



# DOCUMENT D'OBJECTIFS DU SITE NATURA 2000 FR9301999 « CÔTE BLEUE MARINE » Directive Habitats



## ANNEXE 1 « Données biologiques : fiches des habitats et espèces marines d'intérêt communautaire et patrimonial » Version finale – août 2013



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

| Etapes   | Dates               |
|--|---------------------|
| Réunion COPIL 1 pour son installation officielle et désignation opérateur (signature convention cadre pour 2 ans)                                | 09 novembre 2009    |
| Réunion COPIL 2 pour le lancement des ateliers de la concertation  | 28 septembre 2010   |
| Mise à disposition du CSRPN du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs" (date mise en ligne extranet)  | 20 avril 2012       |
| Présentation en groupe de travail CSRPN  | 21 juin 2012        |
| Présentation au CSRPN du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs"  | 21 juin 2012        |
| Validation scientifique du Tome 1 - date signature attestation par rapporteur scientifique   | 24 septembre 2013   |
| Réunion COPIL 3 : validation de la partie "Diagnostic, enjeux et objectifs" et débat sur les grands axes du plan d'action (objectifs de gestion) | 11 juillet 2012     |
| Réunion d'examen du Tome 2 "Plan d'actions"  | 02 juillet 2013     |
| Réunion COPIL 4 pour la validation du Tome 2 et validation du DOCOB final  | 24 septembre 2013   |
| <b>Approbation DOCOB (publication de l'arrêté inter préfectoral)</b>   | <b>21 mars 2014</b> |



Direction  
Départementale  
des Territoires  
et de la Mer



## Maître d'ouvrage

---

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie (MEDDE) – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) – Préfecture Maritime de Méditerranée (PREMAR Méditerranée) – Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône (DDTM 13).

Suivi de la démarche : Martine GENDRE (DREAL PACA), Sylvaine IZE (DDTM-DML 13), Alain PIBOT (AAMP)

## Opérateur Natura 2000

---

Syndicat Mixte du Parc Marin de la Côte Bleue  
Observatoire du Parc Marin – Plage du Rouet. 31, avenue Jean Bart – BP 42. 13620 Carry-le-Rouet  
Tél. 04 42 45 45 07 - Fax. 04 42 44 98 06. Email. [syndicatmixte@parcmarincotebleue.fr](mailto:syndicatmixte@parcmarincotebleue.fr)  
Site: [www.parcmarincotebleue.fr](http://www.parcmarincotebleue.fr) - Site Natura 2000 : <http://cotebleuemarine.n2000.fr/>

### Coordination :

Frédéric BACHET, Directeur du PMCB - Eric CHARBONNEL, Responsable scientifique et Natura 2000 - Benjamin CADVILLE, Chargé de mission Natura 2000.

## Rédaction du document d'objectifs

---

Eric CHARBONNEL, Benjamin CADVILLE et Frédéric BACHET.

Le présent document constitue l'annexe 1 du Document d'objectifs (DOCOB) « Données biologiques : fiches des habitats et espèces marines d'intérêt communautaire et patrimonial » du site Côte Bleue Marine.

Ces fiches habitats/espèces ont été réalisées à partir des inventaires biologiques CARTHAM (Contrat Agence des Aires Marines Protégées - GIS Posidonie/COM pour le lot n°12 site « Côte Bleue Marine », Astruch *et al.*, 2011) et complétées par les suivis existants de l'opérateur PMCB.

Le DOCOB est constitué par deux Tomes (264 pages et 112 p) et une note de synthèse (88 p), qui comprend également des rapports annexes, pour un total de 1829 pages :

- Inventaires biologiques issus des inventaires CARTHAM (571 p) ;
- Annexe 1 « Données biologiques : fiches des habitats et espèces marines d'intérêt communautaire et patrimonial » (269 p) ;
- Annexe 2 « Données socio-économiques. Inventaires des activités et usages maritimes et diagnostic socio-économique » (191 p) ;
- Annexe 3 « Atlas cartographique du Tome 1 » (83 p) ;
- Annexe 4 « Atlas cartographique du Tome 2 » (30 p) ;
- Annexe 5 « Recueil des documents administratifs, techniques et de communication » (207 p) ;
- Charte Natura 2000 du site Côte Bleue Marine (14 p).

## Validation scientifique du DOCOB :

---

Denise BELLAN-SANTINI, Rapporteur scientifique du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de PACA et Présidente du Conseil Scientifique du Parc Marin de la Côte Bleue

Marc VERLAQUE, CSRPN PACA et membre du Conseil Scientifique du Parc Marin de la Côte Bleue

## Référence à utiliser :

---

CHARBONNEL E., ASTRUCH P., CADVILLE B., BACHET F., 2012. Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». Annexe 1 « Données biologiques : fiches des habitats et espèces marines d'intérêt communautaire et patrimonial ». *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ.*, Fr. : 1-269.



# SOMMAIRE

|  |            |
|--|------------|
| <b>Contexte</b> .....  | <b>7</b>   |
| <b>FICHES DESCRIPTIVES DES HABITATS MARINS</b>   | <b>9</b>   |
| <b>Etat de Conservation des habitats</b> .....   | <b>11</b>  |
| <b>Herbiers à Posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>) (1120*)</b> .....                | <b>15</b>  |
| Herbiers à Posidonie (1120-1*) .....   | 15         |
| <b>Récifs (1170)</b> .....   | <b>41</b>  |
| La roche supralittorale (1170-10) .....  | 43         |
| La roche médiolittorale supérieure (1170-11) .....                                     | 47         |
| La roche médiolittorale inférieure (1170-12).....                                      | 51         |
| La roche infralittorale à algues photophiles (1170-13).....                            | 57         |
| Le coralligène (1170-14) .....   | 73         |
| <b>Grottes marines submergées ou semi-submergées (8330)</b> .....                      | <b>95</b>  |
| Biocénose des grottes médiolittorales (8330-2) .....                                   | 97         |
| Biocénose des grottes semi-obscurées (8330-3).....                                     | 101        |
| Biocénose des grottes obscures (8330-4).....   | 107        |
| <b>Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110)</b> .....         | <b>119</b> |
| Sables fins de haut niveau (1110-5) .....  | 123        |
| Sables fins bien calibrés (1110-6) .....   | 127        |
| Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds (1110-7)..... | 131        |
| Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (1110-8) .....                | 135        |
| Galets infralittoraux (1110-9) .....   | 139        |
| <b>Replats boueux ou sableux exondés à marée basse (1140)</b> .....                    | <b>143</b> |
| Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (1140-7) .....        | 145        |
| Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral (1140-8).....                  | 149        |
| Sables médiolittoraux (1140-9).....  | 153        |
| Sédiments détritiques médiolittoraux (1140-10) .....                                   | 157        |
| <b>Grandes criques et baies peu profondes (1160)</b> .....                             | <b>161</b> |
| Sables vaseux de mode calme (1160-3) .....   | 161        |
| <b>Le détritique côtier (habitat non communautaire)</b> .....                          | <b>165</b> |
| <b>Récifs artificiels (habitat non communautaire)</b> .....                            | <b>171</b> |
| <b>FICHES DESCRIPTIVES DES ESPECES MARINES</b>   | <b>177</b> |
| <b>Etat de Conservation des espèces</b> .....  | <b>179</b> |
| <b>Espèces inscrites à l'annexe II de la directive Habitats</b> .....                  | <b>181</b> |
| Tortue Caouanne (1224*, espèce d'intérêt communautaire prioritaire) .....              | 181        |
| Grand Dauphin (1349, espèce d'intérêt communautaire).....                              | 191        |
| <b>Espèces inscrites à l'annexe IV de la directive Habitats</b> .....                  | <b>203</b> |
| Cétacés (espèces présentant un intérêt communautaire) .....                            | 203        |
| Tortue Luth (espèce présentant un intérêt communautaire) .....                         | 211        |
| Grande Nacre (espèce présentant un intérêt communautaire) .....                        | 215        |
| Datte de Mer (espèce présentant un intérêt communautaire) .....                        | 221        |
| Oursin Diadème (espèce présentant un intérêt communautaire).....                       | 225        |
| <b>Espèces inscrites à l'annexe V de la directive Habitats</b> .....                   | <b>227</b> |
| Corail rouge (espèce présentant un intérêt communautaire) .....                        | 227        |
| Grande cigale de mer (espèce présentant un intérêt communautaire).....                 | 233        |
| <b>Espèces patrimoniales non communautaires</b> .....                                  | <b>237</b> |
| Langouste commune .....  | 237        |
| Mérrou brun .....  | 241        |
| Corb .....   | 245        |
| Oursin comestible.....   | 249        |
| Gorgonaires .....  | 255        |
| Autres espèces patrimoniales à statut .....  | 261        |





## Site Natura 2000 Côte Bleue Marine

### Contexte



Le présent document constitue les fiches habitats et espèces d'intérêt communautaire et patrimonial, qui présentent de manière détaillée pour chaque habitat/espèce la description, l'état de conservation et les mesures de gestion envisagées sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». Ces fiches sont complémentaires du Document d'Objectifs DOCOB Tome 1 (diagnostic écologique et socio-économique, enjeux et objectifs de conservation), elles en constituent l'Annexe I.

Ces fiches habitats/espèces ont été réalisées à partir des inventaires biologiques CARTHAM de 2010 (Contrat Agence des Aires Marines Protégées - GIS Posidonie/COPETECH pour le lot n°12 site « Côte Bleue Marine », Astruch *et al.*, 2011) et complétées par les suivis existants en routine de l'opérateur PMCB et les travaux de recherche des scientifiques du Centre d'Océanologie de Marseille (devenu l'Institut Pytheas) sur la Côte Bleue.

Sur le site « Côte Bleue Marine », il existe **6 habitats génériques et 19 habitats élémentaires** de l'annexe I de la Directive Habitats DHFF :

- ✓ **Herbiers de Posidonie** (habitat prioritaire)  
Décliné en un seul habitat élémentaire : Herbiers de Posidonie (HP) ;
- ✓ **Récifs**  
Décliné en 5 habitats élémentaires : roche supralittorale (RS), roche médiolittorale supérieure (RMS), roche médiolittorale inférieure (RMI), roche infralittorale à algues photophiles (RIAP), Coralligène ;
- ✓ **Grottes marines submergées ou semi-submergées**  
Décliné en 3 habitats élémentaires : biocénose des grottes médiolittorales (GM), des grottes semi-obscurées (GSO) et des grottes obscures (GO) ;
- ✓ **Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine**  
Décliné en 5 habitats élémentaires : sables fins de haut niveau (SFHN), sables fins bien calibrés (SFBC), sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond (SGCF), sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (SGBV) et galets infralittoraux (GI) ;
- ✓ **Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**  
Décliné en 4 habitats élémentaires : sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide, laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral, sables médiolittoraux, sédiments détritiques médiolittoraux ;
- ✓ **Grandes criques et baies peu profondes**  
Décliné en un seul habitat élémentaire : sables vaseux de mode calme (SVMC).

Hormis les habitats d'intérêt communautaire, d'autres habitats dits « non communautaire », c'est à dire non-inscrits dans la Directive Habitats, sont présents dans le site « Côte Bleue Marine », avec 6 habitats hors Directive (5 habitats sédimentaires et un habitat spécial « récif artificiel ») : Détritique Côtier (DC), Détritique Envasé (DE), Vases Portuaires (VP), Vases Terrigènes Côtiers (VTC), substrat envasé localement enduré.

Concernant les espèces d'intérêt communautaire, un total de **16 espèces (dont 9 mammifères marins)** figurant dans les annexes de la Directive Habitats Faune Flore sont rencontrées sur le site « Côte Bleue Marine ».

- ✓ **2 espèces de l'annexe II**
  - La tortue Caouanne (*Caretta caretta*, espèce prioritaire)
  - Le grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) ;
- ✓ **4 espèces de l'annexe IV (plus 8 espèces de cétacés observés de manière sporadique)**
  - La tortue Luth (*Dermochelys coriacea*)
  - La grande Nacre (*Pinna nobilis*)
  - La Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*)
  - L'Oursin Diadème (*Centrostephanus longispinus*) ;
- ✓ **2 espèces de l'annexe V**
  - Le Corail rouge (*Corallium rubrum*)
  - La grande Cigale de mer (*Scyllarides latus*).

Hormis ces espèces, des fiches détaillées concernent également d'autres espèces d'intérêt patrimonial comme le mérrou brun *Epinephelus marginatus*, le corb *Sciaena umbra*, l'oursin comestible *Paracentrotus lividus*, la langouste *Palinurus elephas* et les grands gorgonaires (5 espèces).



**FICHES DESCRIPTIVES DES  
HABITATS MARINS D'INTERET  
COMMUNAUTAIRE**





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Etat de Conservation des habitats



L'évaluation de l'état de conservation biologique des habitats et des espèces est une étape fondamentale de la démarche Natura 2000. Il est apprécié selon les critères définis au Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB) de la DREAL PACA, et résumé dans le tableau de codification ci-dessous.

Le statut de conservation des habitats est évalué à partir de 3 sous-critères :

- Degré de conservation de la structure, selon 3 niveaux (excellente, bien ou moyennement conservé) ;
- Degré de conservation des fonctions (excellente, bonne ou moyenne);
- Possibilités de restauration (facile, possible, difficile).

En combinant les différents sous-critères, il est obtenu pour chacun des habitats trois états de conservation : excellent (A), bon (B) ou moyen (C).

Codification de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire sur le site « Côte Bleue Marine » (CCIB DREAL PACA, 2007).

| Critère                                | Cotation  | Sous-critères  |
|--|---|--|
| <b>Représentativité</b>                | A : excellente<br>B : bonne<br>C : significative<br>D : inconnue  | -  |
| <b>Valeur écologique et biologique</b> | A : bonne<br>B : moyenne<br>C : mauvaise<br>D : inconnue  | -  |
| <b>Statut de conservation</b>          | A : conservation excellente<br>SI<br>SII + PI<br><br>B : conservation bonne<br>SII + PII<br>SII + PIII + RI<br>SII + PIII + RII<br>SIII + PI + RI<br>SIII + PI + RII<br>SIII + PII + RI<br><br>C : conservation moyenne ou réduite (toutes les autres combinaisons) | - <u>Degré de conservation de la structure</u> :<br>SI : structure excellente<br>SII : structure bien conservée<br>SIII : structure moyenne ou partiellement dégradée<br><br>- <u>Degré de conservation des fonctions</u> :<br>PI : perspectives excellentes<br>PII : perspectives bonnes<br>PIII : perspectives moyenne ou défavorables<br><br>- <u>Possibilités de restauration</u><br>RI : restauration facile<br>RII : restauration possible avec un effort moyen<br>RIII : restauration difficile ou impossible |
| <b>Dynamique</b>                       | A : progression rapide<br>B : progression lente<br>C : stable<br>D : régressive lente<br>E : régressive rapide<br>F : inconnue  | -  |
| <b>Evaluation globale</b>              | A : excellente<br>B : bonne<br>C : significative  | -  |

Au-delà de cet exercice purement comptable, il convient de relativiser les cotations attribuées pour l'état de conservation des habitats (Tabl. 1), compte tenu de l'état des connaissances scientifiques très limité et de la complexité des phénomènes en écologie marine, sur lesquels les scientifiques n'ont qu'un très faible recul. Ces états sont attribués à « dire d'expert », et ne prennent pas forcément en compte les fluctuations temporelles ou spatiales très complexes.

Pour chacun des habitats d'intérêt communautaire du site « Côte Bleue Marine », leur état de conservation a été déterminé par cette codification, validé par les experts du CSRPN (Tabl. 1).

**Tableau 1** : Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire sur le site « Côte Bleue Marine ». \* : habitat prioritaire.

|                                  | Code                                   | Habitats génériques   | Code  | Habitats élémentaires  | Représentativité | Valeur écologique | Degré de conservation de la structure | Degré de conservation des fonctions | Possibilités de restauration | Etat de conservation | Dynamique | Evaluation globale |
|----------------------------------|--|---|---|--|------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------|--------------------|
| Habitats d'intérêt communautaire | 1120                                   | <b>Herbier à Posidonie*</b>                                 | 1120-1  | <b>Herbiers à Posidonie*</b>   | A                | A                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | C\D       | <b>B</b>           |
|                                  | 1170                                   | Récifs  | 1170-10   | La roche supralittorale  | C                | B                 | SI                                    | PII                                 | RII                          | A/B                  | F         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 1170-11   | La roche médiolittorale supérieure                                       | C                | B                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 1170-12   | La roche médiolittorale inférieure                                       | C                | A                 | SI                                    | PII                                 | RII                          | A/B                  | C         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 1170-13   | La roche infralittorale à algues photophiles                             | B                | A                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 1170-14   | Le coralligène   | B                | A                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |
|                                  | 8330                                   | Grottes submergées et semi-submergées                       | 8330-2  | Biocénoses des grottes médiolittorales                                   | B                | B                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | F         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 8330-3  | Biocénoses des grottes semi-obscurées                                    | B                | A                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | B\C       | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 8330-4  | Biocénoses des grottes obscures  | B                | A                 | SII                                   | PII                                 | RIII                         | B                    | C         | <b>B</b>           |
|                                  | 1110                                   | Bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine | 1110-5  | Sables fins de hauts niveaux   | C                | B                 | SII/ SIII                             | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |
|                                  |  |   | 1110-6  | Sables fins bien calibrés  |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
|                                  |  |   | 1110-7  | Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
|                                  |  |   | 1110-8  | Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues                 |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
|                                  |  |   | 1110-9  | Galets infralittoraux  |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
|                                  | 1140                                   | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse             | 1140-7  | Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide         | C                | B                 | SII                                   | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |
| 1140-8                           |  |   | Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral |  |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
| 1140-9                           |  |   | Sables médiolittoraux                                   |  |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
| 1140-10                          |  |   | Sédiments détritiques médiolittoraux                    |  |                  |                   |                                       |                                     |                              |                      |           |                    |
| 1160                             | Grandes criques et baies peu profondes | 1160-3  | Sables vaseux de mode calme                             | C  | C                | SII / SIII        | PII / PIII                            | RIII                                | B/C                          | C                    | <b>C</b>  |                    |
| Autres habitats                  | /                                      | /   | DC  | Détritique côtier  | A                | B                 | SII/ SIII                             | PII                                 | RII                          | B                    | C         | <b>B</b>           |

### Superficies des habitats

Les superficies des différents habitats qui ont été cartographiés lors des inventaires CARTHAM sont indiquées dans le Tableau 2 (Astruch *et al.*, 2011). L'habitat prioritaire 1120 « Herbiers à Posidonies » est présent sur 1048,79 ha soit 5,6% de la superficie totale du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». L'habitat 1170 « Récifs » représente 494,14 ha, et un linéaire côtier de 42,94 km de roche naturelle et 9,09 km de substrats durs artificiels. L'habitat 1170-13 « Roche Infralittorale à Algues Photophiles » occupe une superficie de 241,07 ha (1,3% de la superficie totale) et l'habitat « Coralligène » (1170-14) est présent sur 238,47 ha (1,3% de la superficie totale).

Les substrats meubles sont dominants sur le site et représentent 17 192,93 ha (91,1% de la superficie totale) si l'on considère les habitats d'intérêt communautaire 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » et les habitats non communautaires que sont le Détritique Côtier, le Détritique Envasé, le Substrat envasé localement enduré, les Vases Terrigènes Côtiers et les Vases Portuaires.

**Tableau 2:** Surfaces cartographiées des différents Habitats marins du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » (Astruch *et al.*, 2011). Le linéaire côtier considéré sous SIG est de 56,542 km (au 1/2500<sup>ème</sup>).

| Habitat générique  | Code Habitat générique | Habitat communautaire et mosaïque d'Habitats communautaires   | Code Habitat élémentaire | Surface en m <sup>2</sup> | Surface en ha | Surface en km <sup>2</sup> | Longueur (m) | % surface du site |
|--|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|--------------|-------------------|
| Replats boueux ou sableux exondés à marée basse                                  | 1140                   | Sables Supralittoraux avec ou sans Laises à dessiccation rapide   | 1140-7                   | 12 347,95                 | 1,23          | 0,012                      |              | 0,007             |
|  |                        | Laises à dessiccation lente dans l'étage Supralittorale   | 1140-8                   | 14 251,95                 | 1,43          | 0,014                      |              | 0,008             |
|  |                        | Sables Médiolittoraux   | 1140-9                   | -                         | -             | -                          | 4 508,22     |                   |
|  |                        | Sédiments Détritiques Médiolittoraux  | 1140-10                  | -                         | -             | -                          | 4 508,22     |                   |
| Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine                       | 1110                   | Sables Fins de Haut Niveau  | 1110-5                   | 66 434,91                 | 6,64          | 0,066                      |              | 0,035             |
|  |                        | Sables Fins Bien Calibrés   | 1110-6                   | 1 880 513,85              | 188,05        | 1,881                      |              | 0,995             |
|  |                        | Sables Grossiers et fins graviers sous l'influence des Courants de Fond   | 1110-7                   | 615 081,71                | 61,51         | 0,615                      |              | 0,325             |
|  |                        | Galets Infralittoraux   | 1110-9                   | 87 526,92                 | 8,75          | 0,088                      |              | 0,046             |
| Mosaïque relative aux bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine | -                      | Mosaïque de Sables Grossiers et fins graviers sous l'influence des Courants de Fond et de Galets Infralittoraux | 1110-7 et 1110-9         | 36 613,15                 | 3,66          | 0,037                      |              | 0,019             |
| Grandes criques et baies peu profondes   | 1160                   | Sables Vaseux de Mode Calme   | 1160-3                   | 31 622,06                 | 3,16          | 0,032                      |              | 0,017             |
| Herbiers à Posidonies  | 1120                   | Herbiers à Posidonies   | 1120-1                   | 6 833 563,00              | 683,36        | 6,834                      |              | 3,615             |
|  |                        | Herbiers à Posidonies sur roche   | 1120-1                   | 2 583 562,47              | 258,36        | 2,584                      |              | 1,367             |
|  |                        | Matte morte (thanatocénose de l'Herbier à Posidonies)   | 1120-1                   | 202 499,72                | 20,25         | 0,202                      |              | 0,107             |
| Mosaïque relative à l'Herbier à Posidonies                                       | -                      | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies de faible recouvrement (<30%) sur Sables Fins Bien Calibrés                    | 1120-1 et 1110-6         | 4 035,02                  | 0,40          | 0,004                      |              | 0,002             |
|  |                        | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies et de Sables Grossiers et fins graviers sous l'influence des Courants de Fond  | 1120-1 et 1110-7         | 1 626,20                  | 0,16          | 0,002                      |              | 0,001             |
|  |                        | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies de faible recouvrement (<30%) et de Galets Infralittoraux                      | 1120-1 et 1110-9         | 4 459,93                  | 0,45          | 0,004                      |              | 0,002             |
|  |                        | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies de faible recouvrement (<30%) sur Matte morte                                  | 1120-1                   | 16 540,50                 | 1,65          | 0,017                      |              | 0,009             |
|  |                        | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies et de Roche Infralittorale à Algues Photophiles                                | 1120-1 et 1170-13        | 877 361,42                | 87,74         | 0,877                      |              | 0,464             |

| Habitat générique                | Code Habitat générique | Habitat communautaire et mosaïque d'Habitats communautaires                       | Code Habitat élémentaire | Surface en m <sup>2</sup> | Surface en ha   | Surface en km <sup>2</sup> | Longueur (m)                 | % surface du site |
|----------------------------------|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
|                                  |                        | Mosaïque d'Herbiers à Posidonies et de Coralligène                                | 1120-1 et 1170-14        | 166 669,76                | 16,67           | 0,167                      |                              | 0,088             |
|                                  |                        | Mosaïque de Matte morte et de Roche Infralittorale à Algues Photophiles           | 1120-1 et 1170-13        | 93 037,53                 | 9,30            | 0,093                      |                              | 0,049             |
|                                  |                        | Mosaïque de Matte morte recouverte de Détritique Côtier                           | 1120-1                   | 1 291 372,19              | 129,14          | 1,291                      |                              | 0,683             |
| Récifs                           | 1170                   | Roche Supralittorale  | 1170-10                  | 289 319,79                | 28,93           | 0,289                      | 42 939,35                    | 0,153             |
|                                  |                        | Roche Médiolittorale Supérieure et Inférieure                                     | 1170-11 et 1170-12       | -                         | -               | -                          | 42 939,35                    |                   |
|                                  |                        | Roche Infralittorale à Algues Photophiles   | 1170-13                  | 2 410 693,54              | 241,07          | 2,411                      | 52 034,34                    | 1,275             |
|                                  |                        | Coralligène   | 1170-14                  | 2 217 959,17              | 221,80          | 2,218                      |                              | 1,173             |
| Mosaïque relative aux Récifs     | -                      | Mosaïque de Roche Infralittorale à Algues Photophiles et de Galets Infralittoraux | 1170-13 et 1110-9        | 23 743,04                 | 2,37            | 0,024                      |                              | 0,013             |
| Habitat non communautaire        | -                      | Détritique Côtier   | -                        | 9 743 921,81              | 974,39          | 9,744                      |                              | 5,155             |
|                                  |                        | Détritique Côtier (ensasé)  | -                        | 12 831 394,32             | 1 283,14        | 12,831                     |                              | 6,788             |
|                                  |                        | Détritique Envasé   | -                        | 73 879 750,47             | 7 387,98        | 73,880                     |                              | 39,084            |
|                                  |                        | Substrat ensasé localement enduré   | -                        | 10 674 958,26             | 1 067,50        | 10,675                     |                              | 5,647             |
|                                  |                        | Vases Terrigènes Côtiers  | -                        | 61 985 947,84             | 6 198,59        | 61,986                     |                              | 32,792            |
| Autre                            | -                      | Vases portuaires  | -                        | 95 583,39                 | 9,56            | 0,096                      |                              | 0,051             |
|                                  |                        | Récifs artificiels  | -                        | 5 139,96                  | 0,51            | 0,005                      |                              | 0,003             |
|                                  |                        | Objet d'Origine anthropique   | -                        | 8 336,77                  | 0,83            | 0,008                      |                              | 0,004             |
|                                  |                        | Enrochements artificiels  | -                        | 27 981,31                 | 2,80            | 0,028                      |                              | 0,015             |
|                                  |                        | Ilots   | -                        | 14 075,02                 | 1,41            | 0,014                      |                              | 0,007             |
| <b>Total =</b>                   |                        |   |                          | <b>189 027 924,94</b>     | <b>18 902,8</b> | <b>189,028</b>             | <b>56 542,56<sup>1</sup></b> |                   |
| <b>Total hors supralittoral=</b> |                        |   |                          | <b>188 712 005,24</b>     | <b>18 871,2</b> | <b>188,712</b>             |                              |                   |

<sup>1</sup> Le linéaire côtier total est de 56,542 km dont 42,939 km de roche naturelle, 9,095 km de substrats durs artificiels et 4,508 km de substrats meubles (plages).



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Herbiers à Posidonie\*

### (*Posidonium oceanicae*)



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE PRIORITAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1120*          | Herbiers à Posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )                             |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1120-1*</b> | <b>Herbiers à Posidonie</b>  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.34          | Herbiers de <i>Posidonia</i>   |
|                     | CAR/ASP                  | III.5.1        | Herbier à <i>Posidonia oceanica</i> (= Association à <i>Posidonia oceanica</i> ) |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Habitat générique d'importance prioritaire, l'herbier à *Posidonia oceanica* constitue l'écosystème pivot des fonds littoraux en Méditerranée et joue un rôle écologique prépondérant. Il possède une très haute valeur écologique et constitue un pôle de biodiversité avec 25% des espèces connues en Méditerranée, et de grande importance pour les ressources exploitées et la pêche artisanale. Il joue un rôle de frayère et de nurserie et protège les plages du littoral sableux contre l'érosion et permet l'équilibre sédimentaire du rivage. Ses paysages sous-marins sont de haute valeur esthétique. Il assure l'enrichissement de certains autres écosystèmes littoraux et sa production primaire est très importante. Cet habitat protégé est très sensible aux impacts anthropiques et, d'une manière générale, les herbiers des côtes nord-occidentales de la Méditerranée sont en régression. (Boudouresque *et al.*, 2006).



Herbier de Posidonie (Photo : S. Ruitton/ Pytheas-MIO/GIS Posidonie)

Avec 1 049 ha, l'herbier de Posidonie du site « Côte Bleue Marine » est le plus vaste herbier des Bouches du Rhône. Excepté l'herbier présent dans le Golfe de Fos jusqu'à Port de Bouc, l'herbier de la Côte Bleue est le dernier vers l'Ouest jusqu'à la frontière espagnole avant la Côte vermeille, hormis les quelques parcelles du Languedoc autour d'Agde et de Palavas. Présent sur la plupart du site entre la surface et 30 m de profondeur, cet herbier est très varié et original dans sa répartition car il se développe aussi bien sur substrat meuble (684 ha) que sur substrat dur (365 ha), en plaquage sur roche ou en mosaïque avec des éboulis et dalles. Il est souvent associé en mosaïque avec d'autres habitats, ce qui lui confère une grande originalité (habitat de la roche infralittorale à algues photophiles (1170-13), des enclaves grottes semi obscures (8330-3) et en profondeur au coralligène (1170-14). Cette juxtaposition des habitats renforce la valeur patrimoniale du site et sa qualité paysagère, en favorisant le développement de peuplements extrêmement riches et diversifiés.

Au sein du site « Côte Bleue Marine », l'herbier de Posidonie montre des structures très variées (herbier de plaine, structures érosives et nombreuses « rivières de retour » liées à l'hydrodynamisme, herbier ondoyant, avec intermattes déferlantes) et forme de véritables mosaïques avec d'autres habitats, ce qui lui confère une grande originalité.

Du fait de son rôle d'indicateur biologique de la qualité globale du milieu marin dans son ensemble, l'herbier de Posidonie de la Côte Bleue fait l'objet d'une surveillance à long terme, avec la disposition de plusieurs balisages (15 au niveau de 11 sites, dont les plus anciens datent de 1985). Globalement, plusieurs éléments de contexte sont favorables à l'herbier : (i) le littoral est relativement peu artificialisé (15%) par rapport au reste des Bouches du Rhône (25%) ; (ii) la création des 2 réserves protège intégralement l'herbier et les autres habitats sur 295 ha ; (iii) les aménagements depuis 1986 de récifs artificiels de protection anti-chalutage (2200 m<sup>3</sup> et 17,5 km de barrières) protègent de manière effective la totalité des herbiers des passages des chaluts ; (iv) les balisages des 300 m utilisent le principe des bouées écologiques tendues préconisé par le PMCB depuis 2003.

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

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

La Posidonie *Posidonia oceanica* est une magnoliophyte marine (plante à fleurs) qui constitue de vastes prairies sous-marines, appelées herbiers, depuis la surface de l'eau jusqu'à 40 m de profondeur selon la transparence des eaux (-30 m sur la Côte Bleue). La formation des herbiers, leur dynamique et leur densité dépendent étroitement du milieu environnant : nature du substrat sur lequel les posidonies se fixent, hydrodynamisme, courant, profondeur, qualité des eaux (Boudouresque *et al.*, 2006). Sur substrat dur ou meuble, les herbiers à Posidonies constituent l'un des principaux climax méditerranéens. Les herbiers tolèrent des variations de température et d'hydrodynamisme d'amplitude relativement grandes. Ils craignent, par contre, la dessalure ; il leur faut généralement une salinité comprise entre 36 et 39 PSU. On ne les rencontre jamais ni dans les lagunes ni à l'ouverture des estuaires.

La Posidonie est une plante dont les feuilles mesurent généralement de 40 à 80 cm de long et 1 cm de large ; elles sont regroupées en faisceaux de 4 à 8 feuilles environ, et tombent surtout à l'automne. Chacun de ces faisceaux de feuilles est situé à l'apex d'un axe appelé rhizome (tige souterraine), qui croît horizontalement (rhizome plagiotrope) ou verticalement (rhizome orthotrope). L'herbier édifie au cours du temps un enchevêtrement complexe et extrêmement compact de rhizomes et de racines, dont les interstices sont comblés par du sédiment, que l'on nomme "matte". Ces mattes stabilisent les fonds meubles ; elles peuvent atteindre une épaisseur de plus de 8 m dans le Var, mais environ 2 m sur la Côte Bleue. 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 imputrescible plus ou moins recouverts de sédiments. Cependant, il faut noter que l'apparition de zones de matte morte peut avoir une origine naturelle comme par exemple l'hydrodynamisme. Dans la littérature, il n'est pas rare que la présence de matte morte ait été interprétée, à tort, comme le signe univoque d'un impact de l'homme.

### Répartition géographique

*Posidonia oceanica* est une espèce endémique de la Méditerranée, c'est-à-dire strictement cantonnée à cette mer. La transparence de l'eau et les mouvements sédimentaires sont des facteurs déterminant pour la répartition géographique des herbiers à Posidonies. Ainsi, ceux des côtes du Roussillon (côtes des Albères) et du littoral languedocien sont très peu étendus. En revanche, ils sont très riches et largement développés sur les côtes de Provence et des Alpes-Maritimes, en particulier le long de la Côte Bleue, dans la rade de Giens, la baie d'Hyères, ainsi que sur les côtes de Corse.

### Physionomie et structure sur le site

Selon les conditions du milieu et en particulier de l'hydrodynamisme ou de la profondeur, la Posidonie peut édifier des paysages et reliefs particuliers comme les récifs barrières, les herbiers tigrés, les herbiers de plaine, les herbiers de colline, les herbiers ondoyants et les herbiers à intermattes déferlantes (Boudouresque *et al.*, 2006). Au sein du site Côte Bleue Marine, l'herbier à Posidonies est présent sous différentes formes et montre des structures très variées :

- En herbier de plaine (684,4 ha), sur substrat meuble avec édification d'une petite matte. C'est le cas dans le secteur 3 entre l'Aragnon et Carry, ainsi qu'à l'Est du secteur 7 en face de Corbières, au-delà de 15 m de profondeur et jusqu'en limite inférieure, l'herbier se développe sur de la matte avec un recouvrement généralement moyen à faible (50%) ;

- En herbier sur roche (362,8 ha). Il s'agit d'une mosaïque avec l'habitat de la Roche



Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13). Il s'agit d'une singularité de l'Herbier à Posidonies au sein du site, il abonde dans le secteur 1 au niveau du Plan de Carro et des Arnettes, dans les petits fonds rocheux de Couronne au Cap Méjean. Parfois, plus en profondeur, l'herbier est en contact directement avec le Coralligène (1170-14) ;



- En herbier avec intermattes déferlantes. Il s'agit d'une structure particulière créée par les courants locaux dominants. L'herbier forme alors des tombants de matte morte d'une hauteur pouvant atteindre 2 m. A la base du tombant, la biocénose des Sables Grossiers sous influence des Courants de Fond (1110-7) peut se développer. On retrouve ponctuellement cette typologie entre Sausset et Carry (Secteur 3) ;



- En herbier ondoyant, structuré par l'hydrodynamisme, l'herbier forme des reliefs analogues à des ondulations. Cette structure a été observée dans la ZIEM de l'anse de Méjean, à faible profondeur (P28) ;

- Association de l'herbier avec des bioconcrétionnements de *Corallinaceae* en mosaïque. L'herbier à Posidonies est associé à des bio-concrétionnements d'algues calcaires *Corallinaceae*, dont *Mesophyllum alternans*, *Mesophyllum expansum* et *Lithophyllum cabiochae*.

Cette association renforce la valeur patrimoniale du site car elle contribue à la richesse biologique du site (diversité des habitats) et la qualité paysagère, avec de nombreuses enclaves et micro-milieus sciaphiles. Cette typologie est souvent présente au sein de l'herbier sur roche sans jamais être très dense et dominante sur l'ensemble du site.



- Hormis cette mosaïque d'habitats, ce qui confère à l'herbier de la Côte Bleue une grande originalité ; la particularité du site « Côte Bleue Marine » réside dans la succession d'anses et de criques au droit desquelles se forment, par l'action de l'hydrodynamisme, des « rivières de retour », chenaux de sable, creusés sous l'action des courants de fond. Le retour des masses d'eau vers le large se fait par le fond, il se creuse alors dans l'axe de la baie, un chenal d'érosion, en perpétuel remaniement (Blanc & Jeudy de Grissac, 1978), qui scinde les herbiers en deux. Une dizaine de rivière de retour sont répertoriées, pratiquement

une dans chaque baie, avec par ordre d'importance : Bourmandariel, anse du Rouet, sortie du port de Carry, Sainte Croix, anses des Beaumettes et de La Tuilière, Sausset-les-pins, anse du Petit Nid, grand et petit Rouveau. L'herbier de Posidonie se développe généralement de part et d'autre de ces grandes zones de sable, sur substrat rocheux. La frontière entre l'herbier et le chenal de retour est le plus souvent matérialisée par un tombant de matre qui peut être érosif ou non. On note parfois localement la présence de rhizomes plagiotropes cascading le long de ces tombants, qui peuvent atteindre un mètre de hauteur (Bonhomme *et al.*, 2003).

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

(i) Les espèces sessiles (=fixées) sur les feuilles de Posidonie : algues calcaires encroûtantes (*Hydrolithon* spp., *Pneophyllum* spp., etc.), hydriques (*Monotheca posidoniae*, *Sertularia perpusilla*, etc.), bryozoaires (*Electra posidoniae*, etc.). Certaines de ces espèces ne se rencontrent d'ailleurs que sur les feuilles de Posidonie.

(ii) Les espèces vivant sur la matre constituée par les rhizomes de Posidonie : algues encroûtantes (*Peyssonnelia* spp., *Coralinaceae*, *Rhodomyenia* spp., etc.), mollusque (*Pinna nobilis*, etc.), ascidies (*Halocynthia papillosa*, *Microcosmus* spp., etc.).

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat est bien représenté sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », depuis l'anse de Bonnieu jusqu'à Corbières et occupe la majorité des fonds jusqu'à -20 à -30 m selon les secteurs (limite profonde maximale trouvée à -29,8 m au cours des vérités-terrain entre Carry et Sausset). Présent dans moins d'un mètre d'eau dans certains fonds de baies (herbier de sub-surface) et plus généralement dans les premiers mètres, il se développe jusqu'à environ 20 m de profondeur à l'Ouest de Couronne et entre -23 et -30 m sur le reste de la zone d'étude.

La profondeur atteinte par les herbiers varie considérablement le long de la Côte Bleue. Vers le Nord-Est, en direction de l'Estaque, l'herbier atteint -25 m au large de la calanque de Niolon et seulement -17 m à Corbières. A l'Ouest, l'herbier atteint -22 m à Carro et seulement -14 m à Martigues-Lavéra, à l'entrée du Golfe de Fos (Charbonnel & Bonhomme, 1998). La relative faible profondeur de ces limites est étroitement liée au contexte naturel de turbidité du secteur lié aux flux rhodaniens mais également aux fortes influences anthropiques du golfe de Fos à l'Ouest et des Ports de Marseille à l'Est. L'herbier se développe de manière quasiment continue sur l'ensemble de la Côte Bleue, sur une largeur moyenne de 710 m, mais est plus représenté à l'Est (bande de 1400 m au Rouet) qu'à l'Ouest (440 m de largeur à Couronne, Bonhomme *et al.*, 2003). Aux extrémités Est (Corbières) et Ouest (Bonnieu) le recouvrement est plus faible (30 à 50% en moyenne), alors que l'herbier de plaine est quasiment continu dans le secteur 3 Aragnon-Carry.

L'herbier de Posidonie de la Côte Bleue a fait l'objet de plusieurs cartographies de référence. Diverses données cartographiques depuis le siècle dernier (Marion, 1883) jusqu'aux inventaires CARTHAM de 2010 sont disponibles, soit une vingtaine de références. Les principales sont les Atlas cartographiques des inventaires IPLI (Inventaires Permanents du Littoral) de la DREAL (Pergent & Pergent-Martini, 1998 ; Jeudy de Grissac *et al.* 1985), ainsi que les cartographies fines au sonar latéral entre Sausset et le Mornas (thèse de Cristiani, 1980). En 2002, le programme POSICART (Ifremer/GIS Posidonie) a permis de cartographier précisément l'herbier entre le Cap Couronne et le Rouet (Bonhomme *et al.*, 2003 ; Denis *et al.*, 2003).

### Représentativité (cotation : A)

L'habitat Herbiers de Posidonies représente une surface de 1048,8 ha (sans considérer la matre morte), soit 5,6% de la superficie du site « Côte Bleue Marine ». En prenant en compte uniquement la partie côtière 0 à 30 m (environ 2238 ha), sa représentativité est beaucoup plus grande (habitat herbier présent sur 47% des fonds jusqu'à -30 m sur tout le site, de l'Ouest à l'Est). Sa représentativité est globalement importante (A), c'est le plus vaste herbier du département des Bouches-du-Rhône.

### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

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

L'herbier à Posidonies se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble. Cet habitat présente un intérêt hautement patrimonial au niveau de sa diversité biologique (25% des espèces connues en Méditerranée). Il contribue au maintien en équilibre des frayères et nurseries côtières. Il constitue également un abri et une source trophique pour de nombreuses espèces. Plusieurs espèces animales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale, susceptibles de fréquenter l'herbier à Posidonies sont observées sur la Côte Bleue (Tabl. 3).

**Tableau 3** : Espèces animales faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale susceptibles de fréquenter l'Herbier à Posidonies et observées dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ».

|                                    | Convention de Berne | Convention de Barcelone | Directive Habitat | Arrêté ministériel 1992 | Observation de l'espèce dans le site Natura 2000 |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--|
| <b>Invertébrés</b>                 |                     |                         |                   |                         |  |
| <i>Asterina pancerii</i>           | II                  | II                      |                   |                         | Oui (PMCB)                                       |
| <i>Centrostephanus longispinus</i> | II                  | II                      | IV                | X                       | Oui  |
| <i>Maja squinado</i>               | III                 |                         |                   |                         | Oui  |
| <i>Palinurus elephas</i>           | III                 |                         |                   |                         | Oui  |
| <i>Pinna nobilis</i>               | II                  | II                      | IV                | X                       | Oui  |
| <i>Paracentrotus lividus</i>       | III                 |                         |                   |                         | Oui  |
| <b>Vertébrés</b>                   |                     |                         |                   |                         |  |
| <i>Hippocampus guttulatus</i>      | II                  | II                      |                   |                         | Oui (PMCB)                                       |
| <i>Hippocampus hippocampus</i>     | II                  | II                      |                   |                         | Oui (PMCB)                                       |
| <i>Sciaena umbra</i>               | III                 | III                     |                   |                         | Oui  |

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

**Espèces communes (poissons)** : *Diplodus annularis*, *Mullus surmuletus*, *Sarpa salpa*, *Scorpaena porcus*, *Serranus scriba*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus*, *Symphodus tinca*, *Symphodus melanocercus* et *Symphodus mediterraneus*.

### Etat de conservation général (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II). La conservation des structures est bonne. La représentativité de l'habitat n'est pas menacée bien que les aménagements littoraux soient nombreux, ils sont anciens, même si certains, plus récents ont ponctuellement dégradé l'habitat. Le littoral de la Côte Bleue est globalement relativement peu artificialisé (15,2%) par rapport au reste des Bouches du Rhône (25,3%), avec notamment les terrains du Conservatoire du Littoral sur 11 km de côtes. Il y a de nombreux balisages de zones de baignade et de chenaux tout le long du trait de côte. Pour limiter l'impact direct des corps morts, le PMCB a convaincu les communes d'utiliser des bouées écologiques tendues dès 2003. Certains aménagements n'ont pas pris en compte l'impact de la mise en suspension et du dépôt de particules fines sur l'herbier (baie du Rouet). Dans le cas de la digue prolongée du port de Sausset les Pins en 2006, 250 m<sup>2</sup> d'herbier ont disparu (mouvements sédimentaires liés à l'hydrodynamisme localement modifié) malgré les précautions prises et le caractère exemplaire de la mise en œuvre des travaux préventifs et du suivi scientifique (Bonhomme *et al.*, 2011).

Néanmoins, les actions du Parc Marin de la Côte Bleue en faveur de l'habitat, au travers d'aménagements depuis 1986 de récifs artificiels de protection anti-chalutage (326 unités, soit 2200 m<sup>3</sup> et 17,5 km de barrières protégeant les herbiers, récifs et sédiments des passages répétés des chaluts), de mise en place de balisages écologiques (bouées tendues qui évitent la dégradation de 5 à 10 m<sup>2</sup> d'herbier par bouée classique) généralisées à l'ensemble des bouées de la limite des 300 m sur la Côte Bleue ont permis de maintenir globalement un bon état relatif de conservation des herbiers à Posidonies à l'échelle du site.

La fréquentation des plaisanciers ponctuellement très importante lors de la période estivale, est un facteur de dégradation mécanique (ancrage) et biologique (rejets d'eaux usées) de l'herbier sur des sites localisés comme l'anse de Méjean, Figuerolles, l'Élevine, Mornas ou l'anse de Bonnieu (très peu d'herbier dans cette anse). A ce titre, le PMCB participe à la campagne Ecogestes (huitième fois depuis 2004) destinée à sensibiliser les plaisanciers et à encourager des démarches d'engagement écoresponsable.

De part et d'autre du site « Côte Bleue Marine », les grosses unités de commerce, fréquentant le GPMM impactent ponctuellement mais sensiblement l'herbier comme à Corbières sur plus de 4 hectares. L'expansion de l'herbier est très liée aux conditions de turbidité, en particulier à l'Est (proche de la rade de Marseille et du bassin Est du GPMM) et surtout à l'Ouest (contexte naturel du fait de la proximité du golfe de Fos et de l'embouchure du Rhône). En limite inférieure, entre l'Aragnon et la réserve de Carry et au large de Corbières, une large bande de matie morte (100 m de large en moyenne) recouverte de Détritique Côtier, traduit une ancienne régression (plusieurs décennies voir siècles) et surtout des conditions environnementales anciennes plus favorables qui permettaient à l'herbier d'atteindre par endroit plus de 32 m de profondeur.

L'Herbier de Posidonies se développe même dans les avants ports et petits ports abris, comme Petit et Grand Méjean, ou Figuières, signe de bonne qualité globale du milieu. L'Herbier à Posidonies, tel qu'il est actuellement reste remarquable de par son étendue, mais reste exposé à l'ensemble de ces facteurs de risques.

Degré de conservation des fonctions : (II) La conservation des fonctions de l'habitat est bonne. Malgré les sources de dégradations identifiées, d'origines anthropiques ou naturelles, l'étendue de sa répartition et la diversité des typologies présentes offrent de très nombreux habitats pour un peuplement très diversifié. L'herbier joue pleinement son rôle de nurserie et limite le déficit sédimentaire des plages.

