité la réalisation de trois missions sur le terrain en mars 2010, en juin 2010 et en décembre 2012 :

- Levés au sonar latéral en mars 2010 dans le golfe de Giens, entre la presqu'île de Giens et Porquerolles, dans la rade d'Hyères et dans la rade de Bormes, et en juin 2010 au sud-est de Porquerolles et au sud-ouest de Port-Cros pour préciser la localisation de roches profondes.
- Investigations de reconnaissance des habitats dans les petits fonds en juin 2010.
- Campagnes de transects plongeur audio en juin 2010.
- Campagnes de plongées ponctuelles en juin 2010 et en décembre 2012 afin d'acquérir des données quantitatives et qualitatives in situ, notamment sur l'herbier à Posidonie et le coralligène.

L'état de conservation des habitats a été évalué à partir des critères ci-dessous conformément au cahier des charges pour les inventaires biologiques, (DIREN PACA, 2007) et au guide de remplissage du FSD (Lepareur, 2011) :

Pour certains habitats, il a été jugé plus pertinent de donner un état de conservation par zone plutôt qu'un état de conservation global, de manière à pouvoir ultérieurement apprécier à juste titre les effets des mesures de gestion mises en place.

En effet, le site Natura 2000 a été découpé en 13 secteurs pour mieux évaluer les caractéristiques de chaque habitat.



6 habitats d'intérêt communautaire, dont 1 prioritaire, déclinés en 18 habitats élémentaires ont été identifiés dans la ZSC « Rade d'Hyères ».

Tab.1: Synthèse des habitats terrestres d'intérêt communautaire sur le site Rade d'Hyères
* : Habitat prioritaire ; Etat de conservation : A : Excellent ; B : Bon ; C : Moyen à Médiocre ; NC : Non connu

Code N2000	Habitat générique	Habitat élémentaire	Superficie couverte (ha)	Etat de conservation par secteur	Evaluation globale
1110	Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	1110-5 Sables Fins de Haut Niveau	144,5	B : Secteurs 2, 3, 5, 6 C : Secteurs 1, 7, 8, 9, 12 et 13.	B/C
		1110-6 Sables fins bien calibrés	968,1	A : Secteurs 1, 2, 3, 5, 6 B : Secteurs 7, 8, 9, 12, 13	A/B
		1110-7 Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond	160,12	A : Secteurs 2, 3, 5, 12 B : Secteurs 1 et 13	A/B
		1110-9 Galets infralittoraux	5,86	A : Secteurs 1, 2, 3, 5, 9, 12, 13	A
1120*	*Herbiers à Posidonie	1120-1 *Herbiers à Posidonies	12 495,58	A : Secteur 5 B : Secteurs 2, 3, 5, 6, 12, 1 C : Secteurs 1, 3, 5, 7, 8, 9	B/C
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140-7 Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide	36,22	C : Secteurs 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	C
		1140-8 Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral	36,22	C : Secteurs 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8	C
		1140-9 Sables médiolittoraux	22,77	A : Secteurs 3, 5 et 6 B : Secteurs 1 et 12 C : Secteurs 7, 8, 9, 13	C
		1140-10 Sédiments détritiques médiolittoraux	0,6	B : Secteurs 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13	B
1160	Baies et criques peu profondes	1160-3 Sables vaseux en mode calme	0,53	NC	NC
1170	Récifs	1170-10 Roche supra littorale	66,90	A : Secteurs 3, 5, et 6 B : Secteurs 1, 2, 9, 12 et 13	A/B
		1170-11 Roche médiolittorale Supérieure	20,13	A : Secteurs 3, 5, et 6 B : Secteurs 1, 2, 9, 12 et 13	A/B

Code N2000	Habitat générique	Habitat élémentaire	Superficie couverte (ha)	Etat de conservation par secteur	Evaluation globale
		1170-12 Roche médiolittorale Inférieure	20,13	A : Secteurs 3, 5, et 6. B : Secteurs 1, 2, 9, 12 et 13	A/B
		1170-13 La roche infralittorale à algues photophiles	373,55	B : Secteurs 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13	B
		1170-14 Le Coralligène	119,14	B : Secteurs 1, 2, 3, 12 et 13 A : Secteur 6 A/B : Secteur 5	A/B
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergée	8330-2 Biocénose des grottes médiolittorales	Environ 30	A : Secteurs 2, 3, 5, 9	B
		8330-3 Biocénose des grottes semi-obscures	Au moins 12	NC : Secteurs 3, 5, 6, 12	NC
		8330-4 Biocénose des grottes obscures	Au moins 8	A : Secteurs 2, 3, 5	A

Pour plus de lisibilité, il a été choisi de traiter chaque habitat élémentaire sous la forme de fiches indépendantes.

Deux espèces marines d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore) sont présentes sur le site : le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) et la Tortue caouanne (*Caretta caretta*). Elles font chacune l'objet d'une fiche détaillée.

LES HABITATS D’INTERET COMMUNAUTAIRE

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

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Habitat élémentaire	1110-5	Sables Fins de Haut Niveau
	1110-6	Sables Fins Bien Calibrés
	1110-7	Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond
	1110-8	Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues
	1110-9	Galets infralittoraux
CORINE biotope	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles
	11.23	Zones benthiques sublittorales sur cailloutis

CARACTERES GENERAUX

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.

Ces avant-plages submergées constituent également des cordons littoraux ancrés à leurs extrémités sur des massifs rocheux, c'est le cas des tombolos (Quiberon, Hyères). Elles sont ainsi étroitement associées aux replats boueux et sableux (UE : 1140) dont elles ne sont que le prolongement naturel en milieu non exondable.

Ces milieux subissent l'influence hydrodynamique des houles venant du large. Leur pente est généralement très faible (0,3 à 0,4 %) et régulière jusqu'à une profondeur où les houles affaiblissent le remaniement incessant des particules, le plus souvent au-delà de 10 à 15 m.

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

Cet habitat abrite de nombreuses espèces d'invertébrés liées entre elles par des relations trophiques bien établies. Au sein de ces peuplements, les amphipodes et autres petits crustacés se satisfont de ces conditions difficiles d'instabilité sédimentaire. Ils constituent la nourriture privilégiée des juvéniles de poissons plats. Les mollusques bivalves se nourrissant de particules en suspension trouvent là un milieu de prédilection étant donné l'abondant matériel en suspension véhiculé par les houles et les courants.
Dans ces milieux très ouverts et brassés, la qualité de l'eau ne constitue que très rarement une menace potentielle pour le bon fonctionnement de l'écosystème.

En Méditerranée, les sables fins, les sables grossiers et les fins graviers se présentent sous plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon la granulométrie du sédiment et de l'hydrodynamisme :

- 1110-5 : Sables fins de haut niveau
- 1110-6 : Sables fins bien calibrés
- 1110-7 : Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond
- 1110-8 : Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (non présent sur le site)
- 1110-9 : Galets infralittoraux

Quatre habitats élémentaires sont présents sur le site d'étude. Pour plus de lisibilité, ils ont été traités sous forme de fiches indépendantes.

1110-5 SABLES FINS DE HAUT NIVEAU

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Habitat élémentaire	1110-5	Sables Fins de Haut Niveau
CORINE biotope	11	Mers et océans



Les Sables fins de haut niveau © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

L'habitat Sables Fins de Haut Niveau (SFHN) est immergé jusqu'à environ 2,5 à 3 m de profondeur. Il succède aux plages émergées et constitue la «basse plage». Cela correspond à la zone d'hydrodynamisme maximum des plages.
Le sédiment est dominé par du sable fin, mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et plus grossière (coquilles mortes, petits graviers) et à des débris de feuilles mortes de posidonies en transit momentané. Dans la partie correspondant à la pente de la plage, où déferlent les vagues, le sable est compacté ; il devient plus fluide et « mou » plus profondément. L'extension altitudinale de cet habitat est directement liée au degré d'hydrodynamisme qu'il subit.

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 très 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 sur le site

La répartition des zones de substrats meubles infralittoraux est généralement due à la dynamique des masses d'eau. Les Sables Fins de Haut Niveau se trouvent devant les plages sur une bande étroite parallèle à la côte et jusqu'à environ 3 mètres de profondeur. Ces plages sont situées au débouché de plaines alluviales ou de zones dépressionnaires importantes.

Physionomie et structure sur le site

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. Lors d'un apport

trophique local, on peut observer la prolifération d'une espèce et la formation d'un faciès à *Donax trunculus* (olive de mer). En cas d'apport local d'eau douce, des populations de bivalves *Corbulomya* (= *Lentidium*) *mediterranea* sont susceptibles de se développer.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Annélides polychètes : *Scolelepis mesnili*, *Spio decoratus*.
- Mollusques bivalves : *Donax trunculus*, *D. semistriatus*, *Tellina tenuis*.
- Crustacés décapodes : *Philocheras monacanthus*, *Portumnus latipes*,
- Crustacés mysidacées : *Gastrosaccus mediterraneus*, *G. spinifer* ; amphipodes : *Bathyporeia* spp., *Pontocrates altamarinus* ;
- Crustacés isopodes : *Eurydice spiniger* et *Parachiridotea panousei*.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Les sables fins de haut niveau succèdent à l'habitat des sables médiolittoraux. De nombreuses plages de sable sont présentes sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères (voir fiche habitat des Sables Médiolittoraux 1140-9). Les SFHN ont été matérialisés devant chacune de ces plages.

Secteur 1 : Le golfe de Giens
Plages du Pradon, du Péno, au nord de l'Almanarre, de l'Almanarre, des Estagnets, du récif barrière de Giens, de l'Hermitage, de la Calanque du Four à Chaux, de la Madrague, de l'Eigade.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens
Plages des Darboussières, du port du Niel, de la Vignette, deux plagettes à l'ouest du port Auguier, du Pradeau, de la Crique de la Terre Rouge, de la Tour Fondue, du Bouvet, plage de l'île du Grand Ribaud.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles
Plages du Langoustier, de l'Aiguade, d'Argent, plage située à l'ouest du port de Porquerolles, plage de la Courtade, de l'Alycastre, de Notre-Dame, du Brégançonnet, plage noire.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros
Plage de la baie de la Palud, plage du Sud.

Secteur 6 : Ile du Levant :
Plages des Grottes, de grande Calanque.

Secteurs 7, 8 et 9 (du Cap de l'Estérel au Cap de Brégançon) : La Rade d'Hyères :
Plages de la Baume, de l'Estanci, de la Badine, de la Bergerie, de la Capte, des Pesquiers, Hyères Plage, du Ceinturon, de la Marquise, de l'Ayguade, du Mérou, de Berriau, du Pentagone, plages artificielles de Pothuau et du Pansard, de Miramar, de Tamaris, de l'Argentière, du Pellegrin, de la Chapelle de St Georges, de Léoube, du Cap Léoube, de l'Estagnol, du Grand Jardin, de la Mère Dieu, de la Vignasse, de Cabasson, de Brégançon.

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Plages du Moulin, de la Galère, de la Reine Jeanne, calanque de la Tripe, plage des Fouirades.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre

Plages du Gaou, de la Favière, de la pointe de Gouron, de l'Anglade, du Lavandou, de St Clair, de la Fossette, d'Aiguebelle, de l'Eléphant, de Jean Blanc, criques du Layet, plage du Layet, plages de Cavalière et du Cap Nègre.

Superficie relative

Les SFHN couvrent 144,5 ha soit 0,32% de la surface totale du site de la Rade d'Hyères. La superficie relative de cet habitat est importante.

Précision des données

La confusion est possible en fonction de la bathymétrie. En effet, les SFHN peuvent découvrir en fonction du niveau des marées barométriques et être confondus avec la biocénose des sables médiolittoraux. La transition avec les Sables fins bien calibrés, situés plus profondément est parfois incertaine. Ainsi, les données sur la localisation de cet habitat sont précises mais son extension altitudinale est généralement extrapolée.

Valeur écologique et biologique

Les SFHN participent au maintien en équilibre des plages : son dégraissement lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, son engraissement les conforte. 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*). Sa valeur écologique, biologique et patrimoniale est moyenne (B).

Etat de conservation

L'état de conservation des peuplements des SFHN dépend essentiellement des conditions environnementales telles que l'hydrodynamisme et les apports sédimentaires du bassin versant mais également de facteurs anthropiques comme la fréquentation, l'urbanisation et les rejets en mer.

L'état de conservation des SFHN est jugé moyen à médiocre (C) dans les secteurs 1, 7, 8, 9, 12 et 13 (golfe de Giens, rades d'Hyères et de Bormes) de part la forte fréquentation touristique ces plages qui représentent des lieux où la baignade est pratiquée de manière importante et régulière, la présence de nombreux bateaux de plaisance, de zones de mouillage forain, de macrodéchets, de l'arrivée de plusieurs cours d'eau, et la proximité des émissaires en mer de Cavalière, du Batailler, de Miramar. Les SFHN semblent être dans un bon état de conservation (B) sur les autres secteurs (2, 3, 5, 6). Des campagnes de prélèvement physico-chimique des sédiments et d'étude de la macrofaune benthique permettraient de statuer avec plus de certitude sur cet état de conservation.

Habitats associés ou en contact

On trouve au-dessus des SFHN l'habitat des sables médiolittoraux (1140-9) ; ce sont les Sables Fins Bien Calibrés (1110-6) qui sont situés en dessous. Ces différents habitats sont souvent imbriqués les uns dans les autres au niveau des zones de transitions.

Dynamique

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 puis 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

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. Par conséquent, certains aménagements côtiers modifiant la courantologie locale pourraient avoir un impact direct sur cet habitat allant jusqu'à le détruire totalement et le transformer en Sables Vaseux de Mode Calme (1160-3).
Plusieurs structures artificielles sont directement implantées sur l'habitat : les ports des Salettes, de la Tour Fondue, de l'Avis, de l'Ayguade, d'Hyères, de Pothau, de Miramar, de Bormes, et du Lavandou, ainsi que divers épis et terre-plein.

Fréquentation et usages du milieu marin

Vu leur répartition superficielle et leur présence dans les zones particulièrement fréquentées par les touristes, les SFHN sont fortement impactés par les activités balnéaires et sont notamment affectés par le piétinement. Sur le site de la Rade d'Hyères, cet habitat est particulièrement soumis au piétinement en raison de l'importante fréquentation dont la majorité des plages fait l'objet, au moins durant la saison estivale. Cependant, le contrôle des eaux de baignade met en évidence une eau de mer de bonne qualité. L'activité de baignade peut entraîner une pollution organique, principalement lors de la période estivale où la fréquentation des plages peut être massive. La plaisance constitue également une source de nuisances liée à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

Pollutions

Cet habitat superficiel est menacé par les pollutions, comme les pollutions marines accidentelles (engendrant par exemple des dépôts de nappes d'hydrocarbures).
Les sources potentielles de pollutions de cet habitat peuvent être diverses : les eaux de ruissellement, les cours d'eau qui débouchent dans la mer, les ports de plaisance, les eaux grises et noires issues des bateaux de plaisance etc.

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 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

- Limitation des aménagements sur le littoral du site Natura 2000.
- Lutte contre les pollutions.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Traiter les eaux pluviales.
- Soutenir la démarche « port propre ».
- Sensibiliser les plaisanciers et les baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.

Indicateurs de suivi

- Réaliser une analyse physico-chimique de cet habitat avant et après la saison touristique afin d'évaluer l'effet de la fréquentation.
- Evaluer les flux d'eaux pluviales et étudier leur impact.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, usagers du milieu marin.

1110-6 SABLES FINS BIEN CALIBRES

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Habitat élémentaire	1110-6	Sables Fins Bien Calibrés
CORINE biotope	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles



Sables Fins Bien Calibrés face à la plage Jean Blanc © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Les Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) sont des étendues de sable fin faisant suite en profondeur à la biocénose des sables fins de haut niveau (1110-5). Le sédiment est généralement de granulométrie homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-2,5 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. Localement, la phanérogame *Cymodocea nodosa* est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore. Cette espèce est protégée sur le territoire national depuis 1988 et inscrite dans l'annexe I de la convention de Berne. Sans être strictement endémique de Méditerranée, cette espèce 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.

Répartition géographique

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

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

La répartition des zones de substrats meubles infralittoraux est généralement due à la dynamique des masses d'eau. Les SFBC se développent depuis 2-2,5 m, faisant généralement suite aux sables fins de haut niveau (1110-5) ou aux roches infralittorales à algues photophiles (1170-13), jusqu'à -15-20 mètres de fond.

Physionomie et structure sur le site

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. Lorsque le mode est trop battu, la biocénose peut aussi être appauvrie.
Enfin, les SFBC peuvent présenter des faciès à forte valeur patrimoniale comme les associations à *Cymodocea nodosa* qui ont été observées très ponctuellement sur le site Natura 2000 ou des peuplements à *Caulerpa prolifera*, faciès non rencontré durant nos missions de terrain.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Annélides polychètes : *Sigalion mathildae, Onuphis eremita, Exogone hebes, Diopatra neapolitana.*
- Mollusques bivalves : *Acanthocardia tuberculata, Mactra corallina, Tellina fabula, T. nitida, T. pulchella, Donax venustus.*
- Mollusques gastéropodes : *Acteon tornatilis, Nassarius mutabilis, N. pygmaea, Neverita josephinia.*
- Mollusques céphalopodes : *Sepia officinalis*.
- Crustacés décapodes : *Macropipus barbatus*.
- Crustacés amphipodes : *Ampelisca brevicornis, Hippomedon massiliensis, Pariambus typicus.*
- Crustacés isopodes *: Idothea linearis*.
- Echinodermes : *Astropecten* spp., *Echinocardium cordatum*.
- Poissons : *Gobius microps, Callionymus belenus*, *Lithognathus mormyrus, Xyrichtys novacula.*
- Macrophytes : *Caulerpa prolifera, Cymodocea nodosa.*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

On distingue de très nombreuses zones de Sables Fins Bien Calibrés sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères.

Secteur 1 : Le golfe de Giens
Les SFBC sont bien représentés dans ce secteur. Ils sont rencontrés face à la plage du Pradon, dans l'anse des Salettes, face aux plages de l'Almanarre et des Estagnets, et dans la Rade de Giens.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens
L'habitat des SFBC est présent dans la baie du Niel, face aux plages des Darboussières et du Pradeau, dans l'anse de la Tour Fondue, au nord de la pointe du Bouvet, et dans la zone de l'Ecueil de Gabian.
Dans le fond de l'anse de la Tour Fondue une large zone de sable fin marque la transition sur près de 150m entre l'herbier à la côte et l'herbier continu du large. Le sable est fin et compact, marqué de nombreuses petites ripple-marks (5-10 cm de haut) qui traduisent un certain hydrodynamisme. Un herbier très clairsemé à *Cymodocea nodosa* a été observé par Bernard *et al.* (2002) dans la partie nord de l'anse, au droit des pontons. Les cymodocées formaient des colonies éparses de taille réduite (1 à 5 m^2) et très espacées entre elles.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles
De grandes étendues de SFBC sont présentes au nord de Porquerolles dans la baie du Langoustier, face aux plages de l'Aiguade, d'Argent, de Courtade, du Lequin, de Notre-Dame,

ainsi qu'entre les pointes du Lequin et de l'Alycastre, de l'Aiguade et du Bon Renaud, dans la calanque des Salins et dans le secteur du Grand Moure.
Bernard *et al*. (2002) localisent des prairies éparses de cymodocées (*Cymodocea nodosa*) et de zostères (*Zostera noltii*) face à la plage de l'Aiguade et entre les pointes de l'Aiguade et du Bon Renaud au nord-ouest de Porquerolles.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros
De petites tâches de SFBC sont présentes à l'est de l'île du Bagaud et dans le secteur du Pain de Sucre. L'habitat est rencontré face à la plage du Sud, dans l'anse de la Fausse Monnaie, dans la Rade de Port-Cros, dans la baie de Port-Man entre la Grande Vaire et la pointe de Julien.
Bonhomme *et al*. (2011) ont cartographié des *Cymodocea nodosa* face à la plage du Sud, à la pointe de la Pomme d'Or et dans la Rade de Port-Cros au niveau du récif barrière.

Secteur 5 : Ile du Levant
La cartographie réalisée par Ruitton *et al.* (2007a) ne distingue pas les différents habitats élémentaires des Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110). Cet habitat générique est cartographié en Substrat meuble de l'infralittoral. Les étendues de sable présentes face au port de l'Avis, dans la Calanque de l'Aigue, du Phare, dans l'anse du Liserot, dans la Grande Calanque et face au port de l'Ayguade ont été assimilées à des SFBC au vu de leur localisation sur la cartographie du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères.
Entre la pointe du Russe et le Grand Cap, la cartographie existante met en évidence la présence de prairies à cymodocées.

Secteurs 7 et 8 : Du Cap de l'Estérel au port de Miramar
Le littoral de ces secteurs est exclusivement sableux et présente de grandes plages. Les Sables Fins Bien Calibrés sont observés de manière continue entre le Cap de l'Estérel et le port Pothuau. La limite supérieure de l'herbier à posidonie débute alors en tâches et de manière franche avec ces étendues de SFBC. Du port Pothuau au port de Miramar l'habitat est présent sous forme de tâches au sein de l'herbier à posidonie et après les plateaux rocheux. Des cymodocées ont été observées face à la plage de la Marquise.

Secteur 9 : Du port de Miramar au Cap de Brégançon
Ce secteur comprend des baies constituées de grandes étendues de SFBC, parfois observées jusqu'à 10 mètres de profondeur. Elles sont localisées face aux plages de Tamaris, de l'Argentière, du Pellegrin, de Léoube, du Cap Léoube, de l'Estagnol, du Grand Jardin, de la Mère Dieu, de Cabasson, et de Brégançon. Des tâches de *Cymodocea nodosa* éparses ont été observées face à la plage du Pellegrin à -4 mètres de profondeur avec *Caulerpa racemosa*.


Prairie à Cymodocées face à la plage du Pellegrin © Andromède/AAMP

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Quatre grands lobes sableux sont présents entre le Cap de Brégançon et le Cap Bénat. Ils se situent face aux plages du Moulin, de la Galère, de la Reine Jeanne, de la Calanque de la Tripe et entre le Cap de la pointe Blanche et le Cap Blanc. Ils s'étendent jusqu'à une quinzaine de mètres de profondeur environ sauf à l'est du Cap de la pointe Blanche où l'habitat s'étend à plus de 20 mètres de fond. Il présente alors une association à *Cymodocea nodosa* vers -15 mètres : les cymodocées sont éparses, leur recouvrement étant de l'ordre de 10%. Dans ce secteur les SFBC sont aussi observés au nord du Cap Bénat face à la Calanque de Porto Fino parmi l'herbier à posidonies.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Les SFBC sont bien représentés dans ce secteur 13 devant les grandes plages du Gaou, de la Favière, de la pointe de Gouron, de l'Anglade, du Lavandou, de St Clair, de la Fossette, de Peire

Gouerbe, d'Aiguebelle, de Jean Blanc, du Layet, de Cavalière et du Cap Nègre. Aucune association à cymodocées n'a été observée dans ce secteur.

Superficie relative

Les sables fins bien calibrés occupent 968,1 ha soit 2,15% de la surface totale du site de la Rade d'Hyères dont 1,83 ha recouverts par l'association à *Cymodocea nodosa*. La superficie relative de l'habitat est importante sur le site.

Précision des données

Les données sur la répartition de cet habitat sont précises car il est visible sur la photographie aérienne jusqu'à sa limite inférieure. Des points ponctuels de vérité terrain ont été effectués dans des étendues de sable fin, notamment pour y différencier les herbiers à posidonies sur sable des débris végétaux ou des herbiers à cymodocées. Autour de l'île du Levant la cartographie réalisée par le GIS Posidonie (Ruitton *et al.*, 2007a) ne distingue pas les différents habitats des substrats meubles de l'infralittoral. L'habitat a donc été cartographié selon la localisation de ces étendues de substrats meubles autour de l'île mais aucun point de vérité terrain n'a été réalisé.

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. Cet habitat est également fréquenté par de nombreuses espèces qui s'y cachent en s'ensablant tout en disposant des postes de guet pour pouvoir prédater leurs proies.
Dans la zone de la Rade d'Hyères, une espèce protégée a été observée sur cet habitat : la cymodocée (*Cymodocea nodosa*). Ce faciès à forte valeur patrimoniale, peu présent, renforce la valeur écologique des SFBC qui est jugée moyenne (B).

Etat de conservation

L'état de conservation des peuplements des Sables fins bien calibrés dépend essentiellement des conditions environnementales telles que l'hydrodynamisme et les apports sédimentaires du bassin versant mais également de facteurs anthropiques tels que les pollutions, les rejets d'eaux turbides, et les aménagements du littoral.
Les résultats d'analyses de la qualité des eaux de baignade effectuées dans la zone d'étude à proximité des Sables Fins Bien Calibrés montrent une eau de bonne qualité (A). Quelques associations à cymodocées sont observées sur les SFBC. L'état de conservation de l'habitat des Sables Fins Bien Calibrés est jugé excellent (A) dans les secteurs 1, 2, 3, 5 et 6. L'habitat ne peut être considéré dans un excellent état de conservation dans les autres secteurs (7, 8, 9, 12, 13) où il est jugé bon (B) car diverses sources potentielles de nuisances proches sont présentes à proximité. On trouve en effet des zones de mouillages forains entraînant un éventuel rejet des eaux grises/eaux noires issues des bateaux, des ports de plaisance, plusieurs émissaires en mer, et de nombreux cours d'eau. Des campagnes de prélèvements physico-chimiques des sédiments et d'étude de la macrofaune benthique permettraient de statuer avec plus de certitude sur cet état de conservation.

Habitats associés ou en contact

L'habitat des SFBC est également en contact avec l'herbier de posidonie (1120-1*) ou la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13).

Dynamique

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. Ceci entraîne, par conséquent, une érosion des herbiers à cymodocées.
La zone est soumise à un cycle d'apports de détritus 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. La végétation présente dans l'habitat des SFBC est représentée par des prairies de cymodocées.

Facteurs favorables/défavorables

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. Par conséquent, certains aménagements côtiers modifiant la courantologie locale pourraient avoir un impact direct sur cet habitat allant jusqu'à le détruire totalement et le transformer en Sables Vaseux de Mode Calme.
Plusieurs structures artificielles sont directement implantées sur l'habitat : les ports des Salettes, de la Tour Fondue, de l'Avis, de l'Ayguade, d'Hyères, de Pothau, de Miramar, de Bormes, et du Lavandou, ainsi que divers épis et terre-plein.

Fréquentation et usages du milieu marin

Les activités balnéaires et la fréquentation touristique qu'elle engendre sont des facteurs pouvant influencer défavorablement l'habitat. En effet, une trop forte fréquentation du littoral peut être une source de pollution et entrainer une dégradation des SFBC.
Plusieurs secteurs de mouillage forain comportant des fonds de SFBC sont présents dans le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères.

Pêche de loisir et pêche professionnelle

Les Sables Fins Bien Calibrés ne constituent pas l'habitat le plus riche en poissons d'intérêt commercial, même si plusieurs espèces sont présentes. Ce n'est donc *a priori* pas l'habitat privilégié pour des pêcheurs. De même, pour la pêche de loisir dans la zone, il est peu probable que cette activité puisse avoir un impact sur cet habitat mis à part le mouillage des pêcheurs embarqués.

Espèces invasives

Pour les sables fins bien calibrés et en particulier les prairies à cymodocées, la principale menace est liée à la présence de caulerpes. Sur la zone Natura 2000 de la Rade d'Hyères, les chlorobiontes *Caulerpa racemosa* sont très couramment rencontrées: elles concernent essentiellement les herbiers à posidonies (1120-1*), la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13), l'association de la matte morte de posidonies et le détritique côtier. Ainsi, les secteurs de SFBC visités ne semblent actuellement pas être colonisés par les caulerpes mais il convient de surveiller cet habitat car elles ont été observées à proximité.

Pollutions

Cet habitat est menacé par les pollutions, comme les pollutions marines accidentelles (engendrant par exemple des dépôts de nappes d'hydrocarbures). Les sources potentielles de pollutions de cet habitat peuvent être diverses (les eaux usées et pluviales, les ports, les eaux grises et noires issues des bateaux de plaisance etc.). Même si les résultats d'analyses de la

qualité des eaux de baignade effectuées dans la zone d'étude à proximité des Sables Fins Bien Calibrés montrent une eau de bonne qualité, le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères comprend plusieurs sources potentielles de pollution. On note ainsi la présence de nombreux ports de plaisance, de plusieurs émissaires en mer (de Cavalière, du Batailler, de Miramar, du Levant) directement implantés sur les SFBC, de quelques exutoires sur certaines plages face aux étendues de SFBC, de plusieurs cours d'eau, de macrodéchets, et de zones de mouillages forains.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est d'éviter son envasement.

Recommandations générales

L'habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral : pollutions, rejets d'eaux turbides, aménagements mal conduits. Il faut veiller à maintenir les conditions nécessaires au bon renouvellement de l'eau et à un bon état sanitaire de la masse d'eau.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux littorales.
- Encourager une démarche « port propre » des ports de plaisance du site.
- Sensibiliser les plaisanciers à des comportements respectueux de l'environnement.
- Organiser les zones de mouillages forains.
- Mettre en place un balisage respectueux des fonds marins.
- Surveiller l'extension des caulerpes.

Indicateurs de suivi

- Mettre en place un système de surveillance de l'herbier de cymodocées à l'intérieur du site Natura 2000.
- Mettre en place une étude des peuplements benthiques.
- Réaliser une analyse physico-chimique de cet habitat avant et après la saison touristique afin d'évaluer l'effet de la fréquentation sur celui-ci.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, MTPM, professionnels et usagers de la mer, DDTM du Var.

1110-7 SABLES GROSSIERS ET FINS GRAVIERS SOUS INFLUENCE DES COURANTS DE FOND

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Habitat élémentaire	1110-7	Sables Grossiers et fins graviers sous Influence des Courants de Fond
CORINE biotope	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles



Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond, Site de la Rade d'Hyères © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

La biocénose des Sables Grossiers et fins graviers sous l'influence des Courants de Fonds (SGCF) est fréquente dans les passes entre les îles soumises à de fréquents et violents courants, qui constituent le principal facteur conditionnant son existence. On le retrouve aussi dans les chenaux dits "d'intermattes" creusés par les courants dans les herbiers à Posidonies. Cet habitat strictement soumis aux courants de fond peut évoluer si la circulation hydrologique est modifiée artificiellement ou naturellement, comme lors de longues périodes de calme. Son extension en profondeur, dans l'étage circalittoral, est liée à des phénomènes hydrodynamiques particulièrement intenses. 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.

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 sur le site

Sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères, les SGCF forment des entités sédimentaires étendues dans les zones où l'hydrodynamisme est important. Ils se répartissent aussi dans les intermattes sableuses de l'herbier de posidonie et au pied des intermattes déferlantes.

Physionomie et structure sur le site

L'existence de courants de fond est le facteur déterminant pour la formation et la persistance des SGCF. 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.
Les SGCF peuvent présenter des faciès à forte valeur patrimoniale à rhodolithes (*Lithophyllum racemus*, *Lithothamnion minervae*, *L. valens*, etc.) et / ou à maërl (*Lithothamnion corallioides*) qui ont été observés sur le site Natura 2000.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Annélides polychètes : *Sigalion squamatum, Armandia polyophthalma*, *Euthalenessa oculata* (= *dendrolepis*).
- Mollusques bivalves : *Venus casina, Glycymeris glycymeris, Laevicardium crassum, Donax variegatus, Dosinia exoleta*.
- Echinodermes : *Ophiopsila annulosa, Spatangus purpureus*.
- Crustacés : *Cirolana gallica, Anapagurus breviaculeatus, Thia polita*.
- Céphalochordés : *Branchiostoma lanceolatum*.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Cet habitat est rencontré sur le site Natura 2000 de quelques mètres de profondeur jusqu'à -25 mètres environ, principalement dans les secteurs 1, 2, 3, 5, 12 et 13. Les sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond sont souvent répartis dans les intermattes des herbiers à posidonies, et se présentent aussi sous forme d'étendues plus vastes.