Possibilité de restauration : (II) La restauration semble envisageable avec un effort modéré. Des actions de gestion sont à poursuivre ou à initier concernant les sources générales de dégradation d'origine anthropique, comme les rejets urbains, les ancrages, les rejets des eaux noires et grises ou les macrodéchets ; ce qui permettrait de limiter davantage leur effet. Le phénomène de régression généralisé de l'herbier observé en PACA et à l'échelle de la Méditerranée nord-occidentale dépasse le contexte local du site « Côte Bleue Marine ». Même si elles existent, les techniques de restauration comme les réimplantations de

Posidonie restent avant tout très symboliques, avec une très faible emprise spatiale des zones de reconquêtes. Des tests ont été conduits sur 500 boutures dans le site voisin de la baie du Prado à Marseille pendant 5 ans (Charbonnel *et al.*, 1995).

### Etat de conservation local par secteur (cotation : A, B ou C)

Une approche par zonation écologique, avec la division du site en 8 secteurs distincts a permis de définir plus finement l'état de conservation de l'herbier de Posidonie secteur par secteur sur le site « Côte Bleue Marine » (Fig. 1 ; Tabl. 4).

**Tableau 4** : Synthèse de l'état de conservation attribué par secteur à l'habitat prioritaire Herbier de Posidonie (code Natura 1120-1) sur le site « Côte Bleue Marine ». - = habitat absent du secteur (*cf.* atlas cartographique, cartes 43 et 44).

| Secteurs             | Herbier de Posidonie (code 1120-1) |          |              | Etat de conservation |
|----------------------|------------------------------------|----------|--------------|----------------------|
|                      | Structure                          | Fonction | Restauration |                      |
| Bonnieu-Arnettes (1) | II ou III                          | II       | II ou III    | <b>B ou C</b>        |
| Couronne (2)         | II                                 | II       | I ou II      | <b>B</b>             |
| Aragon-Carry (3)     | I ou II                            | II       | II           | <b>A ou B</b>        |
| Roches du Large (4)  | -                                  | -        | -            | <b>Pas d'herbier</b> |
| Catchoffe (5)        | -                                  | -        | -            | <b>Pas d'herbier</b> |
| Carry-Méjean (6)     | II                                 | II       | II           | <b>B</b>             |
| Méjean-Corbières (7) | III                                | II       | III          | <b>C</b>             |
| Large (8)            | -                                  | -        | -            | <b>Pas d'herbier</b> |

#### Secteur 1 : Bonnieu-Arnettes. Etat de Conservation : B ou C

Degré de conservation des structures : II ou III. La conservation de la structure est bonne à moyenne. L'herbier présente un recouvrement très réduit et le fort envasement local limite le développement d'un herbier de plaine. Les étendues de matte morte sont considérables et traduisent d'anciennes régressions de grande ampleur.

Degré de conservation des fonctions : II. La fonctionnalité de l'habitat est bonne. Malgré une structure moyenne, l'herbier maintient ses fonctions. Sa présence au sein ou à proximité de substrats durs (RIAP ou Coralligène) lui confère une plus grande richesse biologique. L'anse de Bonnieu se caractérise par une densité importante de *Pinna nobilis* essentiellement sur matte morte.

Possibilité de restauration : II ou III. La restauration de l'habitat nécessiterait des moyens importants. Les causes de régressions de l'herbier sont anciennes ou d'origine naturelle, rendant irraisonnée sa restauration. Les enjeux de conservation au niveau des principales zones de mouillage forain en fonds de calanques sont très forts.

#### Secteur 2 : Couronne. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. La conservation de la structure est bonne. Malgré des conditions de turbidité importantes, la limite inférieure atteint plus de 27 m de profondeur (au sein de la réserve de Couronne). La vitalité est bonne, et la disposition en mosaïque avec le Coralligène et la Roche Infralittorale à Algues Photophiles rend l'herbier du secteur remarquable, au-delà de son statut de protection (réserve intégrale).

Degré de conservation des fonctions : II. La fonctionnalité de l'habitat est bonne. L'herbier maintient ses fonctions et offre de nombreux habitats et une grande richesse biologique. A noter la présence de *Caulerpa racemosa* depuis peu (2008).

Possibilité de restauration : I ou II. Les conditions de restauration sont d'ores et déjà réunies. La majeure partie du secteur 2 correspond à la réserve de Cap Couronne, zone de protection intégrale de 210 ha, où toutes activités de prélèvement et de mouillage sont proscrites, favorisant le maintien de l'état de conservation. De plus, des récifs artificiels faisant obstacle au chalutage de fond ont été immergés dans ce site en 1996. L'état de l'habitat est conditionné par les conditions de turbidité (panache du Rhône) qui n'envisagent pas de restauration.

#### Secteur 3 : Aragon-Carry. Etat de Conservation : A ou B

Degré de conservation des structures : I ou II. La conservation de la structure est bonne voir excellente. L'Herbier à Posidonies forme une bande continue tout le long du secteur. La limite inférieure y est la plus profonde, à près de -30 m (Sausset les Pins, Carry). L'herbier de plaine, à fort recouvrement, laisse place, au-dessus de -15 m à de l'herbier sur roche, à plus faible recouvrement, souvent en mosaïque caractéristique du site. Malgré une régression séculaire de la limite inférieure (matte morte jusqu'à -32 m localement, au large de la réserve de Carry et au large de Sausset), l'herbier, dans son ensemble, présente une bonne vitalité. Localement, des régressions d'origine anthropique sont présentes, comme au regard du port de Sausset-les-Pins où le prolongement de la digue Ouest a provoqué indirectement la régression de plus 250 m<sup>2</sup> d'herbier par ensablement et modification de la courantologie (Bonhomme *et al.*, 2011).

Degré de conservation des fonctions : II. La fonctionnalité de l'habitat est bonne. Malgré la présence de *Caulerpa racemosa* (principalement en limite inférieure mais également au sein de l'herbier et en limite supérieure, les fonctions de l'Herbier à Posidonies, ne sont pas menacées. L'hétérogénéité des typologies présentes (herbier de plaine, herbier sur roche, mosaïques) offre une grande diversité d'habitats et favorise une grande diversité biologique.

Possibilité de restauration : II. La restauration de l'habitat nécessiterait des moyens réduits.

**Secteur 4 : Roches du large**

Compte tenu de la profondeur de ce secteur, l'habitat Herbier à *Posidonia oceanica* est absent.

**Secteur 5 : La Katchoffe**

Compte tenu de la profondeur de ce secteur, l'habitat Herbier à *Posidonia oceanica* est absent.

**Secteur 6 : Carry-Méjean. Etat de Conservation : B**

Degré de conservation des structures : II. La conservation de la structure est excellente. L'herbier se développe principalement sur roche (avec un recouvrement continu et en mosaïque dans les plus petits fonds) et sur substrat meuble. Il présente dans l'ensemble une bonne vitalité, jusqu'en limite inférieure. Il est localement affecté par l'ancrage, en particulier au sein de la calanque de Méjean.

Degré de conservation des fonctions : II. La fonctionnalité de l'habitat est bonne. Les engins de pêche abandonnés sont moins présents dans ce secteur sur l'herbier. A noter la présence de *Caulerpa racemosa*.

Possibilité de restauration : II. La restauration est possible avec un effort réduit. Elle passe par une gestion du mouillage forain, en particulier en période estivale et une préservation des herbiers impactés.

**Secteur 7 : Méjean-Corbières. Etat de Conservation : C**

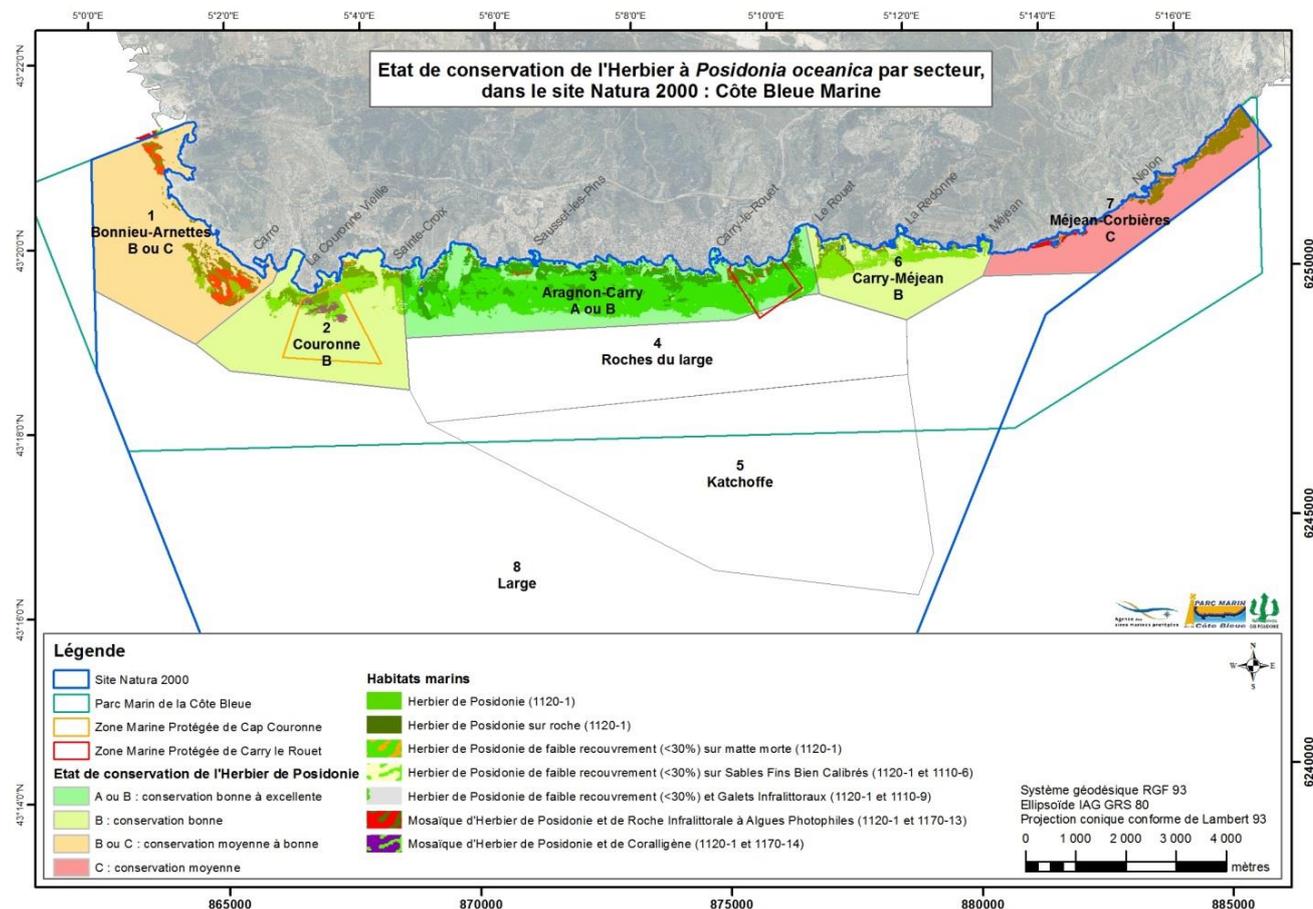
Degré de conservation des structures : III. La conservation de la structure de l'habitat est moyenne à médiocre. L'herbier possède une faible vitalité en limite inférieure où de la matte morte se prolonge parfois plus de 350 m au large. L'herbier possède également une vitalité réduite localement en limite supérieure, au niveau des zones de mouillages forain (Figuerolles, La Vesse).

Degré de conservation des fonctions : II. La fonctionnalité de l'habitat est bonne. Elle est perturbée par la dégradation de l'habitat liée à la turbidité des eaux (proximité du GPMM), au mouillage (forain mais également de grosses unités) et à la présence de *Caulerpa racemosa*, en particulier en limite inférieure (au large de Corbières).

Possibilité de restauration : III. La restauration de l'habitat demanderait des efforts conséquents. La proximité du GPMM et l'activité nautique liée limite une restauration de l'herbier du secteur. Cependant, la limitation de l'ancrage sur l'herbier (au-dessus de -30 m) des grosses unités en stationnement dans la rade Sud, permettrait de favoriser la vitalité de celui-ci en limite inférieure. De même, une gestion de l'ancrage est nécessaire dans les plus petits fonds, en particulier sur les sites de plongée (Frappaou et Elevine) et les sites fréquentés par les plaisanciers (Passe de l'Elevine et Figuerolles).

**Secteur 8 : Large**

Compte tenu de la profondeur de ce secteur, l'habitat Herbier à *Posidonia oceanica* est absent.



**Figure 1:** Etat de conservation de l'habitat prioritaire « Herbier de Posidonie »(code Natura 1120-1) par secteur sur le site « Côte Bleue Marine » (Astruch *et al.*, 2011).

### Habitats associés ou en contact

L'Herbier à Posidonies fait généralement suite en profondeur à la biocénose des sables vaseux de mode calme (fiche : 1160-3) ou à la biocénose des sables fins de haut niveau (fiche : 1110-5). Ces biocénoses peuvent présenter des faciès d'épiflore à *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* et *Caulerpa prolifera*. Sur la Côte Bleue, seule la Cymodocée *Cymodocea nodosa* est présente très ponctuellement (faisceaux épars dans l'anse de l'Estanié à Couronne, calanque du Cap Rousset dans la réserve de Carry).

L'Herbier à Posidonies se développe aussi bien sur substrat meuble (sur matre), que sur substrat dur. Au sein de la zone d'étude, on le trouve aussi bien associé en mosaïque à la biocénose des Roches infralittorales à algues photophiles (1170-13) qu'à la biocénose du Coralligène (1170-14). Le site Côte Bleue Marine se caractérise par une grande abondance de ce type d'association, en mosaïque, ce qui lui confère son originalité. L'herbier, peu recouvrant en mosaïque (entre 5 et 30%) présente une bonne vitalité globale et offre une plus grande diversité d'habitats sur substrat dur et une grande richesse biologique (enclaves semi-obscur 8330-3, bioconcrétionnements de *Mesophyllum expansum*) (P05, Sausset les Pins ; P07 Mornas ; P11, Pierres du Château Réserve de Carry ; P31, Frappaou).

### Dynamique du peuplement (stable à régressive lente, cotation : C/D)

Grâce à la densité des feuilles de Posidonie, l'herbier piège une grande quantité de sédiment. Les rhizomes réagissent par une croissance verticale de quelques millimètres à quelques centimètres par an et édifient ainsi la matre. Celle-ci peut être érodée par l'hydrodynamisme, les courants creusent alors des chenaux « intermatres » dont le peuplement est particulier et correspond à un aspect de la biocénose des Sables Grossiers et fins graviers sous influence de Courants de Fond (fiche : 1110-7). Lorsque les eaux sont trop chargées en polluants ou en sédiments, la Posidonie meurt et seule la matre reste en place. Cette « matre morte » fonctionne en surface comme un habitat semi-dur à dur, sur lequel prospèrent quelques espèces de macrophytes (algues). Le substrat, formé d'un enchevêtrement de rhizomes morts, colmatés par des éléments de granulométrie très hétérogène, du fin gravier à la vase, est particulièrement compact et favorise l'établissement d'une faune relativement spécialisée (Willsie, 1987).

La répartition de l'herbier à Posidonies du site Côte Bleue Marine est très largement conditionnée par les apports de particules terrigènes fines en provenance de l'embouchure du Rhône à l'Ouest. Dans le golfe de Fos (Ruitton et al., 2008), l'herbier est absent ou résiduel sur la face Est, se limitant à de faibles profondeurs (10 à 14 m à Port-de-Bouc), en raison d'une turbidité trop importante.

A partir de Martigues-Ponteau, la limite inférieure avoisine les -20 m. Le recouvrement et la vitalité restent relativement faibles. Il existe clairement un gradient d'augmentation de la vitalité de l'herbier d'Ouest en Est, matérialisé par une augmentation de la profondeur de la limite inférieure, une meilleure vitalité, et un plus fort recouvrement à une profondeur donnée (Charbonnel & Bonhomme, 1998). La limite inférieure la plus profonde est observée au large de Carry le Rouet au sein de la réserve à -30 m, mais présentant des signes nets de régression (recul pouvant aller jusqu'à 8 m linéaire avec l'ancienne limite cartographiée en 1985, Descamp et al., 2009). Au large de Sausset-les Pins et jusqu'au petit et grand Mornas, l'herbier se développe jusqu'à 28 à 30 m de profondeur (P04 et P07), avec un bel herbier de part et d'autre de Sausset.

En se rapprochant de la rade de Marseille et du Grand Port Maritime Est de Marseille, une remontée nette de la limite inférieure est observée. A l'Est du Cap Méjean, les fonds plongent rapidement et l'herbier se développe sur roche, entre 12-14 m et 20 m de profondeur, mais montre une bonne vitalité d'ensemble (sites grotte Méjean, Frappaou, Moulon) en mosaïque sur roche et enclave GSO, avec un intérêt paysager (faciès à gorgones *Eunicella singularis*). A l'Est de Niolon, la pente des fonds s'adoucit et l'herbier se développe en profondeur sur substrat meuble. Il dépasse rarement les -23 m et présente une dynamique plus faible, voire régressive comme au large de Corbières, où un impact avéré de l'ancrage de grosses unités se traduit par un recul de la limite inférieure et la présence de sillons dans la matre morte et l'herbier encore vivant (P34).

Grâce à l'imagerie acoustique des fonds obtenue à l'aide du sonar latéral, il a été possible d'identifier une très large régression de l'herbier à Posidonies au niveau de sa limite inférieure, sans doute d'origine très ancienne. Elle concerne quasiment l'ensemble de la zone d'étude, de l'Aragon à Corbières. L'herbier s'est autrefois développé jusqu'à -32 m au maximum. Cette régression correspond à un recul de la limite de parfois plus de 100 m linéaire. L'origine et l'ancienneté de cette régression ne sont pas connues, elles traduisent cependant un changement significatif de la transparence et de la qualité globale de la masse d'eau au cours des dernières décennies (ou siècles). A signaler que certaines régressions observées (par exemple dans le secteur voisin de la baie du Prado à Marseille), ne sont pas contemporaines, datant du 17<sup>ème</sup> siècle, période de petit âge glaciaire (datation de la matre au Carbone 14, in Gravez et al., 1992) et donc, non imputables aux activités humaines modernes.

Dans les petits fonds (entre -15 m et la surface), l'herbier est majoritairement disposé en placage sur roche, son recouvrement est relativement faible, de l'ordre de 30% en moyenne. Il forme, associé à la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13), une mosaïque offrant une grande diversité d'habitats favorables au développement d'un peuplement extrêmement riche et diversifié.

### Mesures de vitalité lors des inventaires CARTHAM

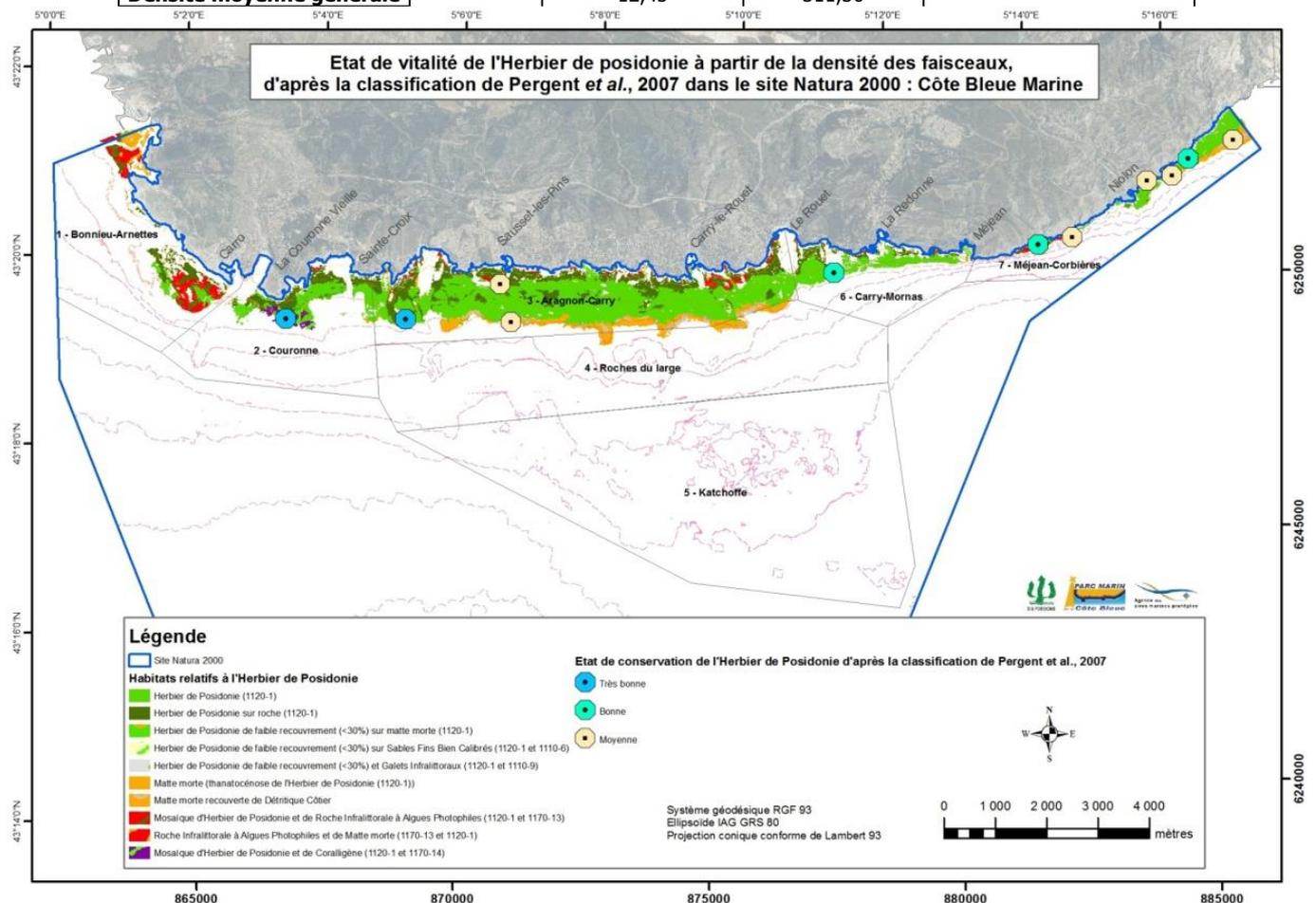
Lors des inventaires CARTHAM en 2010, des mesures quantitatives (densité, recouvrement, plagiotope) sur l'Herbier à Posidonies ont été réalisées sur 16 stations sur 11 sites différents, en limite inférieure, limite supérieure et au sein même de l'herbier. Elles sont présentées dans les tableaux 5 à 7.

Au niveau des densités; les valeurs fluctuent de 105 à 685 faisceaux/m<sup>2</sup> selon la profondeur et les types d'herbier. Ces valeurs peuvent être considérées comme « moyennes » sur la majorité des stations (10 sur les 16), avec des cas de valeur « bonne » (4), voire même « très bonne<sup>2</sup> » (2 stations). Une carte de synthèse des mesures de densité et leur classement selon les stations est présentée sur la Figure 2.

<sup>2</sup> - Les grilles de lecture et d'interprétation proposées par le professeur Pergent et utilisées au niveau méditerranéen par le CAR-ASP (Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées) du Plan d'Action pour la Méditerranée ont été utilisées (Pergent et al., 2007).

**Tableau 5** : Synthèse des mesures de densité de faisceaux d'Herbier à Posidonies sur le site « Côte Bleue Marine » lors des inventaires CARTHAM en 2010 (Astruch *et al.*, 2011).

| Site                            | Nom du site        | Profondeur (m) | Densité par quadrat | Densité par m <sup>2</sup> | Classification (Pergent <i>et al.</i> , 2007) |
|---------------------------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------------------|---|
| P03                             | Moulon             | 18,5           | 10,67               | 266,67                     | Moyenne                                       |
| P05                             | LI large Sausset   | 29,6           | 4,20                | 105,00                     | Moyenne                                       |
| P06                             | Sausset            | 14,8           | 14,00               | 350,00                     | Moyenne                                       |
| P07                             | RA Mornas          | 26,0           | 9,00                | 225,00                     | Bonne   |
| P14                             | LI Figuerolles     | 23,0           | 6,80                | 170,00                     | Moyenne                                       |
| P15                             | Est Figuerolles    | 15,0           | 12,00               | 300,00                     | Moyenne                                       |
|                                 |                    | 23,0           | 10,60               | 265,00                     | Bonne   |
| P20                             | RA Couronne        | 20,3           | 15,40               | 385,00                     | Très bonne                                    |
| P30                             | LI Aragnon         | 23,8           | 13,83               | 345,83                     | Très bonne                                    |
|                                 |                    | 26,3           | 8,00                | 200,00                     | Bonne   |
| P32                             | passe de l'Elevine | 7,5            | 21,80               | 545,00                     | Moyenne                                       |
|                                 |                    | 8,0            | 27,40               | 685,00                     | Bonne   |
| P34                             | LI Corbières       | 23,2           | 8,00                | 200,00                     | Moyenne                                       |
|                                 |                    | 23,5           | 6,40                | 160,00                     | Moyenne                                       |
| P36                             | La Vesse           | 12,5           | 16,60               | 415,00                     | Moyenne                                       |
|                                 |                    | 13,0           | 12,20               | 305,00                     | Moyenne                                       |
| <b>Densité moyenne générale</b> |                    |                | 12,45               | 311,36                     |   |

**Figure 2** : Synthèse des mesures de densité de faisceaux de feuilles effectuées dans l'Herbier de Posidonies lors de la campagne CARTHAM en 2010 et classification (très bonne, bonne, moyenne) selon Pergent *et al.*, 2007.

Concernant le recouvrement, les mesures effectuées en 2010 montrent des valeurs très variables selon les stations, fluctuant de 20% à 90% selon les profondeurs et le type de substrat sur lequel se développe l'herbier (Tabl. 6). Le recouvrement est généralement moins élevé sur de l'herbier en plaquage sur roche, et il diminue aussi classiquement avec la profondeur.

**Tableau 6 :** Synthèse des mesures de recouvrement de l'Herbier à Posidonies sur le site Côte Bleue Marine lors des inventaires CARTHAM 2010.

| Site                 | Nom du site          | Profondeur (m) | Recouvrement(%) |
|----------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| P05                  | LI large Sausset     | 29,8           | 25%             |
|                      | LI large Sausset bis | 29,6           | 20%             |
| P06                  | Sausset              | 15             | 80%             |
| P07                  | RA Mornas            | 26             | 60%             |
| P14                  | LI Figuerolles       | 22,5           | 64%             |
| P15                  | Est Figuerolles      | 15             | 90%             |
|                      |                      | 22             | 64%             |
| P20                  | RA Couronne          | 20,7           | 70%             |
| P26                  | Est du Moulon        | 24,7           | 81%             |
|                      | Est Moulon           | 20             | 70%             |
| P28                  | anse de Méjean       | 24,7           | 50%             |
|                      |                      | 5,7            | 40%             |
|                      |                      | 8              | 56%             |
| P34                  | LI Corbière          | 9,7            | 80%             |
|                      |                      | 23,5           | 33%             |
| P36                  | La Vesse             | 12             | 75%             |
|                      |                      | 13             | 60%             |
| <b>Total général</b> |                      |                | <b>65%</b>      |

Les pourcentages de rhizomes plagiotropes sont également très variables selon les stations, avec des valeurs fluctuant de 30% à 100% (Tabl. 7). Les déchaussements des rhizomes sont généralement très faibles (en moyenne inférieur à 4 cm pour 47 mesures), mais peuvent atteindre localement 10 à 15 cm, voire même 30 cm (une seule station concernée).

**Tableau 7 :** Synthèse des mesures de pourcentage de rhizomes plagiotropes traçants de Posidonies sur le site Côte Bleue Marine.

| Site                 | Nom du site         | Profondeur (m) | % plagiotropes |
|----------------------|---------------------|----------------|----------------|
| S05                  | LI large Sausset    | 29,8           | 80%            |
|                      | LI large Sausset    | 29,6           | 80%            |
| S07                  | RA Mornas           | 26,0           | 70%            |
| S14                  | Herbier Figuerolles | 22,5           | 77%            |
| S15                  | Est Figuerolles     | 23,0           | 30%            |
| S20                  | RA Couronne         | 20,3           | 52%            |
|                      |                     | 20,7           | 60%            |
| S26                  | Est Moulon          | 20,0           | 60%            |
|                      |                     | 24,5           | 80%            |
|                      |                     | 24,7           | 73%            |
| S28                  | anse de Méjean      | 8,0            | 70%            |
|                      |                     | 9,7            | 37%            |
| S32                  | Passe de l'Elevine  | 8,0            | 100%           |
| <b>Total général</b> |                     |                | <b>65%</b>     |

### Facteurs favorables/défavorables

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

#### Les espèces invasives

En l'état des connaissances actuelles, la principale menace pour l'herbier à Posidonies est liée à la présence des caulerpes. L'algue *Caulerpa taxifolia* n'est pas présente sur le littoral des Bouches-du-Rhône. Au sein du site « Côte Bleue Marine », l'espèce invasive la plus couramment rencontrée est l'algue *Chlorobionte Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*.

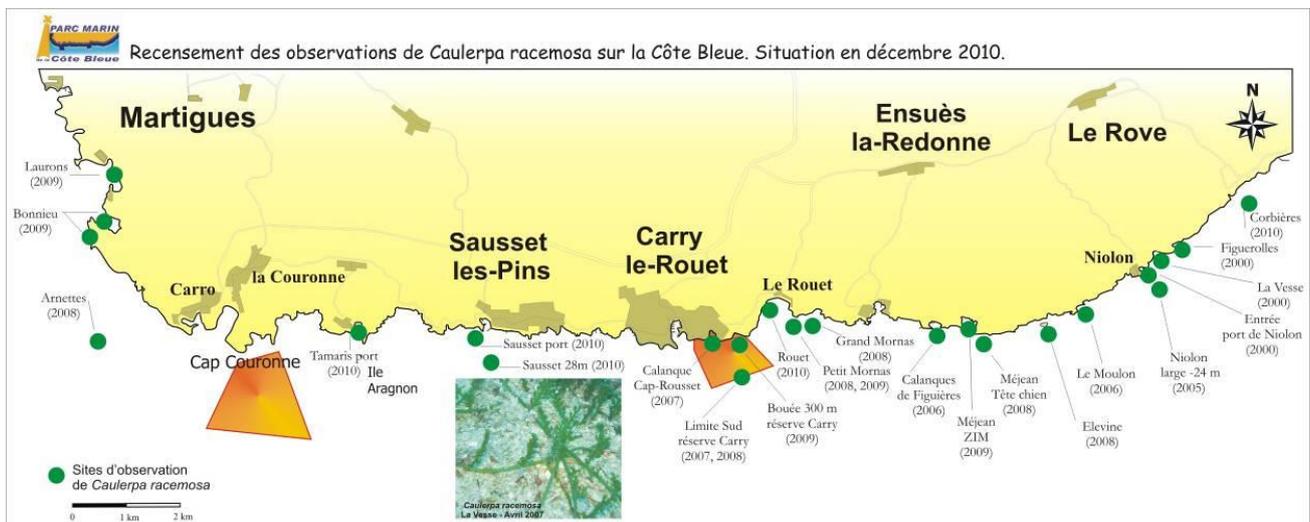
Lors des inventaires CARTHAM 2010, *Caulerpa racemosa* a été trouvée sur plusieurs secteurs, essentiellement en limite inférieure de l'Herbier à Posidonies (P34 Corbières, photo ci-contre). Cependant, elle n'a pas encore colonisé tous les secteurs observés, en particulier en limite inférieure et son expansion globale reste encore limitée.



*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* sur la Côte Bleue (limite inférieure, Corbières). Photo : P. Astruch/GIS Posidonie.

Bien que la chlorobionte n'ait pas été observée sur l'ensemble de la zone d'étude (Fig. 3), sans doute en raison de la période d'observation (été 2010), elle reste très présente localement. L'algue est apparue dans la rade de Marseille en 1997 (digue du port de l'Estaque) et a ensuite été observée à partir de 2000 sur la Côte Bleue sur la commune du Rove (Figuerolles, La Vesse et Niolon). La cinétique de l'expansion de cette espèce et son mode de reproduction sexué rendent illusoire un contrôle par arrachage manuel ou traitement chimique (Piazzi *et al.*, 2005 ; Ruitton *et al.*, 2005). Sa présence en limite inférieure constitue une menace potentielle pour l'herbier. Cette constatation explique en partie que l'état de conservation A "excellent" n'ait pu être attribué. Néanmoins, la situation sur la Côte Bleue est sans commune mesure avec sa prolifération sur d'autres sites de la région, du fait d'un régime thermique et hydrographique particulier (remontée des eaux froides lors des épisodes très fréquents de Mistral du fait de l'upwelling côtier, avec une différence moyenne de 2°C avec les îles de Marseille).

D'autres espèces d'algues invasives sont en phase d'expansion rapide en Méditerranée française, comme les Rhodobiontes filamenteuses *Acrothamnion preissei* et *Womersleyella setacea*, connues des pêcheurs sous le nom de « mouffe rouge ». *Womersleyella setacea* a été signalée sur la Côte Bleue en 2002 (site de Sausset les Pins, entre -4 m et -8 m de profondeur ; M. Verlaque/Pytheas-MIO, *comm. pers.*, Klein *et al.*, 2005), mais n'a pas été observée lors des inventaires sur le site « Côte Bleue marine » en 2010. En revanche, elle s'est fortement développée durant l'été 2012 dans la réserve de Carry (site de la bouée des 300 m Est) et forme localement un gazon algal dense et épais, mélangé à des Cérámiales. Cette croute épaisse semble réduire fortement les échanges entre l'eau et le substrat. *Womersleyella setacea* est présente dans la rade de Marseille et le Golfe de Fos (Ruitton *et al.*, 2008), mais de manière non homogène et sans développer un gazon algal dense, épais et persistant.



**Figure 3 :** Carte de répartition et date de première signalisation de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». Situation en décembre 2010. Recensements suivis par le PMCB et transmis à l'observatoire Caulerpe (Meinesz *et al.*, 2010).

Hormis les macrophytes,, on peut également signaler la présence du poisson lapin à queue tronquée (*Siganus luridus*), capturé par un pêcheur professionnel de Carry-le-Rouet le 9 juillet 2008. Le spécimen vivant, de 20,5 cm, a été récupéré par l'équipe du Parc Marin et installé dans l'aquarium de l'Observatoire. Un autre individu a été capturé le 27 septembre 2008 par un autre pêcheur de Sausset les Pins dans le même secteur de pêche. Il s'agit de la première signalisation de cette espèce dans le bassin nord occidental de la Méditerranée<sup>3</sup> (Daniel *et al.*, 2009).

Il est surprenant que cette espèce considérée comme thermophile, puisse s'établir dans un des sites les plus froids de Méditerranée comme la Côte Bleue. Le spécimen a été archivé par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (référence MNHN 2009-0148), car c'était la première signalisation en France. Au final, les Siganidés peuvent constituer une réelle menace pour l'habitat prioritaire herbier de Posidonie, car cette espèce est un herbivore strict (le seul en Méditerranée avec la Saupe *Sarpa salpa*) et elle est grégaire, pouvant former des bancs de plusieurs milliers d'individus sur les côtes Turques et Libanaises (P. Francour, *comm. pers.*). En cas de pullulation, ils entraînent alors un surpâturage des fonds d'herbier et d'algues (habitat RIAP) qui peuvent disparaître.

### La fréquentation et usages du milieu marin

#### - Le trafic maritime

Du fait du contexte de proximité avec le GPMM et d'un trafic maritime dense (30 à 50 navires de commerce/jour), le site « Côte Bleue Marine » est soumis à des facteurs de risques importants : risques de pollution (accidentelle ou dégazage) et rejets en mer (hydrocarbures ou autres produits chimiques, eaux usées, déchets), impacts lors des mouillages à la côte des grosses unités de commerce, problématique d'introduction d'espèces via les eaux de ballasts, *etc.*



Espèce Lessepsiennne, le poisson lapin *Siganus luridus* a été découvert sur la Côte Bleue en 2008. Photo : B. Daniel/PMCB.

<sup>3</sup> - Sur un nombre d'espèces introduites en Méditerranée de 450 (dont 100 macrophytes), on estime à 309 le nombre d'espèces Lessepsiennes ayant franchi le canal de Suez et s'étant établi en Méditerranée, dont 75 sont des poissons. Une autre espèce, le poisson flûte (*Fistularia commersonii*) a été découvert le 13 novembre 2010 au large de la Côte Bleue (île du Planier). Il s'agissait de la première signalisation dans les Bouches-du-Rhône de cette espèce originaire de mer Rouge. Depuis fin 2007, une trentaine d'observations ont été signalées en Méditerranée française.

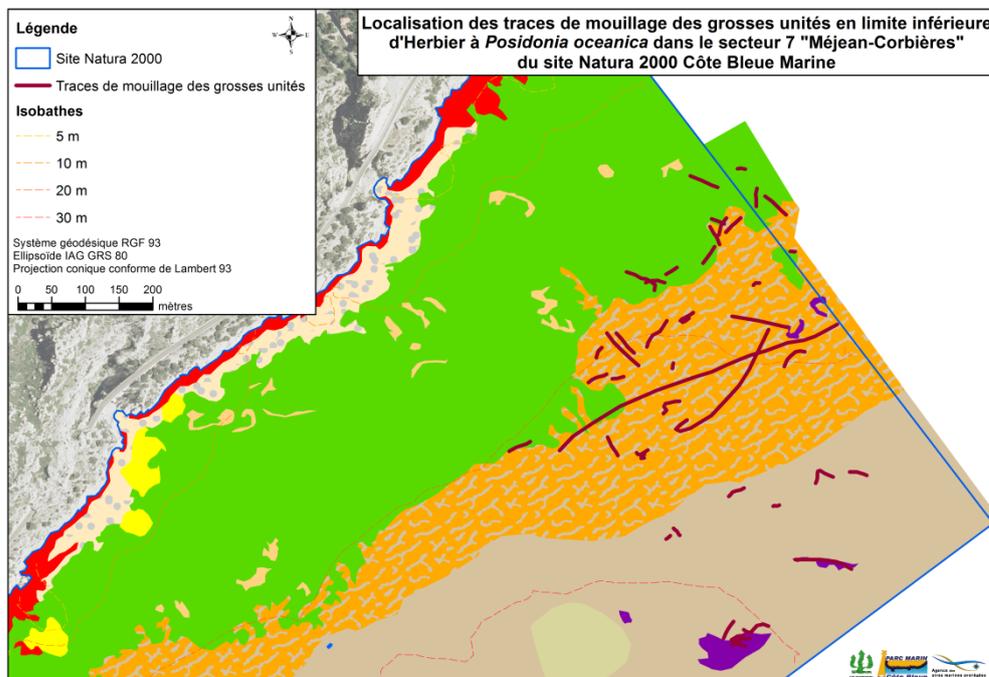
Le trafic est en augmentation avec le développement de l'activité conteneur (projets Fos 2XL puis 3XL et 4XL), ainsi que la taille des navires. Les impacts sur la conservation des habitats sont donc potentiellement forts.



Mouillage des navires de commerce dans les parties Est et Ouest de la Côte Bleue.  
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

A l'entrée du Golfe de Fos à l'Ouest, l'ancrage a lieu principalement sur des substrats meubles (Détritique Envasé ou Vase Terrigène Côtère), n'occasionnant *a priori* aucun impact significatif sur les habitats d'intérêt Natura 2000 (Ruitton *et al.*, 2008). Néanmoins, les récifs coralligènes sont présents jusqu'à -30 m de profondeur et forment de vastes plateaux entaillés de failles jusqu'à environ 1 km au large. De nombreuses traces d'ancrages et de chaluts sont observées sur les images acoustiques sonar (secteur 1). En revanche, dans la rade de Marseille à l'Est, les navires de commerce mouillent jusqu'au large de Corbières et parfois près du littoral, à moins de 25 m de profondeur, au voisinage immédiat de la limite inférieure de l'herbier de Posidonie. L'herbier du secteur est donc directement exposé et les ancres de très grande taille laissent de larges trainées visibles *in situ* et sur le sonogramme. La zone d'herbier impactée sur le site « Côte Bleue Marine » concerne une faible superficie (environ 200 x 200 m soit 4 ha), mais il est probable que l'impact se prolonge plus à l'Est, en direction de Marseille (Astruch *et al.*, 2011). Au sein de cette zone, 9 traces de mouillage ont été localisées dans l'herbier et 20 sillons sur la matre morte (Fig. 4). Ces traces s'étendent en général sur environ 50 m de longueur, voire beaucoup plus (jusqu'à plus de 400 m). La largeur des sillons est variable, de 1,5 à 3 m selon la taille des ancres. Les sillons laissés sur la matre morte entaillent la matre, ce qui forme des petits tombants érosifs, qui peuvent atteindre une hauteur de 60 à 70 cm selon l'épaisseur de la matre.

Le PMCB recommande de décaler la zone de mouillage au-delà de l'isobathe -26 m, cette mesure devrait limiter complètement l'arrachage mécanique des herbiers dans ce secteur. Il conviendrait pour cela de modifier l'arrêté interpréfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012 qui fixe la régulation du trafic maritime du GPMM et délimite les zones de mouillage des navires de commerce.



**Figure 4** : Cartographie des traces de mouillages des navires de commerce au large de Corbières, en limite Est du site « Côte Bleue Marine ». l'herbier de Posidonie est en vert, la matre morte en orange (Astruch *et al.*, 2011).

#### - La pêche professionnelle

La pêche professionnelle ne représente pas une source d'impacts importante sur l'Herbier à Posidonies (en considérant les petits métiers, pêche au filet droit, trémail, maillant, palangre) au sein du site, notamment grâce à la gestion du PMCB déjà en place (création de réserves intégrales, immersion de récifs-anti-chalutage). Lors de la thèse sur la pêche aux petits métiers sur la Côte Bleue, les calées des filets ont été reliées avec la cartographie des habitats Natura 2000, en fonction de la position GPS des filets, et ce pour chaque métier pratiqué (Leleu, 2012). L'habitat prioritaire herbier de Posidonie est surtout fréquenté par le métier « Soupe » (63% des filets sont calés dans l'herbier), puis le métier « Rouget » (42%) et « Sparidés » (38%), Loup (22%). Tous métiers confondus, près de 15% des filets sont calés dans l'herbier. Pour tous les engins utilisés par les pêcheurs de la Côte Bleue, les impacts sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire sont considérés comme faibles à modérés par la FAO (Sacchi 2008) et le référentiel RTE de l'Agence AMP (Le Fur & Abellard/AAMP, 2010). C'est surtout la perte d'engins (filets fantômes) qui représente un impact non négligeable pour les habitats, comme pour la macrofaune (Sacchi, 2008).



Les impacts des filets calés dans l'herbier sont considérés comme faibles. Photo : E. Charbonnel/PMCB

A l'échelle de l'ensemble de la Côte Bleue, de nombreux engins perdus ont été observés lors des plongées des inventaires biologiques CARTHAM de 2010. Cette problématique des filets perdus sera prise en compte dans les fiches actions du tome 2 du DOCOB, mais d'ores et déjà, sur le site « Côte Bleue Marine », le PMCB a mené quelques opérations de récupération d'engins perdus.

L'engin le plus impactant présent sur le territoire de la Côte Bleue concerne le chalut. Face à la problématique récurrente des actions illégales de chalutage dans la bande côtière des 3 MN - actions quasi-quotidiennes dans les années 1980 -, le PMCB a mis en place une politique d'aménagement des fonds en récifs artificiels, en particulier de protection anti-chalutage entre 1986 et 2000, soit 326 obstacles pour 2 200 m<sup>3</sup>, avec 5 types de récifs utilisés, créant 17,5 km de barrières de protection perpendiculaires à la côte. Ceci a permis un éloignement des pratiques vers le large et de protéger en totalité les habitats côtiers, en particulier l'herbier de Posidonie.

D'après les sonogrammes et les observations en plongée, les inventaires CARTHAM n'ont pas mis en évidence de dégradations dans l'herbier pouvant être dues aux arts trainants en général (présents en zone côtière). Il faut donc veiller à ce que ce type de pêche demeure strictement interdite dans la zone et accroître la surveillance dans ce sens. Il faut souligner que le chalutage illégal représente une des grandes problématiques de gestion à l'échelle Méditerranéenne et amplifiée dans certaines régions (Languedoc, Camargue). La création de réserves intégrales et la mise en place de récifs anti-chalutage sont deux mesures exemplaires allant dans ce sens.



Acte de chalutage illégal dans la bande côtière des 3 MN. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

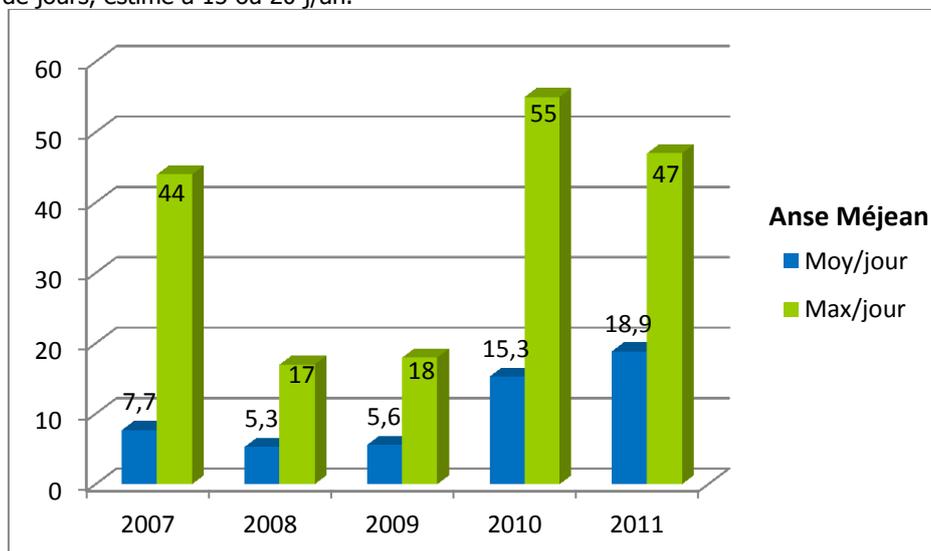
#### - La pêche récréative

L'activité de pêche de loisir (essentiellement embarquée) en elle-même ne représente pas sur la Côte Bleue une menace directe pour l'Herbier à Posidonies, à l'exception du mouillage et du prélèvement excessif de poissons sédentaires (Sparidae, Labridae,...). Les principaux impacts des activités de pêche récréative sur les habitats concernent le mouillage et la problématique des engins de pêche perdus (lignes, plombs/pierres, hameçons), qui peuvent altérer les habitats et nuire aux peuplements benthiques dressés. Sur la Côte Bleue, 2 types de pratiques de pêche embarquée posent question quant à leurs impacts sur les habitats : (i) la pêche à la dérive lente, en laissant traîner la ligne de mouillage pratiquement sur le fond, avec des contacts successifs des habitats herbier et récif ; (ii) la technique du mouillage utilisant un bidon coulissant, technique qui concerne moins l'herbier, mais très pratiquée sur les roches profondes du large à l'automne, afin de mouiller le plus verticalement possible sur les têtes de roches très disséminées. Des études spécifiques semblent nécessaires sur ces techniques destructrices.

#### - La plaisance et les mouillages

Les problématiques générales de la plaisance sont liées à la pollution des eaux (hydrocarbures, peintures anti-salissures, déchets, rejets d'eaux vannes) ; et surtout aux mouillages et ancrages. La Côte Bleue a une capacité d'accueil assez réduite pour la plaisance, avec seulement 2100 anneaux répartis sur 4 ports principaux et 10 ports abris occupés uniquement l'été. Les vents dominants (orientés Ouest-Est) ne favorisent pas le mouillage forain, hormis au niveau des fonds de calanques. On recense ainsi 7 spots de mouillage sur les 43 km que représente la Côte Bleue.

Néanmoins, du fait de sa situation entre l'agglomération marseillaise (8500 anneaux) et le Golfe de Fos (7600 anneaux), la Côte Bleue accueille une forte densité de bateaux de plaisance, en particulier en période estivale (moyenne de 242 bateaux par jour sur 10 jours durant l'été 2011, avec des pics de 450 bateaux/jour). Par exemple, dans l'anse de Méjean, les jours de forte fréquentation correspondent à une moyenne de 19 bateaux/jour (sur 10 jours de comptages) répartis sur 4,3 ha, le maximum enregistré étant de 55 bateaux/jour en 2010 (Fig. 5) et correspond à la capacité d'accueil de l'anse, qui physiquement, ne peut pas accueillir plus de bateaux. Au total, la fréquentation estivale de la plaisance est passée d'une moyenne de 7,7 bateaux par jour en 2007 à 18,9 bateaux/j en 2011 (pour 10 jours de comptages). Proportionnellement, cette fréquentation montre une forte augmentation entre 2009 et 2010 (facteur 2.7). Il faut néanmoins relativiser cette fréquentation, avec des pics de surfréquentation sur un nombre limité de jours, estimé à 15 ou 20 j/an.



**Figure 5** : Evolution du nombre de bateaux de plaisance recensés dans l'anse Méjean entre 2007 et 2011 (10 jours de comptages chaque été par le PMCB avec des conditions météorologiques favorables). Le nombre maximal de bateaux par jour est également indiqué (en vert).

L'action répétée des ancres des navires sur l'Herbier à Posidonies engendre une érosion ou une destruction des parties vivantes et diminue la tenue mécanique des rhizomes dans la matte, qui sont alors fragilisés face aux facteurs d'érosions naturelles comme l'hydrodynamisme. La taille moyenne des bateaux est réduite (dans l'anse Méjean, 49% font moins de 6 m et 38% de 6 à 10 m), mais de plus grosses unités (yacht, voiliers jusqu'à plus de 20 m de longueur) fréquentent ponctuellement les sites de mouillages. Lors de la mise en place d'une réglementation concernant le mouillage des plaisanciers, il est nécessaire de tenir compte de la taille des bateaux. La régulation du nombre de bateaux au mouillage est une piste de gestion envisageable, en jouant sur le plan de balisage de chaque calanque car il est en pratique difficile de faire respecter un nombre maximal de bateaux au mouillage. La fréquentation peut ainsi être autorégulée par la capacité du site.



Problématique de l'ancrage qui laboure l'herbier de Posidonies. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

Le mouillage, de densité élevée dans certaines anses en période estivale (Méjean P28, Figuerolles P14, passe de l'Elevine P32) peut avoir des conséquences importantes sur la vitalité de l'herbier. Les herbiers à faibles profondeurs, lorsqu'ils sont exposés à un hydrodynamisme conséquent, sont naturellement plus déchaussés, donc plus vulnérables face aux ancres. C'est le cas au sein de l'anse de Méjean. Les populations de la grande Nacre *Pinna nobilis* sont plus vulnérables dans les zones les plus fréquentées par la plaisance. Peu d'individus ont été rencontrés au cours des investigations en plongée sous-marine, à l'exception notoire de l'anse de Bonniou (P19) où près de 160 individus ont été dénombrés et mesurés par les agents du Parc Marin sur une surface d'environ 4300 m<sup>2</sup>, essentiellement sur un plateau de matte morte entre 2 et 3 m de profondeur (Fig. 6). Cette densité exceptionnelle de grandes nacres couplée à un mouillage important confère au site des enjeux de conservation très importants vis-à-vis de la grande Nacre, car très peu d'herbier subsiste à Bonniou.



**Figure 6** : Grandes nacres (*Pinna nobilis*) rencontrées dans l'anse de Bonniou (photos : E. Charbonnel/PMCB).

#### - La plongée sous-marine

L'activité plongée est considérée comme une activité globalement douce, mais génère un certain nombre de pressions potentielles ; son impact le plus important concerne les mouillages répétés des bateaux de plongée sur les mêmes sites, qui peuvent engendrer une dégradation des espèces et des habitats. Cette dégradation est plus ou moins importante selon la fréquentation (nombre de rotations, de cycle d'ancrage), le type d'habitat concerné et sa sensibilité, ainsi que le type de navire (longueur, jauge, type d'ancre utilisée, longueur de chaîne) et le niveau des plongeurs (baptême, débutants, confirmés, écolage).

Sur la Côte Bleue, les sites de plongée ne sont pas directement situés dans les herbiers de Posidonie, mais plusieurs sont néanmoins à proximité d'herbiers. Le mouillage des bateaux de plongée est à prendre en compte (autour de l'Elevine, Frappaou, Ecueil de Méjean, Aragon, Mornas) de par leur caractère plus régulier au cours de l'année (un bateau de plongée ancrera systématiquement au même endroit sur un site donné). Différentes solutions doivent être étudiées avec les usagers, site par site, en fonction de leur fréquentation, leur exposition et leur sensibilité, pouvant aller de simples recommandations jusqu'à l'aménagement de bouées d'amarrage, en passant par l'utilisation de lignes de paliers. Dans le cadre de l'animation du site Natura, le PMCB a prévu d'installer des bouées de plongée sur les principaux sites les plus fréquentés.

#### Les aménagements du littoral

Malgré son contexte géographique péri-urbain (voisinage de Marseille, seconde ville de France, pourtour de l'étang de Berre, Martigues, 4<sup>ème</sup> ville du Département), le littoral du site « Côte Bleue Marine » est relativement bien préservé des aménagements. Le taux d'occupation des fonds par les aménagements est très faible (4% des fonds entre 0 et -10m) et le taux d'artificialisation du littoral est de 16% (Meinesz *et al*, 2006, MEDAM). Une grande partie du littoral est vierge de toute modification d'origine anthropique, comme le littoral des communes du Rove et Ensues sur 11 km de linéaire de côte (second site classé le plus grand du Conservatoire du littoral sur le littoral continental, avec 3 400 ha) et le littoral entre Carro et Bonniou.

Sur l'ensemble de la Côte Bleue, on compte 4 ports permanents et 10 ports abris pour une capacité totale de 2100 anneaux et plusieurs plages aménagées (digues et brises lames). Actuellement, les aménagements portuaires n'ont plus d'impacts directs sur l'herbier mais leur construction a localement profondément modifié la physionomie de l'herbier. Bonhomme *et al*. (2011) ont mis en évidence la régression de 250 m<sup>2</sup> imputable au prolongement de 50 m de la digue ouest du port de Sausset les pins entre 2007 et 2011. La modification de l'hydrodynamisme a modifié l'équilibre sédimentaire local et enseveli de grandes surfaces d'herbier. A l'inverse, le port des Tamaris, cartographié par Ramade (2007) contient de l'herbier, c'est également le cas d'autres petits ports (Petit et Grand Méjean, Niolon, la Redonne, Madrague de Gignac, Figuières), ce qui est un signe positif et de bonne qualité globale du milieu.

### Les pollutions et rejets en mer

Les 2 émissaires des stations d'épuration de Carry-Sausset et du Rove/Niolon se rejettent en mer (cf. atlas carte 41) sur le site « Côte Bleue marine » font l'objet de suivis du milieu marin récepteur. Un balisage a été installé en 1987 entre -13 et -15 m au niveau de la tache de sable de la Tuilière où se rejette l'émissaire de Carry-Sausset (26 000 E.H.). Lors des retours successifs sur site en 1988, 1990 et 1995, des « marées de sable » ont entraîné un ensablement des balises (jusqu'à 60 à 80 cm de sédiment). Au total, l'évolution de l'herbier au niveau du balisage montre une régression (recul de 50 cm en moyenne en 1995 et diminution des densités de moitié), avec néanmoins une situation contrastée selon les balises et des cas de stabilité. Cette régression peut être imputée aussi bien à l'impact du rejet qu'aux mouvements sédimentaires spectaculaires (Pergent-Martini *et al.*, 1995). En 2008, le retour sur le balisage montre une situation globalement stable de l'herbier (Javel *et al.*, 2011).

Pour le rejet du Rove/Niolon, le suivi 2008 du milieu récepteur concerne l'herbier de Posidonie, les sédiments, la matière vivante (moules) et les communautés de substrats durs au voisinage du débouché de l'émissaire situé à -3,5m de profondeur au-dessus de la grotte du Chinois. Au total, l'impact du rejet serait décelable, mais il apparaît très modéré au regard du faible débit du rejet (capacité de traitement de 1500 E.H.) et ne semble pas affecter les herbiers les plus proches (Charbonnel *et al.*, 1998 ; Javel *et al.*, 2011).



Rejet en mer par émissaire à diffuseurs multipores. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

Lors des épisodes orageux, le lessivage des vallats et du bassin versant entraîne un apport de matières fines aux niveaux des nombreux points de rejets des eaux pluviales le long du littoral. Des rejets diffus de particuliers existent également (émissaires sauvages, piscines chlorées, fosses septiques). Les macro-déchets constituent également une source de pollution et d'impact. La proximité de l'agglomération marseillaise ne fait que renforcer la quantité de macro-déchets, véhiculés par le courant Ligure. Chaque année, le PMCB participe à plusieurs opérations de nettoyage des plages de la Côte Bleue.

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

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

### **Evaluation globale (B)**

## SUIVI DE L'HABITAT SUR LE SITE

### **Descripteurs de la vitalité de l'herbier**

Les études menées sur l'herbier de Posidonie depuis ces 20 dernières années ont permis de définir de nombreux paramètres descripteurs et indicateurs de l'état des herbiers (Pergent *et al.*, 2005 ; Tabl. 8). Plusieurs équipes scientifiques ont défini des indices de vitalité, comme le PREI utilisé dans le cadre de la DCE (Gobert *et al.*, 2009), le BIPO (Lopez y Royo *et al.*, 2009), le POMI (Romero *et al.*, 2007), le POSID, *etc.*

Devant la multiplicité des indices et des méthodes, nous avons pris celles les plus robustes, les plus simples et les plus conservatives (pas de prélèvement *in situ*), basées sur le retour d'expérience du Réseau de Surveillance Posidonies (Boudouresque *et al.*, 2000, 2007 ; Charbonnel *et al.*, 2000). Les grilles de lecture et d'interprétation proposées par le professeur Pergent et utilisées au niveau méditerranéen par le CAR-ASP (Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées) du Plan d'Action pour la Méditerranée (Pergent *et al.*, 2007) ont été utilisées.



Suivi de l'herbier en 2007 par le CSIC. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

### **Suivi Posidonie Directive Cadre sur l'Eau :**

Dans le cadre de la DCE, la Posidonie fait l'objet d'un suivi spécifique par l'IFREMER et l'Agence de l'Eau, avec la définition d'un EQR (Ecological Quality Ratio). Cet indice varie de 0 à 1, ce qui permet ensuite de classer les masses d'eaux côtières au sein de cinq classes d'état définies par la DCE et codifiée par une couleur, variant du bleu au rouge. Cet EQR est basé sur cinq paramètres mesurés : la profondeur de la limite inférieure ; le type de limite inférieure (régressif, progressif, stable). A une profondeur intermédiaire (-15m) est mesuré 3 paramètres : la densité de faisceaux/m<sup>2</sup>, la surface foliaire (en cm<sup>2</sup>/faisceau), le rapport biomasse épibionte/biomasse foliaire (Gobert *et al.*, 2009, Sartoretto *et al.*, 2008).

Sur le site « Côte Bleue Marine », il existe 2 points de suivi DCE Posidonie (masse d'eau FRDC05) à Carry et à Couronne et la classification du descripteur Posidonie pour la masse d'eau Côte Bleue est en bonne qualité en 2006 et 2009 : valeur de l'EQR de 0,557 et de 0,659 attribuée lors du suivi DCE 2006 ; valeur de 0,573 lors du suivi DCE 2009, soit un herbier en bon état (couleur verte).

**Tableau 8** : Liste des principaux paramètres descripteurs utilisés pour caractériser l'état de vitalité d'un herbier de Posidonie et protocoles permettant leur mise en œuvre. Ces méthodes sont décrites dans le détail dans le guide méthodologique du Réseau de Surveillance Posidonies PACA (Charbonnel *et al.*, 2000).

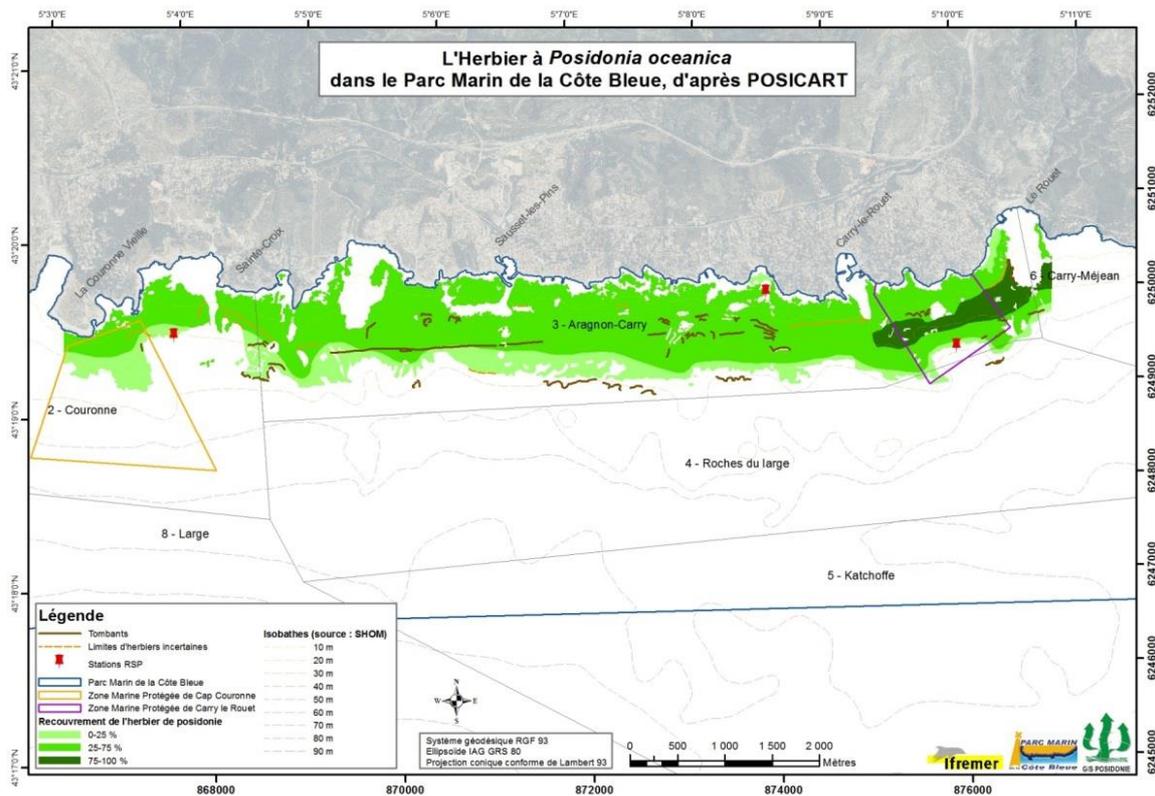
| Descripteur              | Définition  | Mise en œuvre  |
|--------------------------|---|--|
| <b>Type de limite</b>    | Limite progressive, franche, érosive ou régressive (classification selon Meinez & Laurent, 1978).   | Mesure position limite (profondeur), plan du balisage (orientation, distance, profondeur), distance matte morte en aval, photographie herbier/balise (3 photos : gauche, droite et dessus). Description structure de l'herbier (plaine, colline, ondoyant), érosion (tombant matte, chenaux) et nature du fond. Espèces accompagnatrices (protégées, d'intérêt patrimonial, introduites, indicatrices, etc). |
| <b>Densité</b>           | Nombre de faisceaux de feuilles par m <sup>2</sup> . Varie selon la profondeur et les conditions du milieu.   | Mesure effectuée dans un quadrat de 20 x 20 cm, avec 3 mesures par balise (gauche, centre, droite), échantillonnage aléatoire mais orienté. Classification selon Giraud (1977), Pergent <i>et al.</i> (1995) et Pergent (2007).  |
| <b>Recouvrement</b>      | Pourcentage de couverture du substrat par les feuilles de Posidonies, par rapport aux zones non couvertes. Varie selon la saison, la profondeur et l'état de vitalité de l'herbier. | Mesure du recouvrement à la verticale, à 3 m du fond, avec une plaque transparente de 30 x 30 cm, divisée en 9 carreaux, selon la méthode de Gravez <i>et al.</i> (1995). Comptage du nombre de carreaux occupés par l'herbier. Trois mesures par balise, soit plus de 30 mesures par station. En l'absence de mesure, estimation visuelle du recouvrement, avec un pas de 5% (mais effet observateur).      |
| <b>Déchaussement</b>     | Distance qui sépare le sédiment des rhizomes (mesure selon le protocole de Boudouresque <i>et al.</i> , 1980).  | Le déchaussement traduit l'existence d'un déficit sédimentaire. Echelle d'évaluation proposée (<5 cm faible, 5-15 cm moyen, >15 cm fort, Charbonnel <i>et al.</i> , 2000).   |
| <b>Plagiotropes</b>      | Proportion de rhizomes plagiotropes traçants.   | Indice de bonne vitalité de l'herbier, traduit une tendance à la progression. La position majoritaire des rhizomes (plagiotropes/orthotropes) est notée de part et d'autre des balises.  |
| <b>Phénologie</b>        | Etude des caractères morphologiques de la plante. Variations saisonnières marquées.   | Protocole de Giraud (1977). Mesure du nombre et type de feuille (adulte, intermédiaire, juvéniles), mesure longueur et largeur des feuilles, calcul indice foliaire (LAI) et coefficient A (broutage). Mesures sur 15 faisceaux.   |
| <b>Lépidochronologie</b> | Etude des variations cycliques de l'épaisseur des écailles (Pergent, 1987).   | Mesure du nombre de feuille formé par an (nombre d'écailles présentes entre 2 minima d'épaisseur) et la vitesse de croissance des rhizomes par an (longueur des tronçons de rhizomes entre 2 minima d'épaisseur). Prélèvement de 15 faisceaux, dissection, pesée après séchage.  |

#### Mesures lors de la campagne Posicart de 2002

Dans le cadre de la campagne POSICART menée par l'IFREMER/GIS Posidonie (Bonhomme *et al.*, 2003), de nombreuses mesures de vitalité ont été effectuées sur l'herbier de la Côte Bleue, avec 405 mesures de vitalité de l'herbier réalisées au niveau de 81 stations (7 transects de 400 à 1200 m de longueur et 18 points ponctuels) entre janvier et mars 2002 (Fig. 7).

L'herbier de la Côte Bleue présente un aspect discontinu et morcelé. Les rhizomes étroits et peu ramifiés occupent les fonds en mosaïque et forment un maillage en « treillis », ce qui confère à l'herbier cet aspect discontinu. Le recouvrement de l'herbier sur le fond est très variable, il est compris entre 25 et 75 % jusqu'à 20 m de profondeur (herbier sur roche) et diminue en limite inférieure (10 à 15 %) car le maillage en treillis des rhizomes plagiotropes traçants devient progressivement moins compact en profondeur. A signaler que le recouvrement devient plus élevé à l'Est de Carry-le-Rouet, il est généralement supérieur à 75 % et voisin de 30 % en limite inférieure. Les tailles des feuilles de Posidonies sont variables selon l'hydrodynamisme (hauteur de 20 cm en zone exposée, hauteur de 40-50 cm en profondeur) et selon la pression de broutage (saupes et oursins), plus élevée en zone superficielle.

Les valeurs de densités obtenues à l'époque (81 stations, soit 405 mesures) étaient toutes classées en valeurs « normales », sauf une (ancienne classification de Pergent-Martini *et al.*, 1995). Le classement de ces valeurs a été repris par le PMCB en 2012, selon la nouvelle classification de Pergent *et al.* (2007) et montre que 37% des 405 valeurs étaient considérées comme « très bonnes », 37% comme « bonnes », 22% comme « moyennes » et seulement 4% comme « médiocres ». L'impression visuelle en plongée fait que les densités de faisceaux apparaissent visuellement faibles, du fait de la répartition naturelle de l'herbier en treillis. L'herbier en placage sur roche montre également des densités « bonnes », avec des valeurs généralement élevées ce qui pourrait traduire une compensation de la plante à l'hydrodynamisme, celle-ci étant plus solidement accrochée au substrat.



**Figure 7 :** Représentation du pourcentage de recouvrement de l'herbier de Posidonie sur le site « Côte Bleue Marine », mesuré en 2002 lors de la campagne POSICART (Bonhomme *et al.*, 2003).

### Dynamique évolutive de l'herbier

#### *Suivi à long terme des limites d'herbier par balisages*

Le site « Côte Bleue Marine » contient 15 balisages de limite d'herbier implantés sur 11 sites différents, selon la méthode du Réseau de Surveillance Posidonie (RSP, Boudouresque *et al.*, 2000 ; Charbonnel *et al.*, 2000). L'intérêt du RSP est de disposer de séries de données à long terme, plusieurs balisages ayant été implantés dès 1985. La dynamique évolutive à long terme de chacun de ces balisages est très variable, aussi bien en limite inférieure qu'en limite supérieure. Après plus de 25 ans, certaines limites d'herbier progressent (principalement en limite supérieure) d'autres restent stables ou regressent (principalement en limite inférieure).

Une synthèse de ces évolutions est présentée ci-dessous (Tabl. 9). En limite inférieure, sur les 5 sites, 2 sont en régression, 2 sont stables et 1 est en progression. En limite supérieure, sur les 6 sites, 1 est en régression, 2 sont stables (globalement, mais et 3 montrent une progression des limites d'herbier. Au total, sur les 11 sites faisant l'objet d'un suivi, l'évolution à long terme montre autant de cas de régressions (3), que de stabilité (4) et de progressions (4), avec un *statu quo* général.

**Tableau 9 :** Présentation des 11 sites de suivis des herbiers de posidonies de la Côte Bleue (15 balisages installés le long des limites inférieures et supérieures) et tendances évolutives des herbiers (*in* Charbonnel/PMCB, 2010). Code couleur de la dynamique de l'herbier : vert=progression, bleu=stabilité, rouge=régression.

| Sites en limite Inférieure  | Profondeur, Localisation            | Date installation et suivi  | Evolution de l'herbier  |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Martigues-Ponteau<br>(Réseau Surveillance Posidonies)               | 19.6 m<br>43°20,33'N<br>5°00,48'E   | 1995<br>1998, 2001, 2004  | ↓ Régression générale de l'herbier depuis 1995, avec un recul des limites atteignant 3.4 à 4.5 m. Tendance dernier suivi 2001: Régression (11 balise/11). Remise en place d'un balisage en 2003 (Charbonnel <i>et al.</i> , 2003, Cadiou <i>et al.</i> , 2004).   |
| Carro-Couronne<br>(DDE-CQEL 13)<br>puis site DCE                    | 22.2 m<br>43°19,520'N<br>5°03,951'E | 1985<br>1988, 1992, 1996,<br>1998, 2002, 2005   | ↑ ↔ Tendance à la progression de l'herbier lors du suivi 2005 ( <i>in</i> Ruitton <i>et al.</i> , 2006) et 2002 ( <i>in</i> Charbonnel, 2004) : Progression (3 balises sur 11), Stabilité (8 balises sur 11). Stabilité générale l'herbier depuis 1996. Légère régression entre 1985 et 1996.                                       |
| Sausset-les-Pins<br>(DDE-CQEL 13)                                   | 27.9 m<br>43°19,11'N<br>5°07,64'E   | 1985<br>1998, 2002, 2005  | ↔ Stabilité depuis 1998 (5 balises sur 11, avec une légère régression pour 4 balises, mais une progression pour 2 balises). En régression entre 1985 et 1998 (balisage réinstallé en 1998).   |
| Carry-le-Rouet<br>(Réseau Surveillance Posidonies)<br>puis site DCE | 30.2 m<br>43°19,343'N<br>5°10,065'E | 1985<br>1988, 1991, 1994,<br>1997, 2000, 2004,<br>2008 (télémétrie<br>acoustique), 2012 | ↓ Régression chronique sur le balisage depuis 1985, réinstallé en 1997 après un recul moyen de 4.5 m de la limite. Tendance suivi RSP 2000 : Régression (5 balises sur 11) et Stabilité (6 balises sur 11). Micro cartographie par télémétrie acoustique en 2008 dans le cadre DCE (Descamp <i>et al.</i> , 2009) et retour en 2012 |
| Niolon<br>(DDE-CQEL 13)   | 23 m<br>43°20,29'N<br>5°15,76'E     | 1985<br>1986, 87, 91, 93,<br>96, 98, 2002, 2005   | ↑ Progression générale, depuis 1985, avancée de l'herbier atteignant 1.3 m. Tendance suivi 2002 ( <i>in</i> Charbonnel, 2004) : Progression (7 balises sur 11) et Stabilité (4 balise/11). Progression en 2005 et nouveau balisage (Ruitton <i>et al.</i> , 2006)   |

| Sites en limite Supérieure                               |                                |                                   |   |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| Carro-Couronne (DDE-CQEL 13)                             | 9 m<br>43°19,76'N<br>5°03,73'E | 1993<br>1996, 1997,<br>2002, 2005 | ↑ Tendance à la progression de l'herbier au niveau des 4 balises retrouvées en 2002. Mise en place d'un nouveau balisage en 2002 (Charbonnel, 2004). Progression en 2005 (7 balises sur 9) et stabilité (2 balises sur 9, Ruitton <i>et al.</i> , 2006) |
| Sausset-les-Pins (MPM/GIS/Parc Marin)                    | 5 à 9 m                        | 2006<br>2007, 2008,<br>2010, 2011 | ↓ ⇔ 4 balisages installés en 2006 pour le suivi de l'impact du prolongement de la digue du port de Sausset. Cas de stabilité et de régression (Bonhomme <i>et al.</i> , 2006, 2008, 2011).  |
| Carry-le-Rouet-Tuilière (Réseau Surveillance Posidonies) | 10 m                           | 1989<br>1992, 1997, 1999<br>2003  | ⇔ ↓ Tendance générale à la régression (hydynamisme rivière de retour) Tendance dernier suivi 2003 : stabilité de l'herbier ( <i>in</i> Charbonnel <i>et al.</i> , 2003 ; Cadiou <i>et al.</i> , 2004).  |
| Carry-Tuilière -émissaire (SIVOM)                        | 12 m                           | 1987<br>1995, 2008                | ⇔ Stabilité générale lors du dernier retour 2008 (Javel <i>et al.</i> , 2011). Tendance contrastée lors du premier suivi de 1995 (Pergent <i>et al.</i> , 1995, avec cas de stabilité et régression de l'herbier (hydrodynamisme).                      |
| Carry-Anse du Rouet (Parc Marin)                         | 6 m                            | 2001<br>2003, 2006                | ↑ 2 balisages installés en 2001 par le PMCB. Tendance dernier suivi 2006 (Charbonnel <i>et al.</i> , 2006) : Progression (5 balises sur 10) et stabilité (5 balises sur 10).  |
| Niolon (La Vesse) (DDE-CQEL 13)                          | 11 m                           | 1993<br>1994, 1996,<br>2002, 2005 | ↑ Progression générale. Tendance suivi 2002 ( <i>in</i> Charbonnel, 2004): Progression (6 balises sur 8), stabilité (1 balise) et régression (1 balise). Poursuite de la progression en 2005 (Ruitton <i>et al.</i> , 2006).                            |

Légende : ↑ progression , ⇔ stabilité , ↓ régression

### Suivi du balisage le plus profond de la Côte Bleue

Certains sites balisés ont fait l'objet d'un suivi plus poussé, comme le balisage de la limite inférieure de l'herbier situé dans la réserve de Carry, suivi dans le cadre du Réseau de Surveillance Posidonie, et actuellement par la DCE. Cet herbier est historiquement le plus profond de la Côte Bleue (installé en 1985), mais a fait l'objet d'une régression chronique. Un suivi par télémétrie acoustique effectué en 2008 (Descamp *et al.*, 2008) montre un net recul entre la position ancienne de la limite (Figure 43), régression matérialisée par les balises (point rouge) et la position actuelle, qui s'observe entre 2 et 4 m de distance en amont, voire parfois plus de 8-10 m (Fig. 8).

L'herbier profond montre un degré de morcellement important et sa limite est très irrégulière, avec de nombreuses circonvolutions dans ses contours. La limite est de type régressive, avec une étendue de matre morte au-delà de la limite actuelle de l'herbier, sur laquelle s'est développée récemment l'algue invasive *Caulerpa racemosa*. Les rhizomes sont en majorité plagiotropes (=traçants) et sont peu ou pas déchaussés (2 cm maximum). Les feuilles de Posidonies sont assez courtes et présentent une longueur d'environ 30 cm. L'herbier montre un aspect assez envasé et une vitalité moyenne, avec une tendance à la régression.

L'herbier de ce site montre une régression chronique depuis la mise en place du balisage en 1985. Comme l'herbier de ce site est le plus profond connu sur la Côte Bleue, il est donc le plus sensible à la turbidité. De ce fait, toute modification, même infime de la turbidité se traduira par une remontée des limites et de la profondeur de compensation. Les causes de cette régression restent difficiles à établir, en l'absence de tout impact anthropique majeur. Les seules sources de perturbation lointaines sont le port de Carry et le rejet de la station d'épuration de Carry-Sausset à la Tuilière. Il convient de préciser que la limite inférieure de Carry est très diffuse, avec seulement quelques faisceaux de Posidonies épars et non continu. En 1985, F. Bachet avait à l'époque choisi de baliser les derniers faisceaux, alors que la limite plus continue d'herbier était à quelques mètres en amont. Ainsi, on a l'impression sur la figure que la régression est très importante, alors qu'en réalité il faut la nuancer de quelques mètres, notamment dans la partie centrale très invaginée (Fig. 8).

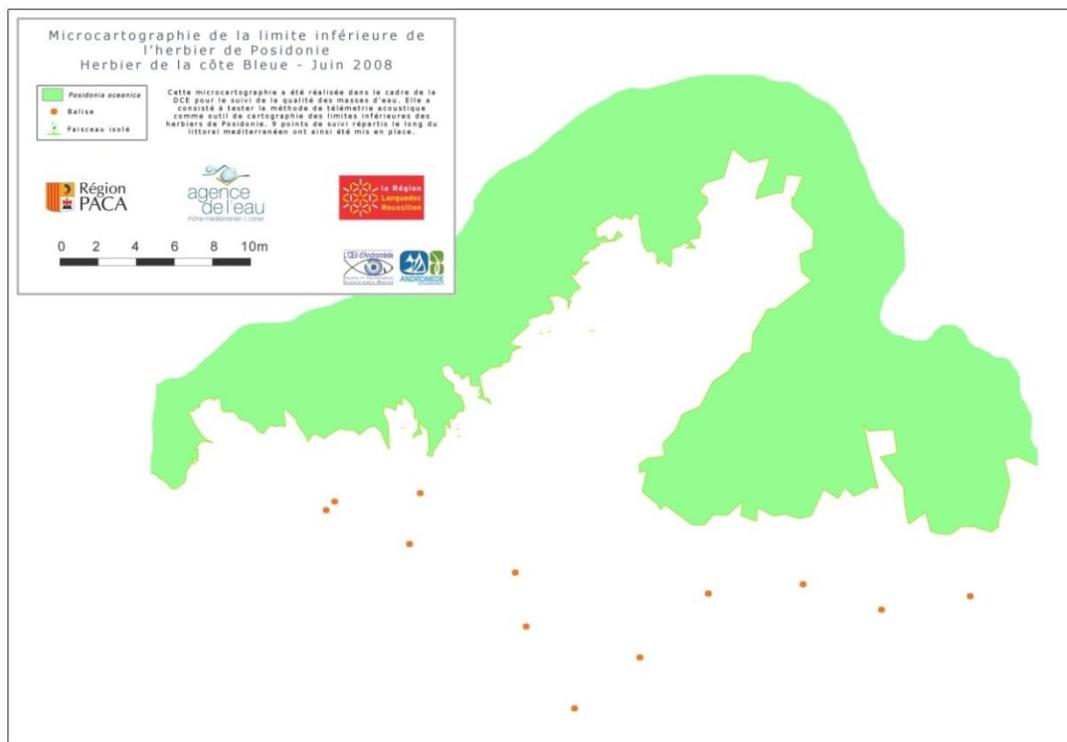
Lors des dernières mesures en 2008 (Tabl. 10), la densité moyenne pour les 27 comptages est de  $133.3 \pm 46.0$  faisceaux/m<sup>2</sup>, pour l'ensemble du balisage et fluctue selon les piquets entre 50 et 167 faisceaux/m<sup>2</sup>. L'herbier du balisage peut être classé en « semi herbier » selon Giraud (1977). D'après la dernière classification proposée par Pergent *et al.* (2007), l'herbier présente une densité « moyenne » pour une profondeur de -30m.



Suivi par télémétrie acoustique de l'herbier (limite inférieure de Carry en 2008). Photo : B. Daniel/PMCB.

**Tableau 10** : Nombre de faisceaux de feuilles de Posidonies par quadrat de 20 x 20 cm le long des piquets métalliques du balisage de la limite inférieure de l'herbier de la réserve de Carry-le-Rouet et classification des densités (d'après Pergent *et al.*, 2007). Mesures effectuées par E. Charbonnel/ PMCB en 2008 (*in* Descamp *et al.*, 2009).

| Densité                 | P1     | P2     | P3     | P5     | P6       | P7     | P8     | P9       | P10    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|
| Comptage 1 gauche       | 9      | 7      | 7      | 6      | 3        | 7      | 7      | 2        | 5      |
| Comptage 2 milieu       | 3      | 6      | 6      | 6      | 3        | 5      | 6      | 2        | 7      |
| Comptage 3 droit        | 6      | 7      | 5      | 6      | 4        | 5      | 7      | 2        | 5      |
| Moy/0,04 m <sup>2</sup> | 6,00   | 6,67   | 6,00   | 6,00   | 3,33     | 5,67   | 6,67   | 2,00     | 5,67   |
| Moyenne/m <sup>2</sup>  | 150,00 | 166,67 | 150,00 | 150,00 | 83,33    | 141,67 | 166,67 | 50,00    | 141,67 |
| Classification          | Moyen  | Bonne  | Moyen  | Moyen  | Médiocre | Moyen  | Bonne  | Médiocre | Moyen  |

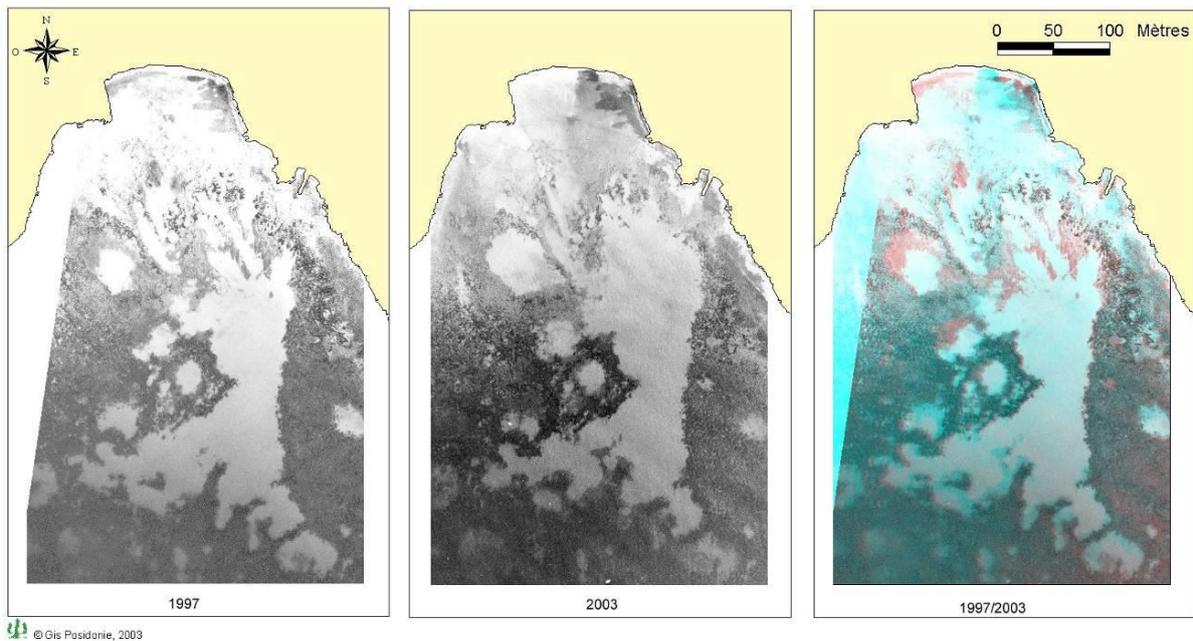


**Figure 8** : Cartographie des contours de la limite inférieure de l'herbier de Posidonie par télémétrie acoustique (Descamp *et al.*, 2009). Herbier situé à -30 m de profondeur dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. Les points rouges matérialisent la position des premières balises en béton installées en 1985 par le RSP (Réseau de Surveillance Posidonies de la région PACA).

#### Evolution locale en limite supérieure

En limite supérieure, la comparaison des cartographies disponibles dans la littérature et des photographies aériennes successives met en évidence une stabilité globale des contours de l'herbier. Néanmoins, une dynamique régressive de l'herbier est observée au niveau de plusieurs secteurs. Ainsi, l'herbier a régressé fortement et a même pratiquement disparu de certains secteurs côtiers depuis 1960, aussi bien à l'Ouest (anse de Bourmandariel, anse de Couronne Vieille, anse de la Beaumaderie) qu'à l'Est (anse du petit Nid, port de Sausset-les Pins, anses des Beaumettes et de la Tuilière, sortie du port de Carry, limite Ouest du Rouet, Bonhomme *et al.*, 2003). Ces cas de régression peuvent être liés aux aménagements littoraux (épis rocheux, plage, port, émissaire), mais également à des facteurs naturels (érosion des rivières de retour par l'hydrodynamisme, contexte de turbidité de la Côte Bleue, tempêtes d'hiver de Sud érodant l'herbier).

Par exemple, la rivière de retour de la Tuilière (Carry-le-Rouet) est bien documentée et fait l'objet d'un suivi régulier par le *Réseau de Surveillance Posidonies*. La comparaison des photographies au 1/4000<sup>ème</sup> entre 1997, 1992 et 1989 montre une régression importante de l'herbier, avec un élargissement de la rivière de retour et un fort mitage de l'herbier, avec près de la côte une disparition des Posidonies (Charbonnel *et al.*, 1999, 2003). Ces photographies ont été reprises sous format numérique, avec un traitement chromatique permettant de visualiser les différences dans les contours des herbiers entre 1997 et 2003 (Cadiou *et al.*, 2004 ; cf. Fig. 9). Les régressions d'herbier sont toujours visibles à faible profondeur près de la côte, mais avec également des progressions marquées de l'herbier plus en profondeur, ou les phénomènes d'érosion par l'hydrodynamisme sont moins marqués. Ce phénomène de « respiration des marges » d'herbier, décrit par Boudouresque *et al.* (1980), est donc également un processus naturel.



**Figure 9** : Comparaison de la cartographie par photographies aériennes de l'anse de la Tuilière en 1997 et 2003 et évolution des fonds par fausses couleurs (à droite). Suivi du Réseau de Surveillance Posidonies de la région PACA (Cadiou *et al.*, 2004).

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

L'objectif général défini dans le DOCOB est de conserver l'habitat prioritaire « herbier de Posidonie » dans un bon état écologique sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », avec 4 sous-objectifs de conservation :

- Maintenir des conditions environnementales favorables à la conservation de l'habitat sur l'ensemble du site ;
- Assurer les conditions d'une préservation des fonds de calanques soumis à la fréquentation et au mouillage (ex. anses de Méjean, Figuerolles, secteur 7 Méjean-Corbières) ;
- Assurer les conditions d'une préservation au niveau des sites de plongée sensibles et très fréquentés (ex. secteur 3 Aragnon-Carry, secteurs 6 Carry-Méjean et 7 Méjean-Corbières) ;
- Conforter la fonction « réservoir de biodiversité » des deux zones marines protégées en maintenant et en confortant leur statut juridique et leur réglementation (interdiction de pêche, de plongée, de mouillage et de dragage). Ces deux zones marines protégées font office de « zones de références » pour la plupart des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du site.

Les états de l'habitat à privilégier ou à rechercher sont :

- la stabilité des limites supérieures de l'herbier notamment au niveau des zones fortement fréquentées, en gérant le mouillage ;
- la reconstitution des herbiers en limite supérieure là où un impact dû au mouillage a été relevé (Méjean, Figuerolles) ;
- la persistance des caractères exceptionnels observés au sein de l'habitat. La population de *Pinna nobilis* identifiée dans l'anse de Bonniou (quasi absence d'herbier, qui a disparu dans les années 1950-1960 suite aux rejets pétrochimiques) doit continuer à être suivie (premier inventaire mené par le PMCB en mars 2011) et préservée du mouillage forain (procédure en cours, demande d'AOT) ;
- la stabilité de l'herbier en limite inférieure (suivi des balisages actuellement en place) (Carry, Sausset, Couronne, Bonniou/Ponteau) ;

Parallèlement, un suivi des espèces invasives doit être assuré, en particulier les algues *Caulerpa racemosa* et l'apparition des Rhodobiontes *Womersleyella setacea* et *Acrothamnion presseii*.

### Recommandations générales

L'herbier de Posidonie est globalement bien conservé sur le site « Côte Bleue Marine ». Son expansion est très liée au contexte naturel de turbidité, en particulier à l'Ouest (proximité du Golfe de Fos et de l'embouchure du Rhône, avec ses apports terrigènes). Des parcelles d'herbier de Posidonie sont présentes dans quelques avants ports et petits ports abris, comme petit et grand Méjean ou Figuières (secteur 6), signe de bonne qualité du milieu, de même que l'herbier en plaquage sur roche.

La représentativité de l'habitat n'est pas menacée, les aménagements littoraux bien qu'assez nombreux étant de dimensions très modestes, et même si certains ont pu avoir un impact sur la limite supérieure de l'herbier de Posidonie. Le littoral de la Côte Bleue est relativement peu artificialisé (16%) par rapport aux Bouches-du-Rhône (25%).

Les plans de balisage des communes utilisent pour la plupart des procédés qui préservent l'herbier (ensemble des bouées des 300 m équipée d'un mouillage tendu avec bouée de rappel), bien que des progrès soient à faire en matière de balisage des chenaux de navigation, même si la plupart des bouées sont disposées sur des fonds sableux ou l'herbier est absent, sauf dans le secteur de l'Aragnon. La fréquentation des plaisanciers, ponctuellement très importante lors de la période estivale, est un facteur de

dégradation mécanique (ancrage) et biologique (rejets d'eaux usées) de l'herbier sur des sites localisés en fond de calanque comme l'anse de Méjean, Figuerolles ou l'anse de la Beaumaderie. Néanmoins, cette forte fréquentation est au final ponctuelle et observée sur une vingtaine de jours par an. Les navires de commerce, fréquentant le GPMM impactent aussi ponctuellement mais sensiblement l'herbier comme à Corbières sur plus de 4 hectares dans le secteur 7. Le PMCB recommande de décaler la zone de mouillage existante au-delà de l'isobathe -26 m, cette mesure devrait limiter complètement l'arrachage mécanique des herbiers dans ce secteur. Il conviendrait pour cela de modifier l'arrêté inter préfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012.

Les émissaires des 2 rejets en mer existants sur le site ne présentent pas *a priori* une menace pour l'herbier. L'herbier à proximité de l'émissaire de Carry (secteur 3) conserve une bonne vitalité malgré la proximité du rejet et l'effluent de Niolon ne semble également pas affecter les herbiers les plus proches. Les émissaires publics respectent les différentes normes. Au cours des inventaires CARTHAM, aucun risque lié aux autres rejets des réseaux pluviaux, voire rejets sauvages n'a pu être identifié pour l'herbier.

Les actions de gestion locale mises en œuvre par le PMCB comme les 2 réserves interdites au mouillage et les récifs artificiels de protection contre le chalutage illégal ont contribué très positivement à la conservation en l'état de l'habitat herbier de Posidonie. Les actions de sensibilisation, comme la campagne Ecogestes, permettent de compléter ces actions d'aménagements. L'herbier de Posidonie, tel qu'il est actuellement reste remarquable, en particulier au regard de son étendue (1049 ha), ce qui en fait le plus grand des Bouches-du-Rhône.