Secteur 1 : Le golfe de Giens

Les structures sableuses dans le golfe de Giens sont nettement délimitées et visibles sur les photographies aériennes jusqu'à une dizaine de mètres de fond. Elles forment un réseau complexe de tâches et de chenaux dont la formation dépend principalement de phénomènes hydrodynamiques. Ces entités sableuses sont observées communément jusqu'à une quinzaine de mètres de profondeur, localement jusqu'à -25 mètres.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens

L'habitat des SGCF est présent sur l'ensemble du secteur. Il est bien représenté dans la passe au nord de Porquerolles, entre la Tour Fondue et le Cap Rousset, à l'ouest de la presqu'île entre la pointe de l'Ermitage et la pointe des Chevaliers, et à l'est de la presqu'ile entre le Cap de l'Estérel et la pointe de la Badine. Certaines zones de sable sont en mosaïque avec l'herbier à posidonies, notamment dans les fonds faiblement inclinés, vers -10 mètres, entre la Tour Fondue et la pointe du Bouvet où l'herbier est de type ondoyant. Dans le quart sud-ouest de la passe de Porquerolles une large dépression de détritique côtier est cartographiée. Au sein et en limite de cette dépression, des sédiments de sables grossiers sous influence des courants de fond sont présents.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles

Les SGCF sont observés tout autour de l'île de Porquerolles, au large des faces ouest (Gorges du Loup, pointe du Tamaris, pointe du Brégançonnet), est (Cap des Mèdes, entre la pointe du Gros Bau et la pointe de la Galère, entre le Gros et le Petit Sarranier), sud (Le Pain de Sucre, de la pointe du Roufladour au Gros Sarranier) et nord. L'habitat est bien représenté au nord-ouest de l'île, dans la passe entre l'île du petit Langoustier et la pointe de l'Aiguade.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros
Les Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fond se rencontrent entre le Cap sud de l'île du Bagaud et la pointe de la Malalongue, au large de la Rade de Port-Cros, à la pointe du Cognet, entre la pointe du Vallon et l'îlot de la Gabinière, et entre les îles de Port-Cros et du Levant (la passe des Grottes).

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Les SGCF sont présents sous la forme de larges étendues au large du Cap Blanc, autour d'une vingtaine de mètres de profondeur, et dans la Grande Calanque. Ils sont présents sous forme de petites taches au Cap Bénat, à la pointe du Pinet, et au large de la pointe de l'Esquillette.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Des petites tâches de Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fond sont rencontrées au large de la pointe de la Ris, face au port de Bormes et à la plage de l'Anglade, dans la calanque du Four des Maures, au large de la plage de l'Eléphant, et à la pointe du Rossignol.

Superficie relative

Les Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fond couvrent 160,12 ha soit 0,36% de la surface totale du site de la Rade d'Hyères. La superficie relative de l'habitat est importante.

Précision des données
La répartition de cet habitat a été établie à partir des données bibliographiques, d'observations terrain et de la mosaïque sonar.

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 (faune vivant dans le sable), groupes écologiques très mal connus mais qui ont une grande importance dans l'alimentation des autres organismes.
Sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères, l'Amphioxus a été relevé sur 2 des 15 stations échantillonnées dans le golfe de Giens dans le cadre du suivi de la qualité du milieu marin au droit du rejet de la STEP de l'Almanarre (Andromède océanologie, 2012). Cette espèce a aussi été déterminée sur 2 des 7 stations de prélèvement du benthos autour de l'émissaire du Batailler (In Vivo, 2007).
La valeur écologique, biologique et patrimoniale de l'habitat est jugée bonne (A).

Etat de conservation

Du fait d'une dispersion de cet habitat et de sa présence dans des zones présentant généralement un fort hydrodynamisme, il est moins susceptible de subir des dégradations particulières. Cependant, des sources potentielles de nuisance sont présentes dans les secteurs 1 et 13 (émissaires en mer, ports). Les analyses physico-chimiques réalisées dans le cadre du suivi de la qualité du milieu marin au droit de la STEP de l'Almanarre mettent en évidence des pics de pollution pour deux paramètres au niveau de deux stations. Tous les autres paramètres analysés ont des teneurs inférieures aux seuils de pollution avérée. Dans le secteur 13, les analyses physico-chimiques réalisées à proximité du rejet du Batailler par In Vivo (2007) montrent des sédiments sans contamination avérée. L'impact du rejet est par contre visible sur les peuplements benthiques des fonds meubles avec présence d'espèces indicatrices de pollution au niveau du rejet et dans des zones très localisées. Cependant, leur présence relativement peu abondante laisse supposer un caractère facilement évolutif vers une structure benthique moins

perturbée si la qualité des eaux rejetée tendait à s'améliorer. De nombreux macrodéchets ont été vus dans le secteur 13.
Les sables grossiers et fins graviers sous influence des courants semblent être dans un excellent état de conservation (A) sur l'ensemble du site Natura 2000 sauf dans les secteurs 1 et 13 où ils semblent être dans un bon état (B).

Habitats associés ou en contact

Cet habitat est fréquemment en contact de l'herbier à posidonies (1120-1) et, en profondeur, mélangé au détritique côtier.

Dynamique

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

Facteurs favorables/défavorables

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.

Fréquentation et usages du milieu marin
La fréquentation et les activités balnéaires sont pratiquées à la côte et n'ont pas d'impact sur cet habitat. Une augmentation de population dans la zone pourrait être une source de pollution et avoir un impact sur les SGCF par l'augmentation de polluants et de rejets dans le milieu, et donc la dégradation de la qualité de l'eau. Le mouillage ne semble pas concerner directement cet habitat, généralement réparti au large et peu abrité.

Pêche de loisir et pêche professionnelle
Il est peut probable que cette activité puisse avoir un impact sur cet habitat, mis à part le mouillage des pêcheurs embarqués.

Espèces invasives
La principale menace est liée à *Caulerpa racemosa* qui est présente dans le site Natura 2000.

Pollution
Cet habitat ne supporte pas le moindre degré d'envasement, la qualité des eaux et particulièrement la quantité de matière en suspension. Dans les secteurs 1 et 13 sont présents des émissaires en mer (Almanarre, Batailler, Cavalière) et des ports de plaisance. De plus, des macrodéchets et des zones de mouillage forain sont présents dans le secteur 13 (entre la pointe de l'Esquillette et la Cap Nègre). Ces éléments sont des facteurs pouvant altérer l'état de vitalité des SGCF.

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.

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. La sensibilité de cet habitat vis à vis des rejets de polluants est importante. Il faut donc s'assurer de la qualité des eaux rejetées sur la zone Natura 2000, et de ne pas accroître la quantité de rejets sans considérer l'impact que cela pourrait avoir sur cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Encourager la démarche « port propre ».
- Sensibiliser les plaisanciers à des comportements respectueux de l'environnement.
- Actualiser le suivi de la qualité du milieu marin à proximité du rejet de l'émissaire en mer du Batailler.

Indicateurs de suivi

Mettre en place une étude des peuplements benthiques et étendre cette étude aux analyses de polluants sur les sédiments dans la passe de Porquerolles.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, MTPM, professionnels et usagers de la mer.

1110-9 GALETS INFRALITTORAUX

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Habitat élémentaire	1110-9	Galets infralittoraux
CORINE biotope	11.23	Zones benthiques sublittorales sur cailloutis



Galets infralittoraux © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Les Galets Infralittoraux (GI) 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.

Répartition géographique

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

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Les galets infralittoraux sont observés régulièrement sur le site Natura 2000 au niveau de zones rocheuses exposées à la houle.

Physionomie et structure sur le site

L'habitat dépend essentiellement de la présence d'un hydrodynamisme suffisant pour évacuer les particules fines à grossières et laisser sur place les galets roulés. Il est présent sur des surfaces de quelques mètres carrés au niveau des petites criques des côtes rocheuses fortement battues du site Natura 2000.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Crustacés: *Allorchestes aquilinus, Melita hergensis, Xantho processa.*
- Poisson : *Gouania wildenowi.*

Distribution détaillée sur le site

De nombreuses tâches de galets ont été observées au sud et à l'est de la presqu'île de Giens (secteur 2), l'hydrodynamisme étant très fort dans cette zone. On les observe devant les plages au nord du golfe de Giens (secteur 1), sur les faces nord de Porquerolles et de Port-Cros (secteurs 3 et 5), entre la pointe du Pellegrin et la calanque de Porto Fino (secteur 9 et 12), et entre la pointe de la Fossette et la pointe du Layet (secteur 13), à plusieurs reprises.

Superficie relative

Les galets infralittoraux occupent 5,86 ha soit 0,01% du site ; la superficie relative de l'habitat est importante (C).

Valeur écologique et biologique

Cet habitat est susceptible d'accueillir une espèce de poisson extrêmement rare : *Gouania wildenowi*. La présence de cet habitat contribue à la diversité en habitats du site d'étude.
Sa valeur écologique, biologique et patrimoniale est bonne (A).

Etat de conservation

En l'absence d'envasement notable, les galets infralittoraux semblent dans un excellent état de conservation (A). Nous n'avons pas observé d'accumulation de macrodéchets.

Habitats associés ou en contact

Cet habitat est en contact avec la biocénose de la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13) et les sédiments détritiques médiolittoraux (1140-10).

Dynamique

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

Facteurs favorables/défavorables

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.
Les aménagements littoraux rencontrés à proximité de cet habitat sont le terre plein de Miramar, la plage alvéolaire et l'épi du Pansard (secteur 8), le port-abri du Pradet (secteur 12), et le port Augier (secteur 2).

Fréquentation et usages du milieu marin

Vu 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.
La plaisance pourrait constituer une source de nuisance liée à la fréquentation et à la pollution depuis les bateaux (macrodéchets, eaux grises et eaux noires déversées dans le milieu).

Pollutions

Cet habitat superficiel est menacé par les pollutions marines accidentelles, notamment par les dépôts de nappes d'hydrocarbures. Les cours d'eau du Gapeau et du Maravenne se jettent à proximité de tâches de galets infralittoraux. Un plan d'intervention en cas de pollution (Plan Infra-Polmar) devrait être mis en place sur l'ensemble du site.

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 et prévenir 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'envasement. La mise en place d'une politique de gestion durable du littoral doit être suffisante pour préserver l'état de cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

- Sensibiliser les plaisanciers et les baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.
- Ramassage des macrodéchets pouvant s'accumuler dans les fonds de criques.
- Mettre en place du plan d'intervention en cas de pollution (Infra-Polmar).

Indicateurs de suivi

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

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, professionnels et usagers de la mer.

1120 * HERBIERS A POSIDONIE (*POSIDONION OCEANICAE*)

* HABITAT ÉLÉMENTAIRE COMMUNAUTAIRE PRIORITAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1120	*Herbier à posidonies (*Posidonion oceanicae*)
Habitat élémentaire	1120-1	*Herbier à posidonies
CORINE Biotope	11.34	Herbiers de *Posidonia*



Herbier à posidonies, Rade de Bormes © Andromède/AAMP

Cet habitat prioritaire de la Directive est décliné en un seul habitat élémentaire décrit ci-dessous :

- 1120-1* : Herbier à Posidonie

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

La posidonie (*Posidonia oceanica*) est une plante marine à fleur (magnoliophyte), endémique de la Méditerranée, qui se développe en constituant des herbiers dont la vitesse de croissance est très lente.
Le rôle écologique de l'herbier à Posidonie est essentiel puisqu'il présente une diversité biologique exceptionnelle, il joue un rôle de nurserie, de protection pour de nombreuses espèces, présente un degré de complexité structurale, a une production primaire végétale et animale très importante. Il stabilise les fonds meubles et une bonne partie de sa production (feuilles mortes et espèces) est exportée vers d'autres types de fonds.

Parmi les différentes structures que peut prendre l'herbier à posidonie, la formation en « récif barrière », particulièrement rare, lui confère une très haute valeur patrimoniale. Un récif barrière se caractérise par l'émersion de l'extrémité des feuilles de posidonies. Ce récif se

développe à très faible profondeur dans le fond des baies en mode calme. L'édification d'un récif barrière et de sa lagune adjacente est un phénomène nécessitant un à plusieurs millénaires. A l'échelle humaine, sa disparition est irréversible. Ce type de formation est donc considéré à la fois comme un véritable paysage remarquable et comme une formation relique.

Répartition géographique

Les herbiers présents sur les côtes du Roussillon (côtes des Albères) sont peu étendus sur le littoral languedocien. En revanche, ils sont très riches et 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.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Sur les côtes françaises de Méditerranée, les herbiers à *Posidonia oceanica* se développent depuis la surface de l'eau jusqu'à 25 à 40 m de profondeur selon la transparence des eaux. 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. Les herbiers de posidonie se retrouvent dans l'ensemble du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères sur des substrats rocheux et meubles, principalement sous forme de plaine. Ils se développent de la surface, en bordure de falaises littorales, d'étendues de sable ou de roche, jusqu'à une quarantaine de mètres de profondeur.

Physionomie et structure sur le site

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 "mattes". 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.

Espèces indicatrices de l'habitat

L'herbier de posidonie présente trois catégories de faune et de flore selon leur catégorie d'occupation spatiale d'après les cahiers d'habitats :

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

- Les espèces vivant sur la matte constituée par les rhizomes de posidonie : algues encroûtantes (*Peyssonnelia* spp*., Corallinacées, Rhodymenia* spp*., etc.*), mollusques (*Pinna nobilis*), ascidies (*Halocynthia papillosa, Microcosmus* spp*., etc.*).

- Les espèces vagiles vivant dans l'ensemble de l'habitat : les mollusques (*Tricolia speciosa, Alvania lineata, etc.*), les isopodes (*Idotea baltica*), les échinodermes (*Paracentrotus lividus, Sphaerechinus granularis, Asterina p*ancerii, etc.) et les poissons (*Sarpa salpa, Hippocampus* spp, de nombreux labridés, etc.).

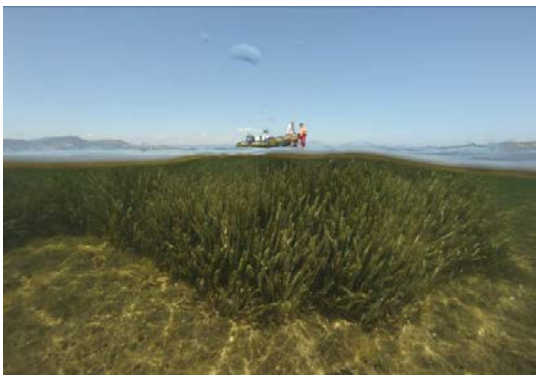
ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

L'herbier à posidonies se rencontre sans discontinuité sur l'ensemble du site de la Rade d'Hyères. On le rencontre depuis la surface sur sable et sur roche jusqu'à 34/35 mètres de fond sous forme d'un herbier de plaine, voir -37,5 mètres pour les derniers faisceaux isolés.

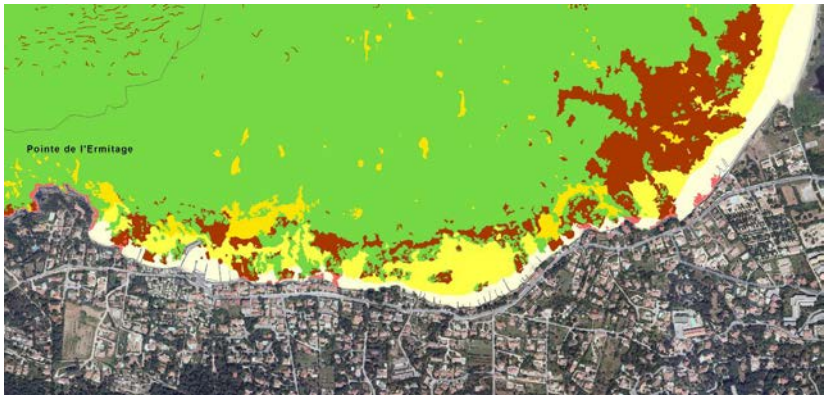
Secteur 1 : Le Golfe de Giens

Dans ce secteur on rencontre un herbier sur roche le long des côtes rocheuses nord et sud, des grandes étendues d'herbier de plaine à partir d'une dizaine de mètres de profondeur, et un récif barrière de P. *oceanica* en face du port de la Madrague. On note la présence de très nombreuses structures érosives de la surface à -15/20 m, visibles au sonar. Elles sont déterminées par un hydrodynamisme très puissant. Un système de chenaux sagittaux perpendiculaires au Tombolo ouest de Giens, ainsi que de nombreuses intermattes parallèles à la côte sont visibles. Ces structures avaient été relevées par Paillard et *al.* (1993) et Bernard *et al.* (2004).
Dans le golfe de Giens, l'herbier s'étend globalement jusqu'à 30 mètres de profondeur, avec une limite franche lorsque la pente des fonds est forte (principalement au sud du golfe). Dans le reste du golfe la pente est faible. L'herbier présente alors un fort recouvrement jusqu'à 24-25 mètres de profondeur. En dessous de cette profondeur et jusqu'à environ -30 mètres, le recouvrement de l'herbier est faible, souvent inférieur à 5-10%, et atteint autour de 30 mètres de fond un recouvrement de 1 à 2%. L'herbier se présente entre 25 et 30 mètres de profondeur sous forme de faisceaux assez isolés, répartis de manière diffuse. L'habitat est alors représenté sur la cartographie sous forme de tâches sur un fond de matte morte affleurante, et ce sur environ 500 mètres (la pente du golfe de Giens est faible). Précisons également que les tâches de taille inférieure à 25 m^2 sont supprimées de la carte. Ainsi, il convient de préciser que la représentation cartographique de l'herbier à posidonie dans le golfe de Giens ne signifie pas que la limite inférieure de l'herbier est régressive mais que la limite de fort recouvrement de l'herbier se situe autour de 25 mètres, et que de 25 à 30 mètres de profondeur sa limite inférieure est diffuse et clairsemée.


Récif barrière de la Madrague © Andromède/AAMP

Le récif-barrière de la Madrague s'étend sur une longueur de 1640 mètres. Il se développe sur une largeur importante (entre 130 et 210 m du rivage) et présente un lagon profond (entre 1 et 2,5 m ; Charbonnel et al. 2002). Cette importante profondeur assure une bonne circulation des eaux. Dans l'évolution naturelle d'un récif barrière type, les buttes témoins de posidonies sont destinées à disparaître du fait du confinement du lagon. La profondeur du lagon de Giens a permis aux buttes témoins de posidonies affleurantes de se maintenir et de conserver des dimensions importantes. On note aussi la présence d'une algue calcaire rouge (*Lithothamnion coralloides*) dans certaines cuvettes et dépressions de la matte, à très faible profondeur (généralement à

moins de 1/1,5 mètre de profondeur). Ces algues forment des pralines et leur présence traduit un bon lessivage des sédiments lié à l'existence d'un hydrodynamisme important. Des prairies à *Cymodocea nodosa* sont aussi localisées en bordure de l'herbier à posidonie et se développent essentiellement sur les étendues de mattes mortes de posidonie apparentes, en relief sur le fond.



Cartographie du récif barrière de la Madrague de Giens (en vert : Herbier à posidonies ; en marron : Matte morte affleurante; en Rose ; en jaune : Sable).

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens

L'herbier à posidonie est rencontré sur l'ensemble du secteur 2 et suit les courbes bathymétriques, avec une limite inférieure située en moyenne vers -32/33 mètres. Il débute généralement en plaquage sur la roche littorale (entre 2 et 5 mètres de fond) ou au contact de zones de sable dans les petits fonds, puis on observe un herbier de plaine, continu, sur la majorité du secteur (de recouvrement variable).
Des herbiers présentant des intermattes parallèles et assez régulières, herbier de type ondoyant, sont aussi rencontrés (en particulier au sud de la Tour Fondue). Ces herbiers sont sculptés par l'hydrodynamisme et se développent sur les fonds plutôt plats ou faiblement inclinés (partie est du secteur 2). Dans la passe entre la Tour Fondue et Porquerolles l'herbier est plus « irrégulier » que dans le reste du secteur, fréquemment interrompu de taches de sable ou matte morte affleurante et présentant une morphologie accidentée avec une présence fréquente de reliefs ou d'abrupts au sein de l'herbier (Bernard *et al.*, 2002).

Secteur 3 : Ile de Porquerolles

L'herbier à posidonies est très largement représenté et se développe tout autour de l'île de Porquerolles, depuis la surface jusqu'à 32/35 mètres de profondeur sur la face est de l'île, de -26 à -35,5 mètres voir localement -37 mètres de fond sur la face sud, et 35,5 mètres de profondeur sur la face ouest (Ruitton *et al.,* 2007b). La répartition de l'herbier et son état de conservation ont été évalués par Ruitton *et al*. (2007b). Ces données complètent celles acquises pour la présente étude.
Même si la présence de l'herbier est continue autour de l'île de Porquerolles, elle présente des caractéristiques très différentes du nord au sud de l'île. Sur la face nord l'herbier est fortement impacté par les mouillages forains, par le mouillage de grosses unités de plaisance et de croisière, et par la pratique de la pêche aux arts trainants. Sur la face est la répartition de l'herbier est surtout perturbée par la pratique de pêche au gangui et d'anciennes activités militaires. On note aussi la présence de traces dues à l'hydrodynamisme au niveau des Sarraniers ainsi que sur la face sud de l'île (en limite inférieure et au sein de l'herbier). Sur la face ouest, l'impact des mouillages forains a un effet particulièrement visible sur l'herbier de la baie du Langoustier et de la plage Noire.

Secteur 4 : Entre les îles de Porquerolles et de Port-Cros

L'herbier à posidonie n'est pas rencontré dans le secteur 4 du fait de la profondeur importante (entre -40 et -120 mètres).

Secteur 5 : Ile de Port-Cros

La cartographie de l'herbier de posidonie et l'évaluation de son état de conservation ont été réalisées par Bonhomme *et al*. (2011) sur ce secteur 5.

L'herbier à posidonies est présent tout autour de l'île de Port-Cros, formant une ceinture quasi-continue entre la surface (récif barrière de la baie de Port-Cros) et plus de 30 mètres de profondeur. La profondeur maximale de la limite inférieure relevée est de 35 mètres de profondeur, et quelques îlots sont présents jusqu'à -38m. Différents types d'herbiers sont présents : de plaine (sur matte morte ou substrat meuble), à intermattes déferlantes, en mosaïque avec des bioconcrétionnements de *Mesophyllum expansum* et sous forme d'un récif barrière.

Le récif barrière de la baie de Port-Cros présente une vitalité faible, et est très épiphyté. Il est en régression et sa dégradation s'est accentuée, en particulier au nord de la zone (comparaison des cartographies élaborées en 1999 puis en 2010). On note la présence d'une population du spongiaire *Aplysina aerophoba* et d'une prairie à *Cymodocea nodosa* a été observée en mai 2010 au sein de l'anse du Sud, elle est entourée d'un herbier de bonne vitalité (Bonhomme *et al*., 2011). *Caulerpa racemosa* est implantée sur la matte morte et au sein de l'herbier.



Illustrations du récif barrière de posidonies en 2010 © Andromède/AAMP

Secteur 6 : Ile du Levant

La répartition de l'herbier de posidonie et son état de conservation ont été évalués par Ruitton *et al*. (2007a). Tout comme le secteur précédent, les informations présentées ici sont entièrement issues de leur rapport. L'herbier à posidonies est quasiment présent tout autour de l'île du Levant, de la côte jusque vers 35-36 mètres de profondeur. Même si l'herbier de posidonie est en bon état dans cette zone, il est néanmoins fortement colonisé par *Caulerpa racemosa* en limites inférieure et supérieure et dans les intermattes.

Secteurs 7 à 9 : La Rade d'Hyères

L'herbier de posidonie de la Rade d'Hyères est le plus vaste de la région Sud PACA (Paillard *et al.,* 1993) ont cartographié cet herbier, qui a été reconnu seulement au niveau de sa limite inférieure lors de leur étude. Ils ont observé une limite inférieure de l'habitat à une profondeur moyenne de 30 mètres.

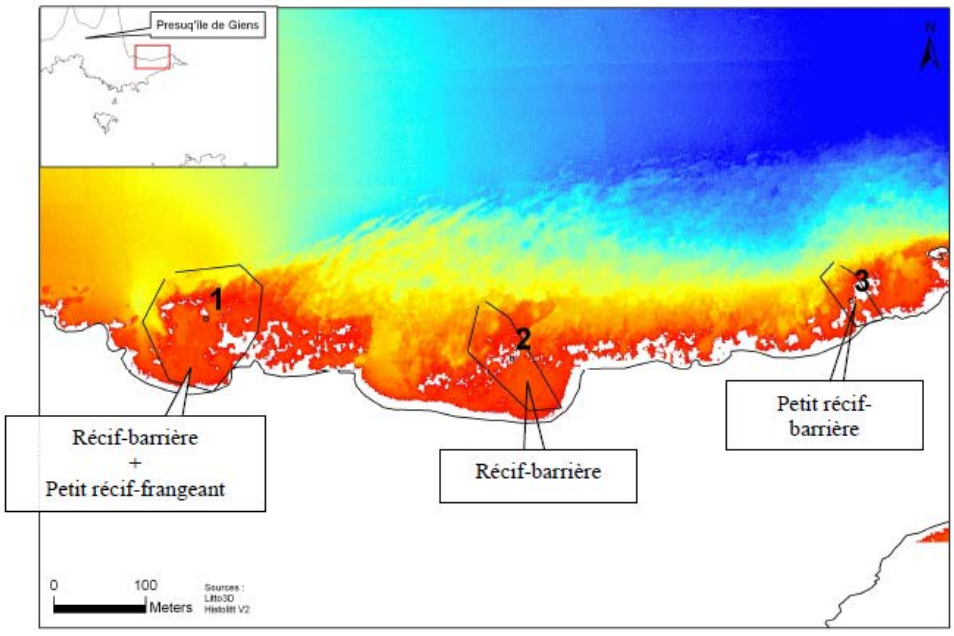
L'herbier s'étend dans la Rade d'Hyères à des profondeurs croissantes du nord vers le sud. C'est un herbier de plaine qui s'étend sur plusieurs kilomètres (plus de 7 kilomètres au droit du port d'Hyères par exemple). En limite supérieure plusieurs étendues de matte morte affleurante sont

présentes dans ces 3 secteurs, et notamment entre le port de Miramar et la plage de la Chapelle. L'herbier de plaine est entrecoupé par de très nombreuses traces d'origine anthropique, qui sont surtout rectilignes et probablement liées à l'utilisation d'engins de pêche aux arts trainants (ganguis, chaluts). De très nombreux obus sont présents dans l'herbier à posidonies de la Rade d'Hyères. *Caulerpa racemosa* est largement observée en limite inférieure de cet herbier.

De la même manière que dans le golfe de Giens, il convient de préciser que la représentation cartographique de l'herbier à posidonie dans la Rade d'Hyères ne signifie pas que la limite inférieure de l'herbier est très régressive mais que de 25 à 30 mètres de profondeur la limite inférieure de l'herbier est globalement clairsemée (patchs isolés sur un fond de matte morte affleurante). De plus ; les tâches de taille inférieure à 25 m^2 sont supprimées de la carte.

En 2014, 2 nouvelles formations d'herbiers frangeants et / récifs barrières ont été cartographiés. L'une au niveau de la Badine à Giens et la seconde au droit des Vieux Salins (Bonhomme *et al*., 2014).
Le récif-barrière de la Badine a été décomposé en 3 principales zones :

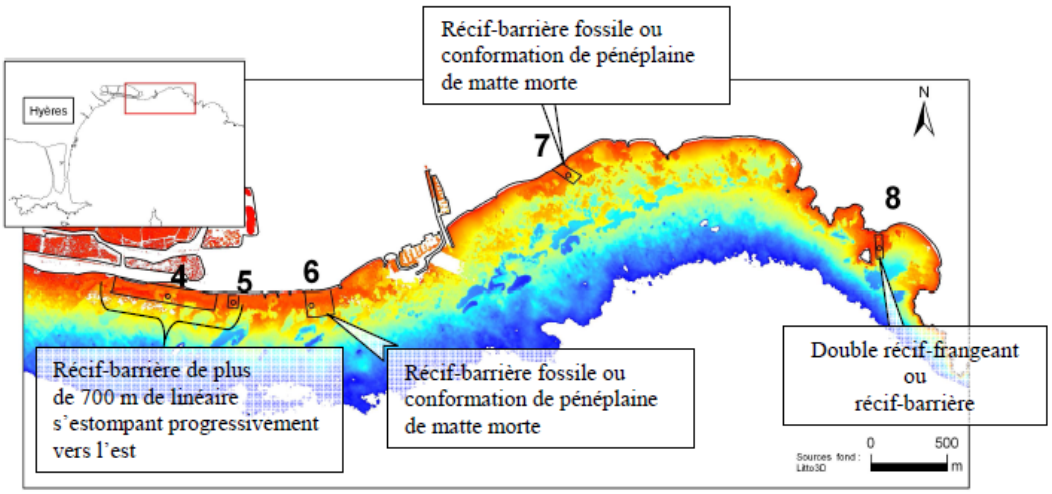
- Zone 1 : Récif-barrière avec un lagon de plus de 3 000 m^2 abritant de nombreuses taches et herbier de *Cymodocea nodosa.* Une zone restreinte apparaît sous la forme d'un récif-frangeant.
- Zone 2 : Récif-barrière avec un lagon de plus de 4 000 m^2 abritant de nombreuses taches et herbiers de C*ymodocea nodosa.* Une brèche profonde est notée au travers de ce récif barrière.
- Zone 3 : Récif-barrière d'une cinquantaine de mètres de linéaire abritant un petit lagon. Ce récif-barrière forme avec l'avancée rocheuse un pseudo-lagon plus étendu que le lagon lui-même.



Synthèse de la nature des formations observées sur les zones 1, 2 et 3 du secteur de la Badine.

Le récif-barrière des vieux Salins a été décomposé en 5 principales zones :

- Zones 4 et 5 : Récif-barrière sur plus de 700 m de linéaire avec un lagon de 25000 à 30 000 m2 abritant de nombreuses taches et herbiers de *Cymodocea nodosa*. Le récif-barrière et le lagon se prolongent vers l'est mais de façon plus discontinue avec quelques "brèches" dans le récif. Un retrait du trait de côte est noté au droit de ces brèches. Le lagon est alors moins ou pas abrité.
- Zone : Récif-barrière fossile ou conformation d'une pénéplaine de matte morte créé par la montée de la matte morte dans des conditions hydrodynamiques de mode battu.
- Zone 7 : Récif-barrière fossile ou plus vraisemblablement conformation d'une pénéplaine de matte morte créé par la montée de la matte morte dans des conditions hydrodynamiques de mode battu.
- Zone 8 : Double récif-frangeant ou récif-barrière installé entre le rivage et une île.



Synthèse de la nature des formations observées sur les zones 4, 5, 6, 7 et 8 du secteur des Vieux Salins.

Une étude complémentaire, menée par Semantic TS en 2017, a permis de caractériser et cartographier d'autres zones de ces formations récifales des vieux Salins (notamment dans les secteurs situés plus à l'ouest). Ainsi, il a pu être observé et cartographié des formations de type récif-barrière sur un linéaire de plus de 2 km de long, la somme des longueurs des récifs étant d'environ 1 600 m. La totalité des zones couvertes par ces récifs-barrières est d'environ 4 ha.

Intégralité des formations de type récif-barrière mises en évidence en 2017 et en 2014 (d'après Semantic TS, 2017)



D'autres formations récifales ont été relevées notamment sur le secteur 9 (extrémité est de la plage de l'Argentière à La Londe les Maures ; entre l'îlot de Léoube et la côte à Bormes les Mimosas) mais sans être caractérisé sous le type récifs-barrières. De nouvelles investigations sur ces secteurs seraient intéressantes.

Secteurs 10 et 11
L'herbier à posidonie n'est pas rencontré dans ces secteurs du fait de la profondeur importante.