Il existe un cadre législatif permettant la protection de l'herbier à Posidonie : *Posidonia oceanica* est une espèce strictement protégée, l'herbier est un habitat, lui aussi protégé, du point de vue national et international. Les mesures prises sont nombreuses et parfois efficaces. Il est important de constater que, malgré ces efforts, la plupart des causes de régression de l'herbier demeurent :

- les courants continuent à véhiculer des eaux polluées et turbides ;
- le mouillage forain n'est réglementé que très localement ;

Jusqu'à présent, les tentatives de restauration de l'herbier ne se sont pas révélées concluantes, même si les réimplantations à petite échelle ont montré de bons résultats (suivi de 500 boutures pendant 5 ans dans le secteur voisin de la baie du Prado à Marseille, *in Charbonnel et al.*, 1995). La gestion globale de l'Herbier à Posidonies demande la mise en place de plans de gestion ciblés de toutes les zones sensibles, à l'échelle de la façade de la région PACA :

- la maîtrise de la qualité globale des eaux ;
- la régulation des mouillages forains et l'équipement des sites de concentration de bateaux (mouillages écologiques) ;
- la limitation des unités de plongée ;
- le respect de la réglementation de toutes formes de pêche aux arts trainants sur l'ensemble de l'herbier, maîtrise de l'effort de pêche et limitation aux activités de pêche non destructrices de l'habitat (pêche artisanale au filet/palangre) ;
- le respect de l'interdiction d'aménagement sur les herbiers et la limitation à leur proximité ;
- la forte sensibilisation des populations qui utilisent ou visitent l'herbier ;
- la surveillance des espèces invasives présentes, notamment l'algue *Caulerpa racemosa*.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Etant donné l'importance écologique de l'Herbier à Posidonies (habitat prioritaire) et la dynamique générale de ce dernier dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », il convient d'appliquer certaines mesures visant à préserver les herbiers de Posidonies. Plusieurs préconisations concernant les mesures de gestion à mettre en place peuvent être proposées, essentiellement au niveau des secteurs les plus sensibles, comme certains fonds de calanques :

- **Sensibilisation des usagers** sur la fragilité de l'habitat présent au sein du site « Côte Bleue Marine », conseils auprès des plaisanciers pour le mouillage (privilégier le sable, la technique de l'orin), renforcement des contrôles en mer et toutes actions contribuant à l'amélioration de la qualité globale des eaux. Il faut pérenniser la participation aux campagnes Ecogestes (le PMCB y participe chaque été depuis 2004). Ces campagnes s'avèrent très utiles, avec une réelle écoute des plaisanciers sur des comportements éco-responsables et un changement des mentalités.
- **Limitation du mouillage dans certains fonds de calanques.** La mise en place de restriction d'usage (ZIM : zones d'Interdiction aux Mouillages, ZIEM : Zone d'Interdiction aux Engins à Moteurs, ZRUB : Zone Réservée Uniquement à la Baignade) permet de protéger efficacement l'herbier. Il conviendrait de positionner des lignes de bouées, reliées entre elles par une ligne de flotteurs en surface qui empêchent physiquement l'accès aux navires. Ce type de dispositif a été expérimenté avec succès dans l'anse de Méjean depuis 2006, avec la protection effective de 10% de la superficie de la calanque. Cette mesure concerne tout particulièrement le secteur de l'anse de Méjean ou une extension de la ZRUB est prévue dans la partie Ouest, mais également l'anse de Figuières, avec une possibilité de modification des 2 zones de baignades existantes (ZRUB). En revanche, le PMCB ne souhaite pas développer les bouées d'amarrage et les mouillages « plaisance », qui favorisent le développement d'« avants ports », comme dans le Var et le gestionnaire s'orienterait surtout vers l'équipement des sites de plongées situés dans ou à proximité des herbiers.
- **Utilisation de mouillages écologiques pour les bouées de balisage et d'amarrage.** Un type de mouillage non destructeur est également préconisé pour toutes les bouées de surface, comme celles de balisage des zones de baignade (bouées fixées sur ancre à vis). Ces dispositifs de mouillages respectant l'environnement (dits « mouillages écologiques ») sont composés d'une ancre à vis, d'une bouée immergée de rappel maintenant la chaîne reliée à l'ancre en pleine eau, et d'un bout reliant le dispositif à la bouée d'amarrage en surface (Fig. 10). A ce jour, un seul dispositif de ce type a été installé au sein du Parc Marin de la Côte Bleue par la municipalité de Carry-le-Rouet lors de la saison estivale 2012, dans le secteur du Rouet, avec un total de 59 bouées équipées d'ancres à vis (28 bouées (12 tribord et 16 bâbord) pour le chenal du port du Rouet et 26 (13 tribord et 13 bâbord) pour le chenal de l'AVCR-club de voile).

De plus, ce type de mouillage permettrait de maintenir la position des balisages tout au long de l'année avec des bouées immergées et de replacer les bouées de surface pendant la saison. En effet, les corps-morts en béton, habituellement utilisés pour les balisages, sont souvent manipulés et remplacés différemment sur le fond, d'une année à l'autre, engendrant de fait d'importantes dégradations de l'Herbier à Posidonies.

Par l'intermédiaire du PMCB, les communes du site « Côte Bleue Marine » ont mis en place un dispositif de balisage écologique (principe de la bouée tendue) depuis 2003 au niveau des bouées des 300 m, mais sans ancres à vis au fond (corps-mort classique). Ce système devrait donc être généralisé à l'ensemble des balisages existants lorsqu'ils sont disposés dans l'herbier de Posidonie (bouées des zones de baignade, des ZIM/ZIEM, des chenaux de navigation, etc). En outre, le système de mouillage de la calanque de la Vesse (31 bouées d'amarrage de bateaux) mériterait d'être revu avec un ré-aménagement des bouées, chaînes et corps-morts au fond.



Figure 10 : A gauche, système d'amarrage Harmony® non destructif pour l'herbier, conçu par SMAT Neptune environnement (*in* Boudouresque *et al.*, 2006). Au centre, ancre à vis utilisé par le PMCB pour la zone d'interdiction au mouillage de Méjean. A droite, exemple d'amarrage par une plaque pitonnée dans la roche à Cavalaire (photos : E. Charbonnel/PMCB).

- Limitation du mouillage des navires de commerce sur l'herbier.** Le mouillage des grosses unités de commerce transitant vers le Grand Port Maritime de Marseille (super tankers, porte-conteneurs) doit absolument être proscrit sur l'herbier, les dégradations mécaniques sont conséquentes et amplifient la régression de l'herbier en place. Il suffit pour cela de proscrire le mouillage au-dessus de 26 m de profondeur pour préserver l'herbier. Le secteur le plus concerné est celui de Méjean-Corbières. Cette proposition représente, *a minima*, ce que l'on peut préconiser. L'impact sur les autres habitats du site, en particulier de substrats meubles, sont plus négligeables. Il conviendrait pour cela de modifier le nouvel arrêté inter préfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012 qui fixe la régulation du trafic maritime du GPMM et délimite les zones de mouillage des navires de commerce.
- Proscrire le mouillage des navires de grande plaisance dans l'herbier** à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ». Des propositions ont été formulées lors des concertations Natura 2000 par les différents groupes de travail ; l'idée générale étant d'interdire le mouillage des navires de plus de 24 m de longueur sur les fonds compris entre la surface et 30 m de profondeur (limite inférieure maximale de l'herbier de Posidonie). En contrepartie, plusieurs zones ont été choisies où le mouillage serait possible et où l'herbier de Posidonie est totalement absent : vastes zones de sable (rivière de retour) de Boumandariel, Grand Vallat, Rouet, Redonne. Un arrêté préfectoral définissant les zones de mouillage autorisées pour les navires de grande plaisance (supérieur à 24 m de long) quand la bathymétrie est comprises entre 0 et -30 m dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » devra être défini.
- Faire appliquer la réglementation de la pêche aux arts traînants.** Il faut veiller à ce que cette activité demeure inexistante au sein de l'herbier de Posidonie sur le site, en renforçant les contrôles et en assurant le respect de la réglementation. Les 2200 m<sup>3</sup> de récifs anti chalut et les 17,5 km de barrière protégeant l'ensemble des habitats de la bande côtière sont des actions pionnières de gestion allant dans ce sens.
- Réactiver les systèmes de surveillance et de suivis de l'herbier de Posidonie** au niveau des balisages existants sur la Côte Bleue (15 sur 11 sites), dans l'intérêt des séries à long terme pour la dynamique évolutive de l'herbier et péreniser les réseaux existants (DCE, 2 points de surveillance).

Ces mesures de conservation et de gestion seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### Indicateurs de suivi

Evolution des paramètres de vitalité de l'herbier (densité, recouvrement, déchaussement) et de l'emprise surfacique. Un système de surveillance de l'Herbier à Posidonies existe à l'intérieur même du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » (balisage de type Réseau de Surveillance Posidonie, Charbonnel *et al.*, 2000). Plusieurs suivis ponctuels de cet habitat ont également été réalisés au

droit du port de Sausset les pins entre 2006 et 2011 (Bonhomme *et al.*, 2011), du port du Tamaris (RAMADE, 2007), du Rouet (Daniel *et al.*, 2003 ; Charbonnel *et al.*, 2006) et la campagne POSICART (Bonhomme *et al.*, 2003) a restitué la cartographie de l'herbier la plus complète de la zone avant la présente étude.

Le suivi régulier de l'Herbier à Posidonies est un impératif pour la gestion raisonnée du site. Les dispositifs existants et en place sont déjà nombreux (15 balisages répartis sur 11 sites, mais dont plusieurs sont abandonnés), le PMCB dispose déjà d'outils performant pour l'évaluation de l'état de vitalité de l'herbier. Il serait donc important de réactiver les suivis sur les balisages existants. Néanmoins les investigations à l'Est et à l'Ouest du site sont trop peu nombreuses et il apparaît essentiel de suivre ces secteurs au vu des pressions adjacentes qui s'exercent (golfe de Fos, Grand Port Maritime de Marseille). Quelques pistes de suivis complémentaires issues des inventaires CARTHAM sont présentées dans le Tableau 11 à titre indicatif.

**Tableau 11** : Synthèse des actions envisageables et à poursuivre pour le suivi de l'Herbier à Posidonie sur le site « Côte Bleue Marine » (*in* Astruch *et al.*, 2011).

| Objectifs   | Actions  | Sites  | Profondeur                                     | Méthodologie  | Périodicité préconisée |
|---|--|--|--|---|------------------------|
| Suivi d'un herbier soumis à une pression de mouillage                                   | Mise en place et suivi d'un balisage, transect permanent dedans/dehors ZIM                   | Anse de Méjean   | 5-10 m   | Line-intercept, suivi de la limite supérieure, paramètres de vitalité, suivi photographique | 3 ans                  |
| Suivi d'un herbier dans une zone de mouillage organisé                                  | Mise en place et suivi d'un balisage, mesures de vitalité                                    | La Vesse (balisage existant)                                       | 5-10 m   | Suivi de la limite supérieure, paramètres de vitalité, suivi photographique                 | 3 ans                  |
| Suivi d'un herbier de référence dans une zone intégralement protégée                    | Mise en place et suivi d'un balisage, mesures de vitalité                                    | Réserve de Carry   | 5-10 m   | Suivi de la limite supérieure, paramètres de vitalité, suivi photographique                 | 3 ans                  |
| Suivi de la grande Nacre <i>Pinna nobilis</i>   | Suivi des effectifs et de la démographie de l'espèce   | Anse de Bonnieu-Laurons  | 2-3 m  | Mesure des paramètres démographique, mesure de la densité, marquage des individus           | 2 à 3 ans              |
| Mesurer un indice standard sur la vitalité de l'herbier                                 | Mesure de l'indice POMI (Romero <i>et al.</i> , 2007), protocole DCE                         | Plusieurs sites sur la zone, y compris aux extrémités du périmètre | De la limite supérieure à la limite inférieure | Mesures de paramètres permettant le calcul de l'indice                                      | 2 à 3 ans              |
| Suivi d'un herbier dont la limite inférieure est colonisée par <i>Caulerpa racemosa</i> | Mise en place et suivi d'un balisage, estimation de la colonisation par <i>C. racemosa</i> . | Limite inférieure de l'herbier, (balisage existant de Niolon)      | 20-30 m  | Suivi de la limite inférieure, paramètres de vitalité de l'herbier, suivi photographique    | 1 à 2 ans              |

#### Principaux acteurs concernés

- Parc Marin de la Côte Bleue et scientifiques spécialistes de la Posidonie
- Communes littorales de la Côte Bleue (démarches en cours avec Martigues et Ensues pour les ZIM/ZIEM)
- Agence de l'Eau RMC, Région PACA (réseaux de Surveillance)
- Gestionnaires des ports (GPMM, MPM, CG13)
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM 13, démarche en cours pour l'AOT de Bonnieu préservant les grandes Nacres)
- Direction Régionale de l'Environnement (DREAL PACA)
- Professionnels et usagers du milieu marin : pêcheurs, plongeurs, plaisanciers, *etc.*

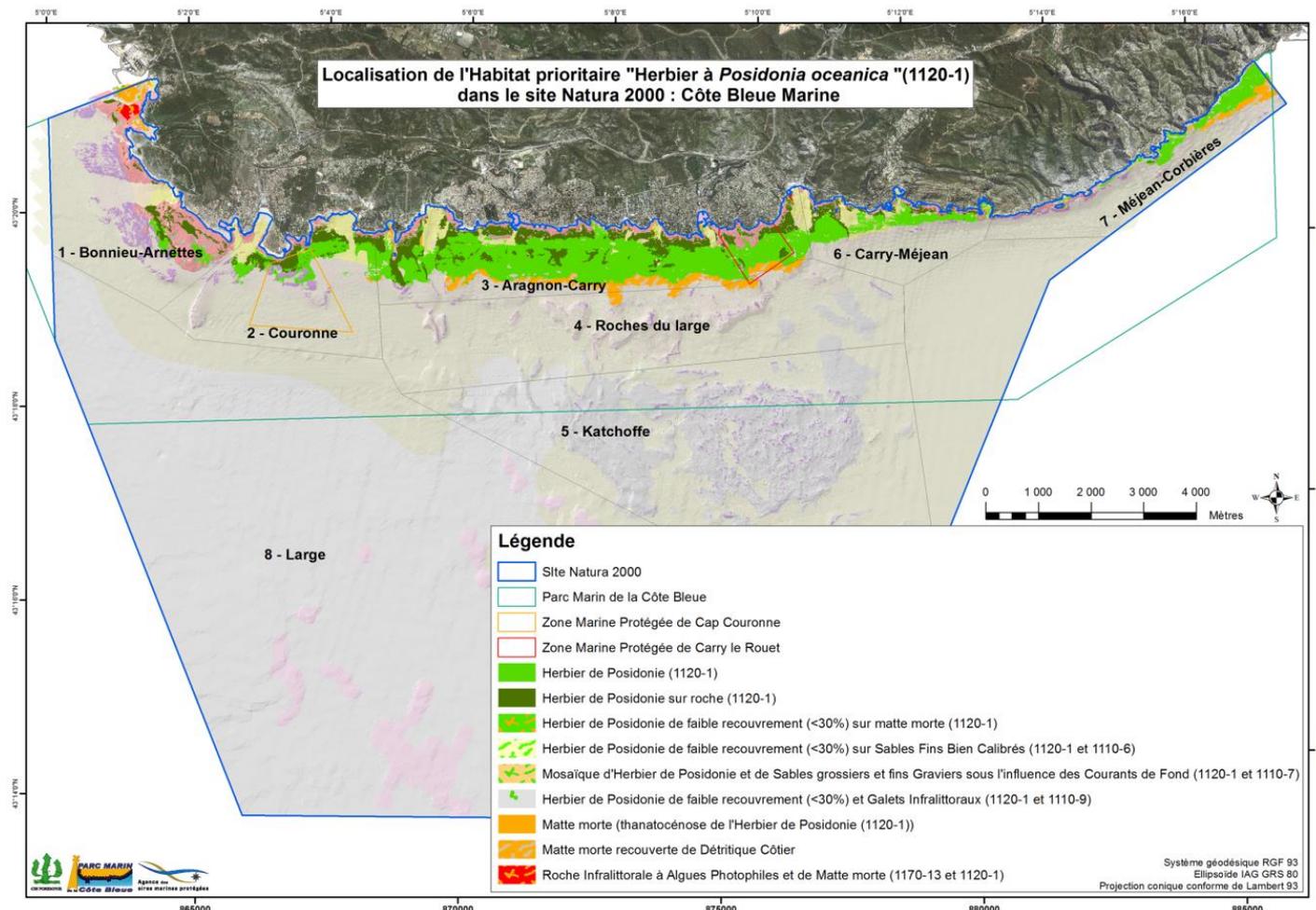
## ANNEXES

#### Relevés phytosociologiques

Lors de chaque plongée durant la mission des inventaires CARTHAM de l'été 2010, l'herbier de Posidonie a été systématiquement caractérisé (mesures de densité, recouvrement, déchaussement, typologie, présence de caulerpe, de grandes nacres, profondeur de la limite inférieure). Au total, 16 points de mesures ont été réalisés lors des plongées parcourant l'habitat. Les informations issues des études antérieures ont complété l'analyse réalisée sur cet habitat.

#### Carte

La carte de répartition de l'herbier de Posidonie sur le site « Côte Bleue Marine », issue des inventaires CARTHAM de 2010, est représentée par la Figure 11.



**Figure 11** : Localisation de l'habitat prioritaire « Herbier à *Posidonia oceanica* » (1120-1) sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » (Astruch et al., 2011).

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BACHET F., DANIEL B., CHARBONNEL E., 2006. L'herbier à *Posidonia oceanica* et le balisage de la zone des 300 m. in Boudouresque coord. « Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica* ». *RAMOGE / Conseil Régional PACA / GIS Posidonie publ.*, Mc. : 92-93.
- BLANC J.J., JEUDY de GRISSAC A., 1984. Erosions sous-marines des herbiers à *Posidonia oceanica* (Méditerranée). *International Workshop on Posidonia oceanica Beds, Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A. & Olivier J. édit.*, *GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1 : 23-28.
- BONHOMME D., ASTRUCH P., BRICOUT R., CHARBONNEL E., BRETTON O., MONIN M., 2011. Prolongement de la digue Ouest du port de Sausset les Pins (Bouche du Rhône). Phase 4, suivi de l'herbier de Posidonie trois ans après travaux. *Contrat Marseille Provence Métropole & GIS Posidonie. GIS Posidonie Marseille publ.*, Fr. : 1-198.
- BONHOMME D., ASTRUCH P., BONHOMME P., DONATO M., DANIEL B., CHARBONNEL E., 2007. Prolongement de la digue Ouest du port de Sausset-les-Pins (Bouches-du-Rhône). Suivi de l'herbier de Posidonie après travaux. *Contrat Marseille Provence Métropole & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-96 + annexes.
- BONHOMME D., CADIOU G., BONHOMME P., RUITTON S., CHARBONNEL E., 2006. Prolongement de la digue Ouest du port de Sausset les Pins (Bouches-du-Rhône). Suivi de l'herbier de Posidonie. Etat des lieux avant travaux. *Contrat Marseille Provence Métropole & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-105.
- BONHOMME D., CHARBONNEL E., ASTRUCH P., BRICOUT., MONIN M., BRETTON O., 2010. Prolongement de la digue Ouest du port de Sausset les Pins (Bouches-du-Rhône). Suivi de l'herbier de Posidonie quatre ans après travaux. Rapport final. *Contrat Marseille Provence Métropole & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-165.
- BONHOMME P., BERNARD G., CHARBONNEL E., CADIOU G., LERICHE A., ANGLES D'ORTOLI N., LE DIREAC'H L., DENIS J., DENEUX F., HERVE G., EMERY E., CLABAUT P., 2003. Guide méthodologique pour la cartographie des biocénoses marines. Volet n°1: l'herbier à *Posidonia oceanica*. Notice technique. *IFREMER & GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-86.
- BONHOMME P., BERNARD G., DENIS J., CADIOU G., CHARBONNEL E., EMERY E., HERVE G., LERICHE A., LE DIREAC'H L., DENEUX F., ANGLES D'ORTOLI N., CLABAUT P., BOUDOURESQUE C.F., 2003. Cartographie des biocénoses marines. Volet n°1 : l'herbier à *Posidonia oceanica*. Notice technique. *IFREMER & GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1- 88.
- BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., BONHOMME P., CHARBONNEL E., DIVIACCO G., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., TUNESI L., Edits. 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. *RAMOGE / Conseil Régional PACA / GIS Posidonie publ.*, Mc. : 1-200.
- BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., BONHOMME D., CHARBONNEL E., LE DIREAC'H L., RUITTON S. 2007. Monitoring methods for *Posidonia oceanica* seagrass meadows in provence and the French Riviera. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr., 22 : 17-38.

- BOUDOURESQUE C.F., CHARBONNEL E., MEINESZ A., PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., CADIOU G., BERTRANDY M.C., FORET P., RAGAZZI M., RICO-RAIMONDINO V., 2000. A Monitoring Network based on the seagrass *Posidonia oceanica* in the Northwestern Mediterranean sea. 4<sup>th</sup> International Seagrass Biology Workshop « Seagrass 2000 », Ajaccio. *Biol. Mar. Med.*, It. 7 (2) : 328-331.
- BOUDOURESQUE C.F., GIRAUD G., PANAYOTIDIS P., 1980. Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XIX- Mise en place d'un transect permanent. *Trav sci. Parc nation. Port-Cros*, Fr., 6 : 207-221.
- BOUDOURESQUE C.-F., JEUDY DE GRISSAC A., (eds) 1983 - International workshop on *Posidonia oceanica* beds. 1. Porquerolles. *GIS Posidonie publ.*, Marseille : 1-454.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., 1983. L'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée, les interactions entre la plante et le sédiment. *J. Rech. océanogr.*, 8 (2-3) : 99-122.
- CADIOU G., CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., BONHOMME P., BERNARD G., PATRONE J., KRUCZEK R., COTTALORDA J.M., BERTRANDY M.C., FORET P., BRICOUT P., MARRO C., 2004. - Le Réseau de Surveillance Posidonies de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : résultats du suivi 2003. *Région PACA/GIS Posidonie/SM 13/DDE 83/Conseil Général 06. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-148.
- CHARBONNEL E., 2004. Le Réseau de Surveillance Posidonies de la Côte Bleue (réseau Service Maritime des Bouches-du-Rhône) : résultats du suivi 2002. *CQEL13/GIS Posidonie/Parc Marin Côte Bleue. GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-60.
- CHARBONNEL E., BONHOMME P., 1998. Suivi des balisages de la limite inférieure de l'herbier de Niolon et de Carro en 1998. *Service Maritime-CQEL 13 & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-14.
- CHARBONNEL E., BONHOMME P., BOURCIER M., MICHOTÉY V., BONIN P., PALLUY F., DIVETAÏN N., 1998. Station d'épuration de Niolon. Etude du milieu récepteur. Analyse du milieu vivant. *Contrat SAFEGE-CETIIS & GIS Posidonie* : 1-56+1 carte.
- CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., CADIOU G., BONHOMME P., BERNARD G., COTTALORDA J.M., PATRONE J., KRUCZEK R., BERTRANDY M.C., FORET P., BRICOUT P., MARRO C., LE DIREACH L., 2003. - Le Réseau de Surveillance Posidonies de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : résultats du suivi 2002. *Région PACA/Agence de l'Eau RMC/GIS Posidonie/SM 13/DDE 83/Conseil Général 06. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-176.
- CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., BERNARD G., BONHOMME P., PATRONE J., KRUCZEK R., COTTALORDA J.M., BERTRANDY M.C., FORET P., RAGAZZI M., LE DIREACH L., 2000. Le Réseau de Surveillance Posidonies de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Première partie : présentation et guide méthodologique. *Région PACA/Agence de l'Eau RMC/GIS Posidonie/CQEL13/CQEL83/Conseil Général 06. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-76.
- CHARBONNEL E., DANIEL B., BACHET F., 2006. Suivi de l'herbier de Posidonie de l'anse du Rouet. Compte rendu de mission. Second retour. Juin 2006. *Syndicat Mixte Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. 1-20.
- CHARBONNEL E., MOLENAAR H., GRAVEZ V., 1995. Réimplantation de la phanérogame marine *Posidonia oceanica* dans le golfe de marseille (Bouches-du-Rhône). Rapport final 1991/1995. *DEGT Ville de Marseille & GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-93.
- CRISTIANI G., 1980a. Biomasse et répartition de l'herbier de *Posidonia oceanica* de la Côte bleue (B.d. Rh., France) et pollution marine par les métaux lourds. *Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille III*, Fr. : 1-150 + I-IX, + 1 carte h.t.
- CRISTIANI G., 1980b Propositions pour une planification et une gestion du milieu marin de la Côte Bleue (Bouches-du-Rhône). *Cellule d'intervention contre les pollutions marines. Service Maritime des Bouches-du-Rhône et Université Aix-Marseille III*, Fr. : 1-26 + 5 cartes H.T.
- DANIEL B., CHARBONNEL E., BACHET F., 2003. Suivi de l'herbier de Posidonie de l'anse du Rouet. Compte rendu de mission. Premier retour. Octobre 2003. *Syndicat Mixte Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. 1-16.
- DANIEL B., PIRO S., CHARBONNEL E., FRANCOUR P., LETOURNEUR Y., 2009. Lessepsian rabbitfish *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) reached the French Mediterranean coasts. *Cybium* 33(2) : 163-164.
- DESCAMP P., HOLON F., BALLESTA L., 2009. Microcartographie par télémétrie acoustique de 9 herbiers de posidonie pour le suivi de la qualité des masses d'eau côtières méditerranéennes françaises dans le cadre de la DCE. *Contrat L'OEil Andromède/Agence de l'Eau, CRLR, CRPACA. Andromède publ.*, Montpellier, Fr. : 1-59 + annexes.
- GRAVEZ V., NIERI M., BOUDOURESQUE C.F., 1992. Surveillance de l'herbier de Posidonie de la baie du Prado (Marseille). Rapport de synthèse 1986-1992. *Direction Générale des Services Techniques, Ville de Marseille & GIS Posidonie, Marseille*, Fr. : 1-80.
- GIRAUD G., 1977 - Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Del. *Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II*, Fr. : 1-150.
- GOBERT S., SARTORETTO S., RICO-RAIMONDINO V., ANDRAL B., CHERY A., LEJEUNE P., BOISSERY P., 2009. Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index: PREI. *Mar. Pollut. Bull.*, 58(11): 1727-1733.
- JAVEL F., GRONDIN J., LABINAL A., 2011. Suivi du milieu marin au droit des stations d'épuration des eaux usées de l'agglomération de Marseille Provence Métropole. Rapport final 2007-2010. *SAFEGE Ingénieurs conseils*, Fr. : 1-59.
- JEUDY DE GRISSAC A., MEINESZ A., BOUDOURESQUE C.F., ASTIER J.M., BOURCIER M., LEFEVRE J.R., 1985. Localisation de l'herbier de posidonie sur le littoral PACA. Etat des connaissances. *DRAE PACA & GIS Posidonie*, Marseille, Fr., 1-22 + 1-37 + 1-19.
- LE FUR F., ABELLARD O., 2010. Référentiel technico-économique pour la gestion dans les sites Natura 2000 en mer. Tome 1 Pêche professionnelle. Activités - Interactions - Dispositifs d'encadrement. *Agence des Aires Marines Protégées*, Brest, Fr. : 1-152.
- LELEU K., 2012. Suivi et évaluation de la pêche professionnelle au sein du Aire Marine Protégée : protocoles d'enquêtes, et indicateurs de pression et d'impact. Application au Parc Marin de la Côte Bleue. *Thèse de Doctorat, spécialité Océanographie, Aix Marseille Université*, Marseille, Fr. : 1-298.
- LOPEZ Y ROYO C., SILVESTRI C., SALIVAS-DECAUX M., PERGENT G., CASAZZA G., 2009. Application of an angiosperm-based classification system (BiPo) to Mediterranean coastal waters: using spatial analysis and data on metal contamination of plants in identifying sources of pressure. *Hydrobiologia, Springer* : 1-11.
- MAISONNEUVE L., DANIEL B., 2001. Suivi de l'herbier à *Posidonia oceanica* de l'anse du cap Rousset. Quatrième retour : septembre 2001. *Rapport travaux scientifiques du Parc Marin de la Côte Bleue, année 2001* : 22-29.
- MEINESZ A., BELLONE E., ASTIER J.M., LEFEVRE J.R., VITIELLO P., 1990. Impact des aménagements construits sur le domaine maritime de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *DRAE PACA & GIS Posidonie*, Fr : 1-38.
- MEINESZ A., JAVEL F., LONGEPIERRE S., VAUGELAS J. DE, GARCIA D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin - côtes méditerranéennes françaises. *Laboratoire Environnement Marin Littoral, Université Nice-Sophia Antipolis*. Publication électronique : [www.medam.org](http://www.medam.org).

- MEINESZ A, LAURENT R., 1978. Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-Maritimes (France). Campagne Poseidon 1976. *Bot. mar.*, Germ., 21 : 513-526.
- GRAVEZ V., GELIN A., CHARBONNEL E., FRANCOUR P., ABELLARD O., REMONNAY L., 1995. Surveillance de l'herbier de Posidonie de la baie du Prado (Marseille) - Suivi 1995. *Ville de Marseille & GIS Posidonie, Marseille*, Fr. : 1-56.
- PERGENT G., 1987. Recherches lépidochronologiques chez *Posidonia oceanica* (Potamogetonaceae). Fluctuation des paramètres anatomiques et morphologiques des écailles des rhizomes. *Thèse Doct. Océanol. Univ. Aix-Marseille II*, Fr., 1-853.
- PERGENT G., 2007. Protocole pour la mise en place d'une surveillance des herbiers de posidonies. Programme «MedPosidonie». *CAR/ASP – Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer ; Mémoire d'Accord N°21/2007/RAC/SPA/ MedPosidonie Nautilus-Okianos* : 1-24 + Annexes.
- PERGENT G., PERGENT C., 1988. Localisation et état de l'herbier de Posidonies sur le littoral PACA : Bouches-du-Rhône. *DRAE PACA & GIS Posidonie*, Fr. : 1-53.
- PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., BOUDOURESQUE C.-F., 1995. Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée. État des connaissances. *Mésogée*, 54 : 3-27.
- PERGENT-MARTINI C., GUYONNET V., PEREIRA E., 1995. Suivi de la zone de rejet de la station d'épuration de Carry le Rouet/Sausset les Pins. *Contrat Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples & GIS Posidonie Centre de Corse* : 1-52 + annexes.
- PERGENT-MARTINI C., LEONI V., PASQUALINI V., ARDIZZONE G.D., BALESTRI E., BEDINI R., BELLUSCIO A., BELSHER T., BORG J., BOUDOURESQUE C.F., BOUMAZA S., BOUQUEGNEAU J.M., BUJA M.C., CALVO S., CENRIAN J., CHARBONNEL E., CINELLI F., COSSU A., DI MAIDA G., DURAL B., FRANCOUR P., GOBERT S., LEPOINT G., MEINESZ A., MOLENAAR H., MANSOUR H.M., PANAYOTIDIS P., PEIRANO A., PERGENT G., PIAZZI L., PIRROTTA M., RELINI G., ROMERO J., SANCHEZ-LIZAZO J.L., SEMROUD R., SHEMBRI P., SHILI A., TOMASELLO A., VELIMIROV B., 2005. Descriptors of *Posidonia oceanica* Meadows: Use and application. *Ecological Indicators*, 5 : 213-230.
- PIAZZI L., CECCHERELLI G., MEINESZ A., VERLAQUE V., AKÇALI B., ARGYROU M., BALATA D., BALLESTEROS E., CINELLI F., D'ARCHINO R., JAVEL F., MIFSUD C., PALA D., PANAYOTIDIS P., PEIRANO A., PERGENT G., PETROCELLI A., RUITTON S., ZULJEVIC A., 2005. Invasion of *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea: the balance of Thirteen years of spread. *Cryptogamie, Algol.*, 26 : 189-202.
- RAMADE/GERIM, 2007. Anse des Tamaris. Aménagement de mouillages et équipements légers de nautisme. Rapport de présentation. *Contrat ville de Martigues*. 1-49 + 1-26 annexes.
- ROMERO J., MARTINEZ-CREGO, B., ALCOVERRO, T., PEREZ, M., 2007. A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica* (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the Water Framework Directive (WFD). *Marine Pollution Bulletin* 55, 196–204.
- RUITTON S., BONHOMME D., BONHOMME P., CADIOU G., 2006. Le Réseau de Surveillance Posidonies de la Côte Bleue (réseau Service Maritime des Bouches-du-Rhône) : résultats du suivi 2005. *DDE 13 & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-58.
- RUITTON S., JAVEL F., CULIOLI J.M., MEINESZ A., PERGENT G., VERLAQUE M. 2005. First assessment of the *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) invasion along the French Mediterranean coast. *Mar. Poll. Bull.*, 50 : 1061-1068.
- RUITTON S., MAYOT N., ASTRUCH P., 2008. Etude et cartographie des biocénoses marines remarquables du Golfe de Fos (Bouches-du-Rhône, France). Synthèse bibliographique. *Contrat Port Autonome de Marseille & GIS Posidonie – Copetech-SM - HydroConsult, GIS Posidonie publ.* : 1-66.
- RUITTON S., SIALELLI J., ASTRUCH P., BONHOMME D., DONATO M., FRALEU B., MAYOT N., 2008. Etude et cartographie des biocénoses marines remarquables du golfe de Fos (Bouches-du-Rhône, France). Rapport final. *Contrat Port Autonome de Marseille & GIS Posidonie – Copetech-SM - HydroConsult, GIS Posidonie publ.* : 1-185.
- SACCHI J., 2008. Impact des techniques de pêche sur l'environnement en Méditerranée. *Volume 84, FAO, Rome, Italy* : 1-62.
- WILLSIE A., 1987. Structure et fonctionnement de la macrofaune associée à la matrice morte et d'herbier vivant de *Posidonia oceanica* (L.) Delile : influence des facteurs abiotiques et biotiques. *Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II* : 1-647.

## Références générales sur l'herbier

- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., 1970. Végétation marine de l'île de Port-Cros (parc national). VI. Le récif-barrière de Posidonies. *Bulletin du muséum d'Histoire naturelle de Marseille*, 30 : 221-228.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., OLIVIER J., 1987. In DE BEAUFORT, Livre rouge des espèces menacées de France, tome 2. Espèces marines et littorales menacées. *Muséum national d'histoire naturelle, Paris* : 241-271.
- BOUDOURESQUE C.-F., AVON M., PERGENT-MARTINI C., 1993. Qualité du milieu marin : indicateurs biologiques et physicochimiques. *GIS Posidonie publ.*, Marseille : 1-293.
- BOUDOURESQUE C.F., BEAUBRUN P.C., RELINI G., TEMPLADO J., VAN KLAVEREN M.C., VAN KLAVEREN P., WALMSLEY J.G., ZOTIER R., 1996. Critères de sélection et liste révisée des espèces en danger et menacées (marines et saumâtres) en Méditerranée. *CAR/ASP PNUF. GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-73.
- BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G., PERRET M., 1977. *Posidonia oceanica* : bibliographie. *CNEXO et Université Aix-Marseille II, Luminy* : 1-191.
- BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., 1982. Découverte de l'herbier de Posidonie. *Parc national de Port-Cros. Cahier 4 (1982)*, Fr. : 1-79.
- BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., (eds) 1989. The second Symposium international on *Posidonia oceanica* beds 2. Ischia. *GIS Posidonie publ.*, Marseille : 1-321.
- BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., LEDOYER M., VITIELLO P., 1994 - Les herbiers à phanérogames marines. In BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.-C., et POIZAT C. (éd.), Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèses, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris : 1-246.
- CLAIREFOND P., JEUDY DE GRISSAC A. 1979. - Description et analyse des structures sédimentaires en milieu marin : recensement de quelques exemples dans l'herbier de Posidonies autour de l'île de Port-Cros (Parc naturel). *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, Fr., 5 : 79-104.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., GOFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2<sup>ème</sup> édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et la flore / MNHN*, Fr. : 1-64.
- EUGÈNE C., 1978. Étude de l'épifaune des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Delile du littoral français. *Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II*, Fr. : 1-129 + Annexes.

FRANCOUR P., 1990. Dynamique de l'écosystème à *Posidonia oceanica* dans le parc national de Port-Cros. Analyse des compartiments mat, litière, faune vagile, échinodermes et poissons. *Thèse de doctorat, Université Paris VI*, Fr. : 1-373.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr. : 1-399.

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

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

MOLINIER R., PICARD J., 1952. Recherches sur les herbiers de phanérogames marines du littoral méditerranéen français. *Ann. Inst. océanogr.*, Fr., 27 (3) : 157-234.

PASQUALINI V., 1997. Caractérisation des peuplements et types de fonds le long du littoral corse (Méditerranée, France). *Thèse de doctorat, Université de Corse*, 1-190.

PAILLARD M., GRAVEZ V., CLABAUT P., BLANC J.J., BOUDOURESQUE C.F., BELSHER T., URSCHER F., POYDENOT F., SINNASSAMY J.M., AUGRIS C., PEYRONNET J.P., KESSLER M., AUGUSTIN J.M., LE DREZEN E., PRUDHOMME C., RAILLARD J.M., PERGENT G., HOAREAU A., CHARBONNEL E., 1993. Cartographie de l'herbier de Posidonie et des fonds marins environnants de Toulon à Hyères (Var, France). Reconnaissance par sonar latéral et photographie aérienne. Notice de présentation. *IFREMER & GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-36 + 3 cartes annexes.

PERGENT G., 1987. Recherches lépidochronologiques chez *Posidonia oceanica* (Potamogetonaceae). Fluctuation des paramètres anatomiques et morphologiques des écailles des rhizomes. *Thèse Doct. Océanol. Univ. Aix-Marseille II*, Fr. : 1-853.

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R. (ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford : 363 p.

VERLAQUE M., 1987. Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile thermophile marin en Méditerranée occidentale. *Thèse Doc. Etat. Sci., Univ. Aix-Marseille II*, Fr. : 1-389.



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Récifs



### HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie                |                          | Code   | Libellé exact  |
|--------------------------|--------------------------|--|--|
| Habitat générique        | EUR 27                   | 1170   | Récifs   |
| Habitats élémentaires    | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-10</b>   | <b>La roche supralittorale</b>                         |
|                          | CORINE Biotope           | 18.16  | Rochers de l'étage supralittoral                       |
|                          | CAR/ASP                  | I.4.1  | Biocénose de la roche supralittorale                   |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-11</b>   | <b>La roche médiolittorale supérieure</b>              |
|                          | CORINE Biotope           | 11.24  | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux       |
|                          |                          | 11.25  | Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                          | CAR/ASP                  | II.4.1   | Biocénose de la roche médiolittorale supérieure        |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-12</b>   | <b>La roche médiolittorale inférieure</b>              |
|                          | CORINE Biotope           | 11.24  | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux       |
|                          |                          | 11.25  | Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                          | CAR/ASP                  | II.4.2   | Biocénose de la roche médiolittorale inférieure        |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-13</b>   | <b>La roche infralittorale à algues photophiles</b>    |
|                          | CORINE Biotope           | 11.24  | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux       |
|                          |                          | 11.25  | Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
| CAR/ASP                  | III.6.1                  | Biocénose des algues infralittorales                   |  |
| <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-14</b>           | <b>Le coralligène</b>                                  |  |
| CORINE Biotope           | 11.24                    | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux       |  |
|                          | 11.25                    | Formations sublittorales de concrétions organogéniques |  |
| CAR/ASP                  | IV.3.1                   | Biocénose coralligène                                  |  |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

### Description et caractéristiques générales

L'habitat générique «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. L'habitat «récifs» se décline en plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon leur distribution verticale. En Méditerranée, ils sont au nombre de cinq :

- La roche supralittorale, code Natura 2000 : 1170-10
- La roche médiolittorale supérieure (RMS), code Natura 2000 : 1170-11
- La roche médiolittorale inférieure (RMI), code Natura 2000 : 1170-12
- La roche infralittorales à algues photophiles (RIAP), code Natura 2000 : 1170-13
- Le coralligène, code Natura 2000 : 1170-14



Habitat récif : typique coralligène de concrétionnement.  
Photo : J.G. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie

### Physionomie et structure sur le site

La répartition verticale des organismes au sein des habitats permet de reconnaître plusieurs 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.

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. Ces deux facteurs différents peuvent se combiner, permettant ainsi de définir les modes très exposé ou battu, abrité et très abrité. À ceux-ci correspond une physionomie particulière des peuplements, pour un même niveau d'exondaison.

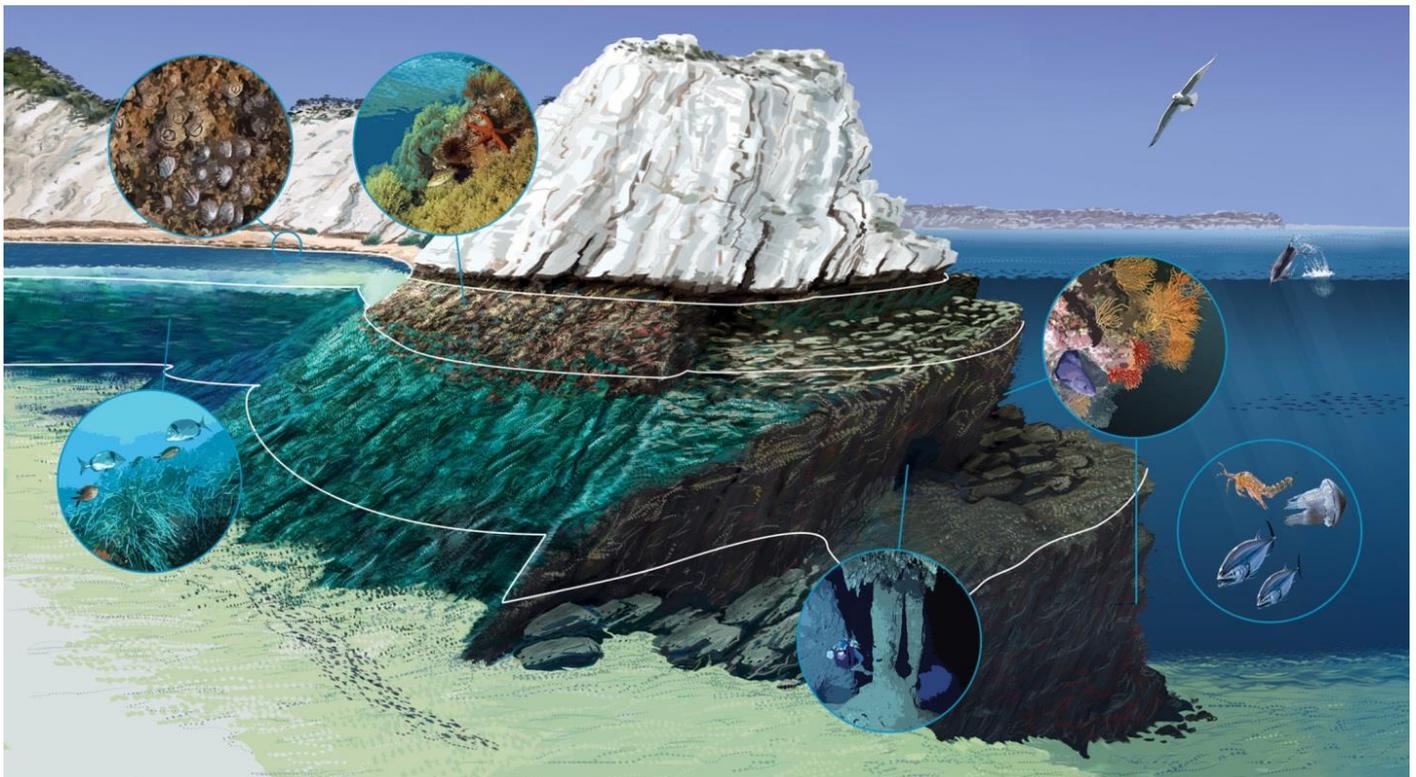
L'étagement est établi suivant des principes phytosociologiques identiques à ceux utilisés dans le domaine terrestre. Chaque étage dans le domaine marin est considéré comme l'espace vertical dans lequel les conditions de vie sont plus ou moins homogènes. Plusieurs étages sont classiquement distingués (Fig. 12) :

- L'étage Supralittoral correspondant à la frange littorale où vivent les organismes qui exigent un fort degré d'humectation, mais ne sont jamais immergés;
- L'étage Médiolittoral correspond à la zone battue normalement par les vagues, soumise aux variations du niveau de la mer dues aux vents et à la pression atmosphérique. En Méditerranée, cet étage est altitudinalement très réduit, mais présente deux horizons bien distincts (supérieur et inférieur) définis par les différents niveaux d'humectation ;
- L'étage Infralittoral est la zone immergée compatible avec la vie des phanérogames marines (=Magnoliophytes) et des algues photophiles. En Méditerranée, la limite inférieure de l'herbier à *Posidonia oceanica* correspond à la limite inférieure de cet étage, soit environ 30-32 m de profondeur pour la Côte Bleue, contre -38 m en Corse;
- L'étage Circalittoral s'étend jusqu'à la limite de survie des algues pluricellulaires autotrophes, soit environ 200 m de profondeur. Il présente en Méditerranée un peuplement particulier de haute valeur patrimoniale et de grande diversité qu'est le Coralligène, habitat dans lequel les algues calcaires constituent des formations biogènes (bioconcrétionnement) de grande importance. ;
- L'étage Bathyal qui s'étend jusqu'à la limite inférieure du talus continental (système aphytal) ;
- L'étage Abyssal correspond à la plaine qui débiterait aux environs de 2000m.

Les caractéristiques géologiques déterminent l'existence et la structure des substrats durs, qui seront durs et compacts, friables ou tendres. L'action des vagues et des organismes modèlera un tracé général sur lequel les autres facteurs ambiants tels que l'humectation pour les niveaux superficiels, la lumière ou l'hydrodynamisme pour les niveaux infralittoraux se conjugueront pour créer de multiples micro-milieus aux caractéristiques souvent très tranchées (Bellan-Santini *et al.*, 2001). C'est cette juxtaposition de ces micro-milieus très diversifiés en mosaïque qui confère en particulier au site « Côte Bleue Marine » toute son originalité et sa spécificité.

Afin d'avoir une description et une analyse plus fine requérant une gestion différenciée, chaque habitat élémentaire de l'habitat « récifs » a été traité sous forme de fiche indépendante :

- Fiche habitat : la roche supralittorale
- Fiche habitat : la roche médiolittorale supérieure (RMS)
- Fiche habitat : la roche médiolittorale inférieure (RMI)
- Fiche habitat : la roche infralittorales à algues photophiles (RIAP)
- Fiche habitat : le coralligène



**Figure 12** : Etagement et paysages sous-marins en Méditerranée. (Dessin L. Becker *in* Harmelin & Bassemayousse, 2008).



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# La roche supralittorale



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact                        |
|---------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------------|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170           | Récifs                               |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-10</b> | <b>La roche supralittorale</b>       |
|                     | CORINE Biotope           | 18.16          | Rochers de l'étage supralittoral     |
|                     | CAR/ASP                  | I.4.1          | Biocénose de la roche supralittorale |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat roche supralittorale est présent sur l'ensemble du littoral rocheux du site « Côte Bleue Marine ». La roche supralittorale occupe environ 76% du linéaire côtier du site. Cet habitat est utilisé comme marqueur biologique des variations du niveau de la mer.