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Dans ce secteur le littoral est majoritairement rocheux. L'herbier à posidonie débute suite aux roches infralittorales à algues photophiles sauf face aux plages de la Reine Jeanne, dans la calanque de la Tripe, à l'ouest du Cap Blanc et dans la Calanque de Porto Fino où sa limite supérieure entoure les grandes étendues de sable fin.
La bathymétrie chute plus rapidement que dans les secteurs précédents ; la limite inférieure de l'herbier est rencontrée plus profondément (vers -35 mètres en moyenne) et plus proche de la côte que dans les secteurs précédents. L'herbier est surtout sous forme de plaine mais une formation en pain de sucre a été vue face au Cap de la pointe Blanche ainsi qu'un herbier ondoyant au large du Cap Blanc. Dans ce secteur l'espèce invasive *Caulerpa racemosa* est observée, notamment en limite inférieure de l'herbier entre la pointe du port-qui-pisse et le cap Bénat.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Le littoral rocheux de ce secteur est entrecoupé par les grandes plages de sable du Gaou, de la Favière, de l'Anglade, du Lavandou, de St Clair, de la Fossette, d'Aiguebelle, de Jean Blanc, de Cavalière et du Cap Nègre. La limite supérieure de l'herbier à posidonies face aux plages se situe généralement autour de 5-10 mètres de profondeur sauf face aux plages du Gaou et de la Favière où l'herbier débute plus profondément (vers -20 mètres).
C'est un herbier de plaine que l'on observe dans ce secteur et qui s'étend entre -30,5 et 37,2 mètres de profondeur ; la limite inférieure est souvent régressive et colonisée par *Caulerpa racemosa* (face au port de Bormes, aux pointes du Rossignol, de l'Esquillette et du Layet, dans la baie de Cavalière). Dans la baie de Cavalière, l'herbier est scindé en deux par un large plateau de matte morte affleurante qui accueille l'émissaire en mer. Le plateau de matte morte, variant de quelques mètres à près de 100 mètres de large, est visible depuis la limite supérieure de l'herbier autour de -6 m jusqu'en limite inférieure. Une tendance à la recolonisation ponctuelle de ce plateau de matte morte par des ilots de posidonie est à relever (phénomène assez rare).
Des traces d'origine anthropique sont observées dans l'herbier à posidonies de ce secteur, en particulier face aux plages de la Favière, de l'Anglade et du Lavandou. La majorité de ces traces semble être liée au mouillage des bateaux.

Superficie relative
L'habitat prioritaire des herbiers à posidonies occupe une superficie de 12 495,58 ha soit 27,85% de la zone Natura 2000. La superficie relative de l'habitat est très importante (B). L'association de la matte morte de *Posidonia oceanica* représente 1 858,01 ha soit 4,14% du site Natura 2000.

Précision des données
Concernant les îles du Levant et de Port-Cros les données bibliographiques existantes ont été utilisées (respectivement Ruitton *et al.*, 2007a et Bonhomme *et al.*, 2011), que ce soit pour la cartographie de l'habitat ou pour l'analyse écologique. Pour l'île de Porquerolles l'étude de Ruitton *et al.*, (2007b) a servi de base à l'analyse écologique et à la cartographie de l'herbier à posidonies, cartographie qui a été modifiée dans les petits fonds car la photographie aérienne

disponible était plus récente. Des points de vérité terrain ont également été effectués dans les petits fonds autour de cette île.
Sur le reste du site (en dehors des îles), la cartographie de la limite supérieure de l'herbier à posidonie a été réalisée à partir de l'analyse de photographies aériennes où elle est souvent bien visible. Des points de vérité terrain ont été faits sur l'ensemble du site en limite supérieure.
L'imagerie sonar réalisée en 2010 est fine et permet de voir avec précision la limite inférieure de l'herbier sur certains secteurs, en particulier du Cap de Brégançon au Cap Nègre et au sud de la presqu'île de Giens. Cette limite est moins marquée sur les images sonar dans le golfe de Giens et dans la rade d'Hyères car elle est diffuse et s'étend sur plusieurs centaines de mètres. Le sonar met aussi en évidence les traces de reliefs dans l'herbier liées à l'hydrodynamisme notamment dans le golfe de Giens, mais surtout il met en avant toutes les traces d'origine anthropique (mouillage, pêche aux arts trainants) qui sont nombreuses sur le site Natura 2000 en particulier dans la rade d'Hyères et au nord de Porquerolles.
Enfin, sur l'ensemble du site, des observations terrain ont été faits en 2010 et 2012 par l'intermédiaire de transects plongeur audio, de plongées ponctuelles et de l'utilisation de la lunette de Calpha. Ainsi, on peut estimer que la cartographie de l'herbier de posidonie sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères est précise.

Valeur écologique et biologique

L'herbier à posidonies est considéré comme l'un des écosystèmes les plus importants, voire l'écosystème-pivot, de l'ensemble des espaces littoraux méditerranéens, et ce pour diverses raisons : l'importance de sa production primaire, richesse et diversité de sa faune, participation au maintien des rivages en équilibre et à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes, rôle de frayères et de nurseries, paysages sous-marins de haute valeur esthétique. Au même titre que la forêt en milieu terrestre, l'herbier à posidonies est le terme ultime d'une succession de peuplements et sa présence est la condition *sine qua non* de l'équilibre écologique et de la richesse des fonds littoraux méditerranéens, en termes de biodiversité et de qualité des eaux littorales.

Les herbiers abritent de nombreuses espèces patrimoniales, dont, entre autres, la Grande nacre, *Pinna nobilis* (annexe IV de la DHFF) sur l'ensemble du site Natura 2000, en particulier dans les secteurs 12 et 13 (entre le cap de Brégançon et le Cap Nègre) où les spécimens observés mesurent entre 30 et 70 cm de haut.

Compte tenu de son rôle majeur dans la bande côtière, l'herbier à posidonies est considéré comme un habitat prioritaire dans l'annexe I de la Directive Habitat, Faune, Flore.

Quatre récifs barrière de posidonies présents sur le site Natura 2000 (Madrague de Giens, La Badine, les Vieux Salins et Port-Cros) représentent des formations exceptionnelles de l'herbier qui constituent de véritables barrières naturelles contre l'érosion et renforcent le rôle de nurserie des herbiers à posidonies. Les récifs de la Madrague de Giens et des vieux Salins comptent parmi les plus grands récifs barrières connus de Méditerranée. Plusieurs siècles sont nécessaires pour l'édification de ces formations. Leur destruction est donc irréversible. Ces formations contribuent à une valeur écologique, biologique et patrimoniale de l'herbier à posidonies bonne (A).

Etat de conservation

L'état de conservation de l'habitat a été apprécié principalement par secteur et non pas globalement à l'échelle du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères. Il s'appuie sur les données acquises par Andromède ainsi que sur les études bibliographiques de Ruitton *et al.* de 2007 (b) (secteurs 2 et 3), de 2007 (a) (secteur 6), et de Bonhomme *et al.* de 2011 (secteur 5). 26 descripteurs ont été analysés pour chaque zone. Ils permettent de caractériser la Structure

générale de l'herbier (population), la matte, l'état de vitalité de la plante, la flore et faune associées, les perturbations physiques et biologiques et es pollutions.

8 zones ont ainsi été caractérisées :

- Zone 1 = Secteur 1 : Le golfe de Giens
- Zone 2 = Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens
- Zone 3 = Secteur 3 : Ile de Porquerolles
- Zone 4 = Secteur 5 : Ile de Port Cros
- Zone 5 = Secteur 6 : Ile du Levant
- Zone 6 = Secteurs 7, 8 et 9 : La Rade d'Hyères
- Zone 7 = Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
- Zone 8 = Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre

Zone 1, le golfe de Giens:
L'herbier à posidonies est globalement dans un état écologique moyen à médiocre (C).

Degré de conservation de la structure : c
La structure de l'herbier à posidonies est bien conservée (b) à dégradée (c). Dans le golfe de Giens, la structure de l'herbier est partiellement dégradée au niveau des anciens égouts d'Hyères, de Giens et de Carqueiranne. De plus, l'herbier a vraisemblablement été détruit au niveau de l'émissaire de l'Almanarre lors des travaux sous-marins de la pose de la conduite. Il existe plusieurs aménagements portuaires et de nombreux pontons et chenaux d'accès dans le sud du golfe de Giens au niveau du récif barrière. Même si la fréquentation est limitée aux petites unités, leur passage dans le récif barrière pour aller s'abriter dans cet endroit calme impacte mécaniquement l'herbier. On note aussi la présence de mouillages forains à l'est du récif barrière, où les bateaux utilisent des corps-morts. L'herbier présente aussi une certaine vulnérabilité face à la pêche aux arts trainants.

Degré de conservation des fonctions : b
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont moyennes (b). On note la présence de plusieurs sources potentielles de pollution comme les ports de la Madrague et des Salettes, l'émissaire de l'Almanarre dont le rejet semble avoir un impact limitant sur la croissance de l'herbier de posidonies localisé autour du diffuseur (Véolia, 2009), les exutoires d'eau usées et pluviales notamment le long de la côte rocheuse au nord du golfe de Giens, les macrodéchets, la présence des *Caulerpa racemosa etc.* Le récif barrière de Giens est très étendu et semble remplir ses fonctions écologiques (rôle de nurserie notamment). La dégradation constatée peut, à terme, mettre en péril le maintien de la fonctionnalité écologique de l'herbier du récif barrière.

Possibilités de restauration : b
Restauration possible avec un effort moyen. Il ne subsiste plus que quelques récifs barrière de posidonie le long des côtes françaises. Il est donc indispensable de tout mettre en œuvre pour préserver celui de Giens même si la restauration est qualifiée de difficile. Il est nécessaire pour cela de surveiller les projets d'aménagements côtiers, l'évolution des caulerpes, de réglementer les mouillages forains et de sensibiliser les plaisanciers.

Zone 2, Sud de la presqu'île de Giens :
L'herbier à posidonies est dans un état écologique bon (B).

Degré de conservation de la structure : b
La structure est bien conservée (b) voire excellente (a). Très peu de traces d'origine anthropique (pêche aux arts trainants, mouillage) ont été vues dans ce secteur, mais quelques signes de

dégradation sont visibles au large de la baie du Niel avec des zones de matte morte au sein de l'herbier. L'autre nuance à apporter sur ce secteur par rapport à une structure excellente de l'herbier est l'état de la limite inférieure dont l'évolution est régressive à certains endroits.

Degré de conservation des fonctions : b
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont bonnes (b) à excellentes (a). Même si aucune trace particulière de pollution n'a été relevée, on note la présence de quelques sources potentielles de pollution (ports de plaisance) et de l'espèce invasive *C. racemosa* qui peut compromettre les fonctions de l'herbier.

Possibilités de restauration : non évaluée

Zone 3, Ile de Porquerolles (d'après Ruitton *et al.*, 2007b)

- Faces nord et est (de la baie du Langoustier au Petit Sarranier): l'herbier à posidonies est dans un état écologique moyen à réduit (C).

Degré de conservation de la structure : c
Structure de l'herbier moyennement ou partiellement dégradée. Une nuance doit être apportée pour le secteur ouest de l'île du Petit Langoustier et de la Jeaune Garde, entre le cap Rousset et la pointe du Bon Renaud et localement sur la face est, où la structure est bien conservée, voire excellente, sur roche et sur substrat meuble, généralement vers 10 à 20 m de profondeur.

Degré de conservation des fonctions : c
Perspectives pour maintenir la structure à l'avenir : moyennes. Défavorables à bonnes selon les secteurs (problème de l'augmentation de la fréquentation maritime et des mouillages, problème de la pêche aux arts traînants, etc.). Dans l'état actuel des usages sur les faces nord et est de Porquerolles, l'herbier de posidonie est fortement menacé.

Possibilités de restauration : *c*
Restauration difficile dans les zones déjà dégradées par le mouillage et le chalutage. L'herbier de posidonie est, en de nombreux points, totalement dégradé. Vu la cinétique de la croissance des herbiers de posidonie et la tendance actuelle de régression de ces herbiers en limite inférieure, il semble illusoire de penser que celui-ci puisse être restauré dans les zones les plus profondes, notamment là où il a été entièrement dégradé voire détruit. La restauration, tout au moins l'arrêt de la dégradation de l'herbier, est possible avec un effort important dans les zones moins impactées car l'herbier montre un bon dynamisme (nombreux rhizomes plagiotropes, densités de faisceaux de feuilles normales).

- Faces sud et ouest (du Petit Sarranier au Petit Langoustier) : l'herbier à posidonies est dans un état écologique bon (B).

Degré de conservation de la structure : b
Structure de l'herbier bien conservée. La menace principale est la colonisation très importante du site par *Caulerpa racemosa*. Au sein de l'herbier, elle est présente dans les intermattes, en limite inférieure et dans les zones peu denses. Les traces de mouillage et de chalutage sont peu nombreuses. L'activité de pêche au chalut est présente sur le site mais semble être pratiquée plus au large. Les zones de mouillage sont limitées sur la face sud, concentrées dans les calanques et anses.

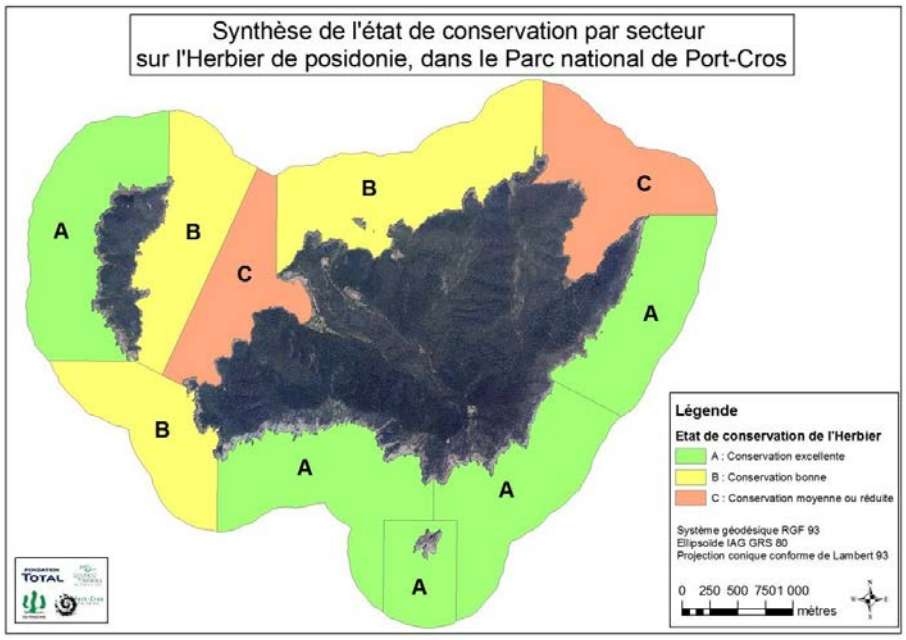
Degré de conservation des fonctions : b
Perspectives pour maintenir la structure à l'avenir : excellentes à bonnes selon les secteurs. A surveiller : la colonisation par *Caulerpa racemosa* et le mouillage dans les anses et calanques.

Possibilités de restauration : *b*
Restauration possible avec un effort moyen. L'herbier à posidonies est globalement en bon état. Plus qu'une possibilité de restauration, c'est le maintien dans un bon état écologique des différents secteurs qu'il faut viser. Pour cela, plusieurs axes sont à développer : arrêt du chalutage côtier, réglementation du mouillage forain notamment pour les grosses unités, sensibilisation des plaisanciers au respect de l'environnement dans le cadre de leurs activités (mouillage sur les zones sans herbier, ne pas rejeter de macrodéchets, etc.).

Zone 4, Ile de Port-Cros (d'après Bonhomme *et al.*, 2011)
L'état de conservation de l'herbier à posidonies a été évalué pour chaque secteur délimité par Bonhomme *et al*. (2011) autour de Port-Cros, détaillé dans leur rapport d'étude et synthétisé dans le tableau ci-dessous.

Tab 2 : Synthèse de l'état de conservation estimé par secteur sur l'Herbier à posidonie des eaux du parc national de Port-Cros (Bonhomme *et al.,* 2011).

Secteurs	Structure	Fonctionnalité	Possibilités de restauration	Etat de Conservation
1. Bagaud ouest	b	a	/	**A**
2. Bagaud est	b	b	b	**B**
3. Baie de Port-Cros	c	b	b	**C**
4. nord	b	b	c	**B**
5. Port-Man	c	b	b	**C**
6. Tuff	b	a	/	**A**
7. Vaisseau	b	a	/	**A**
8. Gabinière	a	a	/	**A**
9. Sud	b	a	/	**A**
10. Sud ouest	b	b	b	**B**



Synthèse de l'état de conservation estimé par secteur sur l'herbier à posidonie dans le parc national de Port-Cros (Bonhomme *et al.,* 2011).

Zone 5, Ile du Levant (d'après Ruitton *et al.*, 2007a) :
L'herbier à posidonies est dans un état écologique bon (B)

Degré de conservation de la structure : b
La structure de l'herbier de posidonie est globalement bien conservée autour de l'île du Levant, voire excellente dans certains secteurs. La menace principale est la colonisation très importante du site par *Caulerpa racemosa*. Au sein de l'herbier, elle est présente dans les intermattes, en limite inférieure et dans les zones peu denses. Les principales sources de nuisance actuelles sont (i) l'activité militaire qui est certainement à l'origine de dégradations locales comme à la pointe du Liserot, face à la Grande Calanque, à la pointe Rousse ou à la pointe du Guier, (ii) l'activité portuaire au niveau des ports de l'Ayguade et de l'Avis, et notamment les aménagements eux-mêmes qui ont engendré des destructions importantes à causes de l'ancrage des navires servant de brise-lames, (iii) le mouillage de plaisance, limité à la face ouest, à proximité du port de l'Ayguade et (iv) le rejet d'eaux usées non épurées à la pointe du Petit Avis.

Degré de conservation des fonctions : b
Perspectives pour maintenir la structure à l'avenir : excellentes à bonnes selon les secteurs. A surveiller : la colonisation par *Caulerpa racemosa*, l'activité militaire qui semble cependant réduite près de la côte, les aménagements portuaires comme par exemple le projet de mise en sécurité du port de l'Ayguade.

Possibilités de restauration : *b*
Restauration possible avec un effort moyen. L'herbier de posidonie est globalement en très bon état. La restauration d'un herbier dégradé est possible mais à grande échelle de temps. Au Levant, l'herbier de posidonie a de très bons paramètres de vitalité et une dynamique généralement positive avec de nombreux rhizomes plagiotropes. Aucun élément actuel ne semble menacer son maintien dans un bon état écologique, à l'exception de la présence de *Caulerpa racemosa* dont on ne connaît pas l'impact sur l'herbier de posidonie. Afin de stopper les nuisances anthropiques actuelles, plusieurs axes sont à développer : réglementation du mouillage forain notamment à proximité du port de l'Ayguade, sensibilisation des militaires afin qu'ils s'éloignent de la côte dans le cadre de leurs exercices et notamment lors de l'explosion de charges sous-marines, récupération des macrodéchets et traitement des eaux usées rejetées.

Zone 6, La rade d'Hyères :
L'herbier à posidonies est globalement dans un état écologique moyen à médiocre (C).

Degré de conservation de la structure : c
La structure de l'herbier à posidonies est moyennement à partiellement dégradée (c). Une forte régression de l'herbier de cette zone en limite supérieure a laissé place à de grands plateaux de matte morte affleurante notamment entre le port Miramar et la plage de la Chapelle. La dégradation de la structure de l'herbier à posidonie entre une dizaine de mètres de fond et la limite inférieure de l'habitat est liée aux activités d'origine anthropique (impacts des mouillages et de la pêche aux arts trainants dans l'ensemble de la rade d'Hyères). La limite inférieure, souvent régressive, est colonisée par *Caulerpa racemosa*, autre facteur limitant le degré de conservation de la structure.

Degré de conservation des fonctions : c
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont moyennes (c) : présence de l'émissaire en mer de la STEP de la Londe les Maures, d'apports de plusieurs vallons et notamment des grands cours d'eau du Gapeau et du Maravenne, présence de plusieurs ports, nombreux macrodéchets et notamment des obus par centaine, installations des caulerpes.

Possibilités de restauration : sans objet

Zone 7, Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette :
L'herbier à posidonies est globalement dans un état écologique bon (B).

Degré de conservation de la structure : b
La structure de l'herbier à posidonies est bien conservée (b). Les typologies sont variées (herbier de plaine, herbier sur roche, herbier ondoyant) et l'herbier s'étend profondément (entre 32 et 36 mètres de fond), mais l'habitat est menacé par la présence de *Caulerpa racemosa* et les limites inférieures sont localement régressives.

Degré de conservation des fonctions : b
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont bonnes (b). L'herbier garde son rôle de nurserie côtière pour une grande quantité de poissons et d'espèces d'invertébrés.

Possibilités de restauration : sans objet

Zone 8, De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre :
L'herbier à posidonies est globalement dans un état écologique bon (B).

Degré de conservation de la structure : b
La structure de l'herbier à posidonies est bien conservée (b). Le risque de perturbation du milieu est lié aux impacts des mouillages sur l'herbier, qui restent localement abondants (face aux plages de l'Anglade et du Lavandou), et la présence de deux émissaires en mer (Batailler et Cavalière). Au niveau de l'émissaire de Cavalière un vaste plateau de matte morte affleurante est rencontré de – 5/6 mètres à -30 mètres de fond autour de l'émissaire, signe d'une régression passée de l'herbier probablement liée à la pose de la canalisation. De plus, la limite inférieure est régressive à certains endroits dans ce secteur ; cette régression reste localisée et de faible amplitude.

Degré de conservation des fonctions : c
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont moyennes (b): présence de deux émissaires en mer, apports de nombreux vallons et notamment le grand cours d'eau du Batailler, présence de deux ports, nombreux macrodéchets, colonisation de la limite inférieure de l'herbier par *Caulerpa racemosa*.

Possibilités de restauration : b
La restauration semble possible avec un effort moyen. La gestion de l'ancrage dans la rade de Bormes permettrait de limiter les risques de dégradation de l'herbier. La zone d'herbier disparu dans la baie de Cavalière autour de l'émissaire en mer montre des signes de recolonisation actuellement.

Habitats associés ou en contact

L'herbier de posidonie fait généralement suite en profondeur à la biocénose des sables fins bien calibrés (1110-6) et aux substrats durs infralittoraux à algues photophiles (1170-13). La biocénose de substrats meubles citée précédemment peut présenter des faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa.* L'herbier est ensuite souvent au contact de sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (1110-7). Cet habitat présente parfois un faciès à rhodolithes. En limite inférieure, l'herbier peut être ponctuellement en contact avec l'habitat Coralligène (1170-14).

Dynamique

La dynamique du peuplement est saisonnière. Si la croissance des feuilles a lieu tout au long de l'année, la période hivernale favorise la chute des feuilles adultes nécrosées et l'herbier perd une grande partie de sa canopée et de sa faune associée. Les feuilles de posidonies accumulées à la côte sous forme de banquettes forment alors de véritables barrières de protection contre l'érosion des plages. Que ce soit par des agressions physiques directes (ancrage, aménagements littoraux …) ou par des phénomènes indirects (augmentation de la turbidité et diminution de la lumière, envasement, augmentation de la teneur en matière organiques ou diverses sources de pollutions), la dégradation de l'herbier de posidonie se traduit par une disparition des feuilles qui au final laisse apparaître uniquement la matte morte.

La dynamique de l'herbier n'est pas homogène sur l'ensemble du site Natura 2000. On y observe plusieurs zones de régression et quelques progressions. La dégradation de l'herbier à posidonies dans ces secteurs est visible à divers degrés :

- une dégradation partielle de la structure de l'herbier : sillons, déchaussement, arrachage de faisceaux et de rhizomes ;
- un morcellement de l'herbier dans certaines zones : l'herbier est continu mais largement entaillé de taches de mattes mortes plus ou moins ensablées (notamment dans la Rade d'Hyères) ;
- la disparition totale de l'herbier sur des surfaces vastes comme en limite supérieure dans la Rade d'Hyères.

La présente étude a permis de mettre en évidence une dynamique progressive de l'herbier dans la baie de Cavalière (Le Lavandou). Cette tendance progressive de l'herbier de posidonie se traduit par une recolonisation de la matte morte affleurante autour de l'émissaire en mer où celui-ci avait été détruit (probablement lié à la pose de la conduite).

Facteurs favorables/défavorables

Aménagements du littoral

Tout aménagement littoral susceptible d'avoir une emprise sur les herbiers et de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat. En effet, outre la disparition directe de l'herbier sous une construction, l'hydrodynamisme joue un rôle important sur l'état de vitalité de l'herbier en limitant par exemple son envasement.
De nombreux aménagements ont vu le jour sur le domaine maritime du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères à proximité ou directement sur les herbiers à posidonies. Ils sont répartis sur l'ensemble du site et sont variés (terre-pleins, ports abri, ports de plaisance, appontements, épis, etc.). Au total, près de 10 000 mètres de côte sont artificialisés sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères. La surface gagnée totale de ces aménagements représente plus de 122 ha (www.medam.org: Meinesz *et al.,* 2006).

Ce sont sur les secteurs les plus fortement anthropisés que l'on observe les plus grandes régressions de l'herbier. L'artificialisation du littoral, et en particulier les ports, apparaît comme le facteur identifiable responsable de 21,7% des régressions directes et 30,4% des régressions indirectes de l'herbier de certitude 1 depuis 1924 sur ce site (Andromède, 2012). Les autres facteurs identifiés sur ce site responsables de la régression de l'herbier de certitude 1 sont les émissaires en mer et les obus.

Pollutions

Sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères sont présents plusieurs émissaires rejetant les eaux usées en mer. De plus, le réseau hydrographique est développé sur le site et est essentiellement formé par trois très grands cours d'eau, le Gapeau, le Maravenne et le Batailler, qui se jettent

respectivement aux salins d'Hyères, au Port de Miramar et en Rade de Bormes. Viennent ensuite plusieurs plus petits cours d'eau : le Roubaud, le Pellerin, les vallons du Barrage, des Conques, de la Tripe, de la Favière, La Vieille, les ruisseaux de Bargidon, de la Fossette, de Ferrandin et de Quicule.

Fréquentation et usages du milieu marin

L'action répétée des ancres des navires sur l'herbier à posidonies engendre une érosion ou destruction des parties vivantes et diminue la tenue mécanique des rhizomes dans la matte, qui sont alors fragilisés face aux facteurs d'érosion naturels comme l'hydrodynamisme. L'impact de l'activité de plaisance sur le site Natura 2000 est visible sur les herbiers à posidonies situés dans les zones de mouillages forains suivantes :

- Au nord de l'île de Porquerolles (Ruitton *et al.*, 2007b) ;
- Dans la passe des Grottes et à proximité du port de l'Ayguade pour l'île du Levant (Ruitton *et al*., 2007a) ;
- Dans la baie de Port-Cros, la passe de Bagaud, le secteur de Port-Man pour l'île de Port-Cros (Bonhomme *et al.,* 2011) ;
- Dans la Rade d'Hyères ;
- Dans la Rade de Bormes face aux plages du Lavandou et de l'Anglade.

Outre la petite plaisance, les grosses unités peuvent mouiller dans des zones d'herbier. Equipés de grosses ancres et de plusieurs dizaines de mètres de chaînes, ces bateaux de grande plaisance ont un impact très important sur l'herbier, comme des sillons creusés dans l'herbier ou des blocs de mattes arrachés.

Pêche professionnelle

La pêche professionnelle représente une source d'impacts négatifs pour l'herbier à posidonies notamment lorsque la pêche aux arts traînants est pratiquée près des côtes. Des traces d'origine anthropique et qui semblent très probablement liées à la pratique de la pêche aux arts trainants sont visibles de manières abondantes au nord de Porquerolles et dans la Rade d'Hyères, plus ponctuellement dans le golfe de Giens. Ces traces ont été matérialisées à partir des imageries sonar et complétées par les observations terrain sur la carte suivante (Atlas cartographique n°33).

Les activités militaires

Dans la zone marine de l'île du Levant des activités militaires sont pratiquées. Il existe aussi une activité portuaire militaire au port de l'Avis du Levant. On peut présumer d'un impact négatif sur la faune et la flore durant les tirs et les explosions. Les destructions locales d'herbier de posidonie (notamment en limite supérieure à la pointe du Guier, à la pointe Rousse, en limite inférieure de la calanque du Ponton ou de la Grande Calanque) sont probablement imputables à la mise en place de câbles ou autres dispositifs sous-marins. Dans la Rade d'Hyères l'activité militaire se traduit par la présence de centaines d'obus dans l'herbier à posidonie et des opérations de contreminage.

Espèces invasives

En l'état actuel des connaissances, une des menaces pour l'herbier à posidonies du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères est liée à la présence des caulerpes, et notamment *Caulerpa racemosa* observée dans tous les secteurs.

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les objectifs visés sont de conserver l'habitat d'herbier à posidonies dans un bon état écologique, de stopper sa régression et de préserver les formations récifales (récifs barrière).

Recommandations générales

Etant donné l'importance écologique de l'herbier à posidonies (habitat prioritaire), il convient d'appliquer des mesures prioritaires visant à préserver et améliorer l'état de conservation des herbiers de posidonie. Il est ainsi conseillé de mener des actions visant à limiter les mouillages forains sur les zones d'herbiers à posidonies, de veiller à la bonne qualité physico-chimique des eaux, d'empêcher le développement de nouvelles structures sur le littoral, et de lutter contre les pollutions maritimes, les espèces invasives et la présence de macrodéchets.

Mesures spécifiques préconisées

- Mettre en place un balisage écologique des différentes zones d'activités (zone des 300 mètres, ZRUB, ZIEM etc.)
- Gérer l'ancrage et le mouillage forain par la mise en place de zones de mouillages organisés ancrés sur des mouillages écologiques au niveau des zones de forte fréquentation.
- Renforcer la surveillance pour faire appliquer la réglementation d'interdiction de mouillage dans les zones règlementées et renforcer le balisage des zones interdites au mouillage.
- Mise en conformité des brise-lames de protection des deux ports de l'île du Levant en remplaçant les navires en place par de véritables structures de protection.
- Mise aux normes du rejet d'eaux usées sur l'île du Levant.
- Protéger les récifs-barrière de posidonies de Giens, de la Rade d'Hyères.
- Aménager les sites de plongée avec des systèmes de mouillage écologique.
- Suivre et contenir le développement des caulerpes.
- Réaliser des campagnes de nettoyage des macrodéchets.
- Assurer un suivi régulier de la qualité générale des eaux.
- Encourager les démarches « Port propre » des ports.
- Sensibiliser les usagers sur la fragilité de l'habitat, conseils auprès des plaisanciers pour le mouillage.
- Limiter la pratique de la pêche aux arts traînants.

Indicateurs de suivi

- Suivre la reprise de l'herbier de posidonie au niveau du plateau de matte morte affleurante autour de l'émissaire de Cavalière. La mise en place d'un suivi de l'herbier, sur cette station, apparaît nécessaire afin de préciser et de suivre la dynamique de l'herbier. Il est préconisé d'appliquer le protocole TEMPO mis en place dans le cadre de la DCE, basé sur le suivi de l'herbier par microcartographie par télémétrie acoustique.
- Suivre l'évolution de la limite inférieure de l'herbier à posidonies.
- Etudier l'évolution de la colonisation par les espèces invasives de caulerpes.
- Suivre les populations de *Pinna nobilis* dans les eaux du Parc de Port-Cros.
- Suivre l'impact de l'ancrage dans les zones d'herbier.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, MTPM, Préfecture Maritime, DDTM du Var, professionnels et usagers de la mer.

1140 REPLATS BOUEUX OU SABLEUX EXONDES A MAREE BASSE

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Habitat élémentaire	1140-7	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide
	1140-8	Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral
	1140-9	Sables médiolittoraux
	1140-10	Sédiments détritiques médiolittoraux
CORINE Biotope	14	Vasières et bancs de sable dans végétations

CARACTERES GENERAUX

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).

Cet habitat est situé entre le niveau des Pleines Mers de Vives-Eaux et le niveau Moyen des Basses mers. Sa variabilité est liée à l'amplitude des marées, aux profils topographiques qui traduisent le mode (exposition aux forces hydrodynamiques, vagues et houles, etc.). 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 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.

- 1140-7 : Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide
- 1140-8 : Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral
- 1140-9 : Sables médiolittoraux
- 1140-10 : Sédiments détritiques médiolittoraux

Ces quatre habitats élémentaires sont présents sur le site d'étude. Pour plus de lisibilité, ils ont été traités sous forme de fiches indépendantes.

1140-7 SABLES SUPRALITTORAUX AVEC OU SANS LAISSES À DESSICCATION RAPIDE

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Habitat élémentaire	1140-7	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide
CORINE biotope	14	Vasières et bancs de sable dans végétations



Plage de gravillons avec léger dépôt de matières organiques : île du Grand Ribaud © Noble V.

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

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 détritus d'origine humaine, biodégradables ou non, transportés par la mer ou par les touristes lors de la fréquentation de la haute plage.

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 sur le site

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

La forte accumulation de débris de Posidonie (*Posidonia oceanica*) marque fortement la physionomie de cet habitat durant la période hivernale.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Insectes : *Phaleria provincialis*, *Cicindela* sp., *Bledius arenarius*, *Bledius juvencus*, *Tridactylus variegatus*.
- Arachnides : *Arctosa perita*.
- Crustacés amphipodes : *Talitrus saltator*, *Orchestia stephenseni*.
- 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

Distribution détaillée sur le site

Présent sur l'ensemble du littoral sableux du site avec des développements variables. Beaucoup plus ponctuel dans quelques anses sableuses ou de gravillons de la côte rocheuse (Port-Cros, Levant, îlots).

Superficie relative : 36,22 ha

Cet habitat a été cartographié par le CBN Med lors de la mise à jour de la cartographie des habitats terrestres du site. Il n'a pas fait l'objet de prospections sur l'ensemble du linéaire côtier

du site et a été regroupé sur la cartographie avec l'habitat 1140-8. Sa superficie est potentiellement sous-estimée.

Valeur écologique et biologique

Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessication 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.

Etat de conservation

La principale menace de cet habitat est l'artificialisation anthropique. Cette pression s'exerce de deux principales façons sur les sables médiolittoraux : la fréquentation et le piétinement de l'habitat, les débordements et ruissellements résultant des activités de la partie terrestre située au-dessus. L'accumulation de macrodéchets dans les criques constitue également un facteur défavorable à la conservation de cet habitat.

La majorité des plages de sable du site de la Rade d'Hyères font l'objet d'une fréquentation importante liée à leur facilité d'accès. Elles représentent des lieux où la baignade est pratiquée de manière importante et régulière. Un nettoyage mécanique ou mixte (mécanique et manuel) est réalisé durant la période estivale sur la plupart des plages continentales du site, ce qui peut être préjudiciable, à la fois en terme d'érosion, mais également de conservation des habitats naturels de la plage.
Cet habitat constitue également une zone de transfert et de percolation de certains polluants provenant du domaine terrestre. L'état de conservation global est jugé mauvais.

Habitats associés ou en contact

Cet habitat est en contact supérieur avec la végétation annuelle des laisses de mer présente dans l'adlittoral (1210) et en contact inférieur avec la moyenne plage : biocénose des sables médiolittoraux (1140-9).

Dynamique

La dynamique de peuplement est fonction de l'humectation du milieu et surtout du niveau d'énergie car l'hydrodynamisme est vecteur de l'humidité et de la qualité et de la quantité de détritus pouvant servir de nourriture, ainsi que de la sédimentation. La faune est essentiellement composée de détritivores et de leurs prédateurs : elle est donc instable par essence.

Facteurs favorables/défavorables

Aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur le territoire. Il convient de contrôler le développement des aménagements littoraux et d'interdire tout agrandissement ou nouvelle construction sur le littoral.

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements supralittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. 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.
Sur le site de la Rade d'Hyères, cet habitat est particulièrement soumis au piétinement en raison de l'importante fréquentation dont la majorité des plages font l'objet, au moins durant la saison estivale. Les opérations d'enlèvement des débris de Posidonie et le nettoyage mécanique des plages en période estivale nuit inévitablement à l'état de conservation de cet habitat.
L'activité de baignade peut entraîner une pollution organique, principalement lors de la période estivale où la fréquentation des plages peut être massive.

Pollutions
Certaines plages continentales (de la Rade d'Hyères au Cap Nègre) accueillent des cours d'eau (le Gapeau, le Maravenne, et le Batailler pour les grands cours d'eau, et le Roubaud, le Pellerin, les vallons du Barrage, des Conques, de la Tripe, de la Favière, la Vieille, les ruisseaux de Bargidon, de la Fossette, de Ferrandin et de Quicule, pour les petits cours d'eau.). La présence de cours d'eau est un élément pouvant représenter une menace.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat
L'état de l'habitat à privilégier est d'éviter une surfréquentation des plages et de préserver cet habitat du nettoyage mécanique et des rejets anthropiques (détritus, hydrocarbures).

Recommandations générales
D'une manière générale, il est recommandé d'intervenir le moins possible, mais plutôt de prévoir une gestion préventive en restreignant l'accès et en réglementant strictement les rejets. Limiter le nettoyage aux macrodéchets en évitant l'utilisation de moyens lourds. Envisager des plans de protection en cas de pollution par les hydrocarbures.

Mesures spécifiques préconisées
- Assurer la qualité générale des eaux.
- Réaliser un nettoyage sélectif pour empêcher l'accumulation de détritus divers.
- Laisser les banquettes de posidonies le plus longtemps possible dans l'année.
- Sensibiliser le public à l'importance écologique de l'habitat et au comportement respectueux à avoir.

Indicateurs de suivi
Il conviendrait d'étudier la dynamique des apports sédimentaires et organiques nécessaires au maintient de l'équilibre de l'habitat. De telles recherches doivent porter sur l'ensemble des étages supra et médiolittoral, ainsi que sur la partie supérieure de l'étage infralittoral, soit la haute, la moyenne et la basse plage, qui sont totalement interdépendants, sur le plan écologique, mais aussi des usages et de la gestion. Il conviendrait aussi de réaliser une étude de fréquentation des plages.

Principaux acteurs concernés
Communes, Parc national de Port-Cros, usagers.

1140-8 LAISSES À DESSICCATION LENTE DANS L'ETAGE SUPRALITTORAL

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Habitat élémentaire	1140-8	Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral
CORINE biotope	14	Vasières et bancs de sable dans végétations



Plage de sables avec dépôt de débris de *Posidonia oceanica* : plage de l'Almanarre © Noble V.

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

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.

Répartition géographique

Habitat présent dans les zones plates soumises à un hydrodynamisme adapté.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

Physionomie et structure sur le site

La représentativité de cet habitat reste à étudier en ciblant la faune invertébrée qui s'y développe.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Coléoptères : *Bledius* spp.
- Mollusques gastéropodes pulmonés : *Truncatella subcylindrica*, *Ovatella bidentata*, *Alexia myosotis*, *Alexia firmini*.

- Crustacés amphipodes : *Orchestia* spp.
- Crustacés isopodes : *Halophiloscia couchii*, *Tylos sardous*.

À ces espèces s'ajoutent également des chilopodes.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Présent sur l'ensemble du littoral sableux du site avec des développements variables. Beaucoup plus ponctuel dans quelques anses sableuses ou de gravillons de la côte rocheuse (Port-Cros, Levant, îlots).

Superficie relative : 36,22 ha

Cet habitat a été cartographié par le CBN Med lors de la mise à jour de la cartographie des habitats terrestres du site. Il n'a pas fait l'objet de prospections sur l'ensemble du linéaire côtier du site et a été regroupé sur la cartographie avec l'habitat 1140-8. Sa superficie est potentiellement sous-estimée.

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 micromilieux 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.

Etat de conservation

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 détritus.
Un nettoyage mécanique ou mixte (mécanique et manuel) des banquettes de Posidonie est réalisé durant la période estivale sur la plupart des plages continentales du site. 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 d'apport alimentaire pour certains peuplements de l'infralittoral et du circalittoral, favorisant ainsi leur développement. La suppression des banquettes de Posidonies provoque donc un appauvrissement général au sein de l'écosystème littoral. L'état de conservation global est jugé mauvais.

Habitats associés ou en contact

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

Dynamique

La dynamique de peuplement est fonction de l'humectation du milieu et surtout du niveau d'énergie car l'hydrodynamisme est vecteur de l'humidité et de la qualité et de la quantité de détritus pouvant servir de nourriture, ainsi que de la sédimentation. La faune est essentiellement composée de détritivores et de leurs prédateurs, elle est donc instable par essence.

Facteurs favorables/défavorables

Aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur le territoire. Il convient de contrôler le développement des aménagements littoraux et d'interdire tout agrandissement ou nouvelle construction sur le littoral.

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements supralittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. 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.
Sur le site de la Rade d'Hyères, cet habitat est particulièrement soumis au piétinement en raison de l'importante fréquentation dont la majorité des plages font l'objet, au moins durant la saison estivale. Les opérations d'enlèvement des débris de Posidonie et le nettoyage mécanique des plages en période estivale nuit inévitablement à l'état de conservation de cet habitat. L'activité de baignade peut entraîner une pollution organique, principalement lors de la période estivale où la fréquentation des plages peut être massive.

Pollutions

Certaines plages continentales (de la Rade d'Hyères au Cap Nègre) accueillent des cours d'eau (le Gapeau, le Maravenne, et le Batailler pour les grands cours d'eau, et le Roubaud, le Pellerin, les vallons du Barrage, des Conques, de la Tripe, de la Favière, la Vieille, les ruisseaux de Bargidon, de la Fossette, de Ferrandin et de Quicule, pour les petits cours d'eau.). La présence de cours d'eau est un élément pouvant représenter une menace (eaux enrichies en éléments nutritifs (phosphates, nitrates), en bactéries fécales).

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est d'éviter une surfréquentation des plages et de préserver cet habitat du nettoyage mécanique et des rejets anthropiques (détritus, hydrocarbures).

Recommandations générales

Les hautes plages de galets qui abritent le peuplement des laisses à dessiccation lente sont soumises à une pression anthropique non négligeable dans la mesure où la gestion n'est pas réglementée. Cette pression s'exerce de trois façons :

- fréquentation et piétinement ;
- rejets de détritus ;
- débordements et ruissellements résultant des activités de la partie terrestre située au-dessus.

En cas de pollution par les hydrocarbures, il faut envisager des plans de protection.
Pour les zones vaseuses à salicornes, où la biocénose des laisses à dessiccation lente est située en sous strate, on respectera le cadre de gestion proposé pour les Salicorniaies des prés salés (voir fiche descriptive des habitats terrestres n° 1310-3) dont elle dépend.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.

- Réaliser un nettoyage sélectif pour empêcher l'accumulation de détritus divers qui pourraient entraîner des phénomènes de pourrissement et de mazoutage.
- Laisser les banquettes de posidonies le plus longtemps possible dans l'année.
- Sensibiliser le public à l'importance écologique de l'habitat et au comportement respectueux à avoir.

Indicateurs de suivi

Ces zones sont extrêmement interdépendantes de la zone adlittorale et des activités qui s'y déroulent. Les interactions entre les étages supra et médiolittoraux sont très mal connues et mériteraient de faire l'objet d'investigations dans un cadre unique.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, usagers

1140-9 SABLES MEDIOLITTORAUX

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Habitat élémentaire	1140-9	Sables médiolittoraux
CORINE biotope	14	Vasières et bancs de sable dans végétations



Plage de Cavalière © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

L'habitat des sables médiolittoraux 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. 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.

Répartition géographique

Habitat 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 sur le site

Le site Natura 2000 de Natura 2000 comprend une centaine de grandes plages, dont environ 80 composées à dominante de sable.

Physionomie et structure sur le site

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'immersions et d'émersions, 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'émersions prolongées, ne peuvent avoir qu'une existence éphémère.
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 apparait 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 cirratulus*, *Mesodesma corneum*, *Eurydice affinis*) 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.

Espèces indicatrices de l'habitat

Les espèces indicatrices de l'habitat selon les cahiers d'habitats sont les suivantes :

- Mollusques bivalves : *Mesodesma corneum*
- Vers polychètes *: Ophelia bicornis, Nerine cirratulus*
- Crustacés isopodes *: Eurydice affinis*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Cet habitat est cartographié avec les banquettes de posidonies ou les laisses de mer, qui ont été relevées lors de la mission de terrain de mai 2010. Il est présent au niveau d'environ 80 plages réparties sur l'ensemble du site de la Rade d'Hyères. Les grandes plages de sable de chaque secteur sont citées ci-dessous.

Secteur 1 : Le golfe de Giens
Plages du Pradon, du Péno, au nord de l'Almanarre, de l'Almanarre, des Estagnets, du récif barrière de Giens, de l'Hermitage, de la Calanque du Four à Chaux, de la Madrague, de l'Eigade.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens
Plages des Darboussières, du port du Niel, de la Vignette, deux plagettes à l'ouest du port Auguier, du Pradeau, de la Crique de la Terre Rouge, de la Tour Fondue, du Bouvet, plage de l'île du Grand Ribaud.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles
Plages du Langoustier, de l'Aiguade, d'Argent, plage située à l'ouest du port de Porquerolles, plage de la Courtade, de l'Alycastre, de Notre-Dame, du Brégançonnet, plage noire.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros
Plage de la baie de la Palud, plage du Sud.

Secteur 6 : Ile du Levant
Plages des Grottes, de grande Calanque.

Secteurs 7, 8 et 9 (du Cap de l'Estérel au Cap de Brégançon) : La Rade d'Hyères
Plages de la Baume, de l'Estanci, de la Badine, de la Bergerie, de la Capte, des Pesquiers, Hyères Plage, du Ceinturon, de la Marquise, de l'Ayguade, du Mérou, de Berriau, du Pentagone, plages artificielles de Pothuau et du Pansard, de Miramar, de Tamaris, de l'Argentière, du Pellegrin, de la Chapelle de St Georges, de Léoube, du Cap Léoube, de l'Estagnol, du Grand Jardin, de la Mère Dieu, de la Vignasse, de Cabasson, de Brégançon.

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Plages du Moulin, de la Galère, de la Reine Jeanne, calanque de la Tripe, plage des Fouirades.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Plages du Gaou, de la Favière, de la pointe de Gouron, de l'Anglade, du Lavandou, de St Clair, de la Fossette, d'Aiguebelle, de l'Eléphant, de Jean Blanc, criques du Layet, plage du Layet, plages de Cavalière et du Cap Nègre.

Superficie relative

Cet habitat occupe une superficie de 22,77 ha soit 0,05% de la surface totale du site Natura 2000. La superficie relative de cet habitat est importante.

Précisions des données :
En longeant le littoral à bord du bateau il a été noté le type de sédiments observés sur les plages (sables ou galets). La cartographie des plages de sable est ainsi réalisée à partir des photographies aériennes et de nos observations de terrain (sauf pour les îles de Port-Cros et du Levant où la cartographie est uniquement basée sur la photographie aérienne). Les données concernant la répartition de l'habitat sont assez précises mais son extension altitudinale est souvent extrapolée (dépendante de la qualité de la photographie aérienne utilisée).

Valeur écologique et biologique

L'habitat des sables médiolittoraux est un milieu riche, bien que son extension altitudinale soit réduite, car il présente des populations parfois importantes. C'est aussi une zone de transfert de matériels et de polluants entre la terre et la mer. Enfin c'est une aire de nourrissage pour différentes espèces d'oiseaux. La présence de banquettes de posidonies sur certaines plages du site de la Rade d'Hyères confère à l'habitat une valeur bonne patrimoniale.

Etat de conservation

La principale menace de l'habitat des sables médiolittoraux est l'artificialisation anthropique. Cette pression s'exerce de deux principales façons sur les sables médiolittoraux : la fréquentation et le piétinement de l'habitat, les débordements et ruissellements résultant des activités de la partie terrestre située au-dessus. L'accumulation de macrodéchets dans les criques constitue également un facteur défavorable à la conservation de cet habitat.

La majorité des plages de sable du site de la Rade d'Hyères font l'objet d'une fréquentation importante liée à leur facilité d'accès, en particulier dans les secteurs 1, 7, 8, 9, et 13 (golfe de Giens, Rade d'Hyères, Rade de Bormes). Elles représentent des lieux où la baignade est pratiquée de manière importante et régulière. Un nettoyage mécanique ou mixte (mécanique et manuel) est réalisé durant la période estivale sur la plupart des plages continentales du site, ce qui peut être préjudiciable, à la fois en terme d'érosion, mais également de conservation des habitats naturels de la plage et de l'estran comme les sables médiolittoraux. De plus, certaines grandes plages des secteurs 7, 8, 9, 12 et 13 accueillent des cours d'eau, des macrodéchets et des exutoires. Un développement d'algues vertes a été observé en mai 2010 à proximité de certaines plages dans les secteurs 1, 2, 8, 9, 12 et 13.

Ces éléments tendent à classer l'habitat des sables médiolittoraux dans un état écologique global excellent (A) dans le secteurs 3, 5 et 6 (Iles de Porquerolles, Port-Cros et du Levant), moyen (C) dans les secteurs 7, 8, 9, 13 (Rades d'Hyères et de Bormes), et bon (B) dans les secteurs 1 et 12 (golfe de Giens et de part et d'autre du Cap Bénat).

Habitats associés ou en contact

Cet habitat est en contact avec la biocénose des sables supralittoraux (1140-7, 1140-8) et avec celle des sables fins de haut niveau (1110-5).

Dynamique

La dynamique de peuplement est fonction de l'humectation du milieu et surtout du niveau d'énergie car l'hydrodynamisme est vecteur de l'humidité et de la qualité et de la quantité de détritus pouvant servir de nourriture, ainsi que de la sédimentation. La faune est essentiellement composée de détritivores et de leurs prédateurs, elle est donc instable par essence.

Facteurs favorables/défavorables

Aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur le territoire. Il convient de contrôler le développement des aménagements littoraux et d'interdire tout agrandissement ou nouvelle construction sur le littoral.

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements médiolittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. 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. Sur le site de la Rade d'Hyères, cet habitat est particulièrement soumis au piétinement en raison de l'importante fréquentation dont la majorité des plages continentales font l'objet, au moins durant la saison estivale. Les opérations d'enlèvement des débris de Posidonie et le nettoyage estival des plages nuit inévitablement à l'état de conservation de cet habitat. L'activité de baignade peut entraîner une pollution organique, principalement lors de la période estivale où la fréquentation des plages peut être massive.

Pollutions

Certaines plages continentales (de la Rade d'Hyères au Cap Nègre) accueillent des cours d'eau (le Gapeau, le Maravenne, et le Batailler pour les grands cours d'eau, et le Roubaud, le Pellerin, les vallons du Barrage, des Conques, de la Tripe, de la Favière, la Vieille, les ruisseaux de Bargidon, de la Fossette, de Ferrandin et de Quicule, pour les petits cours d'eau.). La présence de cours d'eau est un élément pouvant représenter une menace (eaux enrichies en éléments nutritifs (phosphates, nitrates), en bactéries fécales). Un risque d'envasement associé à ces apports peut exister.
Un développement d'algues vertes a été observé à proximité de certaines plages de sable : plages du Pradon, du Péno, au nord de l'Almanarre, de la Calanque du Four à Chaux, de l'Eigade (secteur 1) ; du port du Niel, de la Tour Fondue (secteur 2) ; plages de la Marquise, du Mérou, de Berriau (secteur 8) ; plage du Pellegrin (secteur 9) ; plage de la calanque de la Tripe (secteur 12) ; plages d'Aiguebelle, de Jean Blanc et du Layet (secteur 13).
Outre les cours d'eau, quelques exutoires ont été rencontrés à proximité des plages du Pradon, de la plage au nord de la plage de l'Almanarre, des plages de la Marquise et de Gaou.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est d'éviter une surfréquentation des plages et de préserver cet habitat du nettoyage mécanique et des rejets anthropiques (détritus, hydrocarbures).

Recommandations générales

Intervenir le moins possible et prévoir une gestion préventive en limitant l'accès et en réglementant strictement les rejets. Envisager des plans de protection en cas de pollutions par les hydrocarbures.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Réaliser un nettoyage sélectif pour empêcher l'accumulation de détritus divers qui pourraient entraîner des phénomènes de pourrissement et de mazoutage.
- Laisser les banquettes de posidonies le plus longtemps possible dans l'année.
- Sensibiliser le public à l'importance écologique de l'habitat et au comportement respectueux à avoir.

Indicateurs de suivi

Il conviendrait d'étudier la dynamique des apports sédimentaires et organiques nécessaires au maintient de l'équilibre de l'habitat. De telles recherches doivent porter sur l'ensemble des étages supra- et médiolittoral, ainsi que sur la partie supérieure de l'étage infralittoral, soit la haute, la moyenne et la basse plage, qui sont totalement interdépendants, sur le plan écologique, mais aussi des usages et de la gestion. Il conviendrait aussi de réaliser une étude de fréquentation des plages.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, et usagers.

1140-10 SÉDIMENTS DÉTRITIQUES MÉDIOLITTORAUX

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Habitat élémentaire	1140-10	Sédiments détritiques médiolittoraux
CORINE biotope	14	Vasières et bancs de sable dans végétations



Nord-ouest de la presqu'île de Giens
© Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

L'habitat sédiments détritiques médiolittoraux correspond à la moyenne plage, composé de galets, il est étroit en Méditerranée. Ces galets retiennent dans leurs intervalles des débris végétaux rejetés en épave. 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. La production primaire des herbiers à posidonies est exportée soit vers les fonds abyssaux, soit vers le littoral. Dans ce dernier cas, on assiste à la formation d'une banquette de posidonies due à l'accumulation de ces feuilles et débris.

Répartition géographique

Habitat présent dans les zones plates présentant une hydrodynamique adaptée. Plus largement distribué dans la partie est et ponctuellement dans la zone ouest des côtes méditerranéennes.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

L'habitat des sédiments détritiques médiolittoraux est présent sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères au niveau d'une trentaine de petites plages.

Physionomie et structure sur le site

L'habitat peut 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 détritus.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Crustacés amphipodes : *Echinogammarus olibii.*
- 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.*
- Le crustacé décapode : *Pachygrapsus marmoratus.*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Près d'une trentaine de plages de galets ont été observées sur le site, et notamment sur l'île de Porquerolles.

Secteur 1 : Le golfe de Giens
Plage du Coupereau, plage située entre le Coupereau et le Pradon, et plage de Beau Rivage.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens
Plage d'Escampo-Barriou, trois petites plages sur la face est de la presqu'île de Giens.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles
Plages des Maures, à l'est du port de Porquerolles, criques du Lequin, de la Treille, plage Noire des Mèdes, de la pointe Mèdes, crique de la Galère, et de l'Oustaou de Diou.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros
Plage de la Rade de Port-Cros, Calanque Longue, plage dans la baie de Port-Man.

Secteurs 7, 8 et 9 (du Cap de l'Estérel au Cap de Brégançon) : La Rade d'Hyères
Plage de la pointe du Pellegrin.

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Crique de Brégançon, calanque du Port-Qui-Pisse, calanque de Porto Fino.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Plage du Rossignol.

Superficie relative

Les sédiments détritiques médiolittoraux couvrent une surface de 0,6 ha représentant moins de 0,01% de la surface totale du site Natura 2000. La superficie relative de cet habitat est importante.

Valeur écologique et biologique

C'est un milieu biologique instable, appartenant à la zone de nourrissage des oiseaux. La présence de banquettes de posidonies, lorsqu'elles existent, favorise la fixation du littoral. Des banquettes de posidonies ont été rencontrées sur la plage de la pointe du Pellegrin durant la mission de terrain de 2010. La présence (ponctuelle) de ces formations contribue à une valeur écologique, biologique et patrimoniale jugée« moyenne » (B).

Etat de conservation

Une menace potentielle de l'habitat des sédiments détritiques médiolittoraux est une forte fréquentation anthropique induisant un piétinement de l'habitat. Néanmoins, les plages de galets du site Natura 2000 situées entre le cap Brégançon et la pointe de l'Esquillette ne sont pas fortement fréquentées car situées dans des zones moins accessibles que les grandes plages de sable. De plus, ce type de rivage n'est pas spécialement recherché par les touristes contrairement aux plages constituées de sable.

Les débordements et ruissellements résultant des activités de la partie terrestre située au-dessus sont une pression supplémentaire pour l'habitat. Au vu de ces éléments, nous concluons que l'état de conservation des sédiments détritiques médiolittoraux est bon (B) sur le site.

Habitats associés ou en contact

La biocénose des « Sédiments détritiques médiolittoraux » est en contact avec l'habitat des « Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral » (1140-8). Il partage sa limite inférieure avec l'habitat des « Galets infralittoraux » (1110-9).

Dynamique

La dynamique de peuplement est fonction de l'humectation du milieu et surtout du niveau d'énergie car l'hydrodynamisme est vecteur de l'humidité et de la qualité et de la quantité de détritus pouvant servir de nourriture, ainsi que de la sédimentation. La faune est essentiellement composée de détritivores et de leurs prédateurs : elle est donc instable par essence.

Facteurs favorables/défavorables

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements médiolittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. 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.
L'habitat des sédiments détritiques médiolittoraux ne semble pas particulièrement soumis au piétinement, sa fréquentation est moindre car moins accessible et moins recherché par les usagers (par rapport aux sables médiolittoraux).

Pollutions

Un plan d'intervention en cas de pollution devrait être mis en place sur le site Natura 2000.
Quelques macrodéchets ont été vus à proximité de cet habitat au nord de la presqu'île de Giens.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est d'éviter une surfréquentation et préserver cet habitat du nettoyage mécanique et des rejets anthropiques (détritus, hydrocarbures).

Recommandations générales

Intervenir le moins possible et prévoir une gestion préventive en limitant l'accès et en réglementant strictement les rejets.
Envisager des plans de protection en cas de pollutions par les hydrocarbures.

Mesures spécifiques préconisées

- Réaliser un nettoyage sélectif pour empêcher l'accumulation de détritus divers qui pourraient entraîner des phénomènes de pourrissement et de mazoutage.

- Sensibiliser le public à l'importance écologique de l'habitat et au comportement respectueux à avoir.
- Laisser les banquettes de posidonies le plus longtemps possible dans l'année.

Indicateurs de suivi

Il conviendrait d'étudier la dynamique des apports sédimentaires et organiques nécessaires au maintient de l'équilibre de l'habitat. De telles recherches doivent porter sur l'ensemble des étages supra et médiolittoral, ainsi que sur la partie supérieure de l'étage infralittoral, soit la haute, la moyenne et la basse plage, qui sont totalement interdépendants, sur le plan écologique, mais aussi des usages et de la gestion.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, et usagers.

1160 GRANDES CRIQUES ET BAIES PEU PROFONDES

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1160	Grandes criques et baies peu profondes
Habitat élémentaire	1160-1	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles
CORINE Biotope	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles

CARACTERES GENERAUX

Cet habitat 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 généralement 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.

Cet habitat est très mal représenté en Manche et mer du Nord où les courants de marée sont toujours forts. Il est caractéristique de la partie nord du golfe de Gascogne où les apports telluriques sont importants et les courants de marée plus faibles. Même en Méditerranée, il est restreint aux zones de mode calme. Dans un tel environnement non dispersif par excellence, et quel que soit le taux d'envasement, les peuplements sont dits riches et abondants. Ils sont en fait caractérisés par des espèces à caractère dominant, avec parallèlement une diversité spécifique faible. Cette particularité est compensée par le fait que cet habitat héberge des taxons rares (pennatules, virgulaires, cerianthes, echiuriens, crustacés fouisseurs vivant dans des terriers, polychètes tubicoles...) que l'on ne retrouve dans aucun autre type d'habitat. La variabilité des peuplements s'explique par la plus ou moins grande capacité des invertébrés à descendre en profondeur dans le sédiment. Une forte activité bioturbatrice maintient la fluidité du sédiment et permet alors la pénétration de l'oxygène dans le sédiment lui-même. Certaines espèces sont tubicoles ou sont plantées directement dans le sédiment ce qui nécessite une stabilité de la couche de surface, à laquelle elles contribuent elles-mêmes. D'autres au contraire affectionnent une certaine fluidité sédimentaire (vases molles), c'est le cas des systèmes deltaïques, où les apports continus des fleuves maintiennent cette fluidité.
Situé en milieu marin, mais enrichi par les flux de nutriments non dispersés, cet habitat peut héberger d'abondantes populations végétales jusqu'à des profondeurs compatibles avec la photosynthèse. Ce sont des macrophytes (algues vertes) ou des corallinacées libres (maërl). Parfois aussi se développent à la surface de véritables films de diatomées, base de l'alimentation de nombreuses espèces de déposivores de surface. Cet habitat, sous l'influence des apports de nutriments et de contaminants venant des bassins versants, présente naturellement des risques

d'hypoxie ou d'anoxie étant donné le faible renouvellement des eaux. Périodiquement, cet habitat peut être le siège de crises dystrophiques, c'est-à-dire d'explosions massives et brutales de populations phytoplanctoniques, dont certaines peuvent être toxiques. En période de crue de printemps et d'été coïncidant avec de faibles coefficients de marée, une gestion adéquate des lâchers de barrages, lorsque ces derniers existent, est nécessaire.

En Méditerranée, cet habitat est représenté par un habitat élémentaire :

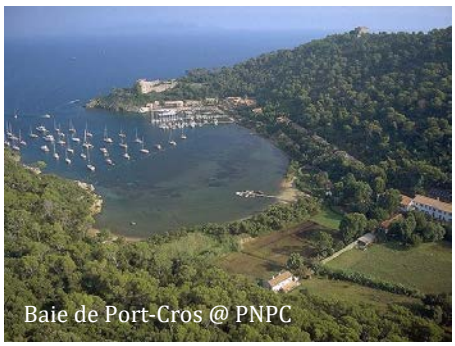
- 1160-3 : Sables vaseux de mode calme (Méditerranée)

Cet habitat, présent sur le site Natura 2000 est présenté dans la fiche suivante.

1160-3 SABLES VASEUX EN MODE CALME

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1160	Grandes Baies et Criques peu profondes
Habitat élémentaire	1160-3	Sables vaseux en mode calme
CORINE biotope	11.22	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles


Baie de Port-Cros @ PNPC

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Cet habitat se trouve habituellement dans les criques protégées, en milieu calme, où peut s'effectuer une sédimentation fine donnant un sédiment sablo-vaseux parfois mêlé d'une faible proportion de graviers. Sa profondeur n'excède pas 3 mètres ; elle est souvent limitée au 1er mètre.

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 tels que les récifs barrière formés par les herbiers de Posidonies (Le Brusc, Port-Cros). Il est très fréquent en Corse.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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.

Les variabilités sont liées à l'intensité de la sédimentation, aux conditions climatiques, avec de très grands écarts de température entre l'hiver et l'été, et au cours d'une même journée, aux possibilités de ruissellement d'eau de pluie ou de suintement de la nappe phréatique et à l'action anthropique. Les variabilités se manifestent par une série de faciès dont 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*, dans des zones sans épiflore et dont le sol est compacté en profondeur, permettant au crustacé la construction de ses galeries.

- Le faciès à *Paphia* (= *Tapes*) *aurea*, plutôt situé dans les canaux et dans les étangs, avec un apport notable de matière organique.
- Le faciès de mélobésiées en boule.

Physionomie et structure sur le site

Il est présent à Port-Cros à l'arrière du récif barrière de posidonies situé au fond de l'anse du port. Le faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa*, caractéristique d'un renouvellement de l'eau actif et de l'absence de trace de dessalure, s'y exprime.

Espèces indicatrices de l'habitat

- 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 détaillée sur le site

L'habitat est présent à l'arrière du récif barrière de posidonies situé au fond de l'anse du port.

Superficie relative

Les sables vaseux en mode calme couvrent 0,53 ha soit 0,001 % de la surface totale du site.
Cet habitat a été cartographié par Bonhomme *et al*. (2011) dans la rade de Port-Cros.

Valeur écologique et biologique

Cet habitat constitue 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.). Cet habitat peut abriter des espèces protégées : *Cymodocea nodosa* ou *Zostera noltii*.

Etat de conservation

Le faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa* qui s'exprimait autrefois a temporairement disparu. Il est aujourd'hui présent suite à une opération de bouturage. Il est à noter que ce faciès se manifeste généralement lorsque le renouvèlement de l'eau est actif et qu'il n'y a pas de trace de dessalure. L'état de conservation de cet habitat n'a pas été évalué.

Habitats associés ou en contact

Cet habitat est en contact avec les sables fins de haut niveau (1110-5) et les sables fins bien calibrés (1110-6) dans des zones où l'hydrodynamique est variable dans l'espace : baies partiellement abritées par une protection naturelle ou artificielle. On peut observer enfin la présence de cet habitat en arrière d'un récif barrière de Posidonies (*1120 *Posidonia oceanica*), cas de figure qui n'existe plus que fort rarement en France continentale (Le Brusc, Port-Cros), mais qui est plus fréquent en Corse.