Son état de conservation est jugé bon. Les principales menaces sur la roche supralittorale proviennent de la pollution par les eaux de surfaces (risque élevé de pollution accidentelle par les hydrocarbures liée au trafic maritime entre Marseille et Fos) et par les embruns. Le lessivage des sols par les eaux de pluies est également une source de pollution (hydrocarbures, produits phytosanitaires).



Roche supralittorale (falaises de Beaume Rousse) sur le site « Côte Bleue Marine ». Photo : E. Charbonnel/PMCB.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

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

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et par les vagues lors des tempêtes. L'extension verticale de cette zone varie en fonction du degré 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 (jusqu'à 5 à 6 m). L'habitat recouvre l'ensemble de l'étage supralittoral lorsque le substrat est rocheux. Celui-ci est le plus souvent de couleur noirâtre du fait de la présence de lichens (*Verrucaria symbalana*, *V. maura*). Lorsque la zone est très réduite en altitude, la frontière avec la biocénose de la roche médiolittorale supérieure (fiche habitat 1170-11) s'avère parfois difficile à distinguer.

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent sur toutes les côtes rocheuses naturelles ou sur les substrats solides artificiels de Méditerranée. La Côte Bleue étant essentiellement de nature rocheuse (massif karstique de la Nerthe), les roches supralittorales sont très développées et occupent 75,9% du littoral (42,94 km sur les 56,54 km (au 1/2500°) de linéaire côtier). Elles montrent aussi des aspects variés, selon les pendages (des falaises verticales à l'Est aux dalles rocheuses horizontales et platiers à l'Ouest).

#### Physionomie et structure 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.

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

Les espèces dominantes sont :

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

Le long de tout le trait de côte du site « Côte Bleue Marine », l'habitat 1170-10 est présent dans toutes les anses et plages rocheuses. La proportion du littoral rocheux est beaucoup plus importante à l'Est du Cap Méjean, l'habitat y est donc beaucoup plus présent.

### Représentativité (cotation : C)

Sur les 56,54 km de trait de côte, 42,94 km correspondent à cet habitat 1170-10 (soit 75,94% du linéaire côtier), pour une surface de 28,93 ha (faible amplitude verticale de l'habitat). Sa représentativité est donc significative (C).

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

### Etat de conservation (cotation : A/B)

Degré de conservation des structures : (I). Le degré de conservation est excellent (I). L'habitat de la roche supralittorale (1170-10) est très peu modifié dans la zone d'étude et les aménagements littoraux (petits ports abris) sont relativement peu nombreux (en moyenne 20,11% du linéaire côtier des cinq communes faisant parties du PMCB ; source [www.medam.org](http://www.medam.org)) et n'ont pas engendré de profondes modifications de l'habitat.

Degré de conservation des fonctions : (II). Le degré de conservation des fonctions de l'habitat semble présenter des perspectives bonnes (II) voire excellentes (I). Cependant, une étude ciblée (à définir, surveillance) sur cet habitat permettrait d'affiner ce constat. Malgré tout, l'habitat tel qu'il est dans la zone d'étude, présente la capacité à maintenir sa structure.

Possibilités de restauration : (II). La restauration est possible avec un effort moyen (II). La restauration passe par une gestion et une limitation de sources de dégradation, qui sont nombreuses sur le site (macrodéchets flottants, hydrocarbures, piétinement...).

### Dynamique du peuplement (cotation : F, inconnue)

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.

### 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 Médilittorale Supérieure (fiche : 1170-11), avec laquelle on peut parfois le confondre.

### Facteurs favorables/défavorables

Hormis les aménagements littoraux, 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. Le lessivage des sols par les eaux de pluie est également une source de pollution (hydrocarbures, produits phytosanitaires...). L'hyperfréquentation du liseré côtier, avec, pour corollaire, le piétinement et surtout l'abandon de détritiques, représente aussi une menace potentielle sérieuse, ainsi que les nombreux macrodéchets qui s'échouent (proximité de l'agglomération marseillaise).

### Potentialités intrinsèques de production économique

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

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

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

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

Il s'agit du maintien d'un état écologique satisfaisant de l'habitat, ce qui semble être le cas sur le site, car cet habitat est macroscopiquement très stable et le substrat n'évolue que très lentement sous l'action des végétaux endolithes qui provoquent une érosion de la roche elle-même.

### Recommandations générales

Une gestion raisonnée de l'habitat sur le site passe par une gestion du littoral et le respect des règlements concernant les constructions ; cette zone représente en effet le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux. La recherche d'une bonne qualité des eaux et la prévention des pollutions accidentelles sont également impératives pour une bonne gestion.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Le littoral du site « Côte Bleue Marine » bénéficie d'une protection *de facto* par l'acquisition des vastes terrains du domaine du Conservatoire du Littoral qui concernent 11 km de linéaire de littoral et 3400 ha (commune d'Ensuès-la-Redonne et du Rove). Ce domaine est inaliénable et inconstructible, il s'agit d'une mesure très forte de gestion conservatoire à long terme des habitats de la frange littorale.

Des mesures de conservation et de gestion spécifiques seront éventuellement plus précisément définies dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Aucun suivi actuel

### Principaux acteurs concernés

- Plaisanciers
- Collectivités territoriales (mise en place de PLU, urbanisation en bord de mer)
- Services de l'Etat : Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM 13), Direction Régionale de l'Environnement (DREAL PACA)
- Grand Port Maritime de Marseille (prévention de la pollution accidentelle)

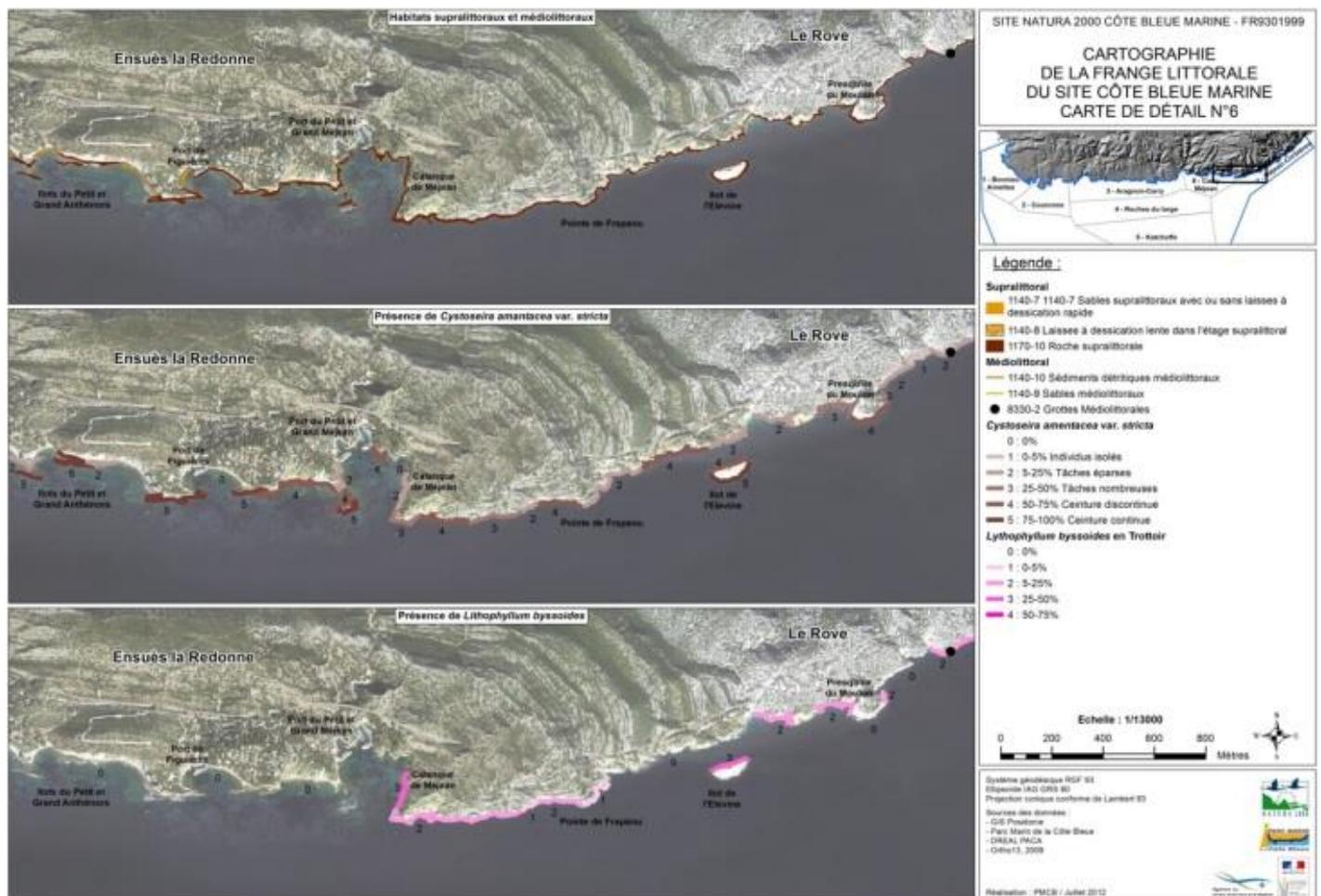
## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Tout le linéaire côtier du site Côte Bleue Marine a été parcouru dans le cadre des inventaires CARTHAM le 7 août 2010 (cartographie embarquée). Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques sur cet habitat.

### Carte

La cartographie du supralittoral est présentée dans l'Atlas cartographique littoral des inventaires CARTHAM (Rogean *et al.*, 2011), ainsi que dans l'atlas cartographique du DOCOB, annexe 2 (Cadville *et al.*, 2012), dont un extrait est représenté sur la Figure 13.



**Figure 13** : cartographie de la frange littorale du site « Côte Bleue Marine » (secteur Ensues-La Rove). L'étage supralittoral est représenté par la carte du haut. Extrait de l'atlas cartographique du DOCOB, Annexe2 ; Cadville *et al.*, 2012 et de l'Atlas CARTHAM (Rogean *et al.*, 2011)..

## Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

CADVILLE B., CHARBONNEL E., BACHET F., 2012. Atlas cartographique. Annexe 2 du Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ.*, Fr. : 1- 82.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. *In* BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

MEINESZ A., JAVEL F., LONGEPIERRE S., VAUGELAS J. DE, GARCIA D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin – côtes méditerranéennes françaises. Laboratoire Environnement Marin Littoral, Université de Nice-Sophia Antipolis. Publication électronique : [www.medam.org](http://www.medam.org).

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

ROGEAU E., ASTRUCH P., CHARBONNEL E., 2011. Cartographie des habitats supralittoraux, médiolittoraux, et de la présence de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et *Lithophyllum byssoides* sur la Côte Bleue Marine (Bouches-du-Rhône, France), complément aux inventaires biologiques et cartographiques du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », *Contrat Agence des Aires Marines Protégées – GIS Posidonie – Parc Marin de la Côte Bleue, GIS Posidonie publ* : 1-49.



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## La roche médiolittorale supérieure



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170           | Récifs   |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-11</b> | <b>La roche médiolittorale supérieure</b>  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.24<br>11.25 | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux<br>Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                     | CAR/ASP                  | II.4.1         | Biocénose de la roche médiolittorale supérieure  |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La répartition de cet habitat est conditionnée par la fréquence des vagues et par les variations irrégulières du niveau de la mer en fonction de la pression atmosphérique et des vents.

La roche médiolittorale supérieure occupe tout le linéaire côtier rocheux du site, soit environ 76%, mais l'habitat présente une surface très faible, de part la très faible amplitude des marées en Méditerranée.

L'état de conservation de l'habitat est jugé bon sur le site « Côte Bleue Marine ». Les principales menaces sur cet habitat proviennent de la pollution par les eaux de surface et par les embruns pollués. Le piétinement et l'abandon de déchets représente aussi une menace potentielle à court et moyen terme.



Roche médiolittorale supérieure (flèche bleue) sur le site « Côte Bleue Marine ». Photo : P. Astruch/GIS Posidonie.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

L'étage médiolittoral est caractérisé par des peuplements supportant des émergences plus ou moins prolongées. On distingue deux horizons définis par des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat). Dans la partie supérieure de cet étage, on distingue la Roche Médiolittorale Supérieure (1170-11), qui est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Cet habitat élémentaire est en limite d'humectation, il n'est mouillé que par les embruns et le haut des vagues. Selon l'hydrodynamisme et la topographie locale, l'étendue verticale de cet habitat est variable, de quelques centimètres à 2 m de hauteur.

Dans la partie inférieure de cet étage médiolittoral se trouve l'habitat Roche Médiolittorale Inférieure (1170-12) où l'humectation est constante sous l'effet des vagues.

#### Répartition géographique

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

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

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

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

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

Les principales espèces indicatrices de la Roche Médiolittorale Supérieure sont :

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

**ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE****Distribution**

Cet habitat est présent pratiquement tout le long de la Côte Bleue, du fait de sa nature majoritairement rocheuse. On le retrouve sur toutes les roches naturelles ou sur les substrats durs artificiels.

**Représentativité (cotation : C)**

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site (42,94 km sur 56,54 km soit 75,94%) mais il représente une surface très faible conditionnée par la très faible amplitude des marées (impossible à calculer, largeur comprise entre 50 cm à 1 m). Sa représentativité est donc significative (C).

**Valeur écologique et biologique (cotation : B moyenne)**

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

**Etat de conservation (cotation : B)**

Degré de conservation des structures : (II). La conservation de la structure est bonne sur le site « Côte Bleue Marine ». Néanmoins, le trait de côte est modifié. Les aménagements littoraux ont transformé certains secteurs (ports de Carry-le-Rouet, Sausset les Pins, Carro et Redonne-Méjean...) sans pour autant menacer l'habitat de disparition. Dans les secteurs de Bonnieu-Arnettes et surtout Méjean-Corbières (où le Conservatoire du littoral est propriétaire de 11 km de linéaire de côte) le littoral est très bien conservé, en l'absence de tout aménagement. Néanmoins le littoral est fréquemment touché par des pollutions aux hydrocarbures lourds dus à des dégazages en mer (galettes de goudrons).

Degré de conservation des fonctions : (II). Les perspectives de l'habitat sont bonnes. Malgré une exposition à différentes sources de nuisances (pollution, surfréquentation), l'habitat conserve ses fonctions.

Possibilités de restauration : (II). Les perspectives de restauration sont bonnes. Il n'est pas envisageable de restaurer l'habitat lorsqu'il a été remplacé par des aménagements littoraux mais le maintien d'un bon état écologique est envisageable avec un effort modéré.

**Habitats associés ou en contact**

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

**Dynamique du peuplement (cotation : C=stable)**

Cet habitat est macroscopiquement très stable (cotation C). 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. La roche étant d'origine calcaire, aucune ceinture à *Rissoella verruculosa* n'a été observée sur le site « Côte Bleue Marine ». L'espèce a cependant déjà été observée sur le site (poudingue de la plage du Rouet en 1979 par l'algologue Marc Verlaque) et elle est susceptible d'être présente sur les îlots, là où le ruissellement est limité, ce qui est paramètre favorable (M. Verlaque/Pytheas-MIO *comm. pers.*).

**Facteurs favorables/défavorables**

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

**Potentialités intrinsèques de production économique**

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

**Evaluation globale : B****GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE****Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

L'état de conservation à privilégier pour cet habitat est la préservation de son intégrité. Le littoral du site « Côte Bleue Marine » bénéficie d'une protection *de facto* par l'acquisition des vastes terrains du domaine du Conservatoire du Littoral qui concernent 11 km de linéaire de littoral et 3400 ha (commune d'Ensuès-la-Redonne et du Rove). Ce domaine est inaliénable et inconstructible, il s'agit d'une mesure très forte de gestion conservatoire à long terme des habitats de la frange littorale et du DPM.

### Recommandations générales

- Gestion du littoral et respect des règlements concernant les constructions ; la frange littorale représente en effet le point d'ancrage de toutes les constructions et aménagements littoraux.
- Protection effective de l'habitat sur les 11 km du littoral du Conservatoire du Littoral. Il s'agit d'une mesure très forte de gestion conservatoire.
- Gestion de la qualité des eaux, en particulier sur la lutte et l'intervention en cas de pollution par les hydrocarbures (dégazage, galettes de goudrons, marée noire), par les dispositifs de lutte comme le plan Polmar et Infrapolmar.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Sensibilisation des usagers sur la préservation de cet habitat.
- Suivi de l'étendue des différentes ceintures végétales de la roche médiolittorale supérieure.
- Campagne de ramassage de macrodéchets (déjà organisée actuellement, cf. photo ci-contre).
- Surveillance des ruissellements des habitations côtières (dégorgement de fosses septiques, vidange de piscines).

Des mesures de conservation et de gestion spécifiques seront éventuellement plus précisément définies dans le tome 2 du document d'objectifs.



Opération de ramassage des macrodéchets sur la frange littorale de la réserve de Carry le 24/04/2010 ((18 sacs de 50 l collectés). Photo : E. Charbonnel/PMCB.

### Indicateurs de suivi

Aucun suivi spécifique n'a été réalisé. La présence d'espèces endolithes devrait être mieux étudiée, leur présence étant liée aux facteurs ambiants et surtout à pollution des eaux de surface.

### Principaux acteurs concernés

- Collectivités locales (communes de la Côte Bleue) et territoriales (CG13, plan infrapolmar)
- GPMM (risque de pollution par hydrocarbures lié au trafic maritime)
- Service de l'Etat DDTM 13 (plan POLMAR)
- Plaisanciers

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Tout le linéaire côtier du site Côte Bleue Marine a été parcouru dans le cadre des inventaires CARTHAM le 8 août 2010. Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques sur cet habitat.

### Carte

La cartographie du médiolittoral est présentée dans les atlas cartographiques CARTHAM (Rogeu *et al.*, 2011), ainsi que l'annexe 2 du DOCOB (Cadville *et al.*, 2012).

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris : 1-246.

CADVILLE B., CHARBONNEL E., BACHET F., 2012. Atlas cartographique. Annexe 2 du Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ.*, Fr. : 1- 82.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

DRAGO D., MANNINO A.M., SORTINI S., 1997. La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, *Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 1-117.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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

MEINESZ A., JAVEL F., LONGEPIERRE S., VAUGELAS J. DE, GARCIA D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin – côtes méditerranéennes françaises. *Laboratoire Environnement Marin Littoral, Université de Nice-Sophia Antipolis*. Publication électronique : www.medam.org.

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

RIEDL R., 1980. *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 1-230.

ROGEAU E., ASTRUCH P., CHARBONNEL E., 2011. Cartographie des habitats supralittoraux, médiolittoraux, et de la présence de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et *Lithophyllum byssoides* sur la Côte Bleue Marine (Bouches-du-Rhône, France), complément aux inventaires biologiques et cartographiques du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », *Contrat Agence des Aires Marines Protégées – GIS Posidonie – Parc Marin de la Côte Bleue, GIS Posidonie publ* : 1-49.

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos: 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford, UK : 1-363.



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### La roche médiolittorale inférieure



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170           | Récifs   |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-12</b> | <b>La roche médiolittorale inférieure</b>  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.24<br>11.25 | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux<br>Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                     | CAR/ASP                  | II.4.2         | Biocénose de la roche médiolittorale inférieure  |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Le médiolittoral inférieur correspond à la zone du ressac où l'humectation est constante sous l'effet des vagues. Une cartographie de la frange littorale a été réalisée en août 2010 lors des inventaires CARTHAM. L'algue indicatrice *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) est bien représentée le long du littoral de la Côte Bleue. Elle occupe 7,175 km, soit 16,7% du linéaire côtier rocheux naturel.

Les encorbellements (ou trottoirs) de *Lithophyllum* sont moins fréquents, mais présentent un caractère remarquable (Plan de Carro, Est de Méjean). Le plus souvent, on rencontre sur la Côte Bleue le *Lithophyllum* sous l'aspect de petits bourellets et coussinets plus ou moins coalescents.



Trottoir à *Lithophyllum byssoides* à la sortie du port de Carro. Photo : P. Astruch/GIS Posidonie.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Description et caractéristiques générales

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

##### Répartition géographique

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

##### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

Cet habitat est surtout caractérisé par la présence d'algues mélobésiées encroûtantes. De nombreux faciès ou ceintures ont été décrits ; parmi ceux-ci, les plus fréquents sur le site « Côte Bleue Marine » sont :

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

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) est constitué par des couches successives plus ou moins indurées et recristallisées de l'algue, auxquelles se mêlent les tests calcaires d'un certain nombre d'animaux. Sa face inférieure présente de nombreuses cavités, agrandies par des organismes destructeurs de la roche, où se réfugie une riche faune sciaphile. On le trouve

dans la zone de déferlement des vagues, sa surface supérieure émerge de 20 à 30 cm au-dessus du niveau moyen de la mer. Il se développe sur tous les types de substrat et peut atteindre 1 à 2 m de large et forme alors de véritables trottoirs.

### Physionomie et structure sur le site

*Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) est très présent le long du littoral du site « Côte Bleue Marine ». Les encorbellements (ou « trottoirs ») sont moins fréquents mais présentent un caractère remarquable (Plan de Carro, Côte à l'Est de Méjean). Le plus souvent, on rencontre le *Lithophyllum* sous l'aspect de petits bourellets et coussinets plus ou moins coalescents (Rogea *et al.*, 2011).

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces caractéristiques de la Roche Médiolittorale Inférieure sont :

- **les mollusques** : *Gardinia garnoti*, *Lasaea rubra*, *Lepidochiton corrugata*, *Oncidiella celtica*, *Patella aspera*.
- **les crustacés** : *Campeopea hirsuta*.
- **les macrophytes** : *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*), *Nemalion helminthoides*, *Neogoniolithon brassica-florida*.

Au niveau des nombreuses cavités, la rétention d'eau permet de retrouver les conditions de l'étage infralittoral inférieur. On observe ainsi dans cet habitat une riche faune cryptique qui se développe normalement dans l'habitat inférieur avec le foraminifère *Miniacina miniacea*, l'hydraire *Sertularella ellisi*, les mollusques *Acanthochitona fascicularis*, *Musculus costulatus*, *Venerupis irus*, le sipuncle *Phascolosoma granulatum*, des polychètes et de nombreux crustacés.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux du site « Côte Bleue Marine ».

### Représentativité (cotation : C)

L'habitat occupe tout le linéaire côtier rocheux naturel du site, soit 42,94 km sur 56,54 km, mais il représente une surface très faible conditionnée par la très faible amplitude des marées en Méditerranée (impossible à calculer, largeur maximale de 50 cm à 1 m). Sa représentativité est donc significative (C).

Concernant l'espèce indicatrice *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*), elle occupe 7,175 km, soit 16,71 % du linéaire côtier rocheux naturel. Plusieurs secteurs présentent de beaux encorbellements comme à l'Ouest et à l'Est du Cap Méjean et entre le port de Carro et l'anse de Bonniou (Tabl. 12).

**Tableau 12** : Abondance de *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) le long de la côte rocheuse du site « Côte Bleue Marine ». Levé cartographique le 7 août 2010 par le GIS Posidonie et le PMCB (Rogea *et al.*, 2011).

| <i>Lithophyllum byssoides</i> (= <i>L. lichenoides</i> )                         | Nbre de segment | Longueur (m) |
|--|-----------------|--------------|
| Absence (0)  | 330             | 50607        |
| Individus isolés (1)   | 14              | 3167         |
| Taches éparses (2)   | 18              | 2927         |
| Taches nombreuses (3)  | 4               | 512          |
| Ceinture discontinue (4)   | 3               | 569          |
| Ceinture continue (5)  | 0               | 0            |
| <b>Total de présence <i>Lithophyllum byssoides</i> (= <i>L. lichenoides</i>)</b> |                 | <b>7175</b>  |

### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

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

### Etat de conservation (cotation : A/B)

Degré de conservation des structures : (I). La structure est bien conservée sur le site de la Côte Bleue, qui reste assez peu aménagé sur la plupart du linéaire rocheux, ce qui contribue au maintien d'une structure en excellent état de conservation. Néanmoins le littoral est fréquemment touché par des pollutions aux hydrocarbures lourds dus à des dégazages en mer (galettes de goudrons).

Degré de conservation des fonctions : (II). Les perspectives de l'habitat sont bonnes. Malgré une exposition à différentes sources de nuisances (pollution, surfréquentation), l'habitat contient plusieurs espèces patrimoniales indicatrices de la bonne qualité des eaux littorales, dont surtout le *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*).

Possibilités de restauration : (II). Les possibilités de restauration sont faibles, compte tenu de la vitesse de croissance extrêmement lente des algues calcaires du genre *Lithophyllum*.

**Habitats associés ou en contact**

La limite avec la Roche Médiolittorale Supérieure (fiche : 1170- 11) est parfois difficile à déterminer. En ce qui concerne l'habitat inférieur, c'est-à-dire la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (fiche : 1170-13), de nombreux éléments, en enclave, se mélangent avec les espèces de la roche médiolittorale inférieure : dans les cavités des structures formées par les mélobésiées et surtout dans l'encorbellement à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*). Dans sa partie inférieure, la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (fiche habitat : 1170-13) lui succède.

**Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)**

La dynamique des peuplements de la RMI et en particulier des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. 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 pas rare en été d'observer un verdissement des peuplements souvent lié au développement saisonnier de chlorophycées. Durant ces périodes la croissance est nulle.

Lors des inventaires menés en juin 2007 pour la DCE par l'Université de Nice (T. Thibaut/ECOMERS, *comm. pers.*) la Côte Bleue montre une vitalité assez moyenne du *Lithophyllum*, recouvert le plus souvent par une ceinture d'algues Corallinacées et de moules (*Mytilus galloprovincialis*).

**Facteurs favorables/défavorables**

Ces habitats (RMI et RMS) sont des biocénoses essentielles de part leur caractère bioindicateur. Par leur situation superficielle, leurs peuplements sont particulièrement exposés aux pollutions de surface, comme les rejets d'émissaires urbains ou les pollutions pétrolières (Arnoux & Bellan-Santini, 1972 ; Belsher, 1974 ; 1979). Par exemple, l'enrichissement en matière organique de l'eau peut entraîner le développement d'espèces opportunistes et/ou nitrophiles comme certaines macrophytes *Ulvophyceae* au détriment des peuplements superficiels, comme c'est le cas sur la Côte Bleue.

Ces habitats sont sensibles à des facteurs naturels tels que les nombreuses arrivées d'eaux douces issues du réseau karstique du massif calcaire de la Nerthe (exurgences, résurgences...). L'étude de leur répartition géographique, ainsi que leur suivi dans le temps, peut permettre de caractériser la qualité du milieu littoral (Bellan-Santini *et al.*, 1994).

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*), dont la formation est extrêmement lente, est souvent dégradé par le piétinement des pêcheurs et des touristes, qui trouvent sur ces corniches un point de débarquement facile, dans des zones attractives par leur qualité esthétique. Des phénomènes de compétition naturelle existent également entre les algues corallines et les moules avec le *Lithophyllum*.

Tous les encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) se sont formés durant la dernière période de stagnation du niveau marin (le Petit Age Glaciaire, du XIII au XIX siècle). Depuis cette période, le niveau marin est monté de 20 cm et continue actuellement de monter à un rythme d'environ 3 mm par an. Le GIEC prévoit + 1 m à l'horizon 2100. Actuellement, on observe en différents points de Méditerranée le début de la colonisation de leur face supérieure par des corallines qui sont des algues infralittorales. Il semble donc que les encorbellements à *Lithophyllum byssoides* n'aient pas la capacité de croître verticalement assez vite pour pouvoir s'adapter à une telle vitesse de remontée du niveau marin. En conséquence, les encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) peuvent être utilisés comme indicateur de la bonne qualité des eaux littorales à court et peut-être à moyen terme, mais à long terme, ils sont probablement condamnés à disparaître (M. Verlaque/Pytheas-MIO, *comm. pers.*)

**Potentialités intrinsèques de production économique**

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

**Evaluation globale : B****GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE****Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

L'état à privilégier est le maintien en l'état des trottoirs et des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*), indicateurs de la bonne qualité globale des eaux littorales.

**Recommandations générales**

Des recommandations générales peuvent être formulées sur la gestion de la qualité des eaux, en particulier sur la lutte et l'intervention en cas de pollution par les hydrocarbures (dégazage, galettes de goudrons, marée noire), par le plan Polmar et Infrapolmar. En dehors de la surveillance de la qualité des eaux littorales et des pollutions, une éducation du public est nécessaire, en particulier vis-à-vis des encorbellements et leur fragilité aux piétinements. La protection et le classement de certains d'entre eux paraissent de plus en plus nécessaires.

**Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Protection effective des trottoirs à *Lithophyllum* sur les 11 km du littoral gérés par le Conservatoire du Littoral. Il s'agit d'une mesure très forte de gestion conservatoire.

- Répéter la cartographie du médiolittoral, trottoirs et encorbellements à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) et *Cystoseira* selon la méthode CARLIT (Ballesteros *et al.*, 2007 ; Thibaut *et al.*, 2008) avec un pas de temps rapproché (3 ans par exemple).
- Gestion de la qualité des eaux.
- Sensibiliser les usagers sur les risques du piétinement et des rejets en mer.
- Besoins d'informations complémentaires, manque de données disponibles.

Des mesures de conservation et de gestion spécifiques seront plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Le suivi de l'évolution et du maintien de la qualité des encorbellements et des trottoirs à *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) ainsi que de la répartition de *Cystoseira amentacea* (étage infralittoral supérieur) est un excellent indicateur de la qualité des eaux littorales (protocole CARLIT, Ballesteros *et al.*, 2007 ; Thibaut *et al.*, 2008). Définition et suivi du ratio de qualité écologique (EQR) pour la frange littorale du site « Côte Bleue Marine ».

### Principaux acteurs concernés

- Plaisanciers, usagers (vacanciers, baigneurs)
- Pêcheurs à pied
- Collectivités (sensibilisation, gestion des rejets en mer, de la pollution)

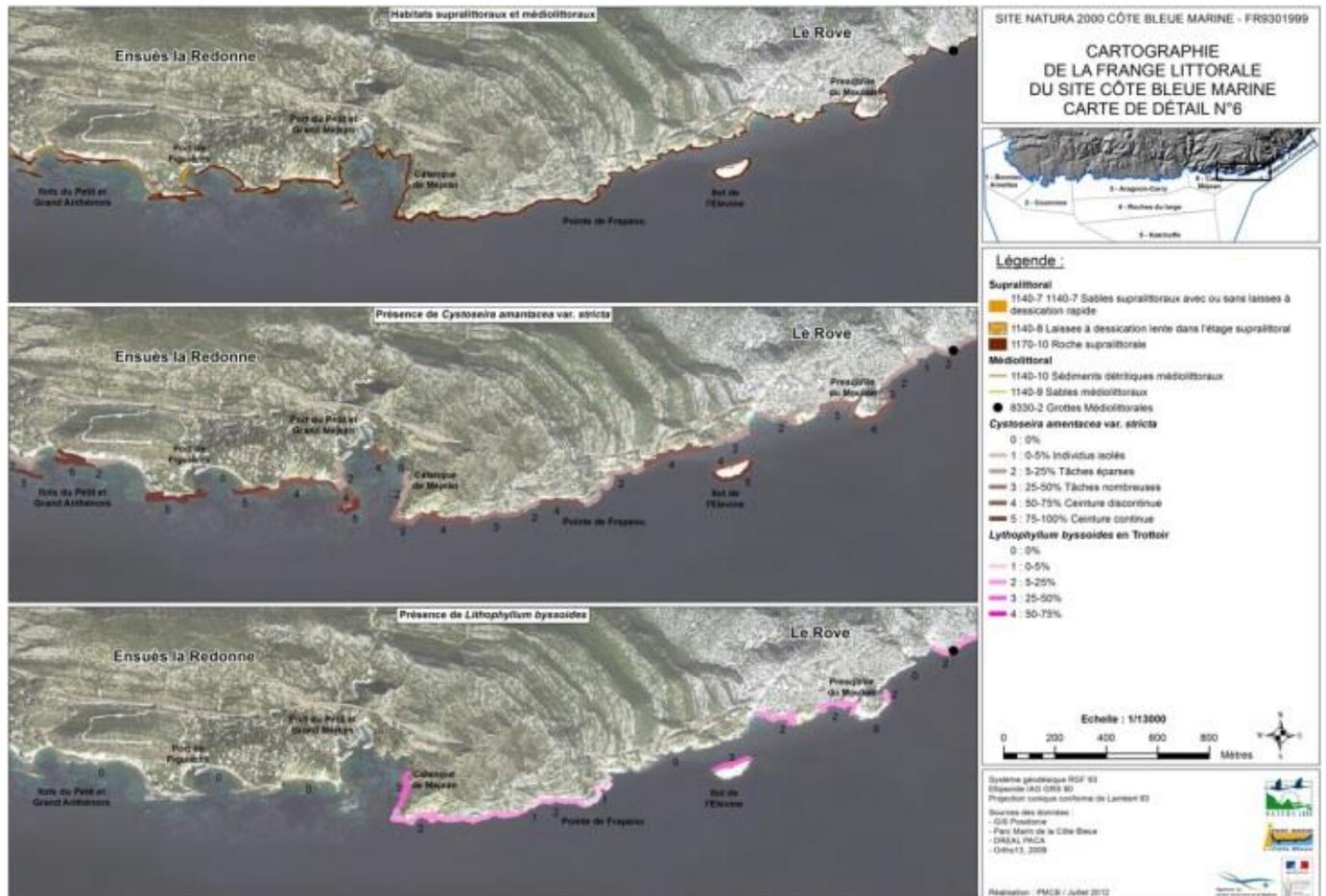
## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Tout le linéaire côtier du site a été parcouru dans le cadre de l'étude. L'abondance de *Lithophyllum byssoides* (= *L. lichenoides*) et de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* (associée à la Roche Infralittorale à Algues Photophiles 1170-13) a été reporté sur le trait de côte de tout le site Côte Bleue Marine.

### Carte

La cartographie du médiolittoral et l'abondance des encorbellements à *Lithophyllum byssoides* et les ceintures médiales de *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, sont présentées dans l'atlas cartographique des inventaires CARTHAM (Rogean *et al.*, 2011), ainsi que dans l'atlas cartographique du DOCOB, annexe 2 (Cadville *et al.*, 2012), dont un extrait est représenté sur la Figure 14.



**Figure 14** : cartographie de la frange littorale du site « Côte Bleue Marine » (secteur Ensues-Le Rove). L'étage supralittoral est représenté par la carte du haut. Extrait de l'atlas cartographique du DOCOB, Annexe 2 ; Cadville *et al.*, 2012 et de l'Atlas CARTHAM (Rogean *et al.*, 2011).

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- ARNOUX A., BELLAN-SANTINI D., 1972. Relations entre la pollution du secteur de Cortiou par les détergents anioniques et les modifications des peuplements à *Cystoseira stricta*. *Téthys* 4 (3) : 583-586.
- BALLESTEROS, E., TORRAS, X., PINEDO, S., GARCÍ'A, M., MANGIALAJO, L., DE TORRES, M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography for the implementation of the European water framework directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55 : 172-180.
- BELLAN-SANTINI D., 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 6 (47) : 1-123.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris : 1-246.
- BELSHER T., 1974. Séquence des effets d'un égout urbain, en fonction de l'éloignement de la source de pollution, sur les peuplements photophiles de mode battu (fraction algale); premiers résultats. *Bull. Soc. Phycol.* Fr. 19 : 158-163.
- BELSHER T., 1979. Analyse des répercussions du rejet en mer du grand collecteur de Marseille sur la fraction algale des peuplements photophiles de l'infralittoral supérieur. *Téthys* 9 (1) : 1-16.
- CADVILLE B., CHARBONNEL E., BACHET F., 2012. Atlas cartographique. Annexe 2 du Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 9301999 « Côte Bleue Marine ». *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ.*, Fr. : 1- 82.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- DRAGO D., MANNINO A.M., SORTINI S., 1997. La vegetazione sommersa dei mari siciliani. *Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 1-117.
- GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R.E., SERIO D., 1993. La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : I. Sopralittorale e Mesolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. Nat.* 26 (341) : 245-291.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.
- LABOREL, 1987. Marine biogenic constructions in the Mediterranean. A review. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park*, Fr., 13 : 97-126.
- LABOREL J., DELIBRIAS G., BOUDOURESQUE C.F., 1983. Variabilités récentes du niveau marin à Port-Cros (Var, France), mises en évidence par l'étude de la corniche à *Lithophyllum tortuosum*. *Compte Rendu de Séance de l'Académie des Sciences*, Paris, 297, Série II : 157-160.
- LABOREL J., BOUDOURESQUE C.F., LABOREL-DEGUEN F., 1994. Les bioconcrétionnements littoraux de Méditerranée in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 - Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 1-246.
- MEINESZ A., BELLONE E., ASTIER J.M., LEFEVRE J.R., VITIELLO P., 1990. Impact des aménagements construits sur le domaine maritime de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *DRAE PACA & GIS Posidonie*, Fr : 1-38.
- MEINESZ A., JAVEL F., LONGEPIERRE S., VAUGELAS J. DE, GARCIA D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin – côtes méditerranéennes françaises. Laboratoire Environnement Marin Littoral, Université de Nice-Sophia Antipolis. Publication électronique : [www.medam.org](http://www.medam.org).
- PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 (47) : 1-147.
- RIEDL R., 1980. Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - *Hamburg-Berlin: Parey* : 1-230.
- ROGEAU E., ASTRUCH P., CHARBONNEL E., 2011. Cartographie des habitats supralittoraux, médiolittoraux, et de la présence de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et *Lithophyllum byssoides* sur la Côte Bleue Marine (Bouches-du-Rhône, France), complément aux inventaires biologiques et cartographiques du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », *Contrat Agence des Aires Marines Protégées – GIS Posidonie – Parc Marin de la Côte Bleue, GIS Posidonie publ.* : 1-49.
- ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984 -Diving in blue water. The benthos: 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean. Pergamon Press*, Oxford, 1-363.
- THIBAUT T., MANNONI P. A., MARKOVIC L., GEOFFROY K., COTTALORDA J. M., 2008. Rapport d'état écologique des masses d'eau. Préfiguration du réseau macroalgues - Bassin Rhône Méditerranée Corse. Application de la Directive Cadre Eau - 2000/60/CE. *Contrat Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse/Université de Nice Sophia Antipolis. Université de Nice Sophia Antipolis publ.*, Fr. : 1-38.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

La roche infralittorale  
à algues photophiles

HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170           | Récifs   |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-13</b> | <b>La roche infralittorale à algues photophiles</b>  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.24<br>11.25 | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux<br>Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                     | CAR/ASP                  | III.6.1        | Biocénose des algues infralittorales   |

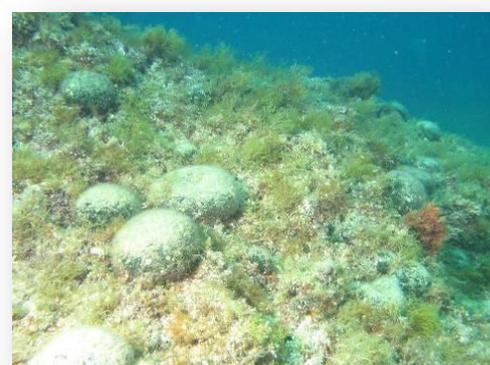
## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La Roche Infralittorale à Algues Photophiles (RIAP) occupe sur le site «Côte Bleue Marine » une surface de 241,07 ha (340,48 ha en incluant les mosaïques avec d'autres habitats), soit 1,8% de la superficie du site Natura 2000.

L'habitat est présent tout le long de la Côte Bleue, depuis la surface jusqu'à -20 à -30 m de profondeur. L'originalité du site est de former une mosaïque d'Herbier de Posidonie et de Roche Infralittorale sur de très grandes surfaces. Plusieurs faciès sont rencontrés, dont les faciès à gorgones *Eunicella* spp.

Sur les horizons supérieurs de la RIAP, l'algue brune patrimoniale *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est présente sur 39,14 km soit 68% du linéaire côtier rocheux où elle est observée en abondance.

L'habitat RIAP est globalement bien conservé à l'échelle du site, et la mise en place des 2 réserves à permis de mesurer des effets réserves spectaculaires, en particulier sur les peuplements de poissons de l'habitat des roches RIAP.



Roche Infralittorale à Algues Photophiles sur la Côte Bleue, site de Frappaou. Photo : J-G. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

## Description et caractéristiques générales

La Roche Infralittorale à Algues Photophiles (RIAP) regroupe tous les substrats durs de l'étage infralittoral, qui s'étend en surface depuis la zone où l'immersion est permanente jusqu'à la limite inférieure des herbiers de Posidonies (-30 m au maximum sur la Côte Bleue). Cette limite inférieure est conditionnée par la lumière et varie suivant l'intensité de la pénétration de la lumière dans le milieu, elle-même fonction de la qualité de l'eau et de la topographie.

Ces fonds durs infralittoraux où règne des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles (macrophytes), dont le développement est généralement favorisé par une bonne disponibilité en lumière.

## Répartition géographique

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

## Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Cet habitat RIAP est situé dans l'étage infralittoral, qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite au-delà de laquelle les phanérogames marines et les algues photophiles ne peuvent plus survivre. Cette limite inférieure est conditionnée par la pénétration de la lumière. Dans certaines zones d'eau très claire, elle peut descendre jusqu'à 35 à 40 m (Corse), alors qu'elle est limitée à une dizaine, voire seulement quelques mètres dans les zones les plus turbides (site voisin du Golfe de Fos). Sur le site « Côte Bleue Marine », cette limite de l'habitat RIAP varie entre -20 m à l'Ouest (Ponteau) et -23 m à l'Est (Corbières), avec un maximum de -30 m dans le secteur central entre Sausset les Pins et Carry-le-Rouet. Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

L'habitat RIAP héberge une biocénose d'une grande richesse et d'une extrême complexité. On distingue trois horizons, avec pour chacun des associations végétales avec des faciès bien caractéristiques, parmi ceux-ci les principaux rencontrés sur la Côte Bleue sont :

- Pour l'horizon supérieur (de 0 à -1 m), où la lumière et l'énergie hydrodynamique sont fortes :

- le faciès à *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, en eau pure, mode agité, avec forte luminosité,
- le faciès à *Cystoseira crinita*, en eau pure, mode calme, avec forte luminosité,

- le faciès à *Schottera nicaeensis*, en eau pure, mode agité, avec lumière atténuée,
  - le faciès à *Halopteris scoparia*, en eau pure, mode calme, avec forte luminosité,
  - le faciès à *Corallina elongata*, en mode moyen, avec forte luminosité,
  - le faciès à algues encroûtantes (*Lithophyllum* spp.), en milieu perturbé,
  - le faciès à moules *Mytilus galloprovincialis*, dans les zones à fort apport organique.
- Pour l'horizon moyen (de -1 m à -15 m), où les 2 facteurs lumière/hydrodynamisme sont fortement atténués :
- une multitude de faciès d'algues et les faciès à hydroides *Aglaophenia* et spp. *Eudendrium* spp. dominants.
- Pour l'horizon inférieur profond (de -15 m à -40 m), où la lumière et l'hydrodynamisme sont faibles :
- faciès à gorgones *Eunicella* spp. Ce dernier horizon comporte des espèces provenant de l'habitat Coralligène (fiche : 1170-14).

### Physionomie et structure sur le site

Sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », l'habitat des Roches Infralittorale à Algues Photophiles est présent :

- Depuis la côte dès les premiers mètres, en continuité de la Roche Médiolittorale Inférieure (1170-12) ;
- Au sein de l'Herbier à Posidonies (1120-1) sous la forme de remontées rocheuses plus ou moins étendues, pouvant comporter de l'herbier sur roche et des bioconcrétionnements d'algues Corallinales (Réserve de Carry P15, Sausset les Pins P06). Une mosaïque d'herbier et de Roche Infralittorale sur de très grandes surfaces constitue une originalité du site « Côte Bleue Marine » (Sausset les Pins, Carry-le-Rouet, Couronne) ;
- Au sommet des roches coralligènes (1170-14), au dessus d'environ 20 m de profondeur, la distinction nette entre les deux habitats n'est pas simple et on observe souvent un mélange des deux peuplements de l'infralittoral et du coralligène, qui forme des enclaves.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

La Roche Infralittorale à Algues Photophiles est caractérisée par les espèces suivantes :

- **les crustacés** : *Balanus perforatus*.
- **les cnidaires** : *Actinia equina*.
- **les mollusques** : *Mytilus galloprovincialis*, *Thais haemastoma*.
- **les macrophytes** : *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, *C. crinita*.
- **les crustacés** : *Amphithoe ramondi*, *Dexamine spiniventris*, *Hyale* spp., *Acanthonyx lunulatus*.
- **les cnidaires** : *Anemonia sulcata*, *Eudendrium* spp., *Sertularella ellisi*, *Aglaophenia octodonta*.
- **les mollusques** : *Astrae rugosa*, *Haliotis lamellosa*.
- **les polychètes** : *Amphiglena mediterranea*, *Branchiomma lucullana*, *Hermodice carunculata*, *Lepidonotus clava*, *Lysidice ninetta*, *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, *Polyophthalmus pictus*, *Syllis* spp.
- **les macrophytes** : *Amphiroa rigida*, *Codium bursa*, *Jania rubens*, *Laurencia obtusa*, *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat RIAP est présent tout le long du site en jonction avec le médiolittoral inférieur. Il forme principalement des mosaïques avec de l'Herbier à Posidonies (1120-1) sur de grandes surfaces et forme une limite inférieure parfois difficile à distinguer avec le Coralligène.

### Représentativité (cotation : B)

La Roche Infralittorale à Algues Photophiles occupe une surface de 241,07 ha (en prenant en compte les mosaïques avec d'autres habitats, la RIAP représente alors 340,48 ha) soit 1,8 % de la superficie du site Natura 2000. La représentativité de l'habitat est bonne (B).

Au niveau de l'horizon supérieur, l'algue *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est observée en abondance et se développe sur 39,139 km de la frange littorale, soit 68% du linéaire côtier rocheux et des substrats durs artificiels (ports, enrochements) du site « Côte Bleue Marine ».

### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

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 RIAP.

Cet habitat présente un grand intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Il contribue au maintien en équilibre des frayères et nurseries côtières, et concerne de nombreuses espèces exploitées. Il constitue également un abri et une source trophique pour une multitude d'espèces et le réseau trophique y est très complexe. Plusieurs espèces animales et végétales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale susceptibles de fréquenter la Roche Infralittorale à Algues Photophiles ont été recensées sur le site « Côte Bleue Marine » (Tabl. 14).