Dynamique

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

En baie de Port-Cros, la station d'épuration est à l'origine d'un apport d'eau douce non négligeable dont on ne mesure pas les effets.
D'autre part, l'invasion de certains sites par *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa* représente une menace avérée.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Ces zones doivent faire l'objet d'une gestion de type conservatoire avec refus de tout aménagement comportant des opérations de remblaiement ou des modifications de type hydraulique.
Le nettoiement des déchets rejetés par la mer ou provenant de la terre est à effectuer avec précaution, afin de ne pas détruire le biotope.

Recommandations générales

Dans le but de limiter les rejets d'eau douce de la station d'épuration, il s'agira de ne pas équiper le port avec des installations sanitaires (autres que les toilettes), ni avec des structures de vidange et de traitement des eaux usées.

Mesures spécifiques préconisées

- Maintenir la stratégie de contrôle de *Caulerpa taxifolia* par la recherche annuelle et l'éradication des taches décelées.
- Suivi de l'invasion de *Caulerpa racemosa* dans l'habitat et intervention ponctuelle autour des herbiers de cymodocée.
- Mise en place de mesures et de campagne d'information en faveur des « bateaux propres » munis des équipements règlementaires.

Indicateurs de suivi

- Suivi de l'évolution des cymodocées dans l'anse de Port-Cros.
- Suivi de *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa*.
- Suivi 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).
- Suivi des teneurs en polluants des sédiments et des organismes.

Principaux acteurs concernés

Parc national de Port-Cros, usagers

1170 RECIFS

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-10	La roche supralittorale
	1170-11	La roche médiolittorale supérieure
	1170-12	La roche médiolittorale inférieure
	1170-13	La roche infralittorale à algues photophiles
	1170-14	Le Coralligène
CORINE Biotope	11.24	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux
	11.25	Formations sublittorales de concrétions organogéniques

CARACTERES GENERAUX

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

En Méditerranée, cet habitat est essentiellement soumis au facteur lumière qui conditionne la distribution des différentes espèces d'algues (perforantes, constructrices). Celles-ci constituent d'importants revêtements et servent d'abris, de source d'alimentation et de supports. La répartition verticale des organismes au sein de cet habitat permet de reconnaître quatre étages, qui rassemblent des caractéristiques environnementales définies par les facteurs écologiques que sont l'humectation, la durée d'émersion, l'exposition aux rayons solaires, l'assèchement par le vent et les écarts thermiques et halins (lessivage par la pluie) entre la basse mer et la haute mer. Ces étages traduisent globalement des conditions de vie et sont bien définis biologiquement, ils ne peuvent cependant donner qu'une indication toute relative quant au niveau marégraphique.
À l'intérieur d'un même étage, les peuplements se disposent en fonction du gradient d'énergie qui intègre le degré d'exposition aux vagues et aux houles (orientation et pente de la paroi rocheuse) et les vitesses des courants de marée. Ces deux facteurs différents peuvent se combiner, permettant ainsi de définir les modes très exposés ou battus, abrités et très abrités. À ceux-ci correspond une physionomie particulière des peuplements, pour un même niveau d'exondaison. En mode abrité, ce sont les peuplements végétaux qui dominent, offrant aux animaux sessiles et vagiles des abris et des conditions d'humectation tout à fait bénéfiques, et les herbivores sont naturellement abondants. En milieu très exposé, les algues se raréfient puis disparaissent au bénéfice de peuplements très peu diversifiés principalement composés d'espèces spécialisées (Moules, Pouce-pied, Balanes, etc.).

Le linéaire de côtes rocheuses n'a cessé de se transformer pour des raisons naturelles et artificielles au cours des siècles derniers, au bénéfice d'activités industrielles, urbaines, touristiques, etc. L'enrochement et le bétonnage peuvent modifier l'hydrodynamisme local. L'urbanisation croissante le long du littoral induit des rejets de produits plus ou moins polluants, qui peuvent affecter cet habitat dans ses étages supérieurs. Les apports terrigènes provoquent des baisses de salinité et de luminosité qui se traduisent par une chute de la diversité algale au bénéfice d'espèces proliférantes, comme certaines algues vertes qui viennent rompre la disposition habituelle en ceintures. Corrélativement, le développement exceptionnel de brouteurs favorise la biocorrosion destructrice du substrat rocheux friable.

En Méditerranée, cet habitat est essentiellement soumis au facteur lumière qui conditionne la distribution des différentes espèces d'algues. Celles-ci constituent d'importants revêtements et servent d'abris, de source d'alimentation et de supports. La répartition verticale des organismes au sein de l'habitat permet de reconnaitre quatre étages : supralittoral, médiolittoral, infralittoral et circalittoral. L'habitat Récifs se décline en Méditerranée en cinq habitats élémentaires :

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

Ces cinq habitats élémentaires sont présents sur le site d'étude. Pour plus de lisibilité, ils ont été traités sous forme de fiches indépendantes.

1170-10 ROCHE SUPRALITTORALE

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-10	La roche supralittorale
CORINE biotope	11.24	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux



Roche supralittorale (zone sombre) : île du Petit Langoustier © Noble V.

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et 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.

Répartition géographique

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

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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.

Physionomie et structure sur le site

L'habitat de la roche supralittorale est présent sur toutes les falaises rocheuses du site Natura 2000 situées au-dessus du niveau de la mer. Cet habitat à un déterminisme principalement géomorphologique et dont les caractéristiques sur le site n'ont pas été étudiées dans le détail. Il est ici parfaitement représentatif.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Cyanobactéries (= cyanophycées) : épilithes et endolithes *Entophysalis deusta*, *Mastigocoleus testarum*, *Calothrix crustacea.*
- Lichens : *Verrucaria symbalana*, *V. maura* donnent la couleur noire au substrat ;
- *Gastéro*podes : *Melaraphe (Littorina) neritoides* ;
- Crustacés : *Chthamalus depressus* et *Ligia italica*.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Cet habitat est présent sur l'ensemble du littoral rocheux du site.

Superficie relative : 66,90 ha.

Cet habitat a été cartographié par le CBN Med lors de la mise à jour de la cartographie des habitats terrestres du site. Il n'a pas fait l'objet de prospections sur l'ensemble du linéaire côtier. Sa superficie est potentiellement sous-estimée.

Valeur écologique et biologique

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

Etat de conservation

Cet habitat n'apparaît ni rare ni menacé. Son état de conservation sur le site est jugé excellent.

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 (1170-11), avec laquelle on peut parfois le confondre.

Dynamique

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.

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 détritus, représente aussi une menace potentielle sérieuse.

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est de maintenir de bonnes conditions environnementales, en recherchant notamment une bonne qualité des eaux.

Recommandations générales

Gérer durablement la zone littorale.
Informer et sensibiliser le public sur la fragilité de cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

Encourager la mise en place d'une politique de gestion durable du littoral. Cet habitat doit être préservé des activités humaines qui affectent le littoral (principalement la pollution, les aménagements littoraux et la fréquentation).

Indicateurs de suivi

L'inventaire, la cartographie détaillée et l'évaluation de son état de conservation de cet habitat devront être réalisés.
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.

Principaux acteurs concernés

Communes, PNPC, TPM, usagers terrestres et marins du site.

1170-11 ROCHE MEDIOLITTORALE SUPERIEURE

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-11	La roche médiolittorale supérieure
CORINE biotope	11.24	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux



Roches médiolittorales à l'Est de la presqu'île de Giens © Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

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 des vents.
Au sein du médiolittoral, 2 horizons se distinguent en fonction des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat) :

- Le médiolittoral supérieur, horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Il n'est mouillé que par les embruns et le haut des vagues, et forme l'habitat 1170-11.
- Le médiolittoral inférieur forme l'habitat 1170-12, horizon où l'humectation est constante. Les contraintes environnementales sont très importantes en termes de variations de pression, de température et de luminosité.

Répartition géographique

La roche médiolittorale supérieure est présente sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels des côtes de Méditerranée.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

La roche médiolittorale supérieure est présente sur toute la côte rocheuse naturelle et artificielle du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères.

Physionomie et structure sur le site

La variabilité de la biocénose de la roche médiolittorale supérieure est liée aux conditions environnementales qui affectent son extension, mais aussi la densité de son recouvrement et les espèces dominantes. 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 selon les cahiers d'habitats 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 préférentiellement sur les substrats non calcaires.
- Faciès à *Lithophyllum papillosum* et *Polysiphonia spp.*

Espèces indicatrices de l'habitat

- Diverses cyanobactéries.
- Mollusques gastéropodes : *Patella ferruginea, Patella rustica.*
- Crustacés : *Chthamalus stellatus, C. montagui*.
- Macrophytes : *Porphyra leucosticta, Rissoella verruculosa, Bangia atropurpurea, Lithophyllum papillosum.*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Les roches médiolittorales supérieures sont présentes sur toute la côte rocheuse naturelle et artificielle du site.

Superficie relative

La surface couverte par les roches médiolittorales supérieures est de 20,13 ha, représentant 0,04% de la superficie totale du site Natura 2000.

Précision des données

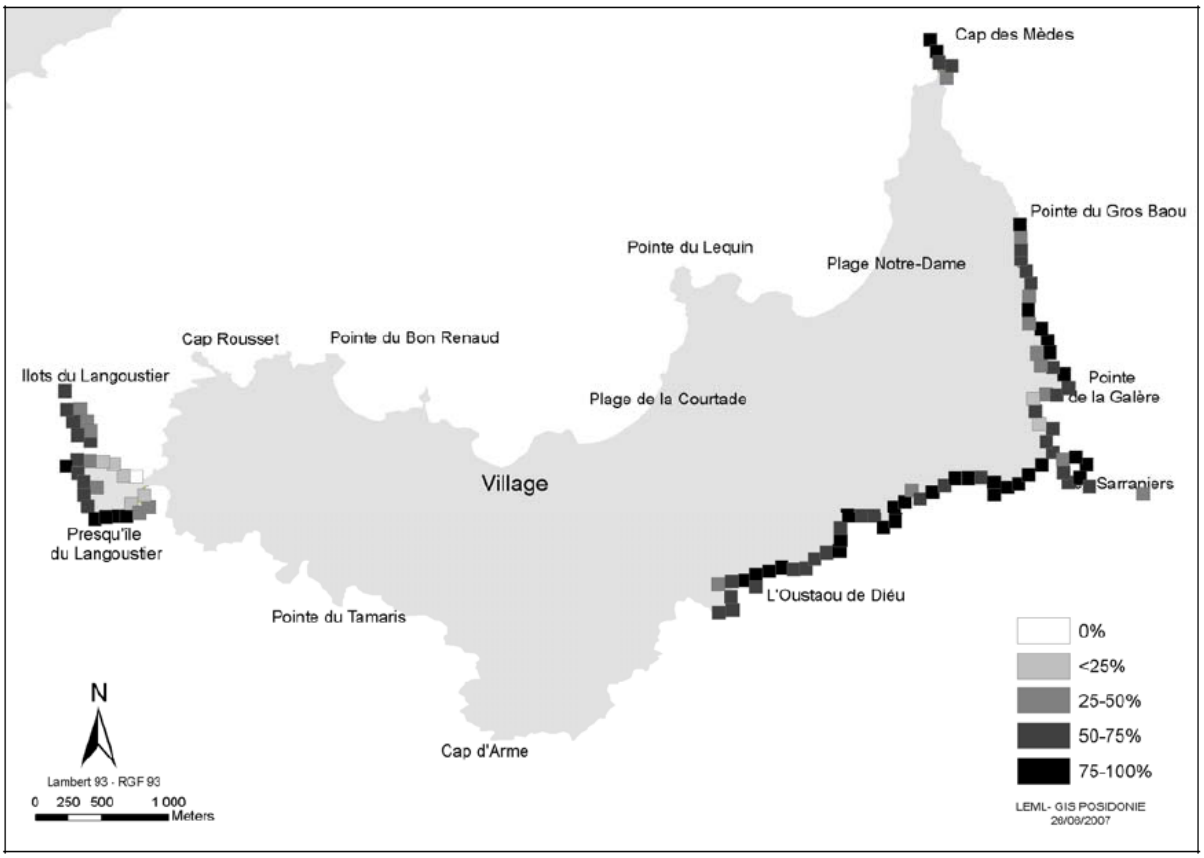
L'habitat de la roche médiolittorale est présent sur la côte rocheuse naturelle du site de la Rade d'Hyères. Sa cartographie est réalisée à partir des photographies aériennes et de nos observations de terrain, avec la numérisation de l'habitat effectuée *a posteriori* de celle des habitats surfaciques de l'infralittoral. Cette polyligne a ensuite été transformée en polygone en utilisant une zone tampon de taille réduite. Les données concernant la répartition de l'habitat sont donc précises.

Valeur écologique et biologique

L'intérêt de la Roche médiolittorale réside dans sa structure particulière, utilisée comme marqueur biologique des variations du niveau de la mer. Plusieurs éléments remarquables observés sur le site de la Rade d'Hyères contribuent à une valeur écologique et biologique de l'habitat jugée bonne (A). De plus, les peuplements médiolittoraux constituent des paysages remarquables.

Faciès à *Rissola verruculosa*

La présence de ceintures à *Rissoella verruculosa* (rhodobionte endémique de la Méditerranée) sur le site, inféodée aux substrats siliceux (espèce calcifuge), participe à la forte valeur patrimoniale de l'habitat. Cette espèce a été observée au sud de la presqu'ile de Giens. Autour de Port-Cros, Bonhomme *et al.* (2011) signalent une ceinture remarquable (quasi-continue) à *Rissoella verruculosa.* Cette espèce est l'algue la plus fréquemment rencontrée autour de Porquerolles d'après l'étude de Gratiot *et al*. (2007). Elle a été vue autour des îlots du Langoustier, de la presqu'ile du Langoustier, au Cap des Mèdes, et entre la pointe du Gros Baou et l'Oustaou de Diéu. Près de la moitié des secteurs où elle est présente sont recouverts à plus de 75 % sur cette île (figure ci-dessous).



Répartition et pourcentage de recouvrement de *Rissoella verruculosa* après généralisation par groupes de secteurs autour de Porquerolles (Gratiot *et al.*, 2007).



Rissoella verruculosa à l'est de la presqu'île de Giens © Andromède/ AAMP

<u>Population de *Patella ferruginea*</u>

Un autre élément contribuant à la valeur patrimoniale de l'habitat est la présence de la patelle géante *Patella ferruginea* observée sur le site FR9301613. L'espèce est protégée par l'annexe IV de la directive Habitat-Faune-Flore et par l'annexe II de la convention de Berne. Elle bénéficie d'un statut légal de protection car elle est considérée comme une des espèces d'invertébrés marins les plus en danger en Méditerranée. L'aire de répartition de *P. ferruginea* a fortement régressé ; elle a quasi disparu des côtes françaises. Seules les côtes corses abritent actuellement des effectifs de populations importants.

Cette espèce est présente à Port-Cros et à Porquerolles. En 1998 deux individus de *Patella ferruginea* ont été localisés dans le secteur nord de Port-Cros (Meinesz *et al*., 2000). Trois patelles géantes ont été rencontrées dans le secteur du Vaisseau. Une *Patella ferruginea* a été signalée dans le secteur de la Gabinière et 5 dans le secteur sud de Port-Cros (Bonhomme *et al*., 2011).
A Porquerolles trois individus ont été repérés avec des positions éloignées les unes des autres. Leurs diamètres étaient de 60 mm, 52 mm, et 70 mm (d'après Gratiot *et al.,* 2007).


Patelle géante fixée au rocher © Harmelin JG

Etat de conservation

L'état de conservation des peuplements des roches médiolittorales supérieures dépend des conditions environnementales (qui déterminent son extension) mais également de facteurs anthropiques comme la fréquentation, le piétinement, et les aménagements littoraux. En effet, ces habitats représentent le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux.
L'état de conservation global des roches médiolittorales supérieures a pu être évalué en fonction des pressions relevées visuellement (pollutions, piétinement, algues vertes), de leur valeur écologique et biologique, ainsi qu'en prenant en compte l'artificialisation anthropique.

Les observations de Gratiot *et al.* (2007) à Porquerolles permettent de conclure à une très bonne qualité des masses d'eau et du médiolittoral. Bonhomme *et al.* (2011) indiquent un excellent état de la masse d'eau de Port Cros. Sur ces secteurs (3 et 5) ainsi que celui de l'île du Levant (secteur 6), l'état de conservation de l'habitat est jugé excellent (A). Sur le reste du site Natura 2000 (secteurs 1, 2, 9, 12 et 13), l'état de conservation de la RMS est jugé moyen à bon (B) car l'habitat subit des pressions (rejets urbains, artificialisation, fréquentation).

Habitats associés ou en contact

La roche supra littorale (1170-10) se trouve au-dessus de la roche médiolittorale, qui est en contact avec la roche médiolittorale inférieure (1170-12).

Dynamique

Le peuplement de la roche médiolottorale est soumis à des conditions extrêmes de vie qui en font un habitat 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

Aménagements du littoral

Les aménagements littoraux entraînent la destruction des habitats naturels présents sur leur territoire.

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements médiolittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. Les activités balnéaires,

touristiques, plaisancières, etc., pouvant être la source de pollution (hydrocarbures, divers polluants chimiques, matières organiques, macrodéchets, etc.) et d'une fréquentation accrue, constituent des menaces potentielles de dégradation de cet habitat.
Le piétinement est une perturbation physique pouvant endommager les communautés présentes sur cet habitat. Certaines activités nautiques comme le kayak de mer ou la randonnée aquatique, peuvent constituer des sources de nuisances (liées au piétinement en particulier) pour les peuplements médiolittoraux et sont donc à surveiller.
Cet habitat n'est pas concerné directement par la pêche professionnelle mais l'est pour la pêche de loisir, de manière indirecte (la fréquentation de certains secteurs par les pêcheurs à pied peut entrainer un piétinement et impacter l'habitat).

Pollutions

La pollution chimique et/ou organique est une menace pour les peuplements médiolittoraux. Elle peut être liée à la présence de ports et de mouillages organisés, ou d'exutoires (eaux usées et pluviales par exemple).
Des algues vertes ont été observées à plusieurs reprises sur les roches médiolittorales. Plusieurs exutoires urbains sont présents sur le site pouvant menacer les peuplements médiolittoraux.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Maintenir ces peuplements grâce à de bonnes conditions environnementales, notamment en ce qui concerne la qualité des masses d'eau.

Recommandations générales

Il faut veiller à mettre en œuvre les mesures nécessaires au maintien d'une bonne qualité globale des masses d'eau.
La sensibilité de cet habitat vis à vis des rejets urbains est importante. Il faut donc s'assurer du bon état des émissaires en mer par exemple, de la qualité de l'épuration au niveau des stations d'épuration, et de ne pas accroître la quantité de rejets sans considérer l'impact que cela pourrait avoir sur cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

- Améliorer la qualité des eaux de surface.
- Actualisation régulière du suivi de l'extension des ceintures à *Rissoella verruculosa* à Port-Cros.
- Quantifier l'effort de la pêche de loisir à pied afin d'évaluer les pressions qui s'exercent sur les habitats médiolittoraux.

Indicateurs de suivi

- Réaliser un suivi des peuplements médiolittoraux.
- 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.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, et usagers du milieu marin.

1170-12 ROCHE MEDIOLITTORALE INFERIEURE

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-12	La roche médiolittorale inférieure
CORINE biotope	11.24 11.25	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques



Roche médiolittorale inférieure, Nord-ouest de la presqu'île de Giens © A ndromède/ AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

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 des vents.
On distingue deux horizons définis par les valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat). On trouve la Roche Médiolittorale Inférieure 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, de quelques centimètres à 1 m.

Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels des côtes 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 sur le site

La roche médiolittorale inférieure est présente sur toute la côte rocheuse du site de la Rade d'Hyères.

Physionomie et structure sur le site

Les *Corallinaceae* encroûtantes dominent les peuplements de la Roche Médiolittorale Inférieure. Sa variabilité est fonction de la nature du substrat et du niveau d'humidité.
Les faciès les plus fréquents sont :

- L'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides*, présent dans les zones très battues.

- Le faciès à *Neogoniolithon brassica-florida*, qui croît dans des conditions proches du précédent.
- L'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides*, présent dans les zones très battues.
- 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 lichenoides* constitue le faciès le plus remarquable de cet habitat. Le développement d'un véritable encorbellement reste assez exceptionnel et cette espèce est souvent présente seulement sous forme de thalles non coalescents (coussinets). La face supérieure de l'encorbellement est constituée de thalles vivants dont la dynamique va déterminer la croissance de l'encorbellement alors que sa face inférieure est constituée d'anciens thalles morts, plus ou moins indurés et recristallisés, auxquels se mêlent les tests calcaires d'un certain nombre d'animaux. Elle présente de nombreuses cavités, agrandies par des organismes destructeurs de la roche, où se réfugie une riche faune sciaphile. Certains encorbellements peuvent atteindre 1 à 2 m de large. La présence de ces peuplements situés à l'interface air / eau est conditionnée par une grande résistance à l'hydrodynamisme, ainsi qu'une bonne adaptation aux très fortes variations de température et, pour certains, de salinité.

Le site Natura 2000 abrite plusieurs trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*).

Espèces indicatrices de l'habitat

Les espèces caractéristiques de la Roche Médiolittorale Inférieure selon les cahiers d'habitats sont :

- Mollusques : *Gardinia garnoti, Lasaea rubra, Lepidochiton corrugata, Oncidiella celtica, Patella aspera*.
- Crustacés : Campecopea hirsuta.
- Macrophytes : *Lithophyllum lichenoides*, *Nemalion helminthoides*, *Neogoniolithon brassica-florida.*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Les roches médiolittorales inférieures sont présentes sur toute la côte rocheuse naturelle.
L'élément remarquable de l'étage médiolittoral inférieur à relever sur ce site Natura 2000 est la présence d'encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*). Le linéaire occupé par ces trottoirs est estimé à 3 338 mètres (Thibaut *et al.,* 2007 CARLIT).



Encorbellement à *Lithophyllum byssoides* © Harmelin J.G.

Secteur 2 : Presqu'île de Giens
Les trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) sont principalement localisés sur la face ouest de la presqu'île de Giens dans ce secteur : au nord de l'île de la Ratonnière, à la pointe des Chevaliers, de la Calanque du Blé à la pointe Rabot. Ils sont présents sur la face ouest de l'île du Grand Ribaud. Thibaut *et al.* (2007) cartographient un autre trottoir entre la pointe Madame et le port Auguier.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles
Des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) ont été vus par Thibaut *et al.* (2007) au Cap des Mèdes (faille étroite sur l'est d'un îlot des Mèdes ; Gratiot *et al*., 2007), au rocher des Deux Frères, dans le secteur du Gros Mur du nord, aux pointes du Roufladour, de l'Indienne, au pain de Sucre, au rocher de la Croix, du Cap d'Armes à l'Ilote, aux pointes du Tamaris, du Brégançonnet, des Carrières et du Grand Langoustier.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros (d'après Thibaut *et al.,* 2008 [CARLIT] dans Bonhomme *et al.,* 2011)
Une zone à trottoir à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) est présente vers la pointe de la Marma. L'algue est présente sur la rive est de la baie de Port-Man et au niveau de la pointe de la Mitre, formant quelques encorbellements de faible amplitude. La structure en trottoirs est observée au niveau de la pointe de la Tuff, de la pointe du Vaisseau, et à proximité du pain de Sucre. Des encorbellements de petite taille (0,1 à 0,3 mètres de large) et de grande taille (1 mètre) sont observés surtout sur la face nord de l'îlot de la Gabinière (face la moins exposée à la lumière) mais également au niveau de la calanque sombre et de la face est jusqu'au sud de l'îlot de la Gabinière.

Secteur 6 : Ile du Levant
D'après les données cartographiques de Thibaut *et al.* (2007), *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) forme des trottoirs autour de l'île du Levant. Ils ont été observés sur la face nord de l'île (du Cap Rousse à la pointe du Grand Avis et de la pointe du Castelas au Turc), dans la Calanque du Phare et au sud du Cap du Pauvre Louis, et au sud-ouest de l'île (du sud de la plage des Grottes au nord de la pointe du Cheval et de la Grande Calanque au sud de la calanque de l'Huile).

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Thibaut *et al.* (2007) ont relevé des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) à la pointe du Cristau et sur la face sud de l'îlot du Cristau.

Les cartes de localisation des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (= L. *lichenoides*) par secteur sont présentées dans l'Atlas cartographie (n°34).

Superficie relative
La surface couverte par les roches médiolittorales inférieures est de 20,13 ha, représentant 0,04% de la superficie totale du site Natura 2000. La superficie relative de cet habitat est classée en C.

Précision des données
L'habitat de la roche médiolittorale est présent sur la côte rocheuse naturelle du site de la Rade d'Hyères. Sa cartographie est réalisée à partir des photographies aériennes et des observations de terrain, avec la numérisation de l'habitat effectuée *a posteriori* de celle des habitats surfaciques de l'infralittoral. Cette polyligne a ensuite été transformée en polygone en utilisant une zone tampon de taille réduite. Les données concernant la répartition de l'habitat sont donc précises. La cartographie des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (=L. *lichenoides*) est issue des données CARLIT de Thibaut *et al.* (2007).

Valeur écologique et biologique

L'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides* est une construction biogène de grand intérêt pour son caractère bio-indicateur d'eau pure et de mode agité. Il 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. La présence de ces encorbellements sur le site renforce donc la valeur biologique et écologique de l'habitat. 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.

Lithophyllum byssoides (= L. *lichenoides*) est observé sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères, conférant une bonne valeur écologique, biologique et patrimoniale de l'habitat (A). Cette espèce ne présente cependant pas les structures en trottoirs exubérantes telles qu'elles peuvent être observées dans la région marseillaise ou encore la Réserve Naturelle de Scandola en Corse mais conserve une valeur patrimoniale forte.

Etat de conservation

L'état de conservation des peuplements des roches médiolittorales dépend des conditions environnementales (qui déterminent son extension) mais également de facteurs anthropiques comme la fréquentation, le piétinement, et les aménagements littoraux. En effet, ces habitats représentent le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux.

L'état de conservation global des roches médiolittorales inférieures a pu être évalué en fonction des pressions relevées visuellement (pollutions, piétinement, algues vertes), de leur valeur écologique et biologique, ainsi qu'en prenant en compte l'artificialisation anthropique.

Les observations de Gratiot *et al.* (2007) à Porquerolles permettent de conclure à une très bonne qualité des masses d'eau et du médiolittoral. Bonhomme *et al.* (2011) indiquent un excellent état de la masse d'eau de Port Cros.
Sur ces secteurs (3 et 5) ainsi que celui de l'île du Levant (secteur 6), l'état de conservation de l'habitat est jugé excellent (A). Sur le reste du site Natura 2000 (secteurs 1, 2, 9, 12 et 13), l'état de conservation de la Roche médiolittorale inférieure est jugé moyen à bon (B) car l'habitat subit des pressions (rejets urbains, artificialisation, fréquentation) tout comme l'habitat de la Roche médiolittorale supérieure.

Habitats associés ou en contact

La roche médiolittorale supérieure (1170-11) se trouve au dessus de la roche médiolittorale inférieure, qui est en contact dans sa partie inférieure avec la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13).

Dynamique

La dynamique des peuplements de la roche mediolittorale inférieure et en particulier des encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* 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

Aménagements du littoral

Les aménagements littoraux entraînent la destruction des habitats naturels présents sur leur territoire. Les digues des ports abri et des ports de plaisance, les terre-pleins et appontements présentent l'habitat de la roche médiolittorale inférieure sous sa forme artificialisée. De plus, sont présentes plusieurs structures privées qui ont impacté l'habitat lors de leur construction (maisons, escaliers privés, piscines privées, etc).

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements médiolittoraux, directement exposés aux pollutions de surface. Les activités balnéaires, touristiques, plaisancières, etc., pouvant être la source de pollution (hydrocarbures, divers polluants chimiques, matières organiques, macrodéchets, etc.) et d'une fréquentation accrue, constituent des menaces potentielles de dégradation de cet habitat.

Le piétinement est une perturbation physique pouvant endommager les communautés présentes sur cet habitat. Certaines activités nautiques comme le kayak de mer ou la randonnée aquatique, peuvent constituer des sources de nuisances (liées au piétinement en particulier) pour les peuplements médiolittoraux et sont donc à surveiller.

Cet habitat n'est pas concerné directement par la pêche professionnelle mais l'est pour la pêche de loisir, de manière indirecte (la fréquentation de certains secteurs par les pêcheurs à pied peut entraîner un piétinement et impacter l'habitat). A Port-Cros la pêche à pied est interdite.

Pollutions

La pollution chimique et / ou organique est une menace pour les peuplements médiolittoraux. Elle peut être liée à la présence de ports et de mouillages organisés, ou d'exutoires (eaux usées et pluviales par exemple).

Des algues vertes ont été observées à plusieurs reprises sur les roches médiolittorales. Plusieurs exutoires urbains sont présents sur le site pouvant menacer les peuplements médiolittoraux.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Maintenir ces peuplements grâce à de bonnes conditions environnementales, notamment en ce qui concerne la qualité des masses d'eau.

Recommandations générales

Il faut veiller à mettre en œuvre les mesures nécessaires au maintien d'une bonne qualité globale des masses d'eau. La sensibilité de cet habitat vis à vis des rejets urbains est importante. Il faut donc s'assurer du bon état des émissaires en mer par exemple, de la qualité de l'épuration au niveau des stations d'épuration, et de ne pas accroître la quantité de rejets sans considérer l'impact que cela pourrait avoir sur cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité des eaux.

- Quantifier la fréquentation à pied afin d'évaluer les pressions qui s'exercent sur les habitats médiolittoraux.
- Limiter l'accostage dans les zones sensibles, notamment celles présentant des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (=*L. lichenoides*).

Indicateurs de suivi

- L'habitat de la roche mediolittorale inférieure est un habitat sentinelle des conditions environnementales. Il devra être suivi afin de détecter d'éventuelles sources de pollutions, le rythme de surveillance pouvant être accru sur certains sites sensibles.
- Actualisation régulière du suivi de l'extension des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (=*L. lichenoides).*

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, et usagers du milieu marin.

1170-13 ROCHE INFRALITTORALE A ALGUES PHOTOPHILES

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-13	La roche infralittorale à algues photophiles
CORINE biotope	11.24 11.25	Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux Formations sublittorales de concrétions organogéniques



Roche infralittorale à algues photophiles du site « Rade d'Hyères »
©Andromède/AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Cet habitat est situé dans l'étage infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émersions 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, alors qu'elle est limitée à seulement quelques mètres dans les zones les plus turbides. Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

Répartition géographique

La roche infralittorale à algues photophiles est présente sur tous les substrats durs des côtes méditerranéennes qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle. Suivant la profondeur d'observation, les communautés présentent des particularités. Ainsi :

L'horizon supérieur (0 à 1m de profondeur) accueille régulièrement un faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* lorsque les conditions abiotiques le permettent, autrement dit, des eaux pures, en mode agité, avec forte luminosité. Ainsi, lorsque les conditions sont réunies, *C. amentacea* var. *stricta* forme des ceintures plus ou moins denses en entrée de baie, au niveau des pointes rocheuses bien exposées. Moins adaptée au mode calme, *C. amentacea* est progressivement remplacée à l'intérieur des baies par l'espèce plus tolérante *C. compressa*.
L'horizon moyen (1 à 15m de profondeur) accueille la plus grande diversité d'algues, tous horizons confondus. Ces communautés de macrophytes servent d'abris, de nurseries, de supports pour de nombreuses espèces animales et végétales. De plus, elles sont à la base de réseaux trophiques indispensables à l'équilibre des écosystèmes méditerranéens.

L'horizon inférieur (15 à 40m de profondeur) accueille des espèces moins exigeantes en lumière. Même si les communautés algales peuvent entrer en compétition pour l'espace avec des espèces animales appartenant par exemple aux taxons des éponges, des bryozoaires, des vers, des gorgonaires, de nombreuses espèces se sont adaptées aux conditions telles que *Sargassum* sp., *Cystoseira spinosa, C. zosteroides, Zonaria tournefortii,* etc.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Les roches infralittorales à algues photophiles sont observées sur une large frange littorale du site de la Rade d'Hyères. Elles se présentent sous la forme de roches isolées, de tombants et plateaux rocheux. Ces ensembles sont parfois colonisés par des herbiers parsemés à *P. oceanica.*
L'habitat de la Roche Infralittorale à algues photophiles s'étend de la surface jusqu'à la limite inférieure de la zone photophile, autrement dit entre 25 et 30m de profondeur suivant l'exposition des tombants.

Physionomie et structure sur le site

Les roches infralittorales sont colonisées soit par des peuplements à algues photophiles, soit par de l'herbier à *Posidonia oceanica* sur roche, soit par une mosaïque de deux. Cette hétérogénéité structurale favorise la diversité et la richesse écologique en offrant de nombreux substrats aux organismes fixés, ainsi que de la nourriture et des abris aux crustacés et aux poissons.
En eau pure, mode agité, avec forte luminosité, on peut observer au niveau de l'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles le faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta*. Les populations de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* forment des ceintures plus ou moins denses autour des zones rocheuses qui sont soumises à un fort hydrodynamisme, préférentiellement fixées sur un substrat ensoleillé. Elles sont plus rarement rencontrées dans les baies. On ne les trouve pas sur les enrochements artificiels tels que les digues de ports. On peut trouver, implantée au-dessus des ceintures à *C. amentacea* var. *stricta* l'espèce photophile *Cystoseira compressa* présente aussi bien dans les zones en mode battu qu'en mode abrité.
Le faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* s'étend sur plus de 132 639 mètres de linéaire côtier à l'intérieur du site « Rade d'Hyères » (Thibaut *et al.*, 2007, Données CARLIT). Ce peuplement est relativement abondant puisque les ceintures continues représentent plus de la moitié des cystoseires rencontrées (57%).
L'algue rouge *Corallina elongata* est une espèce tolérante avec de larges potentialités écologiques. Elle témoigne généralement d'une eau polluée, même si elle constitue aussi des peuplements dans des stations où le fort hydrodynamisme ou le faible éclairement élimine naturellement ses concurrents. *Corallina elongata* est présente sur le littoral rocheux (9 916 mètres de linéaire côtier), notamment au niveau des structures artificielles.

La répartition de *Cystoseira amantacea var. stricta et Corralina elongata* est présenté dans l'atlas cartographique (n°35 et 36).

Espèces indicatrices de l'habitat

- Algues : *Cystoseira amentacea var. stricta, Codium sp., Padina pavonica, Halimeda tuna, Flabellia petiolata, Acetabularia acetabulum, Jania sp., Laurencia sp., Liagora viscida, Halopteris scoparia, Amphiroa rigida, Corallina elongata, Dictyota sp., Dilophus fasciola.*
- Mollusques : *Patella aspera, Vermetus triqueter, Mytilus galloprovencialis.*
- Cnidaires : *Actinia equina, Anemonia sulcata, Cladocora caespitosa*
- Crustacés : *Balanus perforatus*
- Echinodermes : *Paracentrotus lividus. Arbacia lixula*
- Poissons : *Trypterygion delaisi, Coris julis, Parablennius pilicornis, Sarpa salpa, Chelon labrosus.*

Distribution détaillée sur le site

Secteur 1 : le golfe de Giens

On trouve, dans le secteur 1, des bandes étroites de substrats durs infralittoraux à algues photophiles le long des côtes rocheuses, jusqu'à 10 mètres de profondeur maximum. Seules quelques roches isolées sont observées à des profondeurs comprises entre 20 et 30 mètres, à l'ouest de la presqu'île de Giens.



Cystoseira amentacea var. *stricta* au sud-Est de la presqu'ile de Giens © Andromède/AAMP

L'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles est largement colonisé par *Cystoseira amentacea* var. *stricta* le long de ce secteur. Cette espèce est présente sous la forme d'une ceinture quasi continue de la pointe du Bau Rouge à la plage du Pradon, et présente des abondances importantes. *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est absente sur la pointe du Peno, probablement à cause des perturbations du milieu, liées à la forte urbanisation de ce site et à la présence proche des aménagements de la plage des Salettes. On retrouve l'espèce *Cystoseira amentacea* var. *stricta* sur les zones exposées à l'ouest de la presqu'ile de Giens, notamment autour des îles.

Secteur 2 : le sud de la presqu'île de Giens

La roche infralittorale à algues photophiles est présente de façon quasi continue le long des côtes de la presqu'île de Giens. La roche s'étend de la surface jusqu'à 22 mètres de profondeur. Les profondeurs les plus importantes sont situées dans la continuité des grandes pointes (pointes de Rabat, des Salis) et autour des îles Longue et de la Ratonnière. L'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles est largement colonisé par l'espèce *Cystoseira amentacea* var. *stricta* : celle-ci est présente au niveau de quasiment tous les points où elle est susceptible de se développer.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles

On observe deux zones distinctes sur le secteur de l'île de Porquerolles : La partie nord de l'île où la roche infralittorale à algues photophiles apparaît fragmentée par la présence de nombreuses plages de sédiments meubles, et les parties ouest, est et sud de l'île, où cet habitat forme une ceinture continue. La roche infralittorale à algues photophiles est un habitat faiblement représenté sur la partie nord de l'île. Il n'est présent qu'au niveau des pointes (Aiguade, du Bon Renaud, Prime, Maubousquet, Trufière, Lequin, Alycaste, du Pin et Maouf) et des caps (Rousset à l'ouest et Mèdes à l'est). Il ne s'étend au large que sur une cinquantaine de mètre maximum, et trouve sa limite inférieure autour de 4-5 mètres de profondeur. L'ensemble des zones exposées de l'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles au nord de l'île (extrémités des caps et des pointes) est colonisé par *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, principalement sous la forme de petites ceintures quasi continue.

Dans les zones ouest, est et sud de l'île l'habitat de la roche infralittorale à algues photophiles est largement représenté. Il s'étend de la côte jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur sur l'ensemble de ces zones. Une ceinture quasi continue de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* occupe l'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles. Des peuplements à algues

photophiles font suite à cette ceinture de cystoseires, progressivement recouverts par un herbier à *Posidonia oceanica.*

Secteur 5 : Ile de Port-Cros

L'habitat de la Roche Infralittorale à algues photophiles est présent tout autour des îles de Port-Cros et Bagaud en jonction avec le médiolittoral inférieur. Thibaut *et al*. (2005 ; dans Bonhomme *et al.,* 2011) démontrent que les peuplements de Fucales sont relativement riches et stables depuis les années 1970 sur ce secteur. L'île de Port-Cros est considérée comme un site de référence quant à la vitalité de l'horizon supérieur de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles. *Cystoseira brachycarpa* est toujours abondante autour de l'île mais elle semble avoir subi des régressions considérables alors qu'elle était pourtant décrite jusqu'à 10 m de profondeur il y a 40 ans. *Cystoseira compressa* et *C. compressa* var. *pustulata* sont présentes tout autour de l'île.



Cystoseira amentacea var. *stricta* ©S. Ruitton

Secteur 6 : l'île du Levant

La roche infralittorale à algues photophiles est présente de façon continue le long des côtes de l'île du Levant. L'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles est fortement colonisé par l'espèce *Cystoseira amentacea* var. *stricta* : celle-ci est présente tout autour de l'île du Levant. Sur la partie nord de l'île, zone la moins exposée à l'hydrodynamisme, *Cystoseira amentacea* var. *stricta* se présente sous forme de patches plus ou moins abondants. Sur la partie sud de l'île, fortement exposée à l'hydrodynamisme, *Cystoseira amentacea* var. *stricta* se présente sous forme de ceintures discontinues et continues (majoritaires).
Corallina elongata est observée ponctuellement, au niveau du port de l'Avis au nord et de la pointe du Cheval au sud-ouest de l'île.

Secteurs 7, 8 et 9 : Rade d'Hyères

Quelques roches infralittorales à algues photophiles isolées sont présentes dans les petits fonds de la Rade d'Hyères, au sud du Port de Hyères, au niveau de l'Ayguade, du Port Pothuau, ainsi que sur une partie du littoral entre la plage du Pentagone et la plage Miramar. La roche infralittorale à algues photophiles est surtout présente au nord-est de la Rade d'Hyères sous forme de vastes plateaux face aux plages de l'Argentière et du Pellegrin, et entre la pointe du Pellegrin et le Cap Bénat où elle forme des ceintures littorales, entrecoupées de plages de sédiments meubles. La roche s'étend de la surface jusqu'à -5/7m de profondeur généralement.
Quelques ceintures continues ou discontinues de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* sont présentes sur le secteur 9 autour des îlots de l'Estagnol et du Jardin, à l'ouest de la plage de l'Estagnol, et à la pointe de la Mère Dieu. *Corallina elongata* est elle aussi présente sur ces secteurs, uniquement au niveau des enrochements artificiels des et des ports.

Secteurs 12 et 13 : Du Cap de Brégançon au Cap Nègre

La roche infralittorale à algues photophiles est présente sous forme d'une bande quasiment continue entre le cap de Brégançon et la plage de la Favière. Elle apparaît ensuite ponctuellement au niveau des pointes et des caps (pointe de Saint Clair, des Pierres Blanches, de la Fossette, de la Sèque, du Rossignol, du Layer et cap Nègre). Elle s'étend de la surface jusqu'à 10 mètres de profondeur maximum. Seules quelques roches isolées sont observées à des profondeurs comprises entre 10 et 30 mètres, au large du cap Blanc, face au port de Bormes et au niveau de l'îlot des Fourmigues.

L'horizon supérieur de la roche infralittorale à algues photophiles est colonisé par une alternance de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et de *Corallina elongata*. *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est présente sous la forme de patchs abondants à des ceintures continues principalement entre la pointe de la Galère et la pointe de l'Esquillette (secteur le plus exposé à l'hydrodynamisme). Elle apparaît ensuite ponctuellement au niveau de la pointe de la Ris, entre la pointe Pilon du Lavandou à la pointe de Nard Viou, pointe de Saint Clair, des Pierres Blanches, de la Fossette, de la Sèque, du Rossignol, du Layer et cap Nègre.
Corallina elongata est quand à elle présente principalement au niveau des zones côtières rocheuses artificialisées (Port de Bormes et du Lavandou) et en fond de baie dans les zones de plus faible hydrodynamisme (Baie du Gaou et de la Favière).

Superficie relative

Les substrats durs de la roche infralittorale à algues photophiles couvrent 373,55 ha soit 0,83% de la surface totale du site. La superficie relative de cet habitat est importante (C).
Les ceintures à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* sont dominantes sur la zone par rapport aux autres espèces d'algues, elles couvrent 132 639 mètres de linéaire côtier. *Corallina elongata* est aussi présente sur 9 916,2 mètres, majoritairement sur les substrats artificiels.

Précision des données

Cet habitat est généralement très visible à la photographie aérienne dans les premiers mètres de profondeur. L'ensemble des photographies aériennes utilisées pour la réalisation de la cartographie des petits fonds de la zone Natura 2000 est en effet de très bonne qualité. Pour les massifs rocheux plus profonds comme celui de l'îlot de la Fourmigue, ou ceux face au Port de Bormes, ils ont été cartographiés à partir des mosaïques sonar. La marge d'erreur de cartographie apparaît ainsi faible (sur la majeure partie de la zone Natura 2000) à moyenne (au niveau des massifs isolés) en raison des limites diffuses qui peut exister avec l'herbier de posidonie et l'habitat du coralligène.

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 intérêt patrimonial important au niveau de sa diversité biologique. Il contribue au maintien en équilibre des frayères et nurseries côtières, il constitue un abri et une source terrigène trophique pour de nombreuses espèces et le réseau trophique y est complexe.

Plusieurs espèces patrimoniales végétales et animales (protection nationale ou internationale) fréquentant la roche infralittorale à algues photophiles ont été observées sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères parmi lesquelles: les cystoseires (*Cystoseira amentacea* var. *stricta, Cystoseira spinosa* et *Cystoseira* sp.), les éponges *Aplysina aerophoba*, les mérous *Epinephelus marginatus,* les cigales *Scyllarides latus,* les corbs (*Sciaena umbra*), les éponges *Spongia officinalis*, et les oursins *Paracentrotus lividus*. Thibaut et Mannoni (2007) ont identifié 11 taxons de *Cystoseira* dans l'étage infralittoral supérieur. La valeur écologique et biologique de l'habitat roche infralittorale à algues photophiles est jugée bonne (A) sur le site Natura 2000.

Etat de conservation

L'état de conservation de la roche infralittorale à algues photophiles à l'échelle du site Natura 2000 est jugé bon (B).
L'habitat, qui présente une forte hétérogénéité structurale, est particulièrement riche qualitativement et quantitativement en termes d'espèces patrimoniales. L'horizon supérieur de cet habitat est très largement colonisé par des ceintures à cystoseires relativement denses sur

l'ensemble du littoral rocheux du site. L'état de conservation excellent n'a cependant pas été attribué à cause de la très large présence des espèces invasives *Caulerpa taxifolia* et *Womersleyella setacea* sur l'ensemble de l'habitat, depuis les petits fonds jusqu'à sa limite inférieure profonde avec l'habitat coralligène. La présence également de plusieurs sources potentielles combinées de pollution à proximité de l'habitat (ports, exutoires eaux usées et eaux pluviales, zones de mouillages forains, macrodéchets, émissaire en mer), peut entraîner des dégradations ponctuelles de l'habitat roche infralittorale à algues photophiles.

Habitats associés ou en contact

Sur les côtes rocheuses, la roche infralittorale à algues photophiles est en contact direct avec la biocénose de la roche médiolittorale inférieure (1170-12). En dessous, le contact se fait parfois avec le coralligène (1170-14). La roche infralittorale est fortement liée à l'herbier à posidonies (1120-1*, lorsque celui-ci s'établi sur la roche, les deux peuplements sont imbriqués).

Dynamique

La roche infralittorale à algues photophiles est dominée par la végétation et sa dynamique est largement conditionnée par le cycle biologique des algues comme *Cystoseira amentacea* var. *stricta*. Ce faciès d'algues correspondant à des conditions environnementales bien particulières (eau pure, mode agité, avec forte luminosité), seules des modifications du tracé de la côte ou des altérations du milieu peuvent le faire évoluer.

Facteurs favorables/défavorables

Aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur leur territoire. Outre la destruction et l'altération que provoquent ces aménagements sur les peuplements de cystoseires notamment, ils peuvent modifier les conditions physico-chimiques de l'eau comme la courantologie, la turbidité etc.

Fréquentation et usages du milieu marin

D'une manière générale, la qualité de l'eau influe fortement sur l'état des peuplements infralittoraux de l'horizon supérieur, directement exposés aux pollutions de surface et aux ruissellements des eaux issues du bassin versant ; la présence importante de ceintures à cystoseires (*C. amentacea* var. *stricta*) sur une très large partie du linéaire atteste de la bonne qualité des eaux du site Rade d'Hyères (notamment autour de la presqu'île de Giens, et sur les îles de Port-Cros, de Porquerolles et du Levant).

La plongée sous-marine est principalement concentrée sur la roche infralittorale et le coralligène. Une surfréquentation de ces sites et le passage répété de plongeurs, surtout peu expérimentés, peuvent représenter une menace pour les communautés, en particulier pour les espèces les plus fragiles (grands bryozoaires, gorgonaires) (Bonhomme *et al.,* 2011). Sur les principaux sites de plongées des eaux du Parc national de Port-Cros (Gabinière, Croix, Vaisseaux, Montremian, etc.), aucune atteinte significative n'a été observée sur l'habitat (Bonhomme *et al.,* 2011).
La zone infralittorale est l'habitat de nombreux poissons à fort intérêt commercial et donc recherchée par les pêcheurs professionnels. Les pratiques les plus répandues sont la pêche aux filets et les palangres. Des filets perdus risquent d'abraser les peuplements se développant sur les substrats durs.
Le mouillage sur les zones de substrat dur tel que la roche infralittorale à algues photophiles n'est pas propice aux bateaux de plaisance. La roche infralittorale est donc peu concernée par l'ancrage des plaisanciers qui préfèrent des zones de sable ou d'herbier alentours.

Espèces invasives

L'espèce invasive *Caulerpa racemosa* est très abondante sur la roche infralittorale du site Natura 2000. Les conséquences sur les communautés ne sont pas encore connues. Mais le recouvrement quasiment continu observé localement (pointe de la Croix, Gabinière, Ilot de la Fourmigue) peut, à terme, diminuer la biodiversité de l'habitat (nécrose d'invertébrés, limitation du recrutement de certaines espèces, blanchiment des Corallinaceae) (Bonhomme *et al*., 2011). *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion preissii* sont également présentes dans l'horizon inférieur de la roche infralittorale mais dans une moindre mesure que sur le Coralligène.

Pollutions

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* sp. très sensibles à la pollution. La macrophyte *Corallina elongata* peut également remplacer les populations de cystoseires, et la prolifération de cette espèce constitue un indicateur de perturbation. Plusieurs sources de pollutions potentielles susceptibles d'affecter cet habitat existent : les exutoires présents le long de la côte, les rejets d'eaux grises et noires au niveau des zones de mouillage, les ports abri et ports de plaisance ainsi que les macrodéchets.

Changements globaux

Au niveau de l'horizon inférieur de l'habitat, les mortalités massives de grands invertébrés, en particulier *Spongia officinalis* et *Eunicella singularis* survenues en 1999 et 2003 ont modifié les paysages et la diversité spécifique. Mais, dans son ensemble, la roche infralittorale à algues photophiles au sein du site Natura 2000 Rade d'Hyères présente une grande richesse biologique et une forte valeur patrimoniale (Pérez *et al.*, 2000). La multiplication de ces phénomènes d'ampleur régionale risque d'engendrer d'autres mortalités massives et, à terme, la disparition définitive de certaines espèces (les moins thermophiles) (Bonhomme *et al.,* 2011).

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Maintenir la diversité des peuplements et la présence d'espèces patrimoniales et lutter contre les dégradations physiques de la faune et la flore fixée.

Recommandations générales

Etant donné l'importance écologique de cet habitat communautaire et du bon état général de ce dernier dans la zone Natura 2000, il convient d'appliquer des mesures prioritaires visant à préserver les peuplements infralittoraux.

Mesures spécifiques préconisées

- Mettre en place une politique de gestion durable du littoral permettant de préserver l'état de cet habitat. Les principales causes susceptibles d'affecter cet habitat sont les activités humaines qui affectent le littoral et principalement la pollution, les aménagements littoraux et la fréquentation.
- Assurer la qualité générale des eaux.
- Organiser si nécessaire la récupération des filets de pêche perdus sur le fond.

- Continuer la sensibilisation des usagers.

Indicateurs de suivi

- Maintenir le suivi des populations de *Cystoseira* spp. de l'infralittoral supérieur (actuellement réalisé dans le cadre des suivis DCE – Agence de l'Eau), données permettant simultanément de connaître l'état écologique de la masse d'eau et l'état des peuplements de cette espèce à forte valeur patrimoniale.
- Mettre en place un suivi des horizons moyen et inférieur de la roche infralittorale à algues photophiles. Intégrer à ce suivi l'évolution et le développement des algues invasives *Caulerpa racemosa*, *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion preissii* sur la roche infralittorale.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, usagers du milieu marin.

1170-14 CORALLIGENE

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	1170	Récifs
Habitat élémentaire	1170-14	Le Coralligène
CORINE biotope	11.251	Concrétions coralligènes



Sec du Sarranier, sud-est de Porquerolles © Andromède/ AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Le Coralligène est un habitat de substrat dur dont les végétaux constituent les peuplements dominants. Cet habitat 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. On peut retrouver le coralligène dans l'infralittoral lorsque la luminosité est faible et que les algues corallines peuvent se développer et croître. Ces organismes ont un squelette calcaire et participent ainsi à la bioconstruction. Cette dernière est assurée principalement par des algues calcaires. D'autres organismes participent également à la bioconstruction comme les bryozoaires, les serpulidés, les cnidaires, les mollusques, les éponges, les crustacés et les foraminifères. Le coralligène abrite également des organismes non bioconstructeurs comme des éponges, des gorgones, des annélides ou des crustacés. Ces organismes présentent, pour la plupart, une longévité assez importante et une faible dynamique des populations. Enfin des organismes endolithiques et brouteurs constituent et façonnent la structure tridimensionnelle du coralligène.

Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses, lorsque la profondeur le permet. Les plus beaux tombants et massifs de coralligène se trouvent dans les Bouches-du-Rhône, les îles d'Hyères et la côte ouest de la Corse.

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Le coralligène se rencontre sur les parois rocheuses ainsi que sur les roches où les algues calcaires peuvent constituer des constructions biogènes. Du fait de leur sensibilité à la lumière, ces algues voient leur extension limitée vers le haut par les forts éclairements et vers le bas par la quantité d'énergie lumineuse nécessaire à leur photosynthèse. Les profondeurs moyennes se situent entre -30 m et -90 m. 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. On observe également dans les plus petits fonds (-10 à -20 m) des zones à enclave à coralligène notamment au niveau des

roches à algues photophiles. Ces formations sont présentes sur des petites surfaces et se développent dans des conditions particulières de faible luminosité.

Physionomie et structure sur le site

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. 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 cabiochae* et *Lithothamnion philippii* et des *Peyssonneliaceae*) et d'organismes constructeurs (bryozoaires, spongiaires, polychètes serpulidés, mollusques), sur lequel se fixent de nombreux autres organismes dont les colonies de corail rouge et de gorgones. Sur nos côtes 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*, *Paramuricea clavata E. verrucosa 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 *Peyssonneliacées*. 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. Sur le site Natura 2000, le coralligène se présente sous les deux formes, massifs et parois.

Espèces indicatrices de l'habitat

La biodiversité dans le Ccoralligène est très élevée, les espèces les plus typiques selon les cahiers d'habitats appartiennent à plusieurs groupes :

- Rhodobiontes Corallinaceae : *Lithophyllum cabiochae, Mesophyllum expansum, M. alternans, M. lichenoides*.
- Rhodobionthes Peyssonneliaceae : *Peyssonnelia* spp..
- Macrophytes dressées : *Cystoseira zosteroides, Flabellia petiolata, Halimeda tuna,*
- Spongiaires : *Cliona viridis, Spongia* spp., *Dysidea avara, Ircinia* spp..
- Cnidaires : *Eunicella cavolinii, E. singularis, E. verrucosa, Gerardia savaglia, Paramuricea clavata.*
- Bryozoaires : *Adeonella calveti, Myriapora truncata, Pentopora fascialis, Reteporella* spp., *Turbicellepora avicularis.*
- Mollusques : *Chlamys multistriatus, Lithophaga lithophaga, Luria lurida, Muricopsis cristatus, Pteria hirundo, Triphora perversa.*
- Echinodermes : *Echinus melo.*

Distribution détaillée sur le site

Secteur 1 : Le golfe de Giens

Le coralligène est présent dans l'ensemble du golfe de Giens, il débute vers -32 mètres et s'étend jusqu'à une cinquantaine de mètres de profondeur. Il se présente principalement sous forme de massifs, relativement envasés. Autour des îlots des Fourmigues le coralligène édifié le long de tombants abrite une forte densité de gorgones. Les concrétions coralligènes y sont bien développées.

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens

L'habitat coralligène fait suite à la limite inférieure de l'herbier à posidonies, vers 30-35 mètres de fond. Les massifs de bioconcrétionnement sur substrat horizontal sont les mieux représentés au large de la pointe des Salis, entre la pointe du Rabot et la pointe de la Galère, au large de la baie du Niel et à l'ouest de l'île du Grand Ribaud.

Secteur 3 : Porquerolles

Les formations coralligènes se situent dans la partie sud de l'île, généralement entre 20 et 50 mètres (Ruitton *et al*., 2007b). Le coralligène édifié le long de parois verticales est le mieux représenté, soit le long de tombant, soit sur les parois verticales de gros éboulis comme c'est le cas au cap des Mèdes. Les massifs de bioconcrétionnement sur substrat horizontal sont présents, de façon ponctuelle, notamment en bordure des pentes rocheuses ou sous forme de roches isolées au large de la côte.

- Face nord de Porquerolles, du cap Rousset au cap des Mèdes : La biocénose coralligène est uniquement présente au nord du cap de Mèdes, autour des deux îlots et au large sur le sec du Gendarme (Ruitton *et al.,* 2007b).
- Face est, du cap des Mèdes au Petit Sarranier : L'est du cap des Mèdes présente une biocénose Coralligène assez bien développée à faible profondeur (entre 18 et 25 m de profondeur), dans des zones à faible éclairement comme des parois verticales orientées au nord-est, dans les failles et les surplombs. Au niveau du petit Sarranier, les fonds rocheux sont dominés par l'herbier de posidonie. Entre 25 et 30 m de profondeur, la biocénose coralligène est peu représentée et présente un faciès que l'on peut qualifier de pré-Coralligène, dominée par des Peyssonneliacées, des gorgones blanches *Eunicella singularis*, et des concrétions peu développées (Ruitton *et al.,* 2007b).
- Face sud, du Petit Sarranier à la pointe des Carrières : Au sud-ouest du petit Sarranier, la biocénose coralligène est également peu représentée. Les substrats rocheux sont dominés par la biocénose de la roche infralittorale à algues photophiles et l'herbier de posidonie. A quelques endroits, on peut qualifier le peuplement de "pré-coralligène" car composé de concrétions algales peu développées, d'*Halimeda tuna*, de *Cystoseira zosteroides*, et de grands bryozoaires *Pentapora fascialis*. Au large des Salins et de la pointe de l'Oustaou de Diou, le coralligène forme des brondes rocheuses ou des massifs isolés, en limite inférieure de l'herbier de posidonie. Le cap d'Armes représente le site où le coralligène est le mieux développé sur la face sud de Porquerolles, à la côte, sur des tombants, mais surtout au large sur des pierres isolées. Enfin les roches du Brégançonnet et le sec des Carrières constituent des spots très localisés de développement du Coralligène (Ruitton *et al.,* 2007b).
- Face ouest, de la pointe des Carrières au Cap Rousset : Le coralligène est présent sur les sèches de la face ouest de Porquerolles (Ruitton *et al.,* 2007b).

Secteur 4 : Entre les îles de Porquerolles et de Port-Cros

Le coralligène est présent dans ce secteur au sud-ouest du Petit Sarranier, à environ 3 km de la côte de Porquerolles, dans une zone de haut fond. Il se rencontre sous ses formes de massif et de paroi.

Secteur 5 : Ile de Port-Cros

L'habitat est présent dès -20 à -25 mètres, soit en prolongement des roches infralittorales à algues photophiles, soit à proximité de la limite inférieure de l'herbier à posidonies, formant des remontées rocheuses plus ou moins isolées (Bonhomme *et al.,* 2011). Les sites coralligènes les plus remarquables se trouvent autour de la Gabinière, au niveau de la pointe de la Croix, de la pointe du Vaisseau, de la pointe de la Galère et au large de l'Espar sud (Bagaud, roche des Catalans).

Secteur 6 : Ile du Levant

Le coralligène est fréquent autour de l'île du Levant. Sa répartition est hétérogène et fortement liée à la présence de tombants rocheux et des roches isolées au large.

- Face nord de l'île du Levant, du cap Laisset à la pointe du Turc : la biocénose coralligène est présente sur toute la côte nord de l'île. La pointe de Castelas constitue le point phare du coralligène de la face nord du Levant avec des dorsales atteignant 70 m de profondeur à moins de 200 m de la côte et un faciès à gorgones rouges *Paramuricea clavata* remarquable.
- Face est, de la pointe du Turc au phare du Titan, y compris l'Esquillade : entre la pointe du Turc et la pointe de Cale-Rousse, la biocénose coralligène est essentiellement présente au niveau d'affleurements rocheux en limite inférieure de l'herbier de posidonie à partir de 30 m de profondeur et jusqu'à l'isobathe des 50 m. Ces roches sont entourées d'un Détritique Côtier extrêmement riche, révélant le fort hydrodynamisme dominant dans cette zone. Face à la calanque du Phare, on retrouve un peu la même configuration avec du coralligène au niveau de roches isolées, au-delà de l'herbier. Au niveau du Phare du Titan, la biocénose coralligène se développe à l'est de l'Esquilladon, à partir d'environ 30 m de profondeur. Entre 25 et 30 m de profondeur, la biocénose coralligène est peu développée. Des affleurements rocheux coralligènes à faible relief sont présents entre l'Esquilladon et l'Esquillade, mais leur délimitation n'a pas pu être précisément obtenue dans le cadre de cette étude car aucune donnée sonar n'était disponible. L'Esquillade est constituée d'une vaste roche occupée par l'herbier de posidonie et la biocénose de substrat dur à algues photophiles dans sa partie supérieure et par la biocénose Coralligène à partir de 25-30 m de profondeur. Le Détritique Côtier entourant la roche est extrêmement riche.
- Face sud, du phare du Titan à la pointe de Maupertuis : du phare du Titan à la pointe de l'Arête, la biocénose du coralligène est présente sur des affleurements rocheux en limite inférieure d'herbier. La sèche du Titan est un haut-fond rocheux culminant à 13 m de profondeur, isolé de la côte par une bande de substrat meuble et d'herbier de posidonie. La biocénose coralligène y est bien représentée à partir de 25-30 m de profondeur. A 25 m de profondeur, on peut qualifier le peuplement de "pré-coralligène" car composé de concrétions algales peu développées, d'*Halimeda tuna*, de *Cystoseira zosteroides, Dictyopteris polypoides* et *Sargassum vulgare*. De la calanque de l'Huile à la pointe de Maupertuis, le coralligène est présent sur des roches isolées de taille importante en limite inférieure d'herbier, mais également à la côte entre le Grand Cap et la pointe de Fer et à la pointe de Maupertuis. Enfin, au large de la pointe de Maupertuis, le site des aiguilles de Maupertuis est réputé pour ses peuplements coralligènes.
- Face ouest, de la pointe de Maupertuis au cap Laisset : sur la face ouest de la pointe de Maupertuis, le coralligène est présent au bas des roches, vers 25-30 m de profondeur mais le développement des concrétions reste limité. Face au cap Laisset, des brondes à faible relief et des massifs isolés de taille plus importante présentent des affleurements coralligènes. A 30 m de profondeur, les faciès à *Halimeda tuna* avec de nombreux spongiaires dont *Aplysina cavernicola* dominent.

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette
Le Coralligène est présent suite à la limite inférieure de l'herbier, soit d'environ 30 mètres à 40 mètres de profondeur sous forme de tombant. L'habitat est aussi observé sous forme de petits blocs dans l'herbier à posidonies au large du Cap Blanc.

Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre
Les formations coralligènes sont rencontrées dans le détritique côtier jusqu'à environ 50 mètres de fond, au large des plages du Lavandou et du port de Bormes, ainsi qu'entre la pointe de la Fossette et la pointe de la Sèque. Habitat également présent au niveau de la remontée rocheuse de l'île de la Fourmigue, entre les pointes de l'Esquillette et du Ris.

Superficie relative

Le coralligène occupe une surface projetée de 119,14 hectares représentant 0,27% de la superficie totale du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères. La topographie en relief fait que l'estimation de la surface du coralligène, sur une carte en deux dimensions, est largement sous-estimée. La superficie relative de l'habitat est importante (C).

Précision des données
La cartographie de cet habitat est issu de données bibliographiques autour des îles d'Or (Bonhomme *et al*., 2011 ; Ruitton *et al.* 2007a et 2007b) et des données sonar pour le reste du site Natura 2000, complétées par des transects de plongée et des plongées ponctuelles dans chaque secteur. La marge d'erreur de la répartition du coralligène est faible.