**Tableau 14** : Liste des espèces à statut de protection inventoriées sur l'habitat roche infralittorale à algues photophiles du site « Côte Bleue Marine».

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

Autres espèces patrimoniales : *Kallymenia* sp., *Mesophyllum expansum*, *Sabella spallanzanii*.

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

Sur le site de la Côte Bleue, les horizons moyen et inférieur de la RIAP sont principalement occupés par des faciès d'algues, notamment à dictyotales, dont *Dictyota dichotoma*, et de nombreuses espèces *Padina pavonica*, *Acetabularia acetabulum*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Halimeda tuna* et *Flabellia petiolata* (en transition avec le Coralligène).

Quelques faciès à gorgonaires, principalement *Eunicella singularis*, mais également *E. cavolinii* sont également présents (P01 Elevine, P06 Sausset les pins, P11 Pierres du Château, P25 l'œil de chat, P33 grotte Méjean et sur tous les tombants entre Méjean et le Moulon, Fig. 15). Dans son ensemble, l'habitat ne présente aucune originalité particulière (absence de grandes forêts de Cystoseires profondes), à l'exception notable d'une mosaïque avec l'Herbier à *Posidonia oceanica* très étendue.



**Figure 15 :** Prises de vues de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles au sein du site « Côte Bleue Marine », ancrage, faciès à dictyotales, faciès pré-corallogène (à gorgonaires), mosaïque avec l'Herbier à Posidonies (de gauche à droite et de haut en bas). Photos : GIS Posidonie/PMCB.

### Suivis sur la Cystoseire

Sur le site « Côte Bleue Marine », *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est l'espèce de cystoseire dominante, mais deux autres espèces sont communément observées au sein de la RIAP. Il s'agit de *Cystoseira crinita* et *C. compressa*, qui sont par exemple abondantes sur le littoral de la réserve de Carry-le-Rouet au Cap Rousset (photo ci-contre) et à la pointe du port de Carro. La présence de plusieurs espèces du genre *Cystoseira* confère à l'horizon supérieur du site une forte valeur patrimoniale.

Une campagne de cartographie spécifique sur les algues de la frange littorale a été effectuée par P. Astruch (GIS Posidonie) et E. Charbonnel (PMCB) le 7 août 2010 avec une restitution sous forme d'atlas cartographique de 94 pages (Rogea *et al.*, 2011). L'algue *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est présente sur 39,139 km soit 68% du linéaire côtier rocheux où elle est observée en abondance (Tabl. 13).



Deux espèces de Cystoseires (*Cystoseira compressa* et *C. crinita*) observées dans les flaques littorales dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

A noter sa présence très sporadique sur certains substrats durs artificiels (ports, enrochements). Malgré l'anciennement des aménagements, la Cystoseire a du mal à coloniser ses substrats, du fait de sa faible capacité de dispersion, limitée à quelques mètres autour des plants adultes. Les ceintures continues de Cystoseires (75 à 100% de recouvrement) sont néanmoins limitées (6,49 km) et ce sont les ceintures discontinues (50-70% de recouvrement) qui dominent, avec 12,28 km (Tabl. 13), suivies par les ceintures présentant moins de 25% de recouvrement (10,55 km).

**Tableau 13 :** Abondance de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* le long du linéaire côtier rocheux du site « Côte Bleue Marine ». Levé cartographique le 7 août 2010 par le GIS Posidonie et le PMCB (Rogea *et al.*, 2011).

| <i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i> | Nbre de segment | Longueur (m) |
|---|-----------------|--------------|
| Absence (0)                                     | 144             | 18643        |
| Individus isolés (1)                            | 20              | 4572         |
| Taches éparses (2)                              | 35              | 5981         |
| Taches nombreuses (3)                           | 54              | 9818         |
| Ceinture discontinue (4)                        | 70              | 12277        |
| Ceinture continue (5)                           | 46              | 6491         |
| <b>Total (présence cystoseires)</b>             |                 | <b>39139</b> |

Une thèse de doctorat est en cours à l'Université de Nice, avec 2 stations d'étude choisies dans le PMCB, autour du phare de La Couronne et de Sainte Croix. Cette thèse est effectuée selon 2 axes : (i) écologique avec pour but de comprendre les capacités de recolonisation de quelques espèces de *Cystoseires* ; (ii) génétique, pour tenter de comprendre les flux géniques existants ou pas entre les populations méditerranéennes et ainsi d'estimer la diversité et la structure génétique des populations. Les premiers résultats (P. Robvieux/Ecomers, *comm. pers.*) semble montrer que les flux géniques entre les populations sont faibles, voire quasi inexistantes. La structuration intra-population est importante pour l'ensemble des populations. Cette structuration peut être expliquée par de la consanguinité, ou un effet Walhund. Cette information est en accord avec la faible capacité de dispersion des zygotes de *C. amentacea*.

Sur la Côte Bleue, le suivi de la recolonisation est effectué depuis juin 2011 au niveau de 45 quadrats préalablement dénudés de *C.amentacea* (25x25 cm), afin de voir la capacité de reconquête de la Cystoseire, en sachant que la présence de moule *Mytilus galloprovincialis* en abondance est un facteur limitant. Cette expérience permettra de se centrer sur la compétition pour l'espace des deux espèces (P. Robvieux/Ecomers, *comm. pers.*).

### Etat de conservation (cotation : B, bon)

Degré de conservation des structures : (II). La structure est bien conservée sur le site. L'habitat est peu modifié par les aménagements littoraux. Localement, l'abondance d'engins de pêche abandonnés, aussi bien de pêche de loisir (lignes, hameçons, moules lestées) que professionnelle (morceaux de filets), contribue néanmoins à dégrader l'habitat. Cependant, la structure reste globalement bonne.

Degré de conservation des fonctions : (II). Les perspectives de l'habitat sont bonnes. Il joue un rôle fonctionnel important pour de nombreuses espèces patrimoniales et/ou d'intérêt économique en relation étroite avec l'Herbier à Posidonies. Cependant, l'habitat RIAP ne présente aucune originalité à caractère exceptionnel (absence de forêts de *Cystoseires* dans les horizons moyen et inférieur, dominance de fonds subhorizontaux présentant peu de relief).

Possibilités de restauration : (II). Le maintien et/ou la restauration du bon état écologique de l'habitat est possible avec un effort modéré.

Au total, l'état de conservation de l'habitat est jugé bon (B). La présence d'espèces patrimoniales et notamment les algues de la frange littorale *Cystoseira amentacea*, *C. compressa*, *C. crinita* traduit le bon état écologique de l'habitat (diversité, fonctionnalité écologique) sur l'ensemble du site. L'existence des 2 réserves, en offrant une protection totale des fonds de roches RIAP, renforce le bon état de conservation de cet habitat, grâce à l'effet réserve qui s'y observe de manière spectaculaire.

### Habitats associés ou en contact

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

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

L'habitat est dominé par la végétation et sa dynamique est largement conditionnée par le cycle biologique des algues. Suivant les faciès, son maximum de développement se situe en hiver ou en été. Dans tous les cas, la plupart des algues ayant un cycle annuel, les thalles tombent ou sont arrachés, entraînant une partie des épiphytes et de la faune. Les faciès correspondant à des conditions environnementales bien particulières, seules des modifications du tracé de la côte ou des altérations du milieu peuvent les faire évoluer.

### Facteurs favorables/défavorables

#### Facteurs favorables

Le premier facteur très favorable aux habitats est la protection intégrale sur 295 ha des petits fonds (réserves de Carry et Couronne), avec des mesures conservatoires strictes sur les habitats : interdiction de l'ancrage/mouillage, de la plongée et bien sûr de toute forme de prélèvement par pêche. Cet « effet réserve » est particulièrement bien visible sur les petits fonds, avec une restauration des communautés, en particulier les peuplements de poissons (*cf.* paragraphe ci-après « effets positifs des réserves »).

#### Facteurs défavorables

L'état de conservation de l'habitat est jugé bon à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ». Néanmoins, il existe plusieurs types de nuisances potentielles ayant des effets négatifs sur l'habitat. Certains faciès sont très sensibles à la qualité des eaux, notamment au niveau de l'horizon supérieur. La vitalité des populations de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est considérée comme un excellent indicateur de la qualité de l'eau et sa répartition (hormis l'hydrodynamisme) est étroitement liée à l'accroissement de la pollution (Thibaut *et al.*, 2005). L'habitat est également très sensible à la quantité de matières en suspension pour deux raisons fondamentales : les eaux turbides diminuent la photosynthèse et altèrent donc le peuplement algal, la sédimentation comble les microcavités entre les algues et élimine la petite faune cryptique.

- **Les espèces invasives et envahissantes**

Cet habitat est aussi fortement soumis à la pression d'espèces introduites plus ou moins invasives, notamment les caulerpes *Caulerpa taxifolia* (absente du site « Côte Bleue Marine » et des Bouches-du-Rhône) et *Caulerpa racemosa* (observée sur l'habitat à faible profondeur comme à Méjean, Mornas, Cap Rousset, Laurons, Niolon, la Vesse, Figuerolles, etc) qui peuvent altérer les peuplements, voire les détruire (baisse de la biodiversité). Lors des inventaires CARTHAM au sein du site Natura 2000 en août

2010, *Caulerpa racemosa* est peu présente sur la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (les inspections n'ont pas eu lieu au moment du développement maximal de l'espèce). Il faut cependant suivre avec attention sa progression car elle est déjà présente sur la Côte Bleue, essentiellement au sein des mattes mortes dans l'Herbier à *Posidonia oceanica* et au niveau des mosaïques d'habitat RIAP et matte morte. Il faut également signaler que *C. racemosa* peut coloniser les substrats durs infralittoraux jusque dans l'horizon supérieur, comme on peut déjà le constater dans les îles d'Hyères (Ruitton *et al.*, 2007a, 2007b), la région marseillaise et la Côte Bleue (3 stations connues dans moins de 1 m d'eau à Cap Rousset, Rouet et Mornas). Etant donnée la rapidité d'invasion de *C. racemosa* et son impact sur les communautés macrophytiques infralittorales (changements d'espèces, chute de la diversité spécifique, *etc.*) (Klein *et al.*, 2005 ; Piazzini *et al.*, 2005 ; Ruitton *et al.*, 2005a, 2005b), il est important de surveiller sa progression.

La Rhodophyte *Acrothamnion presseii* est potentiellement présente et *Womersleyella setacea* a été observée pour la première fois sur la Côte Bleue en 2002 et strictement identifiée par Marc Verlaque à Sausset les Pins sur des fonds de -4 m à -8 m (Klein *et al.*, 2005). Cette algue peut développer un feutrage épais, d'où son nom de « mouffe rouge » par les pêcheurs, qui peut atteindre une épaisseur de 2 à 3 cm. Elle est présente sur les substrats rocheux mais son identification reste très difficile et est une affaire de spécialiste, elle peut se confondre avec d'autres rhodobiontes invasives.

D'autres Rhodobiontes peuvent montrer un développement saisonnier très important, comme *Seirospora giraudyi* (Dét. M. Verlaque/Pytheas-MIO), observée en particulier dans le secteur des Arnettes (P17 et P18) (*cf.* photo ci-contre) lors des inventaires CARTHAM. Néanmoins, malgré ce développement spectaculaire, il s'agit d'une espèce Méditerranéenne tout à fait normale et anodine, qui ne présente pas, à ce jour, une menace sur le peuplement infralittoral, car elle montre un développement très saisonnier (M. Verlaque, *comm. pers.*).



Prolifération saisonnière de la rhodobionte *Seirospora giraudyi* (P17, plateau des Arnettes). Photo : E. Charbonnel/PMCB.

#### • La pollution

Tout comme les peuplements médiolittoraux, la pollution chimique et/ou organique est une menace pour les peuplements infralittoraux et notamment pour la ceinture à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et les cuvettes littorales. La pollution organique peut favoriser le développement d'espèces nitrophiles et opportunistes au détriment des espèces de *Cystoseira* spp. très sensibles à la pollution. Les moules *Mytilus galloprovincialis* constituent d'excellents compétiteurs vis à vis des cystoseires et sur toute la côte française on assiste à une régression systématique des cystoseires en présence de moules (Thibaut & Mannoni, 2007). La macrophyte *Corallina elongata* peut également remplacer les populations de cystoseires, et la prolifération de cette espèce constitue un indicateur de perturbation. Sur le site « Côte Bleue Marine », les moules *Mytilus galloprovincialis* et la macrophyte *Corallina elongata* sont très présentes sur la frange littorale et entrent en compétition avec les Cystoseires (Thibaut & Mannoni, 2007). Une thèse est en cours sur cette compétition, avec 2 stations étudiées depuis 2011 sur la Côte Bleue.

Les horizons moyen et inférieur de l'infralittoral sont également sensibles à la pollution et à la turbidité qu'elle peut entraîner. Dans les zones polluées, ou tout au moins fortement anthropisées, les peuplements sont généralement moins diversifiés et dominés par des espèces opportunistes à faible valeur patrimoniale. Le risque de pollution accidentelle est considérable en raison de l'intensité du trafic maritime dans et à proximité du site « Côte Bleue Marine », encerclé de part et d'autre par le Grand Port Maritime de Marseille.

#### • Les aménagements du littoral

Les aménagements gagnés sur le littoral entraînent la destruction des habitats naturels présents sur leur territoire. Dans la zone d'étude, les aménagements sont anciens et répartis tout le long du trait de côte au niveau des principales villes balnéaires (Carro, Sausset les Pins, Carry le Rouet) et de petits ports-abris, utilisés de manière saisonnière (Les Tamaris, Méjean, la Redonne, Gignac, Niolon, La Vesse). Ces aménagements sont pour la plupart anciens et n'affectent plus directement la RIAP. Ils intègrent même l'habitat et l'horizon supérieur par endroit puisque *Cystoseira amentacea* var. *stricta* a été observée sur les enrochements du port des Tamaris et de Carry le Rouet.

Les aménagements littoraux sur la Côte Bleue empiètent peu sur les petits fonds (4,5% entre 0 et -10 m) et sont en proportion beaucoup moins importants par rapport au reste du littoral des Bouches-du-Rhône (26,8%), soit un facteur 6.

#### • Fréquentation et usages du milieu marin

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

Certaines activités nautiques, comme le kayak de mer ou la randonnée aquatique peuvent constituer de nouvelles sources de nuisances pour les peuplements infralittoraux supérieurs (ceintures de cystoseires) par le piétinement ou les accostages. Dans l'éventualité d'un fort développement de ces activités, il conviendra peut être de limiter le débarquement à terre dans certains secteurs sensibles (présence de trottoirs remarquables et/ou de ceintures à *Cystoseira*).

La surfréquentation par les plongeurs peut également être une source de dégradation des Roches Infralittorales à Algues Photophiles. Sur le site « Côte Bleue Marine », la plongée sous-marine est une activité très développée. Même si les sites coralligènes vont présenter un plus grand intérêt pour les plongeurs, la RIAP va être fréquentée par les niveaux plus faibles et les

plongeurs en formation, l'impact sur le peuplement sessile y est donc plus important (mauvaise maîtrise de l'équilibre, coups de palmes intempestifs, exercices posés sur le substrat). Les secteurs les plus concernés par la plongée sur la RIAP sont Méjean-La Vesse, Carry-Méjean, Aragnon-Carry et Arnettes-Bonnieu.

#### • Pêche professionnelle et pêche de loisir

De nombreuses traces de pêche ont été observées sur la plupart des sites inventoriés au cours des missions de terrain CARTHAM sur la Côte Bleue, aussi bien des engins perdus des professionnels (filets, casiers, flotteurs et ralingues), que de la pêche récréative (fils, plombs et hameçons, pêche à la pierre, *etc*). Ce phénomène est cependant général sur l'ensemble des fonds de la région PACA, en particulier dans les secteurs très pêchés (postes), comme la Côte Bleue et les calanques de Marseille. Ces engins perdus, en particulier les filets ont pour effet d'abraser les peuplements se développant sur les substrats durs, tout en restant actifs un certain temps. Il conviendrait donc d'établir une convention ou une charte avec les pêcheurs afin que ces derniers signalent systématiquement la perte de leurs engins de pêche et qu'ils soient retirés. Le PMCB collabore avec plusieurs pêcheurs sur cette problématique des engins perdus et a enlevé à plusieurs reprises des filets perdus.

La pêche professionnelle n'est pas la seule forme de prélèvement à considérer sur le site. La pêche récréative, sous toutes ces formes est très développée sur le site Côte Bleue Marine, comme d'ailleurs sur la plupart des côtes de la région PACA. Elle exerce une pression sur les habitats (lors de l'ancrage, qui est souvent répétés, les plaisanciers changeant souvent de postes au cours d'une partie de pêche), mais surtout sur la ressource, les prélèvements étant aussi important que ceux de la pêche aux petits métiers (Leleu, 2012 ; Charbonnel *et al.*, 2010).

D'autres impacts de la pêche concernent non plus les habitats, mais les habitants. La pêche, qu'elle soit professionnelle ou de loisir, a un effet très important sur les communautés de poissons et de grands crustacés (Harmelin *et al.*, 1995 ; Ruitton *et al.*, 2007). Des prélèvements trop importants peuvent entraîner :

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

Les poissons cibles de la pêche professionnelle et de la pêche de loisir ne sont cependant pas toujours les mêmes et leurs impacts respectifs ne se ressentent pas au niveau des mêmes espèces, mais peuvent se cumuler pour certaines espèces. Au sein du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », il n'y a pas eu de comptages de poissons durant la mission de terrain des inventaires CARTHAM. Même si la température de l'eau était globalement froide durant les inventaires d'août 2010, nous avons néanmoins noté plusieurs indicateurs témoignant d'une pression de pêche non négligeable :

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

Ce constat est renforcé par l'observation d'un peuplement ichthyologique beaucoup plus diversifié au sein des zones de protections intégrales (réserves du Cap-Couronne et Carry-le-Rouet), notamment en ce qui concerne la présence d'espèces d'intérêt économique de grande taille.

#### Effets positifs des 2 réserves marines de la Côte Bleue

Les habitats rocheux des 2 réserves sont très riches et diversifiés. Les petits fonds rocheux sont souvent associés aux herbiers de Posidonies entre la surface et -15 m de profondeur. De nombreuses algues s'y développent sur la partie éclairée (peuplements photophiles) alors que les animaux fixes prédominent sur la zone ombragée (peuplements sciaphiles). Ces zones rocheuses très variées (dalles, failles, éboulis, *etc*) servent aussi d'habitats et de refuges pour la faune invertébrée et vertébrée. Elles sont le lieu de prédilection des juvéniles des espèces de poissons en zone superficielle. Ceux-ci y trouvent une nourriture abondante, un milieu peu profond, bien oxygéné et une multitude de cachettes pour échapper aux prédateurs. Les éboulis de taille variés à faible profondeur tout le long du littoral constituent d'excellents habitats pour les juvéniles.

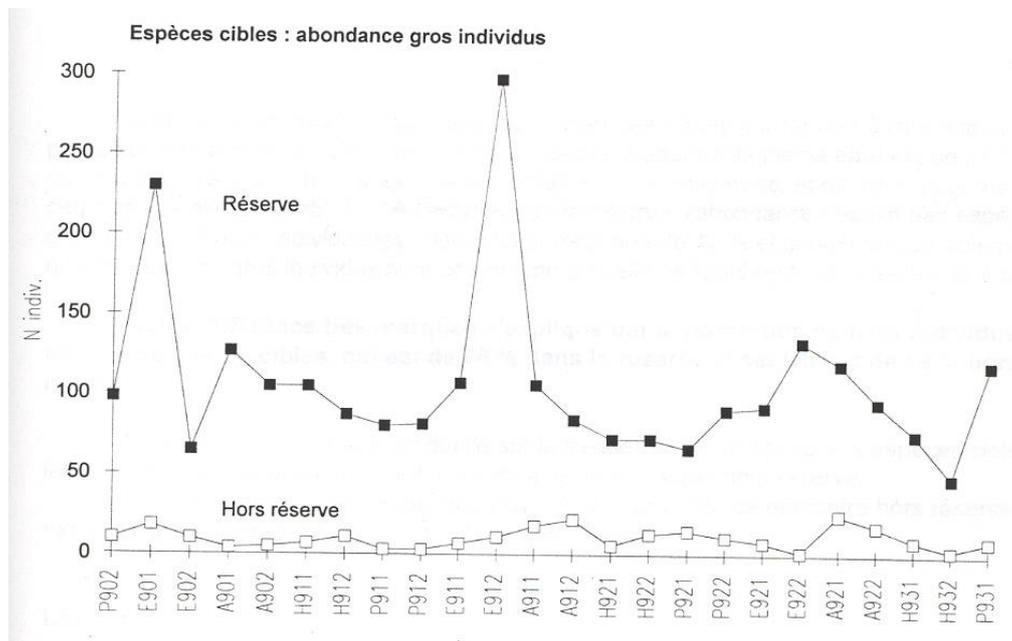
Les peuplements d'algues de ces fonds rocheux sont assez remarquables sur la Côte Bleue par leur développement et leur diversité, en raison notamment d'un brassage important de masses d'eau aux caractéristiques trophiques différentes. Les principales espèces d'algues présentes sur ces fonds rocheux sont classiques : *Padina pavonica*, *Peyssonnelia sp.*, *Codium fragile*, *Dictyota dichotoma*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Acetabularia acetabulum*. A noter une spécificité sur la Côte Bleue, avec la présence de certaines espèces caractéristiques d'eaux froides, comme les macrophytes à affinité d'eau froide *Calliblepharis jubata* et *Gymnogongrus crenulatus* (M. Verlaque/Pytheas-MIO, *comm. pers.*).

Au final, dans les réserves marines protégées, et lorsque les types de fonds sont favorables, l'arrêt de la pêche se traduit après un temps relativement bref par une augmentation de la diversité en espèces, par des abondances et des tailles individuelles plus importantes pour la plupart des espèces de poissons, et par la présence régulière d'espèces rares ou d'intérêt commercial. A terme, lorsque la capacité d'accueil de la zone protégée est atteinte, une partie de la production de la réserve est exportée vers les zones périphériques ouvertes à la pêche.

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

- Une modification de la composition spécifique du peuplement de poissons, avec augmentation du nombre d'espèces dans la réserve.

- Une plus grande abondance et une régularité de présence dans la réserve des grands poissons carnivores (espèces nobles recherchées telles que Mérou brun, Corb, Loup, Denti, Daurade, etc), mais également des invertébrés comme la Langouste.
- Une augmentation très importante des abondances des toutes les espèces sédentaires, benthiques ou necto-benthiques (Sars, Rouget, Labres, Rascasses, Mostelle, etc). Au total, les abondances de l'ensemble des espèces cibles est 10 fois supérieur dans la réserve (Fig. 16) A titre d'exemple, on trouve 4 fois plus de Sar commun (*Diplodus sargus*) à l'intérieur de la réserve de Carry-le-Rouet qu'à l'extérieur, et 14 fois plus si l'on ne considère que la catégorie des gros individus.; cette espèce étant principalement touchée par la pêche, qu'elle soit professionnelle (filet, palangre) que de loisir (ligne, chasse sous-marine).



**Figure 16** : Comparaison entre la réserve de Carry-le-Rouet et l'extérieur de la réserve des abondances de gros individus des « espèces cibles » particulièrement visées par la pêche (Harmelin *et al.*, 1995). En abscisse sont indiquées les périodes de comptages (tous les trimestres entre 1991 et 1993).

L'étude démographique des deux espèces indicatrices de la pression de la pêche amateur à la ligne (palangrotte) montre qu'il y a 3 fois plus de Serran chevrette (*Serranus cabrilla*), et 26 fois plus dans la catégorie des gros individus. Les tailles moyennes, mesurées au centimètre près, sont de 10,2 cm hors-réserve et de 16,9 cm à l'intérieur de celle-ci. Les mêmes résultats sont observés pour la Girelle royale (*Coris julis*), avec une taille moyenne de 14,2 cm hors réserve et 18,5 cm dans la réserve. Ces 2 espèces sont donc particulièrement sensibles au degré de protection d'une aire marine, avec un changement important dans la structure démographique des populations, traduisant un vieillissement et une maturité des populations plus importants (Harmelin & Bachet, 1993 ; Harmelin *et al.*, 1995).

Un vaste programme européen de recherche a également été mené autour et dans la réserve de Carry entre 2003 et 2005, mettant en évidence des gradients d'abondance et une exportation de biomasse entre la réserve et sa périphérie (Biomex, 2005). Les comptages visuels (9 stations, 162 transects) ont mis en évidence que les biomasses sont 6,8 fois plus élevées dans la réserve qu'à l'extérieur (x 1.6 pour les abondances), tandis que les poissons sont 2,7 fois plus gros à l'intérieur qu'à l'extérieur (Tabl. 14; Harmelin-Vivien *et al.*, 2008).

Tableau 14: Comparaison réserve/hors réserve de l'abondance (nombre de poissons par transect de 25 x 5m), du poids moyen (g), de la biomasse (kg par transect) et du nombre d'espèces de poissons. Données collectées à Carry-le-Rouet lors du programme Biomex 2003-2005 (Harmelin-Vivien *et al.*, 2008).

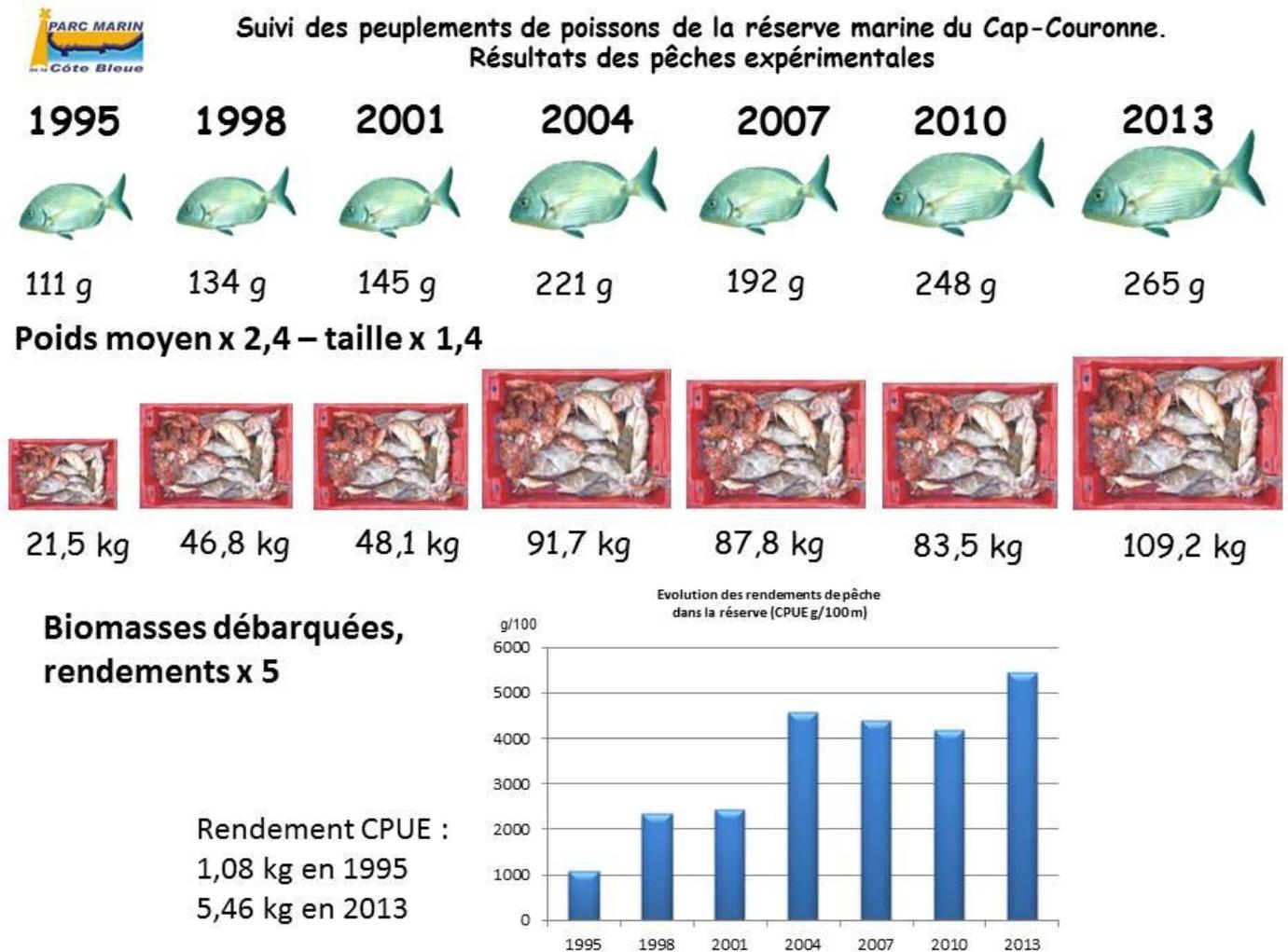
| Descripteur effet réserve   | Réserve        | Hors-réserve  | Augmentation |
|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|
| Abondance (indiv./transect) | 99,3 (± 80.1)  | 64,1 (± 41.7) | x 1,55       |
| Poids moyen (g)             | 92,1 (± 112.0) | 34,2 (± 52.7) | x 2,69       |
| Biomasse (kg/transect)      | 16,3 (± 40.9)  | 2,4 (± 9.1)   | x 6,79       |
| Nbre d'espèces/transect     | 13,1 (± 3.0)   | 12,4 (± 2.8)  | x 1,06       |

Le suivi du peuplement de poissons de la Réserve de Cap Couronne met également clairement en évidence un effet bénéfique de la protection sur la densité et la richesse spécifique (Jouvenel & Bachet, 1998, 2001 ; Jouvenel *et al.*, 2004 ; Le Diréach *et al.*, 2010) mais également un impact des activités de prélèvement à l'extérieur des zones protégées.

Les comptages en plongée entre 1995 et 2007 montrent que la biodiversité est en augmentation dans la réserve (passe de 31 à 43 espèces), tandis que les densités augmentent d'un facteur 1,5 (passent de 26 à 40 individus/100 m<sup>2</sup>) et les biomasses sont multipliées par un facteur 17 (passent de 0,97 à 16,5 kg/100 m<sup>2</sup>).

Les résultats obtenus lors des pêches expérimentales du PMCB (série de 4 pêches avec un filet trémail de 500 m de longueur) montrent que la biomasse (quantité de poissons pêchés) dans la réserve a été multipliée par un facteur 5, passant de 21 kg en 1995 à 109 kg en 2013 (Fig. 16 bis). Le poids moyen des poissons pêchés a été multiplié par 2,4 (passe de 111 g à 265 g) et la

taille moyenne des poissons est passée de 17,3 cm à 23,5 cm (x 1,4). Les rendements de pêche sont 2 fois plus élevés dans la réserve qu'à l'extérieur (Charbonnel & Bachet/PMCB, 2011).



**Figure 16 bis :** Suivi par pêche expérimentale de l'effet réserve du Cap Couronne entre 1995 et 2013. Evolution des poids moyens, des biomasses débarquées et des rendements (PMCB, Charbonnel & Bachet, 2011).

#### Potentialités intrinsèques de production économique

De manière générale, la production propre de l'habitat RIAP est très importante et concerne de nombreuses ressources halieutiques (poissons, crustacés, oursins, violets, etc).

**Evaluation globale : B (bon) et excellent (A) dans les 2 réserves.**

### GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

L'objectif général défini dans le DOCOB est de conserver l'habitat élémentaire « roche infralittorale à algues photophiles » dans un bon état écologique sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », avec un sous-objectif de conservation : maintenir des conditions environnementales favorables à la conservation de l'habitat et des peuplements de Cystoseires, en particulier les zones de la frange littorale où la macrophyte forme des ceintures continues.

La conservation en l'état de l'habitat RIAP permettra de maintenir la richesse et la diversité de ces peuplements et la présence d'espèces patrimoniales, de plus en plus rares sur le littoral méditerranéen français grâce à de bonnes conditions environnementales, notamment en ce qui concerne la qualité des masses d'eaux.

#### Recommandations générales

La mise en place d'une **politique de gestion durable du littoral** depuis la création du PMCB il y a 30 ans a permis de préserver en l'état cet habitat dans les 2 réserves. Etant donnée l'importance écologique des roches RIAP et de leur bon état général au sein du site « Côte Bleue Marine », il convient d'appliquer des mesures visant à préserver les peuplements infralittoraux. Plusieurs mesures de gestion peuvent être proposées :

- De manière générale, cet habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral et principalement la pollution, les aménagements littoraux et la fréquentation.

- Les **restrictions d'usages** concernant tout particulièrement la pêche mis en place dans les 2 réserves sur 295 ha ont permis de restaurer les habitats, mais également les peuplements de poissons. En dehors des réserves, les peuplements présentent des signes d'une pêche importante, comme l'indique la taille moyenne des individus et la rareté de certaines espèces. La lutte contre le braconnage avéré au sein des réserves intégrales, doit être accrue (bien que les réserves soient parmi les mieux surveillées de Méditerranée, avec plus de 1800 h/an). Le chalutage illégal à la côte doit également être réprimé par les services de l'Etat, les 17,5 km de barrière anti-chalut déployés par le PMCB montrant leur limite.
- Des campagnes régulières de **nettoyage des macro-déchets** devront être organisées sur les fonds des secteurs les plus fréquentés. Le PMCB participe depuis de nombreuses années des campagnes de cette nature (par exemple 2 opérations les 6 premiers mois de 2012, opération calanque propre de Méjean et nettoyage du Rouet), et il est important de les pérenniser dans le temps.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Etant donnée l'importance écologique des fonds de roches à algues photophiles, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver et conserver en l'état l'habitat. Plusieurs préconisations concernant les mesures de gestion à mettre en place dans le site Natura 2000 peuvent être proposées pour les secteurs les plus sensibles :

- **Maintien des 2 réserves permettant la sanctuarisation de l'habitat RIAP** sur 295 ha d'espaces strictement protégés ;
- **Gestion du mouillage** par la mise en place de bouées d'amarrage sur certains sites de plongée. Ces systèmes d'amarrage doivent être placés sur des systèmes de mouillage respectant l'environnement ("mouillage écologique"). Les sites concernés sont les principaux sites de plongée. Il conviendrait d'accompagner cette mesure par une régulation du mouillage dans un périmètre de quelques centaines de mètres autour des bouées ;
- **Surveillance de l'extension** de *Caulerpa racemosa* et autres espèces invasives ;
- **Collaboration avec les pêcheurs professionnels et de loisirs**, pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable ;
- **Gestion de la plongée sous-marine** et sensibilisation des plongeurs. **Mise en place d'une charte de plongée**, signée par les clubs de plongée et les plongeurs indépendants évoluant dans la zone et les engageant à respecter le milieu. Ce type de charte prendra comme modèle celle en vigueur dans le Parc National de Port-Cros depuis de nombreuses années. Ce type de charte pourra être développé dans la Charte Natura 2000 qui accompagnera le DOCOB ;
- **Récupération des filets de pêche perdus sur les fonds rocheux.** Cette action devra être réalisée en concertation avec les pêcheurs professionnels, pour l'ensemble des filets déjà enragués et, à l'avenir, si possible à chaque fois qu'un nouveau filet sera perdu. D'ores et déjà, sur le site « Côte Bleue Marine », le PMCB a mené quelques opérations de récupération d'engins perdus (cf. photo ci-contre).



Opération de récupération de filets perdus au Mornas en septembre 2009. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

La première des mesures concerne l'acquisition de connaissances sur l'habitat RIAP, très complexe et le site « Côte Bleue Marine ». Quelques mesures spécifiques pourraient être instaurées, notamment par le développement de suivis et de monitoring :

- La mise en place d'un suivi des forêts de la macrophyte *Cystoseira amentacea* var. *stricta* dans l'infralittoral supérieur, à la fois pour son aspect indicateur de l'état du milieu, mais également pour sa forte valeur patrimoniale (ce suivi comprend la surveillance des cuvettes littorales) ;
- Les suivis des communautés de poissons doivent être pérennisés, comme par exemple le suivi à long terme de la réserve de Couronne (suivi qui a lieu tous les 3 ans depuis 1995 avec un protocole BACI) ;
- Le suivi de la pêche professionnelle et de loisir permet de connaître les usages et leur répartition dans la zone. Des études très complètes ont été réalisées très récemment, dans le cadre du programme LITEAU « PAMPA » sur la pêche récréative (Charbonnel *et al.*, 2010 ; Le Direach *et al.*, 2011), ainsi qu'une thèse de 3<sup>ème</sup> cycle sur la pêche professionnelle (Leleu, 2012) et elles sont synthétisées dans les inventaires socio-économiques du DOCOB (Charbonnel *et al.*, 2012) ;
- Le suivi de la progression de *Caulerpa racemosa* et des autres espèces invasives dans la frange de l'étage infralittoral.

Ces différentes mesures de conservation et de gestion seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Pour l'horizon supérieur de l'infralittoral, la répartition et la vitalité des ceintures à *Cystoseira amentacea* sont d'excellents indicateurs de la qualité des eaux littorales.
- Pour l'horizon moyen/inférieur, le maintien des communautés vulnérables face à la plongée (gorgonaires, bryozoaires) et à la pêche (poissons, crustacés) serait également la preuve du bon état écologique et fonctionnel de l'habitat RIAP.

### Principaux acteurs concernés

- Pêcheurs professionnels
- Pêcheurs récréatifs (ligne et chasse sous-marine)
- Plongeurs sous-marins (FFESSM, structures commerciales)
- Plaisanciers et sociétés nautiques
- Collectivités locales
- Services de l'Etat DDTM, DREAL

## ANNEXES

**Relevés phytosociologiques**

Lors de chaque plongée réalisée sur le site Natura 2000 au cours de l'été 2010 dans le cadre du marché CARTHAM, des inventaires ont été réalisés systématiquement à la recherche d'espèces patrimoniales et d'indices d'atteinte sur l'habitat RIAP, dont l'état a été jugé globalement bon à l'échelle du site, et même excellent dans les 2 réserves protégées.

Lors des inventaires CARTHAM en août 2010, certains sites de l'habitat RIAP ont fait l'objet d'une expertise et d'une évaluation plus poussée par les experts scientifiques de l'Institut Pytheas-MIO (J.G. Harmelin) et de l'IFREMER (S. Sartoretto). Leur compte-rendu d'expertise est présenté ci-dessous pour 2 sites : (i) les Pierres-du-Château (habitat RIAP en mosaïque avec du précoraligène de paroi, avec des enclaves sciaphiles de GSO) ; (ii) les écueils, le plateau et le tombant de Méjean (mosaïque avec herbier et coralligène de tombant).

**Expertise de Stéphane Sartoretto (Ifremer) du site des Pierres du Château (Réserve de Carry) :**

Le site, entre -10 et -15 m et majoritairement de substrat dur, mais abritant localement de l'Herbier à *Posidonia oceanica* (sur roche), est constitué d'une mosaïque remarquable de Roches Infralittorales à Algues Photophiles (1170-13) et d'enclaves sciaphiles (concrétionnements précoraligènes 1170-14 et Grottes Semi-Obscures 8330-3).

Les gorgonaires sont principalement représentés par *Eunicella cavolinii*, présentant toutes les classes de taille. Le site est peu envasé et offre une diversité biologique importante de la faune cryptique.

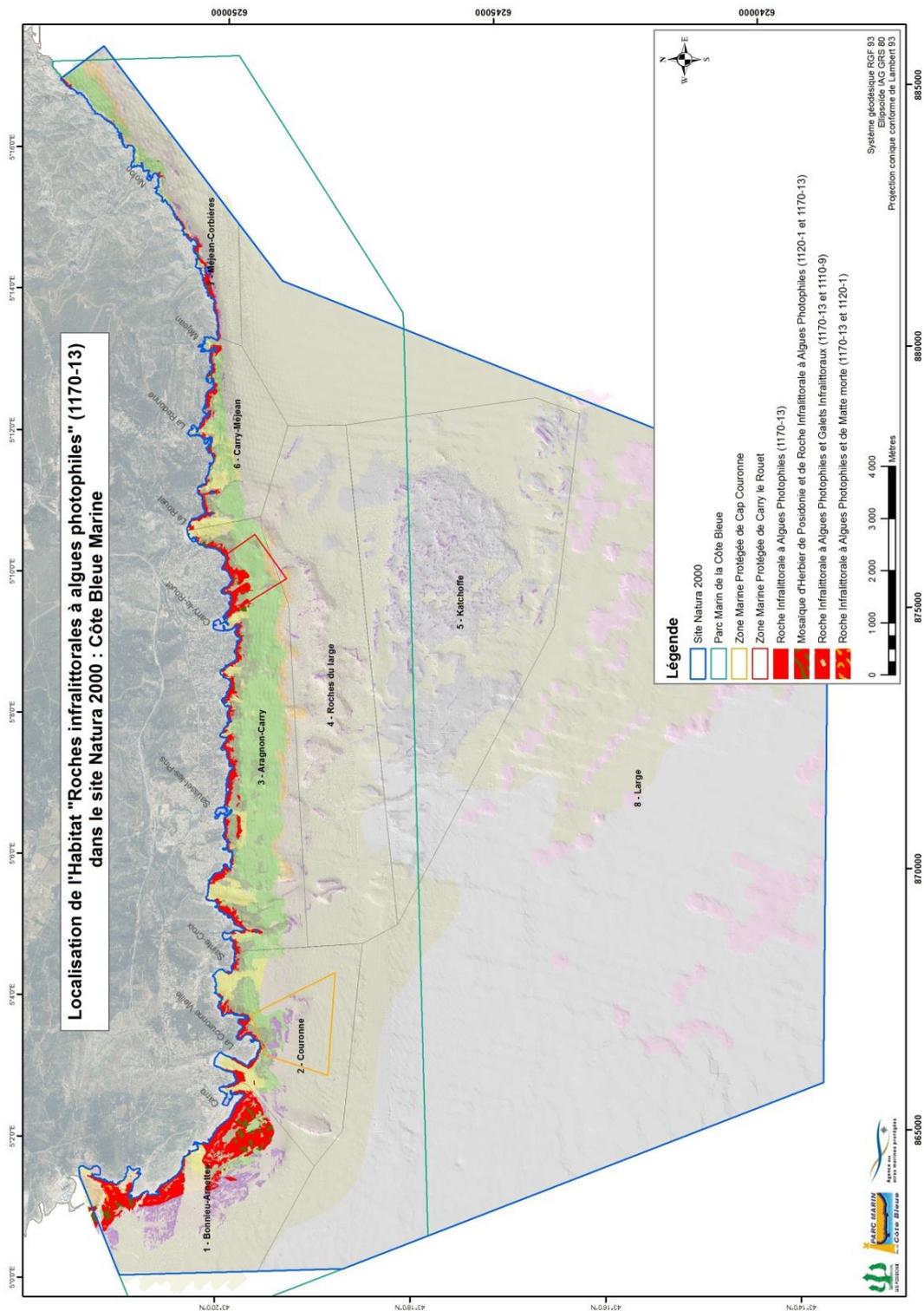
Le peuplement macrophytique est dominé par les *Rhodophyceae* calcaires *Lithophyllum* spp. et *Mesophyllum* spp. (dont *M. expansum*) formant des thalles dressés bien développés (diamètre de plus de 20 cm). De nombreuses traces de surpaturage par *Sphaerechinus granularis* sont observées. Avec des densités importantes, *Halimeda tuna*, *Codium bursa* et *Sphaerococcus coronopifolius* complètent les principaux représentants des macrophytes.

Au sein des concrétionnements et des cavités sciaphiles, *Cliona* sp. ainsi que *Lithophaga lithophaga* sont présentes. Les invertébrés sont nombreux dont *Spongia lamella*, *Myriapora truncata*, *Parazoanthus axinellae*, *Archa noe*, *Sciaena umbra*, *Dentex dentex*, *Epinephelus marginatus*, *Labrus mixtus*, *Symphodus tinca*, *Serranus scriba*, *Phycis phycis*, *Spondyliosoma cantharus*, *Apogon imberbis* et *Diplodus* spp. sont les principaux représentants remarquables de la faune ichtyologique. Plusieurs langoustes *Palinurus elephas*, dont certaines de grande taille (30 cm) ont été rencontrées.



**Carte**

La carte de répartition de l'habitat « Roches Infralittorales à Algues Photophiles » sur le site « Côte Bleue Marine » est représentée sur la Figure 17.



**Figure 17:** Localisation de l'habitat «Roches infralittorales à algues photophiles» (1170-13) sur le site « Côte Bleue Marine » (couleur rouge). Cartographie issue des inventaires CARTHAM en 2010 (Astruch *et al.*, 2011).

**Bibliographie**

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

ARNAUD P., BELLAN-SANTINI D., HARMELIN J.G., MARINOPOULOS J., ZIBROWIUS H., 1981. Impact des rejets d'eau chaude de la centrale thermo-électrique E.D.F. de Martigues-Ponteau (Méditerranée nord-occidentale) sur le zoobenthos des substrats durs superficiels. *2<sup>ème</sup> Journée Thermoécologie, Nantes 13-14 novembre 1979* : 702-724.