Valeur écologique et biologique

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique et de la qualité des paysages qu'il offre. De par leur variété de micro-habitats, les fonds coralligènes permettent l'installation d'une faune variée regroupant de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons.
Plusieurs espèces végétales et animales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale, sont susceptibles de fréquenter le coralligène. Sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères les espèces patrimoniales suivantes ont été vues : *Axinella polypoides, Axinella cavernicola, Centrostephanus longispinus, Corallium rubrum, Cystoseira* sp. (C. *zosteroides*, C. *funkii*, C. *spinosa*, *Epinephelus marginatus, Eunicella cavolinii et E. singularis, Hippospongia communis, Maja squinado, Palinurus elephas, Paracentrotus lividus, Paramuricea clavata, Savalia savaglia, Scyllarides latus, Spongia agaracina, Spongia officinalis.*

Etat de conservation

L'état de conservation de l'habitat a été apprécié principalement par secteur et non pas globalement à l'échelle du site Natura 2000 de la Rade d'Hyères. Il s'appuie sur les données acquises par Andromède ainsi que sur les études bibliographiques de Ruitton *et al.*, 2007 et de Bonhomme *et al.*, 2011. 7 zones ont ainsi été caractérisées :

- ✓ Zone 1 = Secteur 1 : Le golfe de Giens ;
- ✓ Zone 2 = Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens ;
- ✓ Zone 3 = Secteur 3 : Ile de Porquerolles ;
- ✓ Zone 4 = Secteur 5 : Ile de Port Cros ;
- ✓ Zone 5 = Secteur 6 : Ile du Levant ;
- ✓ Zone 6 = Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette ;
- ✓ Zone 7 = Secteur 13 : De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre.

Zone 1, le golfe de Giens :
Le coralligène est globalement dans un état écologique bon (B)

Degré de conservation de la structure : b
Dans le golfe de Giens les fonds coralligènes se présentent surtout sous forme de massifs, moyennement envasés. Les corallinacées forment des bioconstructions développées. Les cliones (bioérodeurs) sont de forme étendue. Des faciès à *Cystoseira* spp., des éponges de taille massive et des grands bryozoaires caractérisent ces roches coralligènes. Aucune destruction ou trace d'impacts anthropiques sous marin et aucune espèce invasive n'ont été répertoriés.
Autour des îlots des Fourmigues, à l'ouest de la presqu'île de Giens, le coralligène n'est plus envasé et se présente sous forme de paroi. Il est préservé des espèces invasives et les peuplements associés sont bien diversifiés, ils comprennent des patrimoniales et/ou protégées et des peuplements denses de gorgones. A noter la présence de colonies nécrosées du bryozoaire *Pentapora fascialis*.

Degré de conservation des fonctions : b
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont moyennes.

Possibilités de restauration : -

Zone 2, Sud de la presqu'île de Giens :
Le Coralligène est dans un état écologique bon (B)

Degré de conservation de la structure : b
Les sites prospectés au sud de la presqu'île de Giens sont des massifs de coralligène, plutôt envasés, n'abritant quasiment aucune espèce érigée. Les bioconstructions sont peu développées. Des espèces patrimoniales sont rencontrées (oursins diadèmes, grandes axinelles, cystoseires). Des impacts de pêche (filets) ont été relevés mais les sites sont préservés des espèces invasives.

Degré de conservation des fonctions : b
Les perspectives pour maintenir les fonctions sont moyennes.

Possibilités de restauration : -

Zone 3, Ile de Porquerolles (d'après Ruitton *et al.*, 2007b) :
Le Coralligène est globalement dans un bon état de conservation (B)

Degré de conservation de la structure : b
Structure de l'herbier bien conservée sauf dans le secteur de l'Oustaou des Diou. Les éléments structurants du coralligène sont présents à des degrés de développement divers selon les secteurs.

Degré de conservation des fonctions : b
Perspectives pour maintenir la structure à l'avenir : bonnes.

Possibilités de restauration : *b*
Restauration possible avec un effort moyen.

L'état de conservation du coralligène autour de l'île de Porquerolles est généralement bon avec des menaces importantes au sud dans les zones pêchées à cause notamment des filets perdus. Il existe également une menace d'origine naturelle (réchauffement général avec anomalies thermiques estivales) qui a déjà conduit à des altérations en 1999, encore visible au niveau des peuplements du coralligène. Les altérations liées aux ancres de bateau semblent minimes, mais il faut cependant être vigilant.

Zone 4, Ile de Port-Cros (d'après Bonhomme *et al.*, 2011) :
Le coralligène est dans un état de conservation bon à excellent (B ou A)

L'état de conservation du coralligène a été évalué pour chaque secteur délimité par Bonhomme *et al*. (2011) autour de Port-Cros, détaillé dans leur rapport d'étude et synthétisé dans la figure ci-dessous.

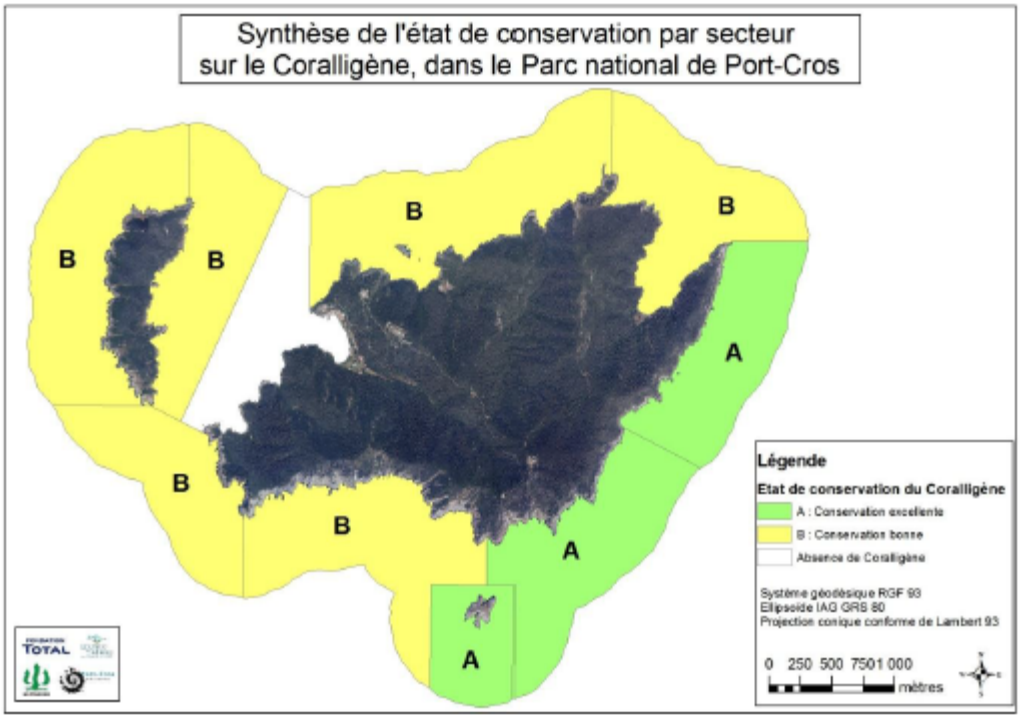


Fig.7 : Synthèse de l'état de conservation estimé par secteur sur le coralligène dans le parc national de Port-Cros (Bonhomme *et al.*, 2011).

Zone 5, Ile du Levant (d'après Ruitton *et al.*, 2007a) :
Le Coralligène est globalement dans un excellent état de conservation (A)

Degré de conservation de la structure : b

La structure de l'habitat est généralement excellente, à l'exception des secteurs du Cap Laisset à la pointe Rousse et de la pointe de Cale-Rousse proche de la côte où la structure est seulement bien conservée. La note globale de conservation de la structure attribuée au Coralligène de l'île du Levant est donc "b – structure bien conservée" pour souligner le fait qu'il existe des menaces dans la zone, parmi lesquelles on peut citer la colonisation de *Caulerpa racemosa*, les dégâts causés par les filets perdus, l'aménagement et les usages portuaires et les usages militaires. Ajoutons l'observation de l'algue *Womersleyella setacea*. Les éléments structurants du coralligène sont présents à des degrés de développement divers selon les secteurs. Leur distribution est essentiellement attribuable à des facteurs naturels tels que la bathymétrie, la courantologie, la pente du substrat, etc.

Degré de conservation des fonctions : a

Les perspectives pour maintenir la structure à l'avenir semblent pérennes en raison du caractère militaire de la zone qui protège de fait 80% de la surface marine.

Possibilités de restauration : *a*

La restauration de la structure, là où elle est seulement "bien conservée", est possible car les dégradations constatées sont très locales. Les perspectives offertes pour la restauration sont donc bonnes, du fait : (i) de la bonne dynamique générale de la zone de l'île du Levant, (ii) du potentiel d'apport en larves à partir des zones voisines dont la structure est excellente et (iii) du statut de protection des fonds marins de l'île. Certes, cette perspective est optimiste si on considère le problème de colonisation des fonds par *Caulerpa racemosa*. En effet, l'expansion de ce macrophyte n'étant pas maîtrisable actuellement, il faut compter sur le fait que la colonisation de la biocénose du coralligène est encore rare au Levant, apparemment lente ou espérer une stabilisation de l'état de colonisation des fonds d'ici quelques années. Quoi qu'il en soit, l'expansion de *C. racemosa* devra être suivie régulièrement dans le futur.

L'état de conservation du coralligène de la zone Natura 2000 de l'île du Levant est généralement excellent. Il existe cependant des menaces sur cet habitat qu'il conviendra de suivre ou contre lesquelles des mesures de gestion devront être mises en place.

Zone 6, Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette :
Le Coralligène est globalement dans un état écologique bon (B)

Degré de conservation de la structure : b
Le coralligène présente un bon état de conservation de la structure mais ne sont pas parmi les plus remarquables du site Natura 2000. *Caulerpa racemosa* est présente dans ce secteur.

Degré de conservation des fonctions : b
La fonctionnalité de l'habitat reste bonne dans ce secteur.

Possibilités de restauration : sans objet

Zone 7, De la pointe de l'Esquillette au Cap Nègre :
Le Coralligène est globalement dans un état écologique bon (B)

Degré de conservation de la structure : b
Le coralligène des Fourmigues présente une bonne vitalité dans son ensemble même si plusieurs bioconstructeurs sont décolorés et que le site est colonisé par les espèces invasives *Caulerpa racemosa* et *Womersleyella setacea*.

Degré de conservation des fonctions : b
Les fonctions de l'habitat sont maintenues et bonnes ; le coralligène offre une grande diversité de l'habitat pour une faune variée.

Possibilités de restauration : -

Habitats associés ou en contact

Les habitats associés ou en contact avec le coralligène sont l'herbier à posidonies (1120-1*), le détritique côtier et la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13).

Dynamique

L'édification du concrétionnement coralligène est très lente et s'étend sur plusieurs millénaires, sa croissance étant inférieure à 1 mm/an. 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. 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.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Facteurs favorables/défavorables

La qualité des eaux littorales :

Le coralligène est une biocénose sensible à l'envasement et plus généralement à la qualité 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 (nécrose), d'éponges, des bryozoaires. La prolifération d'algues calcaires encroûtantes, d'éponges endolithes, l'abondance de *Codium bursa,* le niveau élevé d'envasement sont aussi les signes les plus marquants de l'altération du milieu.
L'île de Porquerolles subit l'influence de la rade d'Hyères et plus généralement des apports de son bassin versant. Dans un contexte de dégradation de l'herbier à posidonies de la rade, où celui-ci ne jouerait plus son rôle de piégeage des sédiments, 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. Il en est de même pour une dégradation de l'herbier du golfe de Giens. L'île du Levant est la plus à l'est des îles d'Hyères et bénéficie d'eaux relativement claires. Entre le Cap Laisset et la pointe du Guier, voir jusqu'à la pointe Rousse, l'eau est généralement plus turbide que dans le reste du pourtour de l'île. On peut relier cela à un contexte de dégradation de l'herbier de posidonie à proximité du port de l'Avis. Il faut noter la présence d'un émissaire d'eaux usées non épurées à la pointe du Petit Avis.

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. L'impact de cette espèce sur le coralligène n'est pas connu. Cette espèce est présente à Porquerolles, au Levant, à Port-Cros et entre le Cap Brégançon et le Cap Nègre (nous ne l'avons pas observé dans le golfe de Giens et au sud de la presqu'île de Giens).
Caulerpa racemosa est observée sur le coralligène à Porquerolles, au Levant, et à Port-Cros. Elle est fortement présente sur le site Natura 2000 de la rade d'Hyères sur des habitats situés à proximité du coralligène comme le détritique côtier, la roche infralittorale à algues photophiles ou l'herbier à posidonie.

Pêche de loisir et pêche professionnelle

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). Des filets perdus peuvent aussi entrainer une abrasion mécanique et l'arrachage de nombreux organismes fixés comme les gorgones qui se traduit notamment par des colonies de P. *clavata* dégradées avec des taux de nécrose important.

La plongée sous-marine

Les peuplements coralligènes constituent les paysages les plus recherchés par les plongeurs sous-marins. La plongée sous-marine peut avoir des conséquences directes sur les peuplements coralligènes, par exemple par érosion mécanique des fonds (mouillages, coups de palmes, etc.), dérangement, prélèvements (ponctuels car interdits) notamment lorsqu'elle est pratiquée fréquemment sur le même lieu.
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. La plongée sous-marine est une activité très pratiquée à Porquerolles et à Port-Cros même si la densité de plongeurs sur le coralligène est moindre que sur la roche infralittorale à algues photophiles.

La plaisance

L'impact de la plaisance sur le coralligène s'exerce par l'action répétée des ancres sur les fonds et notamment sur les peuplements dressés. Le mouillage peut ainsi entraîner des dommages de l'épibiose des roches. Sur le site Natura 2000, le coralligène étant principalement présent sur des roches au large ou au niveau de pentes abruptes, l'ancrage n'est *à priori* pas un facteur trop impactant.

Les activités militaires

Les principales activités militaires liées aux opérations de la DGA EM et de la Marine nationale peuvent avoir un impact sur les fonds coralligènes. Les fonds coralligènes entre le cap Laisset et la pointe du Guier subissent une sédimentation accrue par rapport à la normale et un envasement visible avec un appauvrissement en espèces.

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

- Maintenir la complexité architecturale (typicité) du coralligène.
- Limiter l'envasement du peuplement (lié à la qualité globale des masses d'eau).

Recommandations générales

Etant donné l'importance écologique de cet habitat et de son bon état général dans la zone Natura 2000, il convient d'appliquer des mesures prioritaires visant à préserver ou restaurer les peuplements ainsi qu'à améliorer les conditions environnementales.

Mesures spécifiques préconisées

- Récupération des filets de pêche accrochés et perdus sur le fond dans le cadre du protocole GhostMed.
- Sensibilisation des usagers (plongeurs notamment) sur la fragilité de l'habitat, conseils auprès des plaisanciers pour le mouillage.
- Aménager les sites de plongée avec des systèmes de mouillage écologique.
- Assurer la qualité générale des eaux.
- Mise aux normes du rejet d'eaux usées sur l'île du Levant.

Indicateurs de suivi

- Suivi du coralligène (réseau RECOR).
- Suivi de l'expansion de *Womersleyella setacea* et de son impact sur les communautés benthiques du coralligène.

- Suivi de l'expansion de *Caulerpa racemosa*.
- Suivre la dynamique des populations de Gorgones rouges, jaunes et des éponges *Spongia officinalis*.
- Suivi de la dynamique du peuplement ichtyologique.

Principaux acteurs concernés

Communes, Parc national de Port-Cros, professionnels et usagers du milieu marin.

8330 GROTTES MARINES SUBMERGEES OU SEMI-SUBMERGEES

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
Habitat élémentaire	8330-2	Biocénose des grottes médiolittorales
	8330-3	Biocénose des grottes semi-obscures
	8330-4	Biocénose des grottes obscures
CORINE Biotope	11.26	Grottes sous marines

CARACTERES GENERAUX

L'habitat «grottes marines submergées ou semi-submergées» correspond aux grottes situées sous la mer ou ouvertes à la mer au moins pendant la marée haute, y compris les grottes partiellement submergées. Leurs fond et murs hébergent des communautés marines d'invertébrés et d'algues.

Le passage du milieu extérieur à l'intérieur d'une grotte ou d'une quelconque cavité se traduit par des modifications importantes de l'environnement physique : variabilité de la quantité de lumière, diminution de la circulation de l'eau induisant des modifications thermiques et trophiques. La décroissance brutale de la lumière, pouvant aller jusqu'à son extinction totale, limite, voire supprime, toute possibilité de survie des végétaux. La réduction de la circulation de l'eau provoque une forte diminution des apports trophiques, une importante stratification thermique et une réduction drastique des apports larvaires induisant un appauvrissement de la biodiversité. En réponse à ces conditions de vie, les organismes et les peuplements cavernicoles ont développé des particularités biologiques exceptionnelles. De ce fait, ces milieux comportent des espèces de grande valeur patrimoniale (rares, endémiques, profondes).
La valeur esthétique des grottes dans les paysages sous-marins, surtout en Méditerranée, en fait des sites de plongée très recherchés. La surfréquentation des grottes, avec l'activation de la circulation de l'eau, l'accumulation des bulles d'air, la mise en suspension des sédiments et les contacts avec les parois, compte tenu de l'exiguïté des lieux, peuvent conduire à la destruction partielle ou totale de peuplements dont la reconstitution est très lente. En dehors de la surveillance de la qualité des eaux, il est important d'assurer une gestion de la fréquentation des grottes et l'éducation des personnes pratiquant des activités sous-marines.

En Méditerranée, où le facteur lumière présente un gradient plus étendu, on distingue trois ensembles correspondant à trois biocénoses :

- 8330-2 : Biocénose des grottes médiolittorales
- 8330-3 : Biocénose des grottes semi-obscures
- 8330-4 : Biocénose des grottes obscures

Pour plus de lisibilité, les particularités des 3 habitats élémentaires ont été traitées sous forme de fiches indépendantes.

8330-2 BIOCENOSE DES GROTTES MEDIOLITTORALES

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
Habitat élémentaire	8330-2	Biocénose des grottes médiolittorale
CORINE biotope	11.26	Grottes sous marines

Grotte médiolittorale à l'Est de la presqu'île de Giens © Andromède/ AAMP

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des fissures ou des porches de grottes partiellement émergées, ces dernières étant situées le plus souvent dans les systèmes karstiques ou volcaniques. 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.

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 sur le site

La variabilité est liée d'une part à la taille de la fissure ou de la grotte et d'autre part à la disposition des ouvertures par rapport à l'hydrodynamisme dominant. La géomorphologie de la grotte et la possibilité d'écoulement d'eau douce ont aussi une grande importance quant à la qualité même de l'habitat et pour son évolution au cours du temps. Cet habitat peut présenter une association à *Phymatolithon lenormandi* et *Hildenbrandia rubra*. Plusieurs grottes médiolittorales ont été observées sur le site.

Physionomie et structure sur le site

Dans les formations cavitaires émergées se développe une faune terrestre à base d'acariens, de pseudo scorpions et de chilopodes. La partie supralittorale et surtout médiolittorale qui leur font suite sont recouvertes d'algues encroûtantes.

Espèces indicatrices de l'habitat

Les espèces caractéristiques de cet habitat selon les cahiers d'habitats sont les algues suivantes : *Catenella caespitosa*, *Hildenbrandia prototypus*, *Rivularia atra*.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Une dizaine de grottes médiolittorales ont été observées lors de la campagne en mer (2010) autour de la presqu'île de Giens (Secteur 2), au nord-ouest de Porquerolles (Secteur 3) et à la pointe de la Vignasse (secteur 9). A Porquerolles, des prospections menées en 2005 (Chevaldonné & Pérez, 2005) avaient aussi permis d'identifier une dizaine de grottes semi-immergées principalement sur la face sud de l'île.

Le littoral du Levant n'a pas été parcouru pendant la mission de 2010 mais d'après l'étude de Ruitton *et al*. (2007a), les grottes sont absentes du paysage sous-marin de l'île du Levant. Au cours de leurs prospections aucune grotte n'a été vue et les témoignages recueillis auprès des militaires plongeant régulièrement dans la zone ne relèvent aucune signalisation de grottes.
Autour de Port-Cros, des grottes semi-immergées (autour de 20) ont été repérées par le Parc national autour de Bagaud, et en face sud de l'île. Des prospections supplémentaires seraient nécessaires pour mieux caractériser ces grottes.

Superficie relative

En comptabilisant l'ensemble des grottes médiolittorales repérées pendant la mission de 2010 et les données de grottes semi-immergées repérées sur Port-Cros et Porquerolles, on peut estimer le nombre de grottes à environ 30 sur le site Natura 2000. Toutefois, ces grottes ne sont pas toujours aisées à caractériser. La superficie relative n'est pas estimée car la superficie de ces grottes n'est pas connue.

Précision des données

Les informations acquises sur cet habitat proviennent intégralement des missions de terrain où le littoral du site a été parcouru. La localisation des grottes a été enregistrée à leur entrée. Cette méthodologie confère donc une bonne précision aux données obtenues.

Valeur écologique et biologique

La valeur des biocénoses des grottes médiolittorales est surtout patrimoniale et esthétique, notamment en fonction de la taille et la morphologie des cavités (accessible pour les baigneurs, les plaisanciers etc.). La biocénose inféodée à cet habitat est encore mal connue. La distribution des espèces animales et végétales dépend, entre autres, de la luminosité disponible et de l'hydrodynamisme. Ainsi, si des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (=L. *lichenoides*) peuvent être observés en entrée de grotte, l'absence de lumière empêche leur développement à l'intérieur.



Grotte médiolittorale au Nord de la Calanque du Blé

© Andromède/AAMP

En milieu obscur, seules les espèces animales survivent (domination des spongiaires). Les grottes peuvent accueillir une faune riche et diversifiée qui confère une qualité paysagère sous-marine importante à l'habitat.
La valeur biologique, écologique et patrimoniale est jugée bonne (A).

Etat de conservation

L'état de conservation des grottes médiolittorales a été déterminé à dire d'experts. L'accumulation potentielle de macrodéchets ainsi que la fréquentation humaine parfois importante pour les grottes facilement accessibles incite considérer l'état de conservation des grottes médiolittorales sur le site Natura 2000 bon (B).

Habitats associés ou en contact

Au niveau de l'ouverture cet habitat est en contact avec les biocénoses médiolittorales et supralittorales de substrat dur (1170-10 ; 1170-11 ; 1170-12). Lorsque la grotte se poursuit en profondeur, il peut y avoir contact avec les biocénoses des grottes semi-obscures (8330-3) ou obscures (8330-4).

Facteurs favorables/défavorables

Fréquentation

La fréquentation par les nageurs, paddles et kayakistes peut représenter un risque. En effet, des grottes peuvent être situées dans des zones fréquentées durant la saison estivale et être accessible facilement accessible. C'est notamment le cas autour de la presqu'île de Giens. Ce facteur peut avoir une influence sur l'habitat.

Pollution

La menace essentielle pour cet habitat réside dans l'accumulation de détritus ou l'apport d'hydrocarbures. Dans les 2 cas, leur présence peut :

- altérer le miroir, autrement dit la pénétration de la lumière dans la couche d'eau ;
- limiter les échanges entre organismes et milieu et conduire à terme à leur mort.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

L'état de l'habitat à privilégier est le maintien de ses peuplements.

Recommandations générales

Il convient d'assurer une bonne qualité des eaux et du littoral.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Nettoyer régulièrement l'intérieur des grottes de tous macrodéchets (organiques ou non).
- Limiter la fréquentation et le piétinement à l'intérieur des grottes.

Indicateurs de suivi

- Un suivi de la ceinture algale pour mesurer les changements éventuels de la composition spécifique afin de mettre en évidence des évolutions spatiales ou temporelles en termes de succession et ainsi identifier les origines anthropiques et/ou naturelles des perturbations enregistrées.
- Un recensement et une caractérisation des grottes du site permettraient d'améliorer la connaissance. Ce recensement pourrait être couplé à la recherche de gîtes à chauves-souris

Principaux acteurs concernés

Communes, plaisanciers, usagers de la mer, Parc national de Port-Cros.

8330-3 BIOCENOSE DES GROTTES SEMI-OBSCURES

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
Habitat élémentaire	8330-3	Biocénose des grottes semi-obscures
CORINE biotope	11.26	Grottes sous marines



Site des Pierres plattes, enclaves semi-obscures, nord-est de Bagaud © S. Ruitton

DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des surplombs, des tombants verticaux ombragés ou des entrées de grottes. Il correspond 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

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères et de Provence-Alpes-Côte-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 (Bouches-du-Rhône).

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Très souvent cet habitat est en contact direct, voire étroitement imbriqué, avec le coralligène ou même dans l'infralittoral en occupant, par exemple, les cavités des concrétionnements algaux, des failles ou des surplombs. Plusieurs grottes semi-obscures sont présentes sur le site.

Physionomie et structure sur le site

Etant donné le faible éclairement de cet habitat, ce sont essentiellement des invertébrés benthiques qui le caractérisent. Sa variabilité est essentiellement due à des particularités stationnelles. On distingue plusieurs faciès à forte valeur patrimoniale et esthétique, correspondant à des topographies et des conditions environnementales différentes comme le faciès à *Corallium rubrum* ou à *Parazoanthus axinellae*.

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 :

- Spongiaires : *Agelas oroides*, *Aplysina cavernicola*
- Zoanthaire : *Parazoanthus axinellae*.
- Poissons : *Scorpaena* spp., *Conger conger*, *Epinephelus marginatus*.

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Distribution détaillée sur le site

Secteur 3 : Ile de Porquerolles

A partir de quelques mètres de profondeur, les substrats rocheux de Porquerolles comportent de nombreuses enclaves semi-obscures situées dans des anfractuosités de taille plus ou moins grande ainsi qu'entre les blocs des éboulis. Dans les anfractuosités de grande taille, les faciès à *Parazoanthus axinellae* sont généralement bien développés (Ruitton *et al.*, 2005b).

Secteur 5 : Ile de Port-Cros

Plusieurs enclaves ou grottes semi-obscures sont observées à Port-Cros (Bonhomme *et al.*, 2011). Le relief du secteur sud de Port-Cros est marqué et offre des surplombs et enclaves permettant à l'habitat des Grottes semi-obscures de se développer. Les surplombs du sec de Montrémian dans le secteur de Bagaud ouest permettent à la biocénose des grottes semi-obscures de s'installer avec de larges faciès à *Parazoanthus axinellae*, *Spongia officinalis*, *Crambe crambe*, *Ircinia* sp.

Les très nombreux surplombs formés par la disposition de dalles de schistes offrent des enclaves sciaphiles permettant le développement de communautés des grottes semi-obscures à la pointe nord-est de Bagaud. D'une part *Parazoanthus axinellae* est associée à *Spongia officinalis, Chondrosia reniformis, Clathrina clathrus, Apogon imberbis* et d'autre part *Halimeda tuna* et *Flabellia petiolata* se développent avec *Axinella verrucosa, Agelas oroides, Acanthella acuta*.

Sur la cartographie des habitats et biocénoses du milieu marin du Parc national de Port-Cros Bonhomme *et al.* (2011) localisent 4 zones de grottes semi-obscures : deux autour de l'île du Bagaud (au sec de Montrémian et sur la face ouest de l'île) et deux au sud de l'îlot de la Gabinière.

Secteur 6 : Ile du Levant

A partir de quelques mètres de profondeur, de nombreuses enclaves semi-obscures sont présentes sur les substrats rocheux de l'île du Levant, dans des anfractuosités de taille plus ou moins grande, des failles, entre des dorsales ou sous des surplombs. Le faciès à *Parazoanthus axinellae* domine généralement le paysage sous les surplombs de grande Taille (Ruitton *et al.*, 2007a).

Secteur 12 : Du Cap de Brégançon à la pointe de l'Esquillette

L'habitat des grottes semi-obscures est étroitement imbriqué dans le coralligène au large du Cap Blanc.

Superficie relative

Les missions de 2010 ont mis en évidence 3 grottes semi-obscures au large du Cap Blanc. Bonhomme *et al* (2011) en ont matérialisé 4 autour de Port-Cros. Enfin, des prospections menées en 2005 (Chevaldonné & Pérez, 2005) ont identifié environ 5 pouvant correspondre à des grottes semi-obscures. Au moins 12 grottes semi-obscures sont donc présentes sur le site Natura. Ce nombre n'est pas exhaustif car de nombreuses autres enclaves semi-obscures sont

observées autour des îles du Levant et de Porquerolles (Ruitton *et al*., 2007a et b). La superficie relative de l'habitat n'est pas estimée car nous n'avons pas la superficie des grottes mais leur nombre.

Précision des données

Les informations sur cet habitat proviennent de nos données de terrain et de données bibliographiques. Au Levant et à Porquerolles Ruitton *et al*. (2007a et b) mentionnent la présence de grottes semi-obscures mais ces habitats ne sont pas matérialisés sur leur cartographie. Les données sur cet habitat sur le site Natura 2000 sont donc précises mais pas exhaustives.

Valeur écologique et biologique

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique et des paysages offerts. Cet habitat est écologiquement extrêmement intéressant car il renferme des espèces à haute valeur patrimoniale. Celles-ci permettent d'ailleurs d'observer *in situ* l'action de certains facteurs dominants sur les organismes et leur rythme de vie.

Etat de conservation

Il est difficile d'évaluer l'état de conservation de l'habitat sans réaliser un inventaire complet. Une étude plus poussée sur les grottes semi-obscures serait à réaliser.

Habitats associés ou en contact

Très souvent cet habitat est en contact direct avec le coralligène (1170-14) ou même dans l'infralittoral avec la biocénose des substrats durs à algues photophiles (1170-13). En fonction du gradient lumière qui s'exprime souvent en profondeur ou suivant l'éloignement de l'entrée, on trouve successivement le coralligène (1170-14), les grottes semi-obscures (8330-3) et les grottes obscures (8330-4).

Dynamique

La biocénose des grottes semi-obscures, dépourvue d'algues, ne possède pas d'herbivores. Le réseau trophique est constitué uniquement de filtreurs, de détritivores et de carnivores. Le confinement est croissant 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

- Les peuplements des grottes semi-obscures constituent des paysages recherchés par les plongeurs sous-marins et sont souvent exigus. La plongée sous marine 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, 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. 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.
- L'action répétée des ancres des bateaux de plongée, comme celle des autres usagers, sur les fonds rocheux engendre un impact sur les peuplements. L'érosion mécanique des fonds qui en résulte peut être plus particulièrement aiguë autour de certains sites très fréquentés.

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les états de l'habitat à privilégier passe par le maintien des conditions environnementales et hydrologiques favorables au développement de ces peuplements sciaphiles et confinés.

Recommandations générales

Il conviendrait de réaliser un recensement exhaustif de cet habitat pour réaliser un inventaire et une caractérisation de cet habitat.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Aménager les sites de plongée avec des systèmes de mouillage écologique.
- Organiser des campagnes de nettoyage des sites.

Indicateurs de suivi

Un inventaire faunistique et floristique de cet habitat puis le suivi des peuplements des grottes semi obscures.

Principaux acteurs concernés

Parc national de Port-Cros, acteurs de la plongée, communes.

8330-4 BIOCENOSE DES GROTTES OBSCURES

HABITAT ELEMENTAIRE

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
Habitat élémentaire	8330-4	Biocénose des grottes semi-obscures
CORINE biotope	11.26	Grottes sous marines



Grotte de Bagaud en 1980 © J. Vacelet

DESCRIPTION GENERALE 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 stabilité hydrologique sont fournis par l'existence d'anomalies de température.

Répartition géographique

Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées (côtes des Albères et de Provence-Alpes-Côte-D'azur, côtes ouest de la Corse) sont susceptibles de présenter des éléments plus ou moins complets des grottes obscures, avec une prédominance dans les zones karstiques (Bouches-du-Rhône).

Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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. L'habitat est présent sur le site Natura 2000 de la Rade d'Hyères.

Physionomie et structure sur le site

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.