- BALLESTEROS E., TORRAS X., PINEDO S., GARCIA M., MANGIALAJO L., DE TORRES M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography for the implementation of the European water framework directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 172-180.
- BELLAN-SANTINI D., 1966. Contribution à l'étude du peuplement des cavités sciaphiles de l'encorbellement à *Lithophyllum tortuosum* dans la région marseillaise. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 4 (56) : 151-157.
- BELLAN-SANTINI D., 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume*, 6 (47) : 1-123.
- BELLAN-SANTINI D., DESROSIERS G., 1976. Action d'un rejet thermique sur le zoobenthos installé sur substrat dur. *Journées de thermoécologie, Centre Océanologique de Bretagne, 15/16 nov. 1976* : 236-250.
- BELLAN-SANTINI D., DESROSIERS G., 1977. Distribution du benthos de substrat dur dans un golfe soumis à de multiples pollutions (golfe de Fos). *C.I.E.S.M. 3èmes Journées d'étude des pollutions marines, 25<sup>ème</sup> Congrès-Assemblée plénière, Split* : 153-157.
- BELLAN-SANTINI D., DESROSIERS G., 1977. Action du rejet thermique de l'usine Martigues-Ponteau sur les peuplements de substrats durs à dominance de zoobenthos dans la partie supérieure de l'étage infralittoral. *Téthys* 8 (1) : 83-92.
- BELLAN-SANTINI D., DESROSIERS G., BRETHERS J.C., 1986. Organisation trophique de la faune dans quatre faciès de la biocénose des Algues photophiles. *Rapp. P.V. réun. C.I.E.S.M. 30-2*.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN, Paris* : 1-246.
- BIOMEX Final report 2005. S.Planes (coordinator). BIOMEX (assessment of biomass export from marine protected areas and its impacts on fisheries in the Western Mediterranean Sea) project-UE-QLRT-2001-0891. /<http://biomex.univ-perp.fr/MEDIATEK/FinalReportBIOMEX.pdf>.
- CHARBONNEL E., BACHET F., 2011. Dossier de candidature du Parc Marin de la Côte Bleue pour inscription sur la liste des ASPIM (Aire Spécialement Protégée d'Intérêt Méditerranéen). PNUJ RAC/SPA. *Parc Marin Côte Bleue, Fr.* : 1-66+annexes.
- CHARBONNEL E., LE DÏREACH L., OLLIER C., BONNARD M., SOLER L., VO VAN M., BECHAGRA A., BRICOUT R., DANIEL B., LETOURNEUR Y., ALBAN F., BACHET F., PELLETIER D., 2010. Caractérisation de la pêche récréative dans le Parc Marin de la Côte Bleue. Étude des pratiques et des captures sur un cycle annuel. *Journées Nationales sur la pêche récréative, Avril 2010 Rochefort, Fr.* : 1-4.
- CHARBONNEL E., LELEU K., SIMON M., OLLIER C., LE DÏREACH L., MONIN M., CASSIEN M., ALBAN F., BONNARD M., BACHET F., DANIEL B., CADVILLE B., VO VAN M., OBLIN H., AGREÏL M., BRETTON O., SOLER L., BRICOUT R., GAMP E., PELLETIER D., 2012. Inventaires des activités et usages maritimes et diagnostic socio-économique du site Natura 2000 "Côte Bleue Marine" FR 9301999. *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ, Fr.* : 1-191.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- DESROSIERS G., BELLAN-SANTINI D., BRETHERS J.C., 1982. Evolution spatio-temporelle des peuplements de substrats rocheux superficiels dans un golfe soumis à de multiples pollutions (golfe de Fos, France). *Téthys* 10 (3) : 253-254.
- DESROSIERS G., BELLAN-SANTINI D., BRETHERS J.C., 1985. Données préliminaires sur l'organisation trophique de la faune des crustacés de substrats rocheux, selon un gradient de pollution industrielle, golfe de Fos (France). *Rapp. P.V. réun. C.I.E.S.M.*, 29 (5) : 241-243.
- DESROSIERS G., BELLAN-SANTINI D., BRETHERS J.C., 1986. Organisation trophique de quatre peuplements de substrats rocheux selon un gradient de pollution industrielle (golfe de Fos, France). *Marine Biology* 91 : 107-120.
- DESROSIERS G., BELLAN-SANTINI D., BRETHERS J.C., WILLISIE A., 1990. Variability in trophic dominance of crustaceans along a gradient of urban and industrial contamination. *Marine Biology* 105 : 137-143.
- DRAGO D., MANNINO A.M., SORTINI S., 1997. La vegetazione sommersa dei mari siciliani. *Mediterraneo, Guide naturalistiche 7. L'EPOS* : 117 p.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994. La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 111-157.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994. La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : III. Infralittorale e Circolittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 201-227.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BÏORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr.* : 1-399.
- HARMEÏN J.G., BACHET F., GARCIA F., 1995. Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *PSZNI Mar.Ecol.*, 16 : 233-250.
- HARMEÏN J.G., MARINOPOULOS J., ZIBROWIUS H., BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., 1995. Etude d'impact du site E.D.F. Martigues Ponteau. Cartographie du benthos, état 1994. In Massé coord « Rapport final sur l'étude d'impact du site EDF Martigues-Ponteau », *Convention EDF-ADER 940144, Centre d'Océanologie de Marseille, Fr.* 1-46.
- JOUVENEL J.-Y., BACHET F., CHARBONNEL E., DANIEL B., 2005. Suivi des peuplements de poissons de la réserve marine du Cap Couronne. Bilan 1995-2004. *P2A Développement/Parc Marin de la Côte Bleue, Fr.*:1-98.
- KLEIN J., RUITTON S., VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.F., 2005. Species introductions, diversity and disturbances in marine macrophyte assemblages in the northwestern Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 290: 79-88.
- LE DÏREACH L., ASTRUCH P., CHARBONNEL E., BONHOMME D., BACHET F., DANIEL B., 2010. Suivi des peuplements de poissons de la Réserve Marine du Cap Couronne (Parc Marin de la Côte Bleue) – Bilan 1995-2007. *GIS Posidonie – Parc Marin de la Côte Bleue, Fr.* 1-108.
- LELEU K., 2012. Suivi et évaluation de la pêche professionnelle au sein du Aire Marine Protégée : protocoles d'enquêtes, et indicateurs de pression et d'impact. Application au Parc Marin de la Côte Bleue. *Thèse de Doctorat, spécialité Océanographie, Aix Marseille Université, Marseille, Fr.* : 1-298.
- MARINOPOULOS J., 1988. Etude des peuplements infralittoraux de substrats rocheux de la région de Marseille et des facteurs abiotiques (lumière, hydrodynamique) les influençant. *Thèse de doctorat d'Etat. Université Aix-Marseille II* : 1-317 + Annexes.
- MEINESZ A., BELLONE E., ASTIER J.M., LEFEVRE J.R., VITIELLO P., 1990. Impact des aménagements construits sur le domaine maritime de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *DRAE PACA & GIS Posidonie, Fr* : 1-38.

MEINESZ A., JAVEL F., LONGEPIERRE S., VAUGELAS J. DE, GARCIA D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin – côtes méditerranéennes françaises. Laboratoire Environnement Marin Littoral, Université de Nice-Sophia Antipolis. Publication électronique : [www.medam.org](http://www.medam.org).

PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-137.

PIAZZI L., CECCHERELLI G., MEINESZ A., VERLAQUE V., AKÇALI B., ARGYROU M., BALATA D., BALLESTEROS E., CINELLI F., D'ARCHINO R., JAVEL F., MIFSUD C., PALA D., PANAYOTIDIS P., PEIRANO A., PERGENT G., PETROCELLI A., RUITTON S., ZULJEVIC A., 2005. Invasion of *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea: the balance of Thirteen years of spread. *Cryptogamie, Agol.*, 26 : 189-202.

RIEDL R., 1980. Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - *Hamburg-Berlin: Parey* : 1-230.

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford : 1-363.

RUITTON S., BONHOMME P., CADIOU G., HARMELIN J.G., PEREZ T., 2005a. Inventaire du patrimoine naturel sous-marin des faces Est et Sud de Porquerolles – Substrats durs et Herbier à *Posidonia oceanica*. Rapport final. *Contrat Parc national de Port-Cros & GIS Posidonie, GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-66.

RUITTON S., JAVEL F., CULIOLI J.M., MEINESZ A., PERGENT G., VERLAQUE M., 2005b. First assessment of the *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) invasion along the French Mediterranean coast. *Mar. Poll. Bull.*, 50 : 1061-1068.

RUITTON S., BONHOMME D., BONHOMME P., CADIOU G., EMERY E., HARMELIN J.G., HERVE G., KANTIN R., 2007a. Etude et cartographie des biocénoses du milieu marin de l'île du Levant (Var, France). Phase 3 – Rapport final. *Contrat Parc national de Port-Cros & GIS Posidonie - IFREMER, GIS Posidonie publ.* : 1-163.

RUITTON S., BONHOMME D., BONHOMME P., CADIOU G., EMERY E., HARMELIN J.G., HERVE G., KANTIN R., ZIBROWIUS H., 2007b. Etude et cartographie des biocénoses du milieu marin de l'île de Porquerolles (Var, France). Phase 3 – Rapport final. *Contrat Parc national de Port-Cros & GIS Posidonie - IFREMER, GIS Posidonie publ.* : 1-153.

THIBAUT T., MANNONI P.A., 2007. Cartographie des paysages marins : encorbellements à Lithophyllum et faciès à Cystoseires - site Natura 2000 FR9301624 - Cap Lardier – Cap Taillat – Cap Camarat. *Contrat SIVOM du littoral des Maures & GIS Posidonie, LEML publ.* : 1-17 + cartes.

THIBAUT T., MANNONI P. A., MARKOVIC L., GEOFFROY K., COTTALORDA J. M., 2008. Rapport d'état écologique des masses d'eau. Préfiguration du réseau macroalgues - Bassin Rhône Méditerranée Corse. Application de la Directive Cadre Eau - 2000/60/CE. *Contrat Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse/Université de Nice Sophia Antipolis. Université de Nice-Sophia Antipolis publ.*, Fr. : 1-38.

THIBAUT T., PINEDO S., TORRAS X., BALLESTEROS E., 2005. Long-term decline of the populations of Fucales (Cystoseira, Sargassum) in the Albères coast (northwestern Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin*. 50 : 1472-1489.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Le coralligène



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170           | Récifs   |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1170-14</b> | <b>Le coralligène</b>  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.24<br>11.25 | Zones benthiques sublittorales sur fonds rocheux<br>Formations sublittorales de concrétions organogéniques |
|                     | CAR/ASP                  | IV.3.1         | Biocénose coralligène  |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Le Coralligène (1170-14) se rencontre sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », aussi bien à la côte à faible profondeur qu'au large sur des fonds jusqu'à -55 à -60 m, exceptionnellement à -70 m (Cathoffe). L'habitat occupe 238,46 ha, soit 1,26 % de la superficie du site « Côte Bleue Marine ». Sur la Côte Bleue, la répartition bathymétrique du Coralligène est conditionnée par les apports terrigènes du Rhône. Leur importance rend la turbidité et l'envasement très importants, en particulier dans la partie Ouest et large du site. L'état de conservation de l'habitat est jugé bon à excellent selon les secteurs de la Côte Bleue.

Les fonds coralligènes de la Côte Bleue ont une variété de micro-habitats qui permettent l'installation d'une faune variée. Plus de 600 espèces d'invertébrés et une quarantaine d'espèces de poissons ont été inventoriés dans le Coralligène en limite Ouest du site « Côte Bleue Marine » et dans le Golfe de Fos.



Coralligène de paroi sur la Côte Bleue (Aiguilles de Carro).  
Photo : J-G. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

L'étage circalittoral fait suite à l'infralittoral. Sa limite inférieure est la profondeur compatible avec la vie des algues pluricellulaires sciaphiles soit environ 70 à 130 m de profondeur environ en Méditerranée. Sur la Côte Bleue, le coralligène est généralement rencontré jusqu'à -55 à -60 m, exceptionnellement à -70 m (Kathoffe), les fonds étant ensuite de type sédimentaire, avec absence de roche.

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

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 de physionomie. Sa morphologie et sa structure interne dépendent beaucoup de la profondeur, de la topographie et de la nature des espèces constructrices. Deux grands types de coralligène sont rencontrés sur la Côte Bleue : le Coralligène de « paroi » qui couvre les parois rocheuses, les tombants, l'entrée des grottes et les enclaves obscures des éboulis et le Coralligène de « plateau », formant des massifs biogènes pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur et couvrir de grandes surfaces horizontales ou non.

#### Répartition géographique

Le Coralligène se trouve sur les côtes rocheuses des Bouches du Rhône jusqu'aux Alpes maritimes, les zones rocheuses au large du littoral sableux languedocien, sur les côtes sud-est des Pyrénées orientales ainsi que sur le pourtour de la Corse excepté le Nord-Est.

### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

Le Coralligène se rencontre sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », aussi bien à la côte à faible profondeur qu'au large sur des fonds jusqu'à -55 à -60 m, exceptionnellement à -70 m (Catchoffe). Sur la Côte Bleue, la répartition bathymétrique du Coralligène est conditionnée par les apports terrigènes du Rhône. Leur importance rend la turbidité et l'envasement très importants, en particulier dans la partie Ouest et large du site. L'intensité de lumière diminue rapidement et permet à l'habitat de remonter jusqu'à moins de 10 m de profondeur dans le golfe de Fos (Ruitton *et al.*, 2008, Hong, 1980) et environ -15 m dans le secteur Arnettes-Bonnieu où l'on recense de nombreuses enclaves entre 5 à 10 m de profondeur. Les roches les plus profondes ont été observées aux alentours de -70 m et correspondaient encore à l'habitat Coralligène, avec notamment un beau faciès à gorgone rouge *Paramuricea clavata* (Secteur de la Katchoffe, ROV08). Plus au large, la bathymétrie forme une série de marches, il est probable que des fonds durs soient présents localement malgré l'envasement, ces fonds correspondraient soit à du Coralligène, soit plus probablement à la biocénose des Roches du Large.

### Physionomie et structure sur le site « Côte Bleue Marine »

Les fonds coralligènes de la Côte Bleue ont une variété de micro-habitats qui permettent l'installation d'une faune variée. Plus de 600 espèces d'invertébrés et une quarantaine d'espèces de poissons ont été inventoriés dans le Coralligène en limite Ouest du site « Côte Bleue Marine » et dans le Golfe de Fos. Dans ce Coralligène local, Hong (1980, 1982), qui a fait sa thèse y distingue 4 catégories d'invertébrés :

- les organismes participant à l'édification du bio-concrétionnement ; 24% des espèces du Coralligène font partie de cette catégorie, parmi lesquelles des bryozoaires, des serpulidés, des coraux et des éponges ;
- la cryptofaune colonisant les cavités (7% des espèces du Coralligène) ;
- l'épifaune vivant sur les concrétions et l'endofaune des sédiments retenus par les concrétions. Cette catégorie est la plus diversifiée avec près de 67% des espèces du Coralligène ;
- les bioérodeurs constituant 1% des espèces (*i.e.* les éponges *Cliona* spp., la datte de mer *Lithophaga lithophaga*, des serpulidés, des sipunculidés, les oursins *Sphaerechinus granularis* et *Echinus melo*).

Le Coralligène peut présenter divers types physionomiques. Il est dominé par un bioconcrétionnement algal, constitué de macrophytes calcaires (essentiellement des genres *Mesophyllum* et *Lithophyllum*<sup>4</sup>, ainsi que des *Peyssonneliaceae*) et d'organismes constructeurs (bryozoaires, spongiaires, polychètes serpulidés, mollusques), sur lesquels se fixent de nombreux autres organismes comme les gorgones. Sur le site « Côte Bleue Marine », les deux formes les plus typiques sont :

- le **Coralligène de paroi**, qui recouvre les substrats rocheux au-delà des algues photophiles, avec un concrétionnement plus ou moins épais, et une abondance de grands invertébrés dressés tels que des gorgones (*Eunicella singularis*, *E. cavolinii*, *E. verrucosa*, *Paramuricea clavata* et *Leptogorgia sarmentosa*), des éponges (*Axinella polypoides*, *Aplysina cavernicola*), des grands vers tubicoles (Spirographes, Sabellidés) et des grands bryozoaires (*Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii*, etc.). Sur le site Côte Bleue Marine, le Coralligène de paroi est présent avec une structure remarquable au sein du secteur Arnettes-Bonnieu (Aiguilles de Carro P29), du secteur Couronne (Tombant de Carro P16 et P21) du four à Chaux (P09, ROV10), du tombant de Méjean (P27), des roches du large Bois, Plaine (P08 et P13) et de la plupart des sites de plongée entre le Cap Méjean et Corbières (L'Oeil de Chat P25, Frappaou P31, l'Elevine P01) (la localisation de ces sites est présentée dans l'atlas cartographique carte 4) ;
- le « **Coralligène de plateau** » formant des massifs biogènes pouvant atteindre quelques mètres d'épaisseur et couvrir de grandes surfaces horizontales ou non (Pérès et Picard, 1964). Les principales espèces sont des rhodobiontes *Corallinaceae* constructrices et des *Peyssonneliaceae*. Là encore, de nombreux invertébrés sont présents, ainsi que de nombreuses espèces de macrophytes dressées. La structure de ces massifs est très anfractueuse, avec de nombreuses microcavités abritant un peuplement très riche. Sur la Côte Bleue, on retrouve cette structure au niveau de Bonnieu et des Arnettes (Secteur 1, P17, P18).

Sur la Côte Bleue, la frontière supérieure du Coralligène avec la biocénose de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13) est parfois difficile à déterminer car de nombreuses espèces typiques du Coralligène peuvent remonter dans cette biocénose et constituer un faciès en enclave. Cette frontière est souvent précédée sur la Côte Bleue par un « précoraligène », assemblage de transition avec les peuplements de la roche infralittorale plus photophiles (Pérès et Picard, 1964). De même, la frontière entre le Coralligène et la biocénose des Grottes Semi-obscuras (8330-3) est difficile à déterminer, celle-ci pouvant former une mosaïque en sous-strate des grands invertébrés dressés ou dans les anfractuosités, ce qui est le cas sur le site « Côte Bleue Marine ».

Parmi les 8 faciès décrits par Ballesteros (2006), 5 faciès sont rencontrés sur le site « Côte Bleue Marine » :

faciès à *Cystoseira zosteroides* ; faciès à *Eunicella cavolinii* ; faciès à *Eunicella singularis* ; faciès à *Paramuricea clavata* ; faciès à *Leptogorgia sarmentosa*. Ce sont surtout les faciès à gorgonaires qui sont très développés, avec notamment la présence de deux espèces relativement rares sur le littoral PACA : la gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* et surtout la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa* (*cf. fiche espèces gorgones*). Ces grands gorgonaires, et en particulier la gorgone rouge *Paramuricea clavata*,

<sup>4</sup> - Avec les espèces suivantes : *Mesophyllum expansum*, *M. alternans*, *M. macroblastum*, *M. lichenoides*, *Lithophyllum cabiochae* et *Lithothamnion philippii*.

font partie des espèces emblématiques du Coralligène, avec le corail rouge (*Corallium rubrum*), omniprésent sur la Côte Bleue (cf. fiche espèce corail).

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat Coralligène est présent dès 10-15 m de profondeur sur l'ensemble du site, compte tenu du contexte de turbidité naturelle liée à la proximité de l'embouchure du Rhône, ce qui entraîne une remontée de l'habitat. Il se développe soit en prolongement des roches infralittorales à algues photophiles, soit à proximité de la limite inférieure de l'Herbier de Posidonies, formant des brondes plus ou moins isolées, avec un relief variable (hauteur de 0,5 à 1,5 m, voire 2-3 m).

### Représentativité (cotation : B)

Le Coralligène (1170-14) occupe 238,46 ha (221,80 ha et 16,67 ha de mosaïque avec l'Herbier à Posidonies) soit 1,26 % de la zone cartographiée. En prenant en compte uniquement la partie côtière 0 à 50 m ou se développe préférentiellement cet habitat (environ 4100 ha), sa représentativité est beaucoup plus grande (habitat Coralligène présent sur près de 6% des fonds jusqu'à -50 m). Le Coralligène se développe sur l'ensemble du site Natura 2000 en mer (en particulier en considérant le secteur profond). La représentativité de l'habitat est bonne (B). Il est possible qu'elle soit sous-estimée en raison des grandes surfaces au large dont la certitude et la précision de la cartographie sont moindres. En outre, le problème de représentation des tombants verticaux et reliefs sous-évalue fortement la surface réelle, du fait du passage de peuplements en 3 dimensions à 2 dimensions dans la restitution cartographique.

La nomenclature « Substrat envasé localement enduré », représentant 1067,50 ha, correspondrait au moins partiellement à l'habitat Coralligène ou à la biocénose des Roches du Large.

### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

Le Coralligène est considéré comme un carrefour écologique réunissant, grâce à l'extrême hétérogénéité structurale de l'habitat, un nombre important de compartiments biocénotiques allant de la biocénose de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles à celle des vases bathyales. La croissance des macrophytes calcaires consolidées et compactées par des invertébrés constructeurs façonne des anfractuosités qui, remodelées par les foreurs, vont constituer des réseaux cavitaires qui abritent une faune variée et riche ayant des besoins très divers et des relations complexes entre les différentes espèces. Les peuplements du Coralligène procurent nourriture et habitats à de nombreuses espèces vagiles (poissons, crustacés, mollusques).

Les tombants à Coralligène offrent une diversité de formes, de couleurs et une richesse biologique qui se traduit par des paysages sous-marins remarquables et constituent un milieu très recherché par les plongeurs sous-marins. En raison de cette richesse et de cette grande diversité, on considère que le Coralligène est un milieu d'exception, d'importance patrimoniale, qu'il convient de préserver. Les fonds coralligènes constituent, avec l'Herbier à Posidonies, un des principaux réservoirs de biodiversité en zone littorale. Parmi les 600 espèces d'invertébrés inventoriées sur le Coralligène de la Côte Bleue (Hong, 1980), plusieurs espèces végétales et animales patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale, sont susceptibles de le fréquenter (Tabl. 15).

**Tableau 15** : Liste des espèces protégées susceptibles de fréquenter le Coralligène et observées sur le site « Côte Bleue Marine ».

| Nom scientifique                   | Nom vernaculaire          | Arrêté du 29/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Directive habitat | Observation de l'espèce sur le site |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------------------------|
| <i>Cystoseira zosteroides</i>      | Cystoseire profonde       |                    | P1                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Aplysina cavernicola</i>        | Eponge cavernicole jaune  |                    | P2                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Axinella polypoides</i>         | Grande axinelle           |                    | P2                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Centrostephanus longispinus</i> | Oursin diadème            | X                  | P2                                     | A4                | Oui                                 |
| <i>Corallium rubrum</i>            | Corail rouge              |                    | P3                                     | A5                | Oui                                 |
| <i>Epinephelus marginatus</i>      | Mérou brun                |                    | P3                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Gerardia savaglia</i>           | Gorgone buissonnante      |                    | P2                                     |                   | Oui (PMCB)                          |
| <i>Hippospongia communis</i>       | Eponge commune            |                    | P3                                     |                   | Oui (PMCB)                          |
| <i>Homarus gammarus</i>            | Homard                    |                    | P3                                     |                   | Oui (PMCB)                          |
| <i>Lithophage lithophaga</i>       | Datte de mer              | X                  | P2                                     | A4                | Oui                                 |
| <i>Luria lurida</i>                | Porcelaine                |                    | P2                                     |                   | Oui (PMCB)                          |
| <i>Maia squinado</i>               | Araignée de mer           |                    | P3                                     |                   | Oui (PMCB)                          |
| <i>Palinurus elephas</i>           | Langouste                 |                    | P3                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Paracentrotus lividus</i>       | Oursin comestible         |                    | P3                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Scyllarides latus</i>           | Grande cigale             | X                  | P3                                     | A5                | Oui                                 |
| <i>Spongia agaricina</i>           | Eponge oreille d'éléphant |                    | P3                                     |                   | Oui                                 |
| <i>Spongia officinalis</i>         | Eponge de toilette        |                    | P3                                     |                   | Oui                                 |

D'autres espèces patrimoniales sont également présentes sur la Côte Bleue : *Adeonella calveti*, *Antedon mediterraneus*, *Dentex dentex*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Halymenia trigona*, *Labrus mixtus*, *Mesophyllum expansum*, *Muraena helena*, *Myriapora truncata*, *Osmundaria volubilis*, *Paramuricea clavata*, *Parazoanthus axinellae*, *Pentapora facialis*, *Phyllariopsis brevipes*, *Pteria hirundo*, *Sertella septentrionalis*, *Scorpaena scrofa*, *Smittina cervicornis*, *Turbicellepora avicularis*.

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

### Etat de conservation (cotation : B)

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

La structure de l'habitat est bonne à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ». Le développement de l'habitat est particulièrement conditionné par les apports terrigènes continentaux (Rhône) qui contribuent à la remontée de l'habitat jusqu'à environ 10-15 m de profondeur. L'envasement du Coralligène suit un gradient, il diminue vers l'Est et augmente avec la profondeur. Le Coralligène est présent sous ses principales typologies, en parois sur la roche mère, parfois le long de tombants spectaculaires et remarquables très appréciés par les plongeurs (Tombant de Carro P16, Four à Chaux P09, secteur de Méjean à Corbières), en plateaux sub-horizontaux (secteur des Arnettes P17, P18) mais également en enclaves dans l'infralittoral (Pierre du Château P11, Sausset P06).

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

Les perspectives de conservation sont bonnes. Les apports continentaux influencent la dynamique, la diversité et la composition du peuplement en raison d'un fort envasement, du fait des apports terrigènes du Rhône. Le peuplement de macrophytes est dominé par des corallinaceae encrustantes (*Lithophyllum* spp. et notamment *L. cabiochae* -M.Verlaque, *comm.pers.*- et *Mesophyllum* spp.). Les algues dressées molles sont peu abondantes, seuls quelques pieds de *Cystoseira zosteroides* ont été observés et rarement sur l'habitat Coralligène (plutôt en limite inférieure d'Herbier à Posidonies avec quelques roches coralligènes). Le peuplement est adapté à ces conditions de turbidité, de nombreuses espèces patrimoniales sont abondantes, comme la gorgone *Paramuricea clavata* qui forme des faciès spectaculaires avec des colonies de très grandes tailles (> 1,2 m voire 1,5 m, Tombant de Carro P16, Four à Chaux P09, Aiguilles de Carro P29, Katchoffe ROV02 et ROV07), les grands bryozoaires *Pentapora fascialis* et *Myriapora truncata* sont souvent présents, parfois avec une forte densité et une largeur moyenne des colonies importante (Aiguilles de Carro P29 ; atlas cartographique carte 23).

L'intensité de la pêche, à la fois professionnelle et récréative, est très clairement observée sur le Coralligène de l'ensemble du site. Les nombreux filets abandonnés (souvent très anciens), lignes de palangres, traces de pêche à la pierre (pierres, élastiques, coquilles de moules) dégradent localement l'habitat. Il est probable qu'une atteinte sur le Coralligène soit également attribuable aux plongeurs sous-marins, en particulier dans le secteur Méjean-Corbières (le centre UCPA de Niolon représente à lui seul 60 000 plongées par an dont la majorité sur la Côte Bleue).

L'impact sur le peuplement de poissons associé au Coralligène n'est pas connu mais celui-ci ne présente aucune originalité. En dehors des deux réserves marines, les grandes espèces patrimoniales ou d'intérêt économique ont été peu observées (*Dentex dentex*, *Sciaena umbra*, *Epinephelus marginatus*, *Sparus aurata*). L'algue invasive *Caulerpa racemosa* n'a été rencontrée que très localement sur l'habitat et les Rhodobiontes invasives, très présentes en particulier à l'Ouest du site (plateau des Arnettes P17 et P18) ne semblent pas modifier significativement la composition du peuplement.

#### Possibilités de restauration : (II).

La restauration de l'habitat semble possible avec un effort moyen. L'envasement de l'habitat est inéluctable, il s'agit de contraintes d'origines naturelles et le Coralligène s'y est adapté (datation des récifs entre 1400 et 5860 ans sur le site « Côte Bleue Marine », Sartoretto, 1996). Une gestion raisonnée de l'activité de plongée, via la mise en place d'anneaux d'amarrage sur certains sites et la

sensibilisation des usagers sur la préservation du milieu, limiterait l'impact de l'ancrage. L'éducation des plongeurs doit être améliorée pour limiter les dégradations (contacts avec les espèces dressées liés à une mauvaise stabilisation, prélèvements...). La pêche professionnelle et récréative doivent être mieux régulées. Certaines pratiques comme la pêche à la pierre dénaturent certains sites. Les filets abandonnés doivent être signalés et enlevés. Quelques opérations de récupération de filets sont déjà menées par le PMCB.

**L'état de conservation** du Coralligène est bon (B) à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ».

#### Etat de conservation local par secteur (cotation : A ou B)

Comme pour l'herbier de Posidonie, une approche par zonation écologique, avec la division du site en 8 secteurs distincts a permis de définir plus finement l'état de conservation du coralligène secteur par secteur sur le site « Côte Bleue Marine », classé en bon (B) pour 6 secteurs et en « excellent à bon (A ou B) un secteur (Tabl. 16, Fig. 18).

**Tableau 16** : Synthèse de l'état de conservation attribué par secteur à l'habitat élémentaire Coralligène (code Natura 1170-14) sur le site « Côte Bleue Marine ». - = habitat absent du secteur (cf. atlas cartographique, carte n°38).

| Secteurs             | Coralligène (code 1170-14) |          |              | Etat de conservation |
|----------------------|----------------------------|----------|--------------|----------------------|
|                      | Structure                  | Fonction | Restauration |                      |
| Bonnieu-Arnettes (1) | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Couronne (2)         | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Aragon-Carry (3)     | II                         | II       | I ou II      | <b>A ou B</b>        |
| Roches du Large (4)  | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Catchoffe (5)        | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Carry-Méjean (6)     | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Méjean-Corbières (7) | II                         | II       | II           | <b>B</b>             |
| Large (8)            | -                          | -        | -            | -                    |

#### Secteur 1 : Bonniou-Arnettes. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. Le fort envasement local n'empêche pas le développement de bioconcrétionnements importants, de Coralligène de plateau (les Arnettes) et de faciès remarquables à gorgonaires (*Eunicella cavolinii*, *E. singularis* et *Paramuricea clavata*) et grands bryozoaires (*Myriapora truncata*).

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. L'habitat joue globalement son rôle écologique et accueille une faune sessile et vagile très diversifiées. L'envasement et la forte turbidité locale limite la diversification du peuplement des macrophytes. Les espèces patrimoniales sont nombreuses, parmi elles, le mérrou brun *Epinephelus marginatus*, *Labrus mixtus*, la langouste *Palinurus elephas*. Cependant, les macro-déchets présents altèrent sensiblement l'habitat (obstruction de cavités par exemple), comme les corps morts abandonnés ou les engins de pêches.

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Les macro-déchets présents sont souvent très anciens et jouent parfois le rôle de récifs artificiels, leur retrait n'aurait aucun sens, du fait de la colonisation importante. Les engins de pêches abandonnés doivent être signalés et retirés dès que possible afin de limiter l'impact sur le Coralligène.

#### Secteur 2 : Couronne. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est excellent ou bon. Le Coralligène est présent sur parois (Tombant de Carro) avec des faciès remarquables (*Paramuricea clavata*) ou des associations avec de l'Herbier à *Posidonia oceanica* (Réserve de Cap Couronne, faciès à *Eunicella singularis*).

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. L'habitat joue globalement son rôle écologique et accueille une faune sessile et vagile très diversifiées. Ce constat est amplifié au sein de la réserve de Cap Couronne où l'abondance et la diversité d'espèces patrimoniales et/ou d'intérêt halieutique sont plus grandes. Seulement, y compris au sein de la réserve, en limite Est (zone du Sanchrist), les engins de pêches abandonnés sont présents (filets, arts trainants, nasses, lignes de pêches, etc) et peuvent dégrader sensiblement les plus beaux faciès à gorgonaires (Tombant de Carro).

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Les engins de pêches abandonnés doivent être signalés et retirés dès que possible afin de limiter l'impact sur le Coralligène. Ensuite, une surveillance accrue de la réserve intégrale (déjà en place par le PMCB, sans tenir compte du sémaphore de Couronne qui assure une veille 24h sur 24) et des sanctions des services de l'Etat permettrait de limiter le braconnage (arts trainants et senne tournante), en améliorant la qualité de l'habitat et de l'abondance de ses occupants.

#### Secteur 3 : Aragon-Carry. Etat de Conservation : A ou B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. Bien que l'habitat soit assez peu présent dans le secteur, les sites coralligènes (au large de l'Aragon) présentent une structure caractéristique en Coralligène de parois.

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. L'habitat joue globalement son rôle écologique et accueille une faune sessile et vagile très diversifiées. Quelques engins de pêche, en particulier de pêche récréative sont abandonnés.

Possibilité de restauration : I ou II. La restauration est envisageable.

#### Secteur 4 : Roches du large. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. Le fort envasement local n'empêche pas le développement de bioconcrétionnements importants. Plusieurs sites, très prisés par les plongeurs sont remarquables, c'est le cas du petit et grand Four à Chaux, de la Plaine de Carry et du Bois.

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. L'habitat joue globalement son rôle écologique et accueille une faune sessile et vagile très diversifiées. Quelques engins de pêche, en particulier de pêche récréative sont abandonnés.

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Les engins de pêches abandonnés doivent être signalés et retirés dès que possible afin de limiter l'impact sur le Coralligène (la démarche en cours entre les pêcheurs et les plongeurs est une solution mais insuffisante pour l'instant).

#### Secteur 5 : la Katchoffe. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. Malgré un envasement très important, augmentant avec la profondeur, et un très faible relief, le Coralligène se maintient naturellement, malgré une strate végétale très réduite. Le peuplement est principalement dominé par les grands gorgonaires (profitant de l'abondance des particules en suspension), en particulier *Paramuricea clavata* formant un faciès remarquable sans équivalent en Méditerranée occidentale, notamment par leur taille (<1,5m).

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. Les gorgonaires sont très peu nécrosés et peu dégradés malgré l'abondance d'engins de pêche abandonnés. On aurait pu s'attendre à des signes de dégradations plus importants, le chalutage étant constaté dans le secteur (traces visibles sur les sonogrammes) bien que la Katchoffe reste à moins de 3 milles nautiques de la côte. La pression de pêche récréative est très importante sur ce secteur, en particulier durant la période automnale (pêche à la pierre). L'éloignement à la côte et la profondeur du site (>60 m) limite la fréquentation par les plongeurs.

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Une gestion raisonnée de la pêche aux arts trainants (respect de la réglementation) et des mouillages de la pêche récréative préserverait les faciès à gorgones rouges, véritable joyeux de la Côte Bleue.

#### Secteur 6 : Carry-Méjean. Etat de Conservation : B

Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. L'habitat est peu présent sur le secteur. Le tombant de Méjean, entre autre, présente une structure caractéristique de Coralligène de paroi à la structure remarquable, très appréciée des plongeurs sous-marins. L'envasement est notable, mais moindre que dans les secteurs plus à l'Ouest, ce qui rend la visibilité plus importante et structure le peuplement en conséquence. Les macrophytes, et en particulier les Rhodolithes encroûtants sont bien développées.

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. La fréquentation concentrée des plongeurs et notamment le mouillage de leur bateau, la pêche récréative et/ou professionnelle sont les facteurs qui altèrent sensiblement les peuplements et la fonctionnalité de l'habitat au sein du secteur.

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Une sensibilisation des plongeurs vis à vis de la faune et de la flore fixées et l'installation de mouillages écologiques sont deux mesures qui permettraient de limiter la dégradation de l'habitat.

#### Secteur 7 : Méjean-Corbières. Etat de Conservation : B

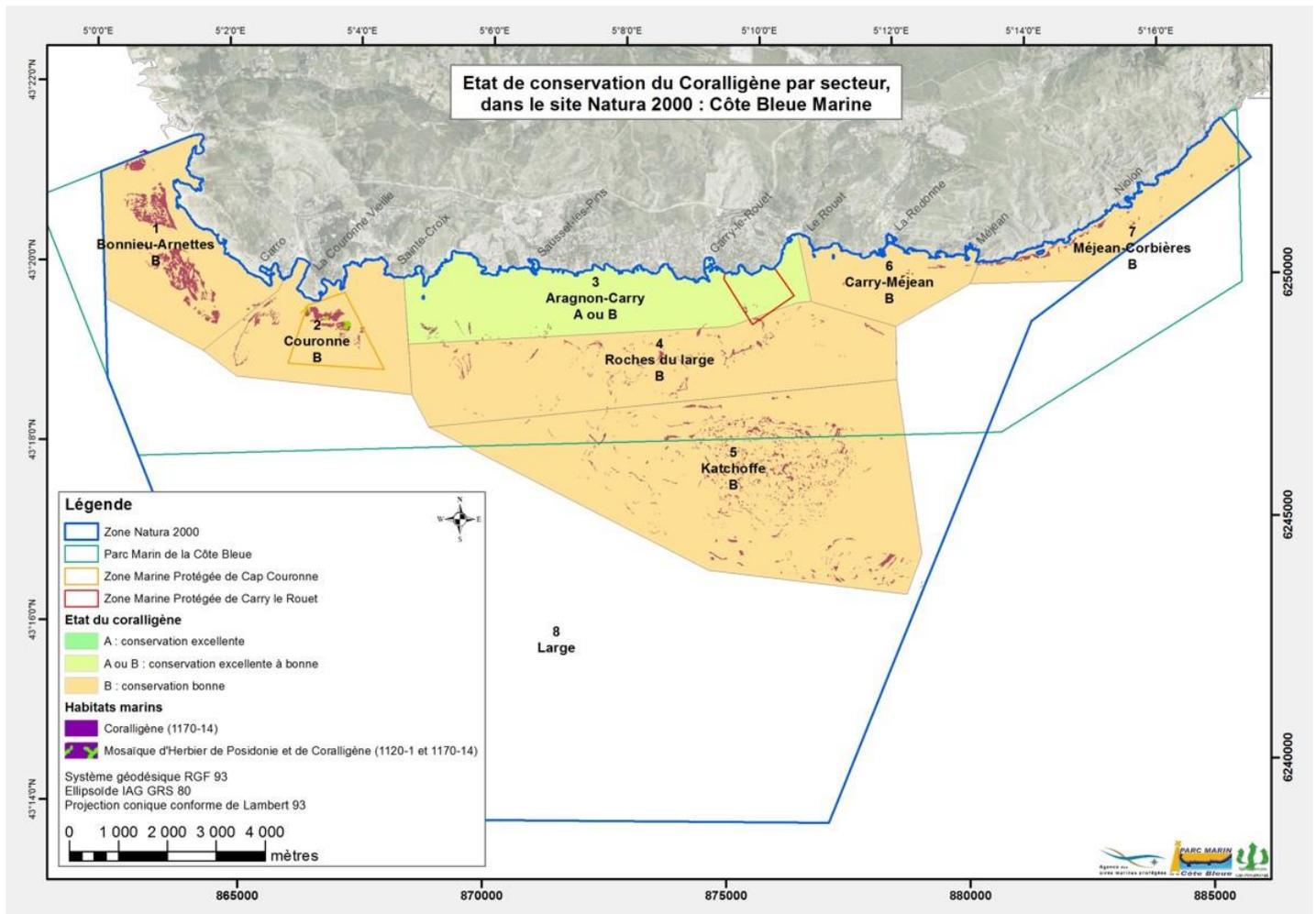
Degré de conservation des structures : II. Le degré de conservation des structures du Coralligène du secteur est bon. L'habitat est présent le long de nombreuses parois sub-verticales mais également au niveau de roches décrochées au large et présentant une bonne structure. L'envasement est plus faible qu'à l'Ouest, ce qui permet en particulier aux Rhodolithes encroûtants de bien se développer.

Degré de conservation des fonctions : II. La conservation de la fonctionnalité de l'habitat est bonne. De nombreux sites de plongées sont fréquentés au sein du secteur. Les faciès de gorgonaires ainsi que les thalles érigés de Rhodolithes encroûtants peuvent être altérés par le passage répété de plongeurs. Les gorgonaires sont d'ailleurs parfois nécrosés, certaines nécroses beaucoup plus anciennes laissent penser à un impact ancien issu des épisodes d'anomalie thermique de 1999 ou 2003 (Pérez *et al.*, 2000 ; Bianchimani, 2006 ; Lejeusne *et al.*, 2010).

Possibilité de restauration : II. La restauration est envisageable avec un faible effort. Elle passe essentiellement par une sensibilisation des plongeurs (comportements, dispositifs d'amarrage écologique).

## Secteur 8 : Large

Peu d'investigations ont été réalisées dans ce secteur dominé par les substrats meubles circalittoraux vaseux. Il est probable que les substrats endurés présents au sein de ce secteur correspondent à la biocénose des Roches du Large et dans une moindre mesure à du Coralligène.



**Figure 18** : Etat de conservation de l'habitat communautaire « Coralligène » (code Natura 1170-14) par secteur sur le site « Côte Bleue Marine » (cf. atlas cartographique carte n°38, d'après Astruch *et al.*, 2011 modifié).

### Habitats associés ou en contact

Dans sa partie supérieure, l'habitat est en contact avec la roche infralittorale à algues photophiles (fiche : 1170-13). Dans les zones riches en cavités surplombs et grottes, il est en contact avec les grottes semi-obscurées (fiche : 8330-3). Au niveau de l'horizon inférieur, la distinction avec la biocénose de la Roche du Large est difficile.

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

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 (Hong, 1980 ; Ballesteros, 2006). Certains déséquilibres du milieu, tels que la pollution des eaux, peuvent diminuer considérablement l'activité constructrice de certains groupes et favoriser le développement des foreurs.

Au total, l'édification du concrétionnement coralligène est très lente et s'étend sur plusieurs millénaires, sa croissance étant inférieure à 1 mm.an<sup>-1</sup>. Par exemple sur la Côte Bleue, le taux moyen de croissance annuel des concrétions coralligènes profondes à Bonniou (entre -10 et -15 m) varie de 0,07 à 0,28 mm.an<sup>-1</sup>, à la Loude-Méjean (entre -17 et -35 m), il varie de 0,02 à 0,14 mm.an<sup>-1</sup> (Sartoretto, 1994). Des datations récentes au carbone 14 ont permis d'évaluer l'âge de certaines formations à près de 8 000 ans BP, avec 5 860 ans BP à Méjean (Sartoretto *et al.*, 1996). Les formations coralligènes sont le siège d'une évolution complexe qui peut aboutir à leur fossilisation ou à leur destruction.

Malgré le fort envasement, observé en particulier à l'Ouest du site (Plan de Carro et Arnettes) et en profondeur (Roches du large et la Katchoffe), une dynamique constructrice des *Corallinaceae* est observée sur le Coralligène de la Côte Bleue, essentiellement dominée par *Lithophyllum cabiochae* et *Mesophyllum expansum* (Fig. 19). Sur des secteurs plus critiques comme le Golfe de Fos, la situation s'est améliorée depuis la description de Hong (1980), avec un meilleur état de vitalité des peuplements et une dynamique de bioconstruction (Ruitton *et al.*, 2008).



**Figure 19** : Concrétionnements observés au sein du Coralligène du site Côte Bleue Marine, représentés par les macrophytes calcaires *Lithophyllum cabiochae*, *Mesophyllum expansum*, *M. alternans* et le madréporaire *Cladocora caespitosa* (Photos : GIS Posidonie/PMCB).

Les sites de la pointe de Bonnieu (secteur 1) et de la pointe de la Loude à Méjean (secteur 6) ont été particulièrement bien étudiés et caractérisés lors de la thèse au COM de Sartoretto (1996). Le site de Bonnieu présente des bioconstructions très anfractueuses entre 10 et 15 m de profondeur couvertes en abondance par *Peyssonnelia rosa-marina* et *P. polymorpha*. Les spongiaires sont peu abondants excepté les espèces perforantes comme *Cliona celata*. Les colonies des grands gorgonaires (*Eunicella cavolinii* et *E. singularis*) sont éparses et de taille moyenne. De même, pour les scléactiniaires qui y sont presque absents. A noter également l'absence des grands bryozoaires érigés (*Pentapora fascialis*, *Turbicellepora avicularis*, *Adeonella calveti*). A l'inverse, 14 espèces d'échinodermes ont été inventoriées, dont 5 particulièrement abondantes. La morphologie externe des concrétionnements indique qu'il s'agit d'un faciès ancien et dégradé par l'exposition à différentes sources de pollution du golfe de Fos. Les bioconcrétionnements de Coralligène sont marqués par une forte sédimentation, en raison de la proximité du delta du Rhône.

Sur le site de la pointe de la Loude, les concrétions coralligènes se rencontrent à partir de 20 m de profondeur et forment des lignes parallèles à la côte. Les formations coralligènes de la tranche bathymétrique supérieure présentent un faciès de « précoraligène » avec des peuplements d'*Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata* et *Chondrosia reniformis*. Les concrétions plus profondes ont des faciès à gorgonaires *Eunicella singularis*, *E. cavolinii*, *Paramuricea clavata*.

Dans le secteur 5 du large (Catchoffe), entre -55 et -65 m, un faciès remarquable à gorgones *Paramuricea clavata* (ainsi que *Eunicella cavolinii* et *Leptogorgia sarmentosa*) se développe. La densité et la taille des colonies sont exceptionnelles (Fig. 20), certaines pouvant atteindre une taille humaine (S. Sartoretto, *comm. pers.*). Néanmoins, les concrétionnements de *Corallinaceae* sont beaucoup plus réduits en raison du fort envasement et du faible relief (seuls quelques pointements rocheux affleurent de la vase).



**Figure 20** : Habitat Coralligène et grands gorgonaires observés sur le site profond de la Catchoffe (ROV02). Photos : COPETECH.

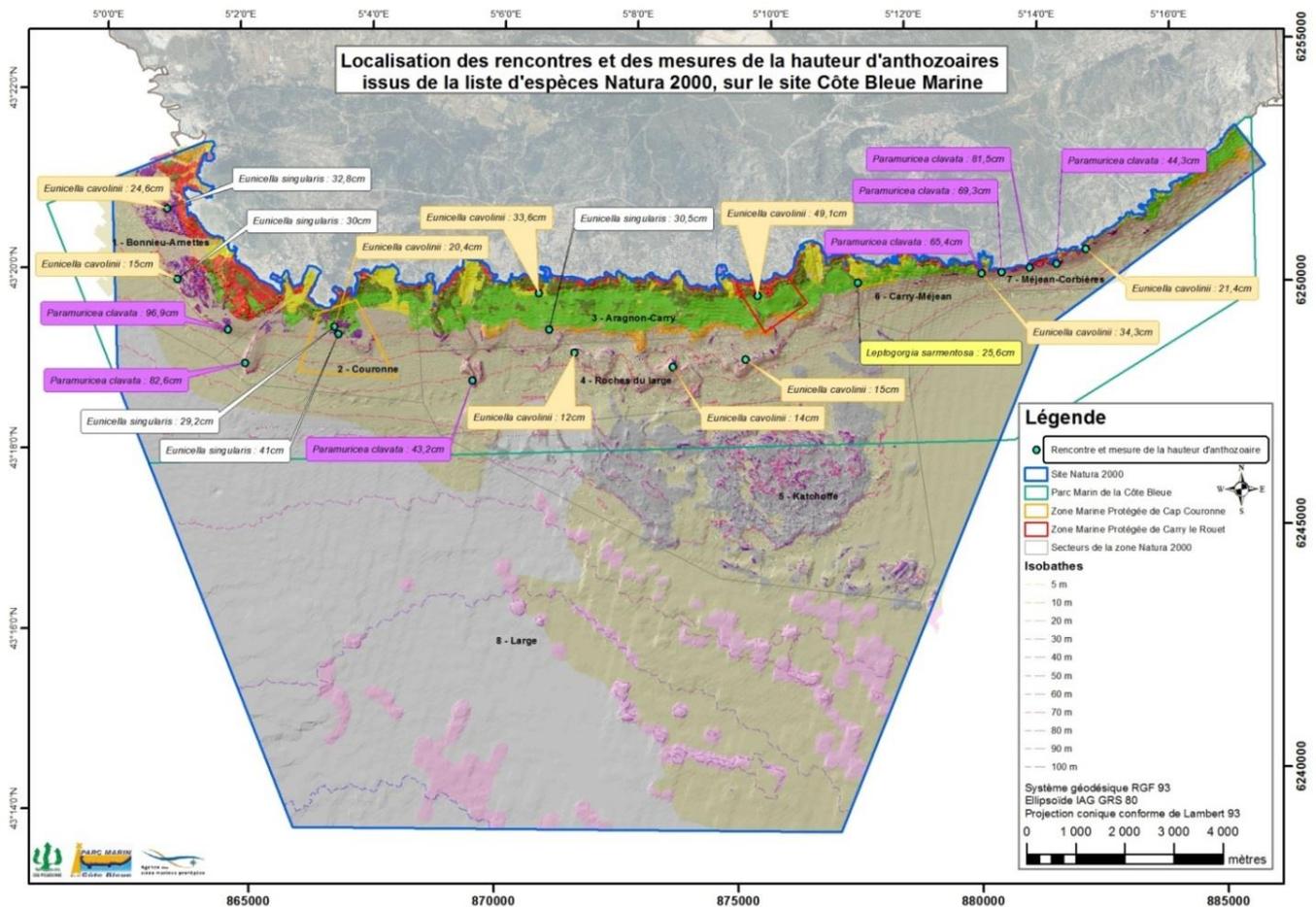
Les gorgonaires *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Paramuricea clavata* et *Leptogorgia sarmentosa* ont fait l'objet de mesures sur plusieurs sites (Fig. 21). En moyenne, les colonies des quatre espèces de gorgonaires montrent des hauteurs élevées. *Paramuricea clavata* peut atteindre une hauteur de 128 cm sur le Tombant de Carro. Concernant *Eunicella cavolinii*, de nombreuses colonies de petites tailles ont été mesurées, indiquant un fort recrutement dans cette population. Les mesures et résultats obtenus sont détaillés dans le Tableau 17.

**Tableau 17** : Hauteurs moyennes des plus grandes colonies de gorgonaires mesurées lors des inventaires biologiques menés en 2010 par le GIS Posidonie et le PMCB sur le site « Côte Bleue Marine ». 232 colonies appartenant à 4 espèces ont été mesurées (Astruch *et al.*, 2011).

| Site                            | Especie                       | Nbre mesures | Hauteur moyenne (cm) | Profondeur (m) |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| Moulon                          | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 7            | 21,4                 | 30             |
| Sausset                         | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 5            | 33,6                 | 15             |
| Pierre Château, réserve Carry   | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 15           | 49,1                 | 15             |
| Le Bois                         | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 6            | 13,7                 | 30             |
| Ouest Bois                      | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 3            | 12,0                 | 30             |
| Bonnieu large                   | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 12           | 24,6                 | 20             |
| RA Couronne                     | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 7            | 20,4                 | 27             |
| Tombant de Méjean               | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 13           | 34,3                 | 32             |
| LI herbier large Sausset        | <i>Eunicella singularis</i>   | 18           | 30,5                 | 30             |
| Arnettes                        | <i>Eunicella singularis</i>   | 5            | 30,0                 | 30             |
| Bonnieu large                   | <i>Eunicella singularis</i>   | 9            | 32,8                 | 20             |
| RA Couronne                     | <i>Eunicella singularis</i>   | 15           | 29,2                 | 27             |
| Site à Corail, réserve Couronne | <i>Eunicella singularis</i>   | 7            | 41,0                 | 26             |
| Mornas RA                       | <i>Leptogorgia sarmentosa</i> | 5            | 25,6                 | 28             |
| Elevine                         | <i>Paramuricea clavata</i>    | 7            | 44,3                 | 35             |
| Four à Chaux                    | <i>Paramuricea clavata</i>    | 23           | 43,2                 | 42             |
| Tombant de Carro                | <i>Paramuricea clavata</i>    | 20           | 82,6                 | 40             |
| Œil de chat                     | <i>Paramuricea clavata</i>    | 13           | 69,3                 | 35             |
| Tombant de Méjean               | <i>Paramuricea clavata</i>    | 13           | 65,4                 | 32             |
| Epines d'Est Carro (Aiguilles)  | <i>Paramuricea clavata</i>    | 11           | 95,3                 | 35             |
| Frappaou                        | <i>Paramuricea clavata</i>    | 15           | 81,5                 | 30             |

En moyenne, les colonies présentent des hauteurs élevées. Les mesures de tailles effectuées sur 7 sites pour la gorgone rouge *Paramuricea clavata* (102 colonies) montrent des hauteurs moyennes comprises entre 43 et 95 cm, avec 4 sites qui dépassent une taille de 70 cm, dont une hauteur maximale de 128 cm. Pour la gorgone jaune *Eunicella cavolinii*, les hauteurs moyennes sont comprises entre 12 et 34 cm selon les 8 sites (68 colonies). A noter que sur le Bois, de nombreuses petites colonies de gorgone jaune ont été observées, indiquant un fort recrutement dans cette population.

Les mesures de tailles effectuées sur 4 sites pour la gorgone blanche *Eunicella singularis* (55 colonies) montrent des hauteurs moyennes comprises entre 29 et 41 cm. Enfin, la gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* présente une hauteur moyenne de 25,6 cm (un seul site des récifs artificiels du Mornas, Tabl. 17).



**Figure 21** : Localisation des rencontres et des mesures de la hauteur des anthozoaires issus de la liste d'espèces Natura 2000, sur le site « Côte Bleue Marine ».

### Facteurs favorables/défavorables

Comme tous les habitats littoraux, le Coralligène subit les effets de la pollution, de la pêche, du tourisme (plaisance et plongée sous-marine) mais aussi des événements climatiques extrêmes. Néanmoins, les deux réserves intégrales du site « Côte Bleue Marine » (Cap Couronne et Carry-le-Rouet) protègent 7,5% des fonds marins compris entre 0 et 50 m de profondeur où l'on recense notamment l'habitat Coralligène, mais aussi Herbier à Posidonies et les Roches Infralittorales à Algues Photophiles. Tous types de pêche y sont interdits, de même que la plongée sous-marine et le mouillage des bateaux.

#### • Le réchauffement climatique

Le site Côte Bleue Marine aurait été moins affecté que la région marseillaise et le Var lors des épisodes d'anomalie thermique de 1999 et 2003 (Pérez *et al.*, 2000). L'augmentation de température a été moins marquée et le phénomène a moins significativement perturbé le peuplement coralligène (*Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis*, *Spongia officinalis*...). Cependant, à proximité de la grotte de Méjean (P33 ; atlas cartographique carte 4), P. Chevaldonné/Pythea-IMBE (*comm. pers.*) signale en 2010 l'absence de certains gorgonaires, pourtant signalés en 1998. Dans le secteur de cette grotte, les faciès à gorgones *Eunicella singularis* et *E. cavolinii* restent remarquables, avec des fortes densités.

#### • La qualité des eaux littorales

Le Coralligène est une biocénose sensible à l'envasement et plus généralement à la qualité chimique des eaux. Les effets les plus notables que peuvent avoir des apports terrigènes sur le Coralligène s'observent directement sur la qualité du peuplement : richesse spécifique, état de vitalité des colonies de gorgones rouges (% de nécrose en particulier), d'éponges, des bryozoaires. La prolifération d'algues calcaires encroûtantes (*Lithophyllum incrustans*), d'éponges endolithes (*Cliona* spp.), l'abondance de *Codium bursa*, le niveau élevé d'envasement sont aussi les signes les plus marquants de l'altération du milieu.

L'action de la pollution se traduit par une forte diminution de la richesse spécifique globale, par la réduction encore plus importante de la densité des individus (pouvant atteindre 75 %) ; l'activité constructive est ralentie alors que celle des foreurs est activée. Les cavités sont colmatées par les sédiments.

- **La pêche professionnelle et de loisir**

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

La pêche de loisir a, elle aussi, un impact non négligeable sur le milieu : impact des ancres, présence sur le fond de lignes, palangres, lignes de traîne et plombs de pêche. Sur le site « Côte Bleue Marine », de nombreux fils de pêche ont été trouvés lors des inventaires CARTHAM de 2010, parfois accrochés aux gorgones. Les remontées coralligènes situées en limite inférieure de l'Herbier à Posidonies et certaines roches sont vraisemblablement très fréquentées par les pêcheurs professionnels (présence régulière de filets, et parfois de filets perdus, Fig. 22).

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

- **La multiplication des mouillages**

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

Sur le site « Côte Bleue Marine », aucun dispositif d'amarrages (anneaux scellés, ancrages Harmony) n'a été installé sur les sites les plus fréquentés, mais est à l'étude sur plusieurs sites de plongée, suite aux concertations Natura 2000. Ces installations permettraient certainement de réduire les mouillages forains et de limiter leur effet sur les substrats durs.

- **La plongée sous-marine**

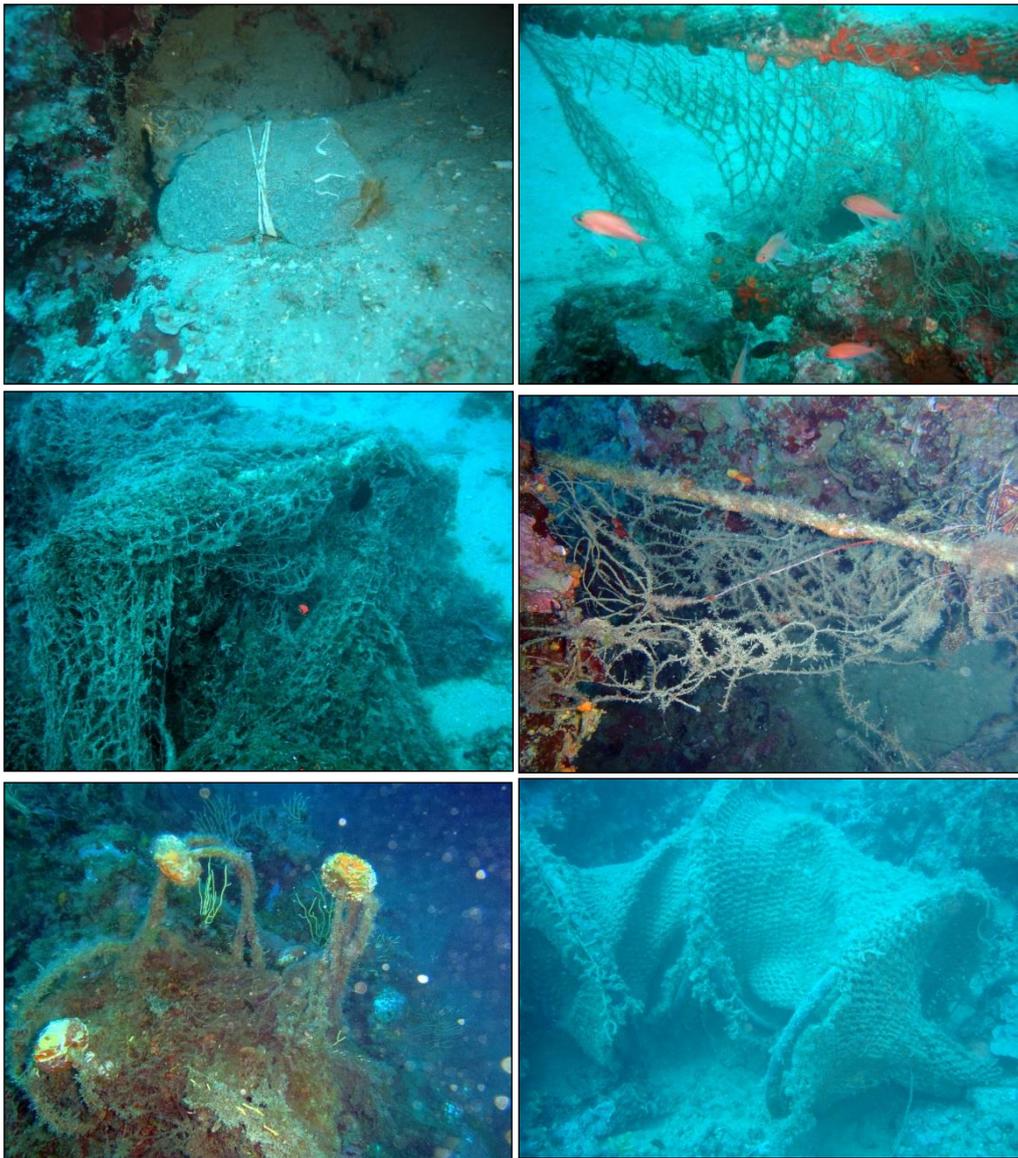
Les peuplements coralligènes constituent les paysages les plus recherchés par les plongeurs sous-marins. Ce succès a des conséquences directes sur les peuplements coralligènes, par érosion mécanique des fonds (mouillages, coups de palmes, etc.), dérangement d'espèces mobiles et sédentaires, prélèvements, notamment lorsque l'activité est pratiquée fréquemment sur le même lieu. Ces dégradations sont généralement proportionnelles à la fréquentation des sites. Les exemples ne manquent pas parmi les nombreuses zones de plongée, et notamment en Méditerranée (Garrabou et *al.*, 1998 ; Coma et *al.*, 2004). Le taux de nécrose observé par Sartoretto (2002) sur le tombant de Méjean sera partiellement imputable à des atteintes mécaniques (plongeurs, ancres, engins de pêches).

La forte fréquentation de certains sites par les plongeurs est un élément important à prendre en compte dans les mesures de gestion visant à conserver et restaurer la qualité du peuplement coralligène. Il est difficile de quantifier la "capacité d'accueil" d'un site de plongée, celle-ci pouvant être définie comme le seuil du nombre de plongées à ne pas dépasser pour ne pas entraîner d'effets indésirables sur l'habitat et les espèces. D'ailleurs, on peut considérer que dès la première plongée sur un site, on introduit dans le milieu un élément perturbateur des conditions naturelles.

Sur le site « Côte Bleue Marine », la plongée sous-marine est une activité très développée (115 000 plongées/an) répartie sur l'ensemble du site (35 principaux spot identifiés par le PMCB). La fréquentation peut parfois être importante en saison estivale, en particulier sur les sites compris entre le Cap Méjean et Niolon et aucun dispositif d'amarrage écologique n'est actuellement installé sur le site, mais des actions d'aménagement sont prévues dans le Tome 2 du DOCOB.

- **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. Elle est présente sur les substrats rocheux mais son identification reste très difficile. L'impact de cette espèce sur le Coralligène n'est pas connu. Cette espèce a été strictement identifiée sur la Côte Bleue en 2002 par Marc Verlaque (fonds de -4 m à -8 m à Sausset, Klein *et al.*, 2005), mais son identification est une affaire de spécialiste, elle peut se confondre avec d'autres rhodobiontes invasives, dont *Acrothamnion presseii*.



**Figure 22** : Problématique des engins perdus de la pêche professionnelle et amateur sur les fonds à Coralligène (filet, ligne, pierre avec élastique et moule emboîtée). Photos : P. Astruch/GIS et E. Charbonnel/PMCB.

La colonisation par *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* peut être considérée comme un danger potentiel important sur les communautés et la diversité spécifique du coralligène (cf. revue de Piazzini et al. 2007 et Klein, 2007). Le Coralligène de la Côte Bleue reste cependant très peu envahi par cette espèce (contrairement à l'herbier, les mattes et les roches RIAP). Etant donnée la dynamique de cette espèce et son expansion dans des zones voisines, comme la rade de Marseille, les îles d'Hyères ou la presqu'île de Giens, il est vivement recommandé de mettre en place un système de suivi de l'espèce et de mettre en œuvre toute action permettant de limiter son expansion :

- l'expansion de *C. racemosa* est favorisée sur les biocénoses dégradées : matre morte, herbiers clairsemés etc. Les mesures de gestion visant à améliorer l'état de conservation du milieu vont donc dans le sens d'une limitation de son expansion ;
- veiller à ce que la réglementation concernant la pêche aux arts traïnants soit respectée dans la zone (source de dégradation des biocénoses et facteur important de dissémination) ;
- sensibiliser les plaisanciers sur les risques de dissémination de cette espèce par le mouillage et son transport dans les puits d'ancre (8 campagnes Ecogestes ont été menées sur le site depuis 2004 par le PMCB).

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

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

La température de l'eau de mer, anormalement élevée durant l'été 1999 et sur une période particulièrement prolongée (déficit marqué de Mistral ; Romano *et al.*, 2000) semble être le facteur déclenchant de cet épisode de mortalité en affaiblissant les colonies de cnidaires et de spongiaires par rapport à d'éventuels agents pathogènes (phytoplancton, bactérie). Un autre événement semblable a également eu lieu lors de l'été 2003.

Néanmoins, le site « Côte Bleue Marine » a été assez bien épargné par les épisodes de mortalité des invertébrés, compte tenu des températures plus froides qu'ailleurs (15,9°C en moyenne sur l'année mesuré à Carry à -11 m), notamment liées aux phénomènes de remontées d'eaux froides (upwelling) lors des épisodes de Mistral, très fréquents en été. Lors du programme MEDCHANGE, les chercheurs du COM ont mesuré le taux de nécrose des gorgones de 28 sites de PACA et de Corse lors des anomalies thermiques de 1999 et 2003. Il ressort que c'est sur la Côte Bleue (site Méjean « Yeux de chat » 300 colonies mesurées) que le taux de nécrose a été le plus faible, avec une incidence minimum observée de 10%, alors que sur certains sites voisins de la Côte Bleue comme Marseille-Riou, 100% des colonies ont été affectées (Bianchimani, 2006).

### Potentialités intrinsèques de production économique

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

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

### Evaluation globale : B

## SUIVI DE L'HABITAT SUR LE SITE

Le Coralligène de la Côte Bleue a fait l'objet de plusieurs travaux de référence, dans le cadre de thèses de doctorat du Centre d'Océanologie de Marseille, devenu l'Institut Pytheas (Hong, 1980, Sartoretto, 1996) et des programmes de recherche (Medchange, 2006-2008).

### Thèse sur la croissance du Coralligène (Sartoretto, 1996)

Dans le cadre d'une thèse au COM sur la vitesse de croissance du Coralligène, 2 sites sur la Côte Bleue ont été bien étudiés et caractérisés par Sartoretto (1996) : la pointe de Bonniou (-14 m, secteur 1) et la pointe de la Loude à Méjean (-35 m, secteur 6). Cette thèse a montré que l'édification du concrétionnement Coralligène est très lente et s'étend sur plusieurs millénaires, sa croissance étant inférieure à 1 mm.an<sup>-1</sup>. Par exemple, le taux moyen de croissance annuel des concrétions coralligènes profondes à Bonniou (entre -10 et -15 m) varie de 0,07 à 0,28 mm.an<sup>-1</sup>, tandis qu'à la Loude/Méjean (entre -17 et -35 m), il varie de 0,02 à 0,14 mm.an<sup>-1</sup>.

Les datations au carbone 14 ont permis d'évaluer l'âge des formations à 1400 ans BP pour Bonniou, mais à 5860 ans BP à Méjean (Sartoretto *et al.*, 1996). Ces travaux ont permis d'analyser les relations entre la position des concrétions coralligènes et les variations holocènes du milieu marin. Le plus vieux concrétionnement se situe vers 8600 ans BP, qui correspond à un niveau marin situé 45 m plus bas que le niveau actuel (ainsi, il y a 15 000 ans, suite à la dernière période glaciaire, le niveau était 130 m plus bas que l'actuel et on pouvait se rendre à pied depuis la Côte Bleue jusqu'à l'île du Planier) Les formations coralligènes sont le siège d'une évolution complexe qui peut aboutir à leur fossilisation ou à leur destruction.

Sartoretto (1996) a également étudié les facteurs limitants la croissance du Coralligène, en mesurant notamment le taux de sédimentation, avec la mise en place de 16 pièges à sédiment disposés *in situ* et retirés chaque mois pendant une année complète, en 1993. Sur la Côte Bleue, il est très important à l'Ouest : le site de Bonniou montre un flux de sédiments très important, avec 527 g/m<sup>2</sup> de masse moyenne journalière de sédiment, tandis qu'à Méjean (pointe de la Loude), il n'est que de 32,7 g/m<sup>2</sup>, contre 12,5 g/m<sup>2</sup> sur l'archipel de Riou (Marseille). A partir de ces mesures, la masse théorique de sédiments piégés annuellement est égale à 20 kg par m<sup>2</sup> à Bonniou, contre 9 kg/m<sup>2</sup> pour Méjean (Sartoretto, 1996).

Un suivi des variations mensuelles des oursins bioérodeurs (*Sphaerechinus granularis*, qui est le principal érodeur des algues calcaires du Coralligène) a également été réalisé sur un cycle annuel. A Bonniou, la densité moyenne d'oursin est de 14,8 ± 6,7 ind./25m<sup>2</sup>, tandis qu'à Méjean la densité est de 8,9 ± 7,0 ind./25m<sup>2</sup> à -20 m et de 8,2 ± 8,9 ind./25m<sup>2</sup> à -35 m. La densité est 20 fois plus élevée à Bonniou qu'à Marseille-Riou (seulement 0,7 ± 1,0 ind./25m<sup>2</sup>). Les variations saisonnières sont particulièrement bien marquées à Méjean, aussi bien à -20 m qu'à -35 m de profondeur. Ainsi, l'abondance des oursins est stable de janvier à juillet et ne dépasse pas 6,5 oursins/25 m<sup>2</sup> (-20m) et 4,5 oursins à -35 m, puis elle augmente brusquement durant l'été et l'automne pour atteindre 25 oursins/25m<sup>2</sup> en septembre (Sartoretto, 1996).

La masse théorique de CaCO<sub>3</sub> érodée annuellement par cet oursin a été quantifiée à 210 g/m<sup>2</sup>/an à Bonniou, contre 151 g à Méjean (-20 m) et 141 g (-35m). Elle est 13 fois plus élevée à Bonniou qu'à Riou (16 g/m<sup>2</sup>/an). Cette érosion est constante tout au long de l'année à Bonniou (0,58 g/m<sup>2</sup>/jour), alors qu'elle est maximale en été/automne à Méjean (0,64 g/m<sup>2</sup>/j) contre 0,16 g/m<sup>2</sup>/j le reste de l'année.

D'autres expérimentations ont été menées par Sartoretto (1996), comme la colonisation par les organismes micro et macro-performants, l'évolution des densités de macroforeurs (annélide *Polydora sp.* et mollusque *Hiatella artica*), *etc.* Au total, ces travaux de terrain sur le Coralligène de la Côte Bleue constituent une vraie référence, car très peu d'études ont été menées sur cet habitat.

Lors de sa thèse, Sartoretto (1996) a également particulièrement bien décrit les types de Coralligène. Le site de Bonniou présente des bioconstructions très anfractueuses entre 10 et 15 m de profondeur couvertes en abondance par *Peyssonnelia rosa-marina* et

*P. polymorpha*. Par contre, contrairement aux concrétionnements rencontrés habituellement dans cette tranche bathymétrique, le site ne présente pas de faciès à *Halimeda tuna*. Les spongiaires sont peu abondants exceptées les espèces perforantes comme *Cliona celata*. Les colonies des grands gorgonaires (*Eunicella cavolinii* et *E. singularis*) sont éparées et de taille moyenne. De même, les scléactiniaires, habituellement très présents sous les surplombs à coralligène, sont presque absents de ce site. Les grands bryozoaires érigés (*Pentapora fascialis*, *Turbicellepora avicularis*, *Adeonella calveti*) sont totalement absents. En revanche, Sartoretto (1996) recense 14 espèces d'échinodermes dont 5 particulièrement abondantes. La morphologie externe des concrétionnements indique qu'il s'agit d'un faciès ancien et dégradé par l'exposition à différentes sources de pollution du golfe de Fos. Les bioconcrétionnements de Coralligène sont marqués par une forte sédimentation en raison de la proximité du delta du Rhône.

Sur le site de la pointe de la Loude à Méjean étudié lors de la thèse de Sartoretto (1996), les concrétions coralligènes se rencontrent le plus souvent à partir de 15-20 m de profondeur et forment des lignes parallèles à la côte. Les formations coralligènes de la tranche bathymétrique supérieure présentent un faciès de « précoraligène » avec des peuplements de macrophytes (*Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata*) et de spongiaires *Chondrosia reniformis*. Les concrétions plus profondes ont des faciès à gorgonaires *Eunicella singularis*, *E. cavolinii*, *Paramuricea clavata*.

### Le Réseau de Surveillance Gorgones (Sartoretto, 2002)

En 2000, la région PACA et l'Agence de l'Eau ont initié un réseau de surveillance : le Réseau de Surveillance Gorgones, basé sur le même principe que le Réseau de Surveillance des Posidonies (Sartoretto, 2002). Ce réseau comprenait 8 sites dans les Bouches-du-Rhône et le Var, dont 1 site sur la Côte Bleue (Méjean). Un des objectifs du RSG est de suivre la capacité de restauration des peuplements de gorgones rouges, suite à l'épisode de mortalité massive de l'été 1999, selon 2 niveaux :

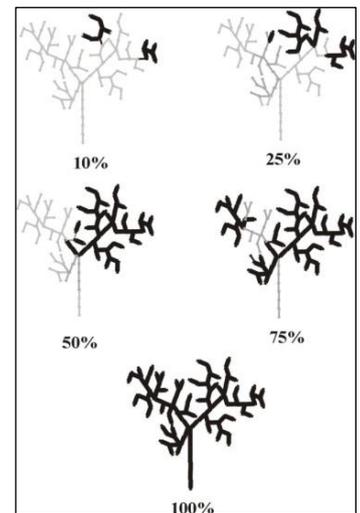
- au niveau individuel, grâce au marquage de pieds et aux suivis photographiques de zones dénudées expérimentalement sur ces colonies ;
- au niveau du peuplement, à l'aide de quadrats de 2m<sup>2</sup> subdivisés en carreaux de 0,25m<sup>2</sup> et situés dans la zone maximale d'atteinte de l'épisode de mortalité (15-20m de profondeur).

En 1999, la Côte Bleue a été la dernière zone touchée par l'épisode de mortalité. A la fin du mois d'octobre, l'atteinte des peuplements de gorgones et de corail rouge a été notable à l'Est de Carry, mais néanmoins beaucoup plus faible qu'ailleurs (Garrabou *et al.*, 2000 ; Pérez *et al.*, 2000).

Le site suivi dans le cadre du RSG a été installé à l'Est du Cap Méjean, sur la face sud d'une roche isolée (appelée « pain de sucre » par les plongeurs). La partie supérieure de cette roche présente des gorgones blanches (*Eunicella singularis*) de façon éparse. Les peuplements de gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) et de gorgones jaunes (*Eunicella cavolinii*) se rencontrent quant à eux à partir de 20m de profondeur. Ils sont répartis en grandes taches denses de 10 × 10m environ, notamment aux extrémités de la roche.

Les quadrats permanents ont été installés à la pointe Est du « pain de sucre ». Ils ont été disposés, côte à côte, de part et d'autre de la balise de repérage, entre 32 et 34m de profondeur. Le transect photographique a été réalisé, quant à lui, à l'Ouest de quadrat 1, du sommet de la roche (-20m) à sa base (-40m).

Plusieurs paramètres descripteurs sont suivis ; la densité des colonies, leur hauteur et le taux de nécrose de chaque pied (selon 7 classes de nécrose). 5 classes de taille (<10cm, 10-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm et >75 cm) et 7 classes de taux de nécrose ont été choisies, selon les critères définis par Harmelin *et al.* (1999). Les taux de nécrose des colonies sont déterminés à l'aide d'un gabarit immergeable sur lequel figure l'illustration des bornes de chaque classe de nécrose (0%, 10%, 25%, 50%, 75%, 100%).



Gabarit utilisé pour la détermination des taux de nécrose des pieds de gorgones (in Sartoretto, 2002).

### Evolution 2001-2002 des peuplements de gorgones

Sur site de la Côte Bleue, les peuplements de gorgones présents dans les quadrats permanents se caractérisent par une forte densité de colonies : en moyenne,  $9,34 \pm 2,33$  colonies par quadrat de 0,25 m<sup>2</sup> (Tabl. 18). La majorité des colonies de la Côte Bleue est intacte ou présente des lésions de faible dimension (<10% de la surface totale de la gorgone). Les pourcentages de gorgones nécrosées (>10% de la surface totale) sont les plus faibles sur le site de la Côte Bleue (7%), mais beaucoup plus important sur le site de La Ciotat (32%).

**Tableau 18** : Etat des peuplements de gorgones (densité et structure démographique, taux de nécrose) en 2001 dans les 4 stations des Bouches-du-Rhône du Réseau de Surveillance Gorgones, dont la Côte Bleue (Sartoretto, 2002).

| Site              | Densité moyenne (col./0,25m <sup>2</sup> ) | Structure démographique |                   |                  | Taux de Nécroses |               |               |
|-------------------|--|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
|                   |  | Juveniles (<10cm)       | Moyenne (10-50cm) | Grandes (>50cm)  | <10%             | 10-50%        | >50%          |
| <b>Côte Bleue</b> | <b>9,34 ± 2,33</b>                         | <b>38,1 ± 2,4</b>       | <b>57,1 ± 4,5</b> | <b>4,4 ± 1,4</b> | <b>1,11 %</b>    | <b>4,96 %</b> | <b>2,22 %</b> |
| Planier           | 15,80 ± 0,28                               | 19,5 ± 11,0             | 72,2 ± 6,9        | 8,4 ± 3,3        | 2,60 %           | 5,90%         | 3,40%         |
| Farillons         | 5,48 ± 1,48                                | 32,8 ± 2,7              | 47,6 ± 13,4       | 11,9 ± 0,7       | 4,50%            | 8,80%         | 1,50%         |
| La Ciotat         | 5,15 ± 0,73                                | 26,8 ± 3,3              | 50,7 ± 12,4       | 22,6 ± 9,1       | 15,6%            | 24,7%         | 7,3%          |

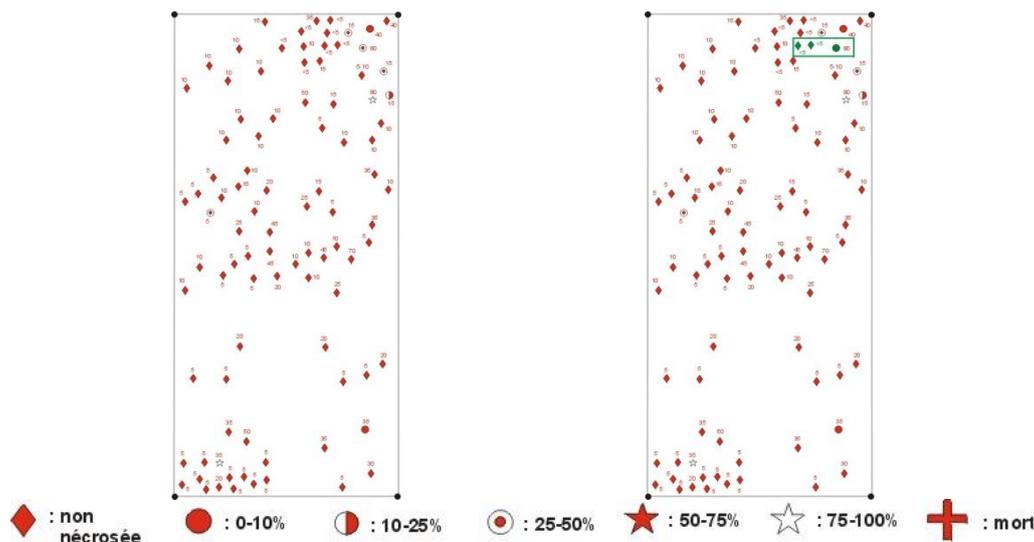
D'un point de vue démographique, les gorgones de la Côte Bleue montrent une forte représentativité (40%) de colonies juvéniles (<10cm de haut) mais également des colonies de petite taille (10 à 25cm) (45%). En revanche, on note la faible présence des grands individus (50-75cm et 75-100cm) qui représentent moins de 5% des colonies recensées (Tabl. 18). Cette distribution tend

à montrer des taux de recrutement élevés ces dernières années (avant 2000) et la disparition récente d'une partie des colonies génitrices.

Le retour sur site en 2002 n'a montré que peu d'évolution sur les deux quadrats permanents (Fig. 23). Ces différences ne portent essentiellement que sur les colonies juvéniles avec la disparition de 10% de colonies sur le quadrat Q1 (deux colonies de <5cm) et 12% sur le quadrat Q2 (2 colonies <5cm)). On note, enfin, la disparition d'une colonie de grande taille (80cm) dans le quadrat de droite (Q2) nécrosée sur 25 à 50% de la surface totale. Cette colonie paraît avoir été arrachée (ancres, plongeur ?) récemment avant le comptage des scientifiques, la base étant encore en place, ne présentant pas de fouling. Il n'existe aucune différence entre 2001 et 2002 de l'état de vitalité des pieds de gorgones (taux de nécrose) dans les deux quadrats permanents. Enfin, les quelques colonies moyennement (25 à 50% de la surface) ou fortement nécrosées (75 à 100%), notées en 2001 (atteintes par l'épisode de 1999) ne présentent pas d'évolutions (régénération ou dégradation du coenenchyme).

Cependant, en dehors des quadrats, quelques colonies affectées ont été observées par Sartoretto (2002), entre 10 et 25% de leur surface. Cette observation conforte l'hypothèse d'atteintes mécaniques (ancrages, plongeurs sous-marins) régulières des peuplements au niveau du site étudié, qui est un site de plongée réputé.

Le Réseau de Surveillance Gorgones s'est malheureusement arrêté depuis 2002.



**Figure 23** : Evolution entre 2001 (à gauche) et 2002 (à droite) de la répartition et de l'état des pieds de gorgones du quadrat droit (Q2) de la Côte Bleue (Méjean-pain de sucre). En vert : colonies non retrouvées (*in* Sartoretto, 2002).

### Programmes de recherche MEDCHANGE, IndexCOR et Roc connect

Un vaste programme de recherche a été mené entre 2006 et 2008, piloté par le Centre d'Océanologie de Marseille (J. Garrabou). Sur la Côte Bleue, les suivis ont porté sur 2 espèces emblématiques du Coralligène : le corail rouge (*Corallium rubrum*) et la gorgone rouge (*Paramuricea clavata*). Les résultats sont détaillés dans les fiches espèces « corail » et « gorgones ».

En 2011, l'Agence des AMP a mis en place un programme d'étude pour la définition d'un indice global d'évaluation de l'état de conservation des formations coralligènes en collaboration avec l'IFREMER (S. Sartoretto), des laboratoires français, italiens et espagnols, ainsi que les gestionnaires d'AMP, dont le PMCB. Ce programme IndexCOR est en cours et le PMCB a accueilli les 2 réunions plénières en 2011 et le 10 mai 2012. La Côte Bleue fait partie des AMP tests, avec des stations pour tester l'indice coralligène *in situ*, durant l'année 2012. Ainsi, en novembre 2012, des plongées ont eu lieu sur la Côte Bleue, en collaboration avec le PMCB (sites du Sanchrist dans la réserve de Couronne, de Bonniou, de Niolon). D'autres sites sont également programmés (tombant de Carro, Arnettes, le Bois). Au total, de nombreuses stations sont prévues pour tester et calibrer l'indice, du fait de l'intérêt de la Côte Bleue d'être dans des gradients de turbidité Nord/Sud dans le Golfe de Fos et Ouest/Est sur la Côte Bleue.

Début 2012, les scientifiques de l'Observatoire Arago de Banyuls ont répondu à un projet Liteau (APR axe 1 : quelle articulation entre la trame verte et bleue et la trame bleue marine) pour quantifier la connectivité des populations et mesurer les capacités de dispersion et les aspects génétiques des grands gorgonaires. Ce projet « Roc connect » a été retenu et associé étroitement les scientifiques et les 4 AMP du Golfe du Lion : Réserve marine de Banyuls/Cerbère, Parc Naturel Marin du Golfe du Lion, site Natura « Posidonie du Cap d'Agde » et le Parc Marin de la Côte Bleue. Une réunion de démarrage a eu lieu à Banyuls le 20 novembre 2012.

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

L'objectif général défini dans le DOCOB est de conserver l'habitat élémentaire « coralligène » dans un bon état écologique sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », avec 4 sous-objectifs de conservation :

- Maintenir des conditions environnementales favorables à la conservation de l'habitat sur l'ensemble du site ;
- Assurer les conditions d'une préservation au niveau des sites de plongée sensibles et très fréquentés (*ex.* secteur 7) ;

- Conforter la fonction « réservoir de biodiversité » des deux zones marines protégées en maintenant et en confortant leur statut juridique et leur réglementation (interdiction de pêche, de plongée, de mouillage et de dragage). Ces deux zones marines protégées font office de « zones de références » pour la plupart des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du site ;
- Préserver les peuplements de grands gorgonaires (5 espèces), en particulier sur les sites de plongées et les roches du large (ex. secteur 5 Katchoffe).

### Recommandations générales

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

- Détecter et contribuer à suivre les peuplements d'invertébrés touchés par les mortalités massives dues aux événements climatiques extrêmes s'ils se produisent ;
- Favoriser la reconstitution des peuplements de gorgonaires avec des taux de nécrose faibles, ceci en diminuant la pression de mouillage et de pêche et en adoptant un comportement en plongée adéquat ;
- Favoriser le développement de certaines espèces du Coralligène sensibles à l'érosion mécanique due au frottement des filets de pêche, soit placés trop près des roches, soit perdus sur le fond (grands bryozoaires, macrophytes dressées, etc.) ;
- Maintien de la qualité globale des eaux littorales ;
- Limiter les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, trafic et mouillage de grosses unités, etc). A noter néanmoins le contexte naturel d'envasement et de turbidité sur le site, compte tenu de la proximité du Rhône.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Etant donnée l'importance écologique des fonds coralligènes, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver et conserver en l'état l'habitat, voire à essayer de restaurer certains de ses peuplements. La première des mesures concerne l'acquisition de connaissances sur l'habitat Coralligène, très complexe et le site « Côte Bleue Marine » est un site atelier de plusieurs programmes de recherche passés (Medchange) ou actuels (Indexcor, Roc connect).

- **Maintien des 2 réserves permettant la sanctuarisation de l'habitat Coralligène** sur 295 ha d'espaces strictement protégés (ce sont les 2 seules réserves de la région PACA abritant des populations de corail rouge) ;
- **Collaboration avec les pêcheurs professionnels et les corailleurs**, pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable, en particulier pour les 2 espèces cibles du Coralligène : corail rouge et Langouste (*cf. fiches espèces*) ;
- **Gestion de la plongée sous-marine** et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité) ;
- **Suivis et monitoring des populations de corail rouge**, en particulier celles situées dans les 2 réserves, qui servent de site de référence au niveau méditerranéen (avec Banyuls et Scandola). Poursuite du suivi du corail rouge par la technique de photogrammétrie.

Plusieurs préconisations concernant les mesures de gestion à mettre en place dans le site Natura 2000 peuvent être proposées pour les secteurs les plus sensibles :

- **Gestion du mouillage par la mise en place de bouées d'amarrage.** Ces systèmes d'amarrage doivent être placés sur des systèmes de mouillage respectant l'environnement ("mouillage écologique"). Les sites concernés sont les principaux sites de plongée. Il conviendrait d'accompagner cette mesure par une régulation du mouillage dans un périmètre de quelques centaines de mètres autour des bouées.
- **Mise en place d'une charte de plongée**, signée par les clubs de plongée et les plongeurs indépendants évoluant dans la zone et les engageant à respecter le milieu. Ce type de charte prendra comme modèle celle en vigueur dans le Parc National de Port-Cros depuis de nombreuses années. Elle est renouvelée chaque année par les clubs et les plongeurs indépendants, ce qui permet notamment de sensibiliser les plongeurs sur leurs impacts, de dialoguer avec eux et de les informer sur d'éventuelles nouvelles réglementations concernant leur activité. Ce type de charte pourra être développé dans la Charte Natura 2000 qui accompagnera le DOCOB.
- **Surveillance de l'extension de *Caulerpa racemosa*** et autres espèces invasives.
- **Récupération des filets de pêche accrochés et perdus sur le fond.** Cette action devra être réalisée en concertation avec les pêcheurs professionnels, pour l'ensemble des filets déjà enragués et, à l'avenir, si possible à chaque fois qu'un nouveau filet sera perdu.
- **Opérations de gestion courante contribuant au maintien des états à privilégier.** Dans un premier temps, il faudrait privilégier la sensibilisation des usagers sur la fragilité de l'habitat présent, notamment via les clubs de plongée mais également les pêcheurs professionnels. Il serait utile ensuite de renforcer un partenariat entre les pêcheurs et l'opérateur du site Natura 2000. Un tel partenariat pourrait notamment aboutir à une aide à récupérer leurs filets, au cas où ceux-ci s'accrocheraient.
- Enfin, certains sites de plongée au large possédant des concrétionnements coralligènes de haute valeur esthétique (Four à Chaux, Tombant de Carro, Aiguilles de Carro, Katchoffe) pourraient faire l'objet de **mesures de précaution particulière** (limitation des mouillages, du fait de la profondeur et de leur situation au large empêchant l'installation de bouées d'amarrage, favoriser la pratique de plongée en dérive, etc.).

Ces mesures de conservation et de gestion spécifique seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;

- Mesures démographiques des grands invertébrés (hauteurs, largeurs, diamètre, nombre de branches, densités des colonies, taux de nécrose) ;
- Collaboration avec les corailleurs pour le suivi des débarquements de corail rouge et les métiers à langouste ;
- Participation au projet Liteau 2012-2015 « ROC Connect » (connectivité des populations de gorgonaires des AMP du Golfe du Lion) et au programme IndexCOR (indice de vitalité du coralligène) ;
- Collaboration et échanges avec les spécialistes du corail rouge et de l'habitat Coralligène ;
- Collaboration aux instances sur la pêche (Syndicat des corailleurs, CRPMEM, CGPM, Conseil Général de la Pêche en Méditerranée).

Quelques pistes de suivis complémentaires, issues des inventaires CARTHAM ou de poursuite de suivis sur le Coralligène sont présentées ci-dessous (Tabl. 19) à titre indicatif.

**Tableau 19** : Proposition de suivis et d'actions envisageables et à poursuivre pour le suivi de la vitalité du Coralligène (*in Astruch et al., 2011*).

| Objectifs   | Actions  | Sites   | Profondeur              | Méthodologie  | Périodicité                     |
|---|--|---|-------------------------|---|---------------------------------|
| Suivi des gorgones face aux nuisances (ancrage, filets de pêche, réchauffement) | Réseau de surveillance des gorgones (RSG)                                | Sites de plongées et sites impactés par la pêche, sites remarquables profonds | 10-65 m selon les sites | RSG : quadrats permanents + photographies                             | 2 ans                           |
| Suivi dynamique des gorgones face aux épisodes de réchauffement des eaux        | Effet du changement global sur la biocénose Coralligène                  | Sites qui présentent des faciès denses de gorgonaires.                        | 10-45 m selon les sites | Quadrats permanents et aléatoires selon la profondeur + photographies | 1 an                            |
| Inventaire des macrophytes dressées du Coralligène                              | Inventaire du patrimoine sous-marin                                      | Plusieurs sites à définir dans la zone  | 10-45 m selon les sites | Prélèvements, identification, photographies                           | Ponctuel, à la fin du printemps |
| Inventaire des grands invertébrés sessiles du Coralligène                       | Inventaire du patrimoine sous-marin                                      | Plusieurs sites à définir dans la zone  | 10-45 m selon les sites | Prélèvements, identification, photographies                           | Ponctuel                        |
| Distribution de l'éponge commerciale  | Prospection pour voir sa distribution                                    | Plusieurs sites à définir dans la zone  | 10-45 m selon les sites | Quadrats permanents + photographies                                   | 3 ans                           |
| Suivi de <i>Caulerpa racemosa</i>   | Suivi de son expansion et de son impact sur les communautés coralligènes | Plusieurs sites à définir dans la zone  | 10-45 m selon les sites | Quadrats permanents + photographies                                   | 1 an                            |

#### Principaux acteurs concernés

- PMCB et scientifiques spécialistes du Coralligène
- Pêcheurs professionnels petits métiers et corailleurs (prud'homies Martigues et Marseille, CRPMEM)
- Plongeurs sous-marins (associations, centres professionnels, fédérations)
- Pêcheurs amateurs et sociétés nautiques
- Chasseurs sous-marins
- Plaisanciers
- Services de l'Etat DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer)
- Direction Régionale de l'Environnement (DREAL PACA)
- Collectivités territoriales
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

#### Relevés phytosociologiques

Lors de chaque plongée réalisée sur le site Natura 2000 au cours de l'été 2010, des inventaires ont été réalisés systématiquement à la recherche d'espèces patrimoniales et d'indices d'atteinte sur l'habitat. Sur chaque station où elles étaient rencontrées, la taille des colonies de grands gorgonaires a été relevée (232 mesures effectuées). Les résultats sont présentés dans les fiches espèces (fiche gorgones).

Lors des inventaires CARTHAM en août 2010, certains sites coralligène ont fait l'objet d'une expertise et d'une évaluation plus poussée par les experts scientifiques de l'Institut Pytheas-MIO (J.G. Harmelin) et de l'IFREMER (S. Sartoretto). Leur compte-rendu d'expertise est présenté ci-dessous pour 5 sites, avec d'Ouest en Est : les Epines d'Est/Aiguilles de Carro, les Pierres-du-Château (précoralligène et RIAP, cf. *fiche habitat RIAP*), écueil et tombant de Méjean (mosaïque RIAP-herbier, cf. *fiche habitat RIAP*), Yeux de Chat, Frappaou.

### Expertise de Jean-Georges Harmelin (Pytheas-MIO) du site coralligène des Epines d'Est/Aiguilles de Carro :

Le site est exceptionnel par l'exubérance et la taille exceptionnelle des gorgones rouges et des colonies du bryzoaire faux-corail (*Myriapora truncata*), des algues calcifiées (*Lithophyllum*) et semi-calcifiées (*Peyssonnelia*), l'abondance du poisson planctonophage *Anthias anthias*, typique du Coralligène, et en général, par la richesse des peuplements « coralligènes » (incluant les assemblages des grottes semi-obscurées). Le fond visité est accidenté avec des massifs de 2-3 m de haut, faits de roches construites très anfractueuses, avec un concrétionnement qui paraît toujours actif par les algues calcaires.

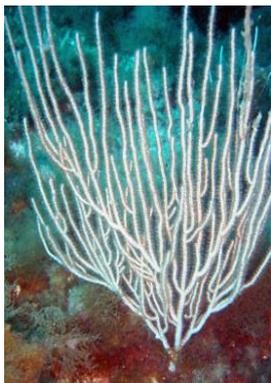