Espèces indicatrices de l'habitat

- Spongiaires : *Petrobiona massiliana, Discoderma* polydiscus, *Corallistes masoni*
- Bryozoaires: *Puellina pedunculata, Ellisina gautieri*
- Crustacés : *Hemimysis speluncula*
- Poissons : *Oligopus ater, Gammagobius steinitzi*

ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

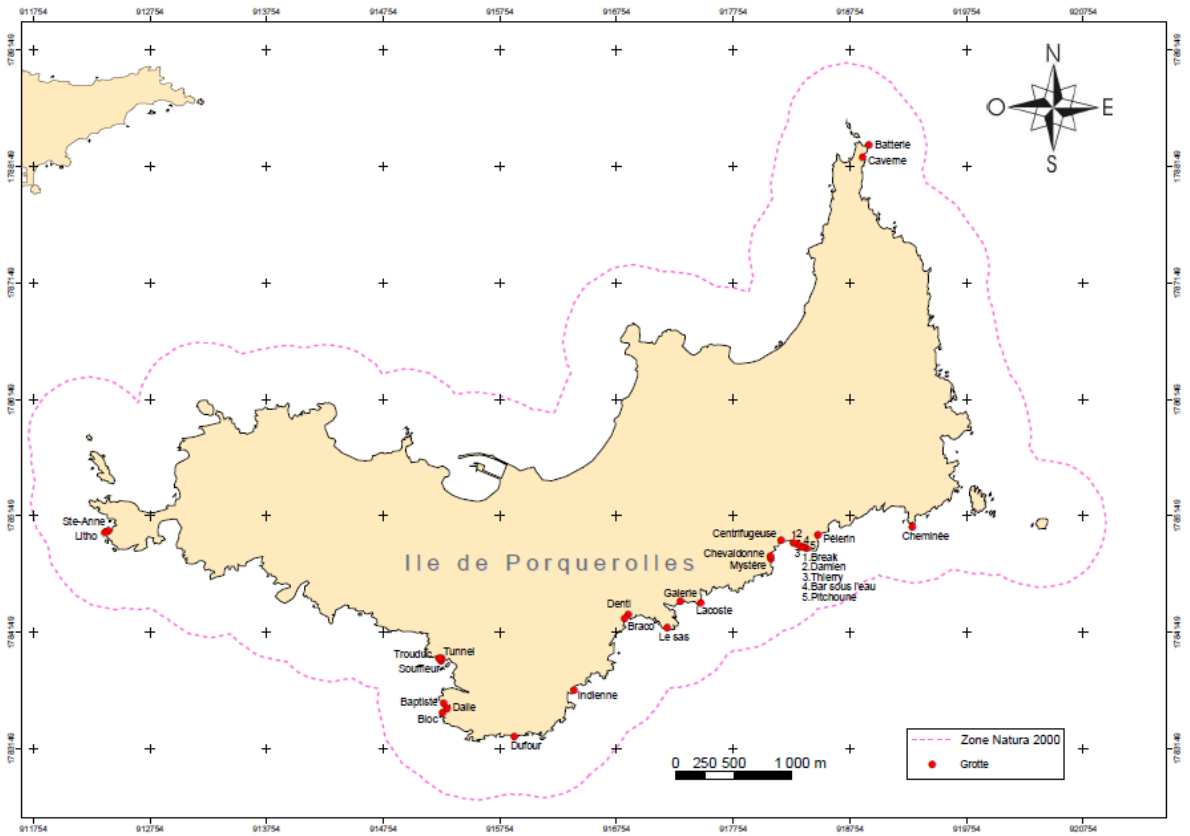
Distribution détaillée sur le site

Secteur 2 : Sud de la presqu'île de Giens

Ponchon et Joachim (2003) signalent la présence de 3 grottes obscures dans ce secteur : une grotte dans la calanque du Blé, une à la pointe d'Escampo-Barriou (belle cheminée), et une à la pointe des Chevaliers.

Secteur 3 : Ile de Porquerolles

Position des grottes recensées autour de Porquerolles (données PNPC)



Depuis 2005 des prospections ont été menées autour de l'île de Porquerolles par l'équipe du Parc national de Port-Cros afin de recenser les grottes immergées et semi-immergées. Ruitton *et al.* (2007b) mentionnent dans leur étude le recensement de 26 grottes, essentiellement situées sur les faces sud et est de Porquerolles.

Une étude a eu lieu en 2005 afin de caractériser les biocénoses rencontrées dans une dizaine d'entre elles (Chevaldonné *et. al*, 2005 dans Ruitton *et al.*, 2007b). La plupart de ces grottes sont de petite taille, peu profondes, voire semi-immergées et soumises à un fort hydrodynamisme. Le degré de confinement est donc faible et seules 4 de ces grottes présentent des espèces caractéristiques de la biocénose des grottes obscures (Chevaldonné *et. al*, 2005). Il s'agit des grottes "Break", "Thierry", Litho" et Lacoste" qui sont parmi les plus longues répertoriées (mesurant au moins 10 m de longueur). La présence de ces grottes à Porquerolles est particulièrement intéressante, la seule grotte connue dans la région avant cette date étant celle de Bagaud à Port-Cros.

Liste des grottes recensées autour de Porquerolles par l'équipe du PNPC. Grottes carcatérisées dans le cadre d'études scientifiques : * (Chevaldonné & Perez, 2005) ou ** (Ruitton *et al.*, 2005a). P : profondeur, Larg. : largeur; Haut. : Hauteur, et Long. : longueur en mètres.

Nom	Lieu-dit	P	Larg.	Haut.	Long.	Observations préliminaires	Usage
Ste-Anne	Langoustier	5	1	1.5	8		Aucun connu
Litho*	Langoustier	11	3	4	10	Sources sulfureuses, biocénose des grottes obscures	Plongée
Trouduc	Ilote	1	1	1	3		Aucun connu
Souffleur	Ilote	1	1	1	6		Aucun connu
Tunnel	Ilote	3	2	3	10		Apnée
Bloc	Cap d'Arme	4	2	1	5	Boyau lumineux	Aucun connu
Baptiste	Cap d'Arme	2	1	1	6		Aucun connu
Dalle	Cap d'Arme	11	5	1.5	4	Faune fixée abondante	Aucun connu
Indienne**	Calanque de l'Indienne	2	1.5	1	8		Apnée
Denti	Grand Cale	3	2.5	3	6		Aucun connu
Braco	Grand Cale	4	2	2	5	Zone très agitée	Aucun connu
Galerie	Oustaou	2.5	1	1	10	Présence de poissons	Aucun connu
Lacoste*	Oustaou	6	1.5	1.5	15	Rascasse, apogons, faune fixée, biocénose des grottes obscures	Aucun connu
Le sas	Pointe de l'Oustaou	7.5	0.3	4	3	Inaccessible	Aucun connu
Break*	Calanque des Salins	2.5	3	3	27	2 *Sciaena umbra*, biocénose des grottes obscures	Aucun connu
Damien*	Calanque des Salins	2	2	2	8.5	*Palaemon serratus*	Aucun connu
Thierry*	Calanque des Salins	3.5	2	2	10	Lentille d'eau douce, sources sulfureuses, biocénose des grottes obscures	Aucun connu
Bar sous l'eau	Calanque des Salins	1.5	3	1.5	5	*Dicentrarchus labrax*	Aucun connu
Pitchoune	Calanque des Salins	1.5	1.2	1.5	4	Crevettes, concrétions blanches	Aucun connu
Centrifugeuse	Calanque des Salins	1	5	1	4		Aucun connu
Mystère*	Calanque des Salins	3	1.5	1.3	5	Spirographe	Aucun connu
Chevaldonne*	Calanque des Salins	4	2	1.5	3	Peu obscure	Aucun connu
Pèlerin*	Pointe du Sarranier	2	3	2	8	Oursins (juvéniles), crevettes	Aucun connu
Cheminée*	Pointe des Gabians	7.5	1	1.5	<10	Très sombre au fond	Aucun connu
Batterie*	Mèdes	8	1	1.5	<10	Très sombre au fond	Aucun connu
Caverne	Mèdes	5	3	2	3	Assez sombre	Plongée

Secteur 5 : Ile de Port-Cros

La Roche Infralittorale du secteur de Port-Cros abrite également une des rares grottes obscures de l'ile, la grotte de Bagaud, loacalisée en bordure de la côte sur la face ouest de Bagaud. Elle s'ouvre à 7-8 mètres directement à l'aplomb de la bordure côtière. Elle a pour originalité de contenir une « cloche manganoferrifère » (structure d'origine géologique) (Waren *et al.*, 1997; Harmelin *et al.,* 2003; Allouc et Harmelin, 2001 dans Bonhomme *et al.,* 2011).

Superficie relative

Au moins 8 grottes obscures sont présentes sur le site Natura 2000. La superficie relative n'est pas estimée car nous n'avons pas la superficie des grottes mais leur nombre.

Précision des données

Les informations sur cet habitat proviennent de données bibliographiques.
Aucune grotte obscure n'a été recensée autour de l'île du Levant (Ruitton *et al.,* 2007a). Les données sur cet habitat sur le site Natura 2000 sont donc précises mais pas exhaustives.

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 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.
Chevaldonné *et al.* (2005) ont inventorié les espèces dans 10 des 26 grottes recensées autour de Porquerolles. Parmi les espèces caractéristiques de grottes obscures, l'éponge *Petrobiona massiliana*, observée dans la grotte obscure de Bagaud, est présente dans 2 grottes de Porquerolles. Plusieurs individus de l'éponge *Thymosiopsis cuticulatus* ont été vus à Porquerolles. Parmi les éponges communes des grottes obscures et surtout semi-obscures, on note la présence régulière de *Petrosia ficiformis, Spirastrella cunctatrix* et *Diplastrella bistellata*. Enfin, il faut noter la présence de l'éponge commerciale *Spongia officinalis*, comme à Port-Cros, sur des blocs peu profonds à proximité de l'herbier, contrairement à Marseille où cette espèce est le plus fréquemment observée dans les grottes semi-obscures (Chevaldonné & Pérez, 2005).
Le gastéropode *Homalopoma sanguineum* a été observé dans la grotte "Thierry" alors qu'il n'avait pas été signalé à Bagaud. Les mysidacés trouvés dans les grottes obscures de Porquerolles sont les mêmes espèces que celles de la grotte de Bagaud : *Hemimysis lamornae mediterranea* en entrée de grotte, puis *Siriella gracilipes* et enfin dans les parties les plus obscures, *Hemimysis margalefi*. En ce qui concerne les crustacés décapodes, toutes les espèces observées dans les grottes de Porquerolles l'ont été également à Bagaud. On notera une exception : la présence de l'espèce rarement observée *Gnathophyllum elegans* dans une anfractuosité située au nord-est de la grotte Mystère (Chevaldonné *et al.*, 2005).

En règle générale, peu de grands poissons ont été vus lors de l'exploration de ces grottes. Une particularité de certaines de ces grottes concerne l'existence de sources sulfureuses dont la présence se traduit par l'abondance de filaments et de tapis bactériens blancs au niveau des sorties de fluide, et par l'emprisonnement, au fond de ces grottes, de masses d'eaux sombres et jaunâtres (Chevaldonné *et al.*, 2005).

La valeur écologique, biologique et patrimoniale de l'habitat est jugée bonne (A).

Etat de conservation

Les communautés de grottes présentent un grand intérêt pour les études populationnelles, ainsi que pour d'autres particularités (sources sulfureuses à Porquerolles), mais elles ne font en aucun cas l'objet de menaces nécessitant leur inclusion dans une zone de réserve (Chevaldonné *et al.*,2005). L'état de conservation de cet habitat est jugé excellent (A) sur le site Natura 2000.

Habitats associés ou en contact

Les biocénoses des grottes obscures font généralement suite à celle des grottes semi-obscures (8330-3) lorsqu'on s'enfonce dans un boyau ou dans une grotte.

Dynamique

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

- Les peuplements des grottes semi-obscures constituent des paysages recherchés par les plongeurs sous-marins et sont souvent exigus. La plongée sous-marine est une activité pratiquée dans la zone. La plongée sous marine 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, 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. 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. Parmi les grottes des Porquerolles, seules deux sont visitées par les clubs de plongée. Les trois grottes obscures du secteur 2 (sud de la presqu'île de Giens) sont mentionnées dans le livre des 100 belles plongées varoises de Ponchon et Joachim (2003).

- La pêche professionnelle concerne directement cet habitat pour le corail rouge. La pêche professionnelle peut également impacter ce type de milieu, par la perte d'engins de pêche comme les filets, qui peuvent obstruer les cavités.

GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat

Les états de l'habitat à privilégier passe par le maintien des conditions environnementales et hydrologiques favorables au développement de ces peuplements sciaphiles et confinés.

Recommandations générales

Etant donné l'importance écologique de cet habitat, il conviendrait d'appliquer des mesures visant à le préserver.

Mesures spécifiques préconisées

- Assurer la qualité générale des eaux.
- Organiser des campagnes de nettoyage des sites.
- Réaliser une prospection spécifique afin de répertorier les grottes immergées et semi-immergées sur le site.

Indicateurs de suivi

- Un inventaire faunistique et floristique de cet habitat puis le suivi des peuplements des grottes obscures.

Principaux acteurs concernés

Parc national de Port-Cros, acteurs de la plongée, communes.

LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats, Faune, Flore

1224* TORTUE CAOUANNE

CARETTA CARETTA

ESPECE D'INTERET COMMUNAUTAIRE PRIORITAIRE

Statuts de protection de l'espèce	
Communautaire	Directive Habitats Annexe II et IV
International	Convention de Berne Annexe II Convention de Bonn Annexe II Convention de Washington Annexe I Convention de Barcelone
National ou local	Arrêté du 14/10/2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection



Tortue caouanne
@ PNPC/Destination Planète mer

DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

Description de l'espèce

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 cœur 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.

Parmi les sept espèces de tortues marines actuellement connues au monde, cinq peuvent êtres 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.

Caractères biologiques

- Reproduction et paramètres démographiques

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 œufs, 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 œufs. La durée d'incubation est de l'ordre de 60 jours. Le taux d'émergence, définissant la proportion d'œufs 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 œufs 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 brachyoures (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. Des pontes ont cependant eu lieu récemment sur les plages de Fréjus (2016, 78 œufs pondus, 8 éclosions après déplacement complet du nid et mise en incubation artificielle), dans l'Hérault (2018, 58 éclosions) et en Corse (2019, 79 œufs pondus).

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.

- 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.

INTERET ET CARACTERISTIQUE DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

Etat actuel de la population

La Tortue caouanne est l'espèce la plus recensée sur les côtes méditerranéennes françaises. Elle présente 73 % du total des observations (observations directes, captures accidentelles, échouages) et 93 % des individus identifiés (Olivier, 2011).

Sur le site « Rade d'Hyères » et à proximité, les observations collectées sont les suivantes :

Observations de Tortue caouanne recensées sur la ZSC « Rade d'Hyères » (PNPC)

Date	Lieux	Observation
05/04/1996	La Gabinière	Récupérée en surface par Pêcheurs
11/07/1996	Entre Port-Cros et le Lavandou	Observation en mer
18/07/1996	Entre Port-Cros et le Lavandou	Observation près des côtes
17/03/1997	1 Mile au nord des Mèdes	Capture en mer
07/1997	Sud des îles d'Hyères	jeune individu bagué en Italie
25/08/1997	15 Miles au sud du Levant	Capture en haute mer et surface pour mesures
07/1999	Sud de Port-Cros	Sub-adulte récupéré vivant en surface
02/08/2000	50 Miles au sud du Lavandou	Observation en haute mer/ surface puis capture
01/2001	Sud de Port-Cros	jeune mâle vivant
07/06/2001	Entre Cavalaire et Port-Cros	Observation près des côtes en surface, puis échouage
08/2002	Passe de Port-Cros-Porquerolles	jeune adulte récupéré vivant
28/05/2003	Carqueiranne	Capture en mer
22/02/2012	Toulon	Echouage
28/06/2013	Bormes les Mimosas Fort du Brégançon	Echouage
22/06/2014	Hyères	Echouage
08/07/2014	Hyères Porquerolles/Plage Blanche	Echouage
11/05/2015	Passe Bagaud, port-cros	Récupération manuelle par un plaisancier
03/07/2015	Port d'Hyères	Echouage

Facteurs favorables/défavorables

- La pêche : 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 peut gêner une éventuelle ponte sur une plage.
- Le réchauffement climatique.

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 : œufs, 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 captures et les collisions, en considérant tout d'abord les stades grands immatures et adultes.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Continuer à participer au réseau d'observateurs.
- Sensibilisation auprès des plaisanciers et des pêcheurs : diffuser l'information sur les comportements et les personnes à contacter face à une rencontre avec une tortue, même morte.

1349 GRAND DAUPHIN

TURSIOPS TRUNCATUS

ESPECE D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Statuts de protection de l'espèce	
Communautaire	Directive Habitats Annexe II
International	Convention de Berne Annexe II Convention de Bonn Annexe II Convention de Washington Annexe II (CITES Annexe C1) Convention de Barcelone
National ou local	Arrêté du 9/07/1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. Arrêté du 01/07/2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national.



Grand dauphin © JM. Bompar

DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

Description de l'espèce

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, dont certaines sont 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. 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

- Reproduction

L'âge à la maturité sexuelle est variable et serait de l'ordre de 7 à 10 ans. En Méditerranée, les accouplements et mises bas sont étalés sur presque toute l'année (données GECEM RNE). 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 forment avec d'autres adultes des groupes qui facilitent l'apprentissage des jeunes et permettent aux mères de s'alimenter sans leur petit. Pour la méditerranée la longévité de l'espèce est estimée à 40-55 ans.

- Activité

Le Grand dauphin est une espèce qui vit en groupe. Excepté les liens étroits qui unissent la mère à son jeune, les autres relations 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 varie fréquemment pour une taille moyenne d'une douzaine d'individus (1 à 25). 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 plongées inférieures à 30 secondes, considérées comme liées à la recherche de proies ou d'alimentation et pouvant totaliser près de 80% du budget temps d'un individu.

Quatre principales classes d'activités sont observées, dont les budgets temporels fluctuent en fonction des saisons. La recherche de nourriture est la principale. 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 constituent des comportements réguliers.

Les territoires de vie des Grands dauphins en milieux côtiers, tels qu'ils sont définis à partir d'observations diurnes, peuvent être assez restreints, illustrant ainsi une fidélité de certains groupes à un site. Cependant, des déplacements peuvent aussi avoir lieux entre des zones distantes. Les données historiques du Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM) ont montré des déplacements importants le long du littoral provençal ou même entre la Corse et le continent, ce qui atteste de l'étendue du domaine vital de certains individus.

- Régime alimentaire

Cette espèce prédatrice montre une grande capacité d'adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large. L'analyse du contenu stomacal de six individus trouvés échoués sur les côtes italiennes de la mer Ligure a montré que la part des poissons constituait 86% du poids des proies, le reste étant des calmars (14%) et un crustacé pélagique. Les poissons capturés étaient principalement représentés par des espèces nectobenthiques et benthiques de l'infralittoral, telles que des sparidés, congridés, sciaenidés, serranidés et des espèces nectobenthiques plus profondes : Merlu (*Merluccius merluccius*) et Merlan bleu (*Micromesistius poutassou*). Chez les individus vivant plus au large le spectre alimentaire sera décalé vers des espèces plus pélagiques telles que les calmars et les poissons de la famille des clupeidés et scombridés. Le Grand dauphin n'hésite pas à tirer profit des activités halieutiques afin de satisfaire ses besoins alimentaires. Il est courant, par exemple, de voir cette espèce suivre les chalutiers ou bien consommer les poissons rejetés par les pêcheries. La consommation quotidienne de poissons peut représenter 3 à 7% du poids de l'animal soit une ration journalière de l'ordre de plus d'une dizaine de kilos.

Caractères écologiques

Le Grand dauphin vit dans différents habitats, ce qui témoigne de nouveau de sa grande plasticité comportementale et écologique. Des populations sont strictement côtières alors que d'autres sont plutôt océaniques (au-delà du plateau continental). En Méditerranée française, les groupes de Grand dauphin occupent des zones marines ouvertes incluant des eaux côtières et océaniques et seront donc aussi bien observés dans une baie fermée présentant des activités, 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 orientale, il se distribue depuis l'Islande jusqu'aux îles du Cap-Vert, ainsi que dans la mer du Nord, la Manche, la Méditerranée et la mer Noire.
En Méditerranée française continentale, aucun groupe ne semble réellement sédentaire 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) et en Corse.

Evolution, état des populations et menaces globales

À l'échelle mondiale, le Grand dauphin n'est pas une espèce en danger, mais localement de nombreuses populations sont menacées d'extinction. En Méditerranée, le Grand dauphin était considéré comme commun au début du 20ème siècle, puis s'est particulièrement raréfié au cours des années 50, en France comme dans d'autres pays du bassin nord occidental. Depuis les années 1995-1998 les observations de Grands dauphins, accompagnés parfois de jeunes, sont en augmentation. Les campagnes de photo-identifications réalisées entre 2013 et 2015 dans le cadre du projet GDEGeM ont permis d'obtenir des données conséquentes à l'échelle de la Méditerranée française. Ainsi, au cours de cette étude, 1 060 individus différents ont été identifiés en Méditerranée française (147 individus différents pour la Provence, 834 dans le golfe du Lyon et 132 en Corse, avec 53 individus observés à a fois en PACA et en Languedoc-Roussilon) (Jourdan *et al*., 2016).

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

La première activité concernée est la pêche. Comme les proies du Grand dauphin sont des espèces de poissons recherchées aussi par les pêcheurs, notamment par les petits métiers, et

que ce cétacé n'hésite pas à s'alimenter directement dans les filets calés (trémails ou maillants) ou bien dans les chaluts, cette espèce est considérée par les pêcheurs comme un concurrent. Cela se traduit par des destructions volontaires de cette espèce par tirs au fusil, harponnage ou mutilation. En France cette mortalité intentionnelle semble révolue, bien que des destructions volontaires puissent toujours avoir lieu ponctuellement, 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 et les palangres flottantes. Les filets maillants dérivants sont interdits depuis 2002 les eaux de l'Union européenne. Le bilan des échouages de cétacés en Méditerranée française en 2015 montre que les échouages de Grand dauphin sont en augmentation avec 23 échouages (record égalé avec 2003) et qu'1/3 des Grands dauphins échoués présentent des signes de capture (50 % pour la zone du golfe du Lion).

Les zones côtières servent d'épandage aux effluents pollués d'origine industrielle, urbaine et agricole qui véhiculent de nombreux micropolluants. Ces toxiques ont une propension à la bio-accumulation particulièrement chez les prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire que sont les Grands dauphins. 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 (dérangement et pollution sonore) qui peuvent entraîner des ruptures de liens interindividuels. 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.

INTERET ET CARACTERISTIQUE DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

Etat actuel de la population

- Historique

Le Grand dauphin semble revenir le long des côtes provençales après un demi-siècle d'absence.
Le Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée (GECEM) a montré dès les années 1995-98 que les observations étaient de plus en plus fréquentes dans ce secteur et que des juvéniles étaient observés (Dhermain, 1996 ; Labach *et al.,* 2011).
Par la suite, de 2013 à 2015, le Groupement d'Intérêt Spécifique pour les Mammifères Marins en Méditerranée et leur environnement (GIS3M) a coordonné et porté le projet Grand dauphin Etude et Gestion en Méditerranée (GDEGeM). Ce projet a permis d'améliorer considérablement les connaissances sur les populations et le statut de cette espèce en Méditerranée. Des données ont notamment été récoltées sur le secteur du littoral provençal (délimité dans le cadre du projet par le Cap Croisette à l'ouest, la frontière franco-italienne à l'est et l'isobathe des 500 mètres au sud) dans lequel se trouve le site « Rade d'Hyères ». Les résultats du projet GDEGeM ont été publiés en janvier 2016 (Jourdan *et al*., 2016).

- Distribution détaillée sur le site

L'espèce est présente dans le secteur des îles d'Hyères où elle peut être rencontrée toute l'année et relativement proche des côtes. En effet, le Grand dauphin est une espèce majoritairement côtière dont la distance moyenne par rapport à la côte est de 10 km (Laran *et al.,* 2012).

- Effectifs

A l'échelle du Sanctuaire Pelagos, Gnone *et al*. (2011) avaient estimé à 884 –1023 le nombre de grands dauphins vivant dans cette zone durant une même année.

Le long des côtes françaises méditerranéennes, Corse comprise, la population de Grand dauphin a été estimée lors de la campagne Cap Ligure en 2000 à environ 600 individus (Baril *et al.*, 2001).

Enfin, dans le cadre du programme GDEGeM qui a permis d'estimer le nombre d'individus fréquentant la zone d'étude du littoral provençal entre 2013 et 2015, 8 campagnes de photo-identification du Grand dauphin ont été réalisées de mai 2013 à mars 2015. Au cours des 91 sorties et des 5 196 km parcourus en effort de prospection 147 individus différents ont été identifiés, dont 45 observés plusieurs fois au cours de l'étude. Le fait que 69% des individus n'aient été observés qu'une fois au cours de l'étude suppose que certains individus ne fréquentent pas la zone de manière régulière, attestant de mouvements transitoires d'entrées et de sorties (Jourdan *et al*., 2016).

- Dynamique de la population

Un retour de l'espèce est noté depuis une quinzaine d'années, principalement autour des îles d'Hyères et de Marseille, et dans la région antiboise. De plus, le programme GDEGeM a mis en évidence une abondance relative de 33 à 65 individus pour 100 km, contre 0 à 10 individus pour 100 km relevée sur la même zone entre 1994 et 2008 (Di-Méglio *et al*., 2009). Ces résultats suggèrent une augmentation du nombre de grands dauphins sur le littoral provençal depuis 1994.

L'analyse des recaptures en fonction des saisons a aussi mis en lumière une fréquentation printanière et estivale à l'est de la Provence et une fréquentation plus hivernale à l'ouest. En effet, la répartition spatiale et saisonnière des observations de Grands Dauphins rencontrés au moins 5 fois entre 2005 et 2015, indique qu'au printemps et en été, les recaptures sont majoritairement localisées dans le secteur des îles d'Hyères alors qu'en automne et en hiver, elles sont situées plutôt vers l'ouest de la zone (en particulier dans l'archipel de Riou et les îles du Frioul). L'existence d'un éventuel mouvement saisonnier est/ouest n'avait jusqu'alors jamais été décrit et pourrait être un facteur important dans la gestion locale de l'espèce (Jourdan *et al*., 2016).

- Isolement

Population non isolée. Les observations réalisées lors de l'étude de Labach *et al.* (2011) et de précédentes études réalisées en Corse et en Italie suggèreraient l'existence de plusieurs sous-populations locales entre lesquelles il existerait des échanges, par mouvements de certains individus, pouvant se faire sur de longues distances. Les historiques de captures du GECEM montrent que plusieurs individus effectuent des déplacements conséquents sur l'ensemble du littoral provençal et même au-delà. Des déplacements entre la Corse et la côte provençale ont également été confirmés (Labach *et al.*, 2011).

- Etat de conservation de l'espèce

La population méditerranéenne de Grands dauphins est classée « Vulnérable » dans la liste rouge des mammifères marins de France métropolitaine (2009).

- Etat de conservation de l'habitat d'espèce

Les milieux propices à l'espèce sont représentés sur le site « Rade d'Hyères » et en bon état de conservation.

- Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

Les recaptures photographiques régulières de Grands Dauphins dans le secteur des îles d'Hyères, réalisées entre 2013 et 2015 pour le projet GDEGeM ont montré qu'il existe un degré important de fidélité des animaux à cette zone. Certains individus sont connus depuis 10 ans et un individu («PC13») comptabilise 10 observations dans ce secteur. C'est également dans le secteur des îles d'Hyères que le nombre de recapture par individus (jusqu'à 9 recaptures par individus) a été le plus important. De plus, l'observation systématique dans le secteur des îles d'Hyères de paires femelle/petit, dont certaines observées 10 fois, ainsi que la mise en évidence de deux naissances dans ce secteur attestent de son importance pour l'espèce (Jourdan *et al.*, 2016).

Le secteur des îles d'Hyères présente donc de forts enjeux pour la préservation du Grand dauphin qui trouve ici des habitats et des conditions favorables pour l'alimentation et la reproduction de l'espèce.

Facteurs favorables/défavorables

Facteurs défavorables

La connaissance actuelle sur les populations est limitée. Cependant, différentes causes pouvant porter atteinte aux populations sont connues :

- Les pêcheries en général ; les plus néfastes étant les filets maillants et les chaluts près de la côte, et les longues-lignes au large (les filets dérivants sont interdits depuis 2002).
- La pollution chimique (tourisme très important l'été intensifiant le rejet de détritus domestiques, apports pollués des fleuves méditerranéens, pollutions par les plastiques) prouvant provoquer des blessures directes par ingestion (macrodéchets) mais aussi s'accumuler chez les espèces de prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire comme le Grand dauphin. Ces pollutions contribuent aussi à la dégradation de l'habitat de l'espèce.
- Epizooties massives favorisées par des altérations du milieu par les activités humaines.
- La surexploitation des stocks halieutiques qui induit une diminution des ressources alimentaires.
- L'intensification du trafic maritime qui induit des pollutions chimiques et sonores (particulièrement dérangeant pour cette espèce dont le mode de vie repose sur l'acoustique) et potentiellement des collisions avec les petits engins à moteur.
- L'utilisation de sonars militaires, dont l'intensité, même sur de courtes durées, peut provoquer des blessures irréversibles chez le Grand dauphin.
- Les opérations de contreminage réalisées dans la rade d'Hyères par la Défense.
- Le développement potentiel de projets industriels sous-marins pouvant provoquer des perturbations acoustiques et des pollutions accidentelles.
- Le développement commercial du whale-watching par bateau (observation des mammifères marins), activité qui, si trop concentré dans le temps et dans l'espace ou si pratiqué sans respecter le code de bonne conduite de l'observation des cétacés, peut affecter des périodes clefs de la biologie de l'espèce (reproduction, élevage des jeunes, nourrissage etc.) et provoquer un dérangement important. De même, la nage avec les dauphins, parfois associée aux offres de whale-watching, engendre un dérangement de l'espèce et peut provoquer du stress et des changements de comportement (agressivité, fuite etc.).
- Développement du repérage aérien et de sorties d'observation des cétacés par avion.

Facteurs favorables

- Le site Natura 2000 se situe en totalité dans le PNPC et en grande partie dans le sanctuaire Pelagos, lui permettant ainsi de profiter des mesures de gestion et des programmes de recherche menés dans ces AMP.
- L'interdiction de l'utilisation des filets maillants dérivant depuis 2002 dans les eaux de l'Union européenne
- Mise en place des Contrats de Baie de la Rade de Toulon et des îles d'Hyères visant à améliorer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, limitant ainsi les pollutions et leur impact sur le Grand Dauphin.
- Mise en place d'un label High Quality Whale Whatching (HQWW) pour promouvoir les bonnes conditions d'observations des cétacés.
- Développement des « Ambassadeurs Pelagos » invitant les plaisanciers à s'engager en faveur de la protection des mammifères marins du sanctuaire.
- Augmentation des connaissances sur l'espèce grâce au projet d'envergure GDEGeM.
-

GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Cette espèce fait l'objet d'une réflexion globale au titre du sanctuaire Pelagos pour les mammifères marins en Méditerranée auquel le site Natura 2000 appartient en quasi-totalité. Si la conservation du Grand dauphin se joue à l'échelle du bassin méditerranéen, le site Natura 2000 « Rade d'Hyères » a une importante responsabilité vis-à-vis de la conservation de cette espèce dans la mesure où des individus fréquentent très régulièrement le secteur des îles d'Hyères et qu'elle semble être une zone de reproduction de l'espèce (Jourdan *et al.,* 2016).

Recommandations générales

D'une manière générale, l'objectif est de garantir les potentialités d'accueil de l'espèce dans le site, de limiter les perturbations, de sensibiliser les usagers et d'améliorer les connaissances.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Envisager la mise en place éventuelle de zones de quiétude (réduction de vitesse, interdiction d'approche etc.) dans des zones caractérisées par une importance biologique avérée (aire de reproduction, de repos, de nourrissage).
- Interdire la nage avec les cétacés et le repérage aérien dans la pratique commerciale du whale whatching
- Encourager la pratique raisonnée du whale watching en développant les formations et la labellisation (HQWW) des structures proposant cette activité. Faire évoluer le niveau d'exigence du label en partenariat avec les professionnels.
- Réaliser un suivi régulier des populations de Grands dauphins par des protocoles scientifiques (observations directes, acoustique passive, suivi des échouages) et la collecte régulière d'informations par les usagers (pêcheurs, plaisanciers, établissement de plongée, excursions maritimes, etc.)
- Soutenir le réseau échouage et augmenter le nombre de partenaires du réseau pour accroitre le nombre de données récoltées.
- Poursuivre la photo-identification des individus pour connaitre la fidélité au site d'une saison sur l'autre ou d'une année sur l'autre, l'appartenance des individus à une population locale ou à une population plus vaste.
- Développer la recherche sur cette espèce par des méthodes d'acoustique passive.

- Promouvoir les outils et les réflexions développés dans le cadre du Sanctuaire Pelagos vis-à-vis de la préservation des cétacés sur le site Natura 2000. Augmenter notamment le niveau de sensibilisation des ambassadeurs Pelagos.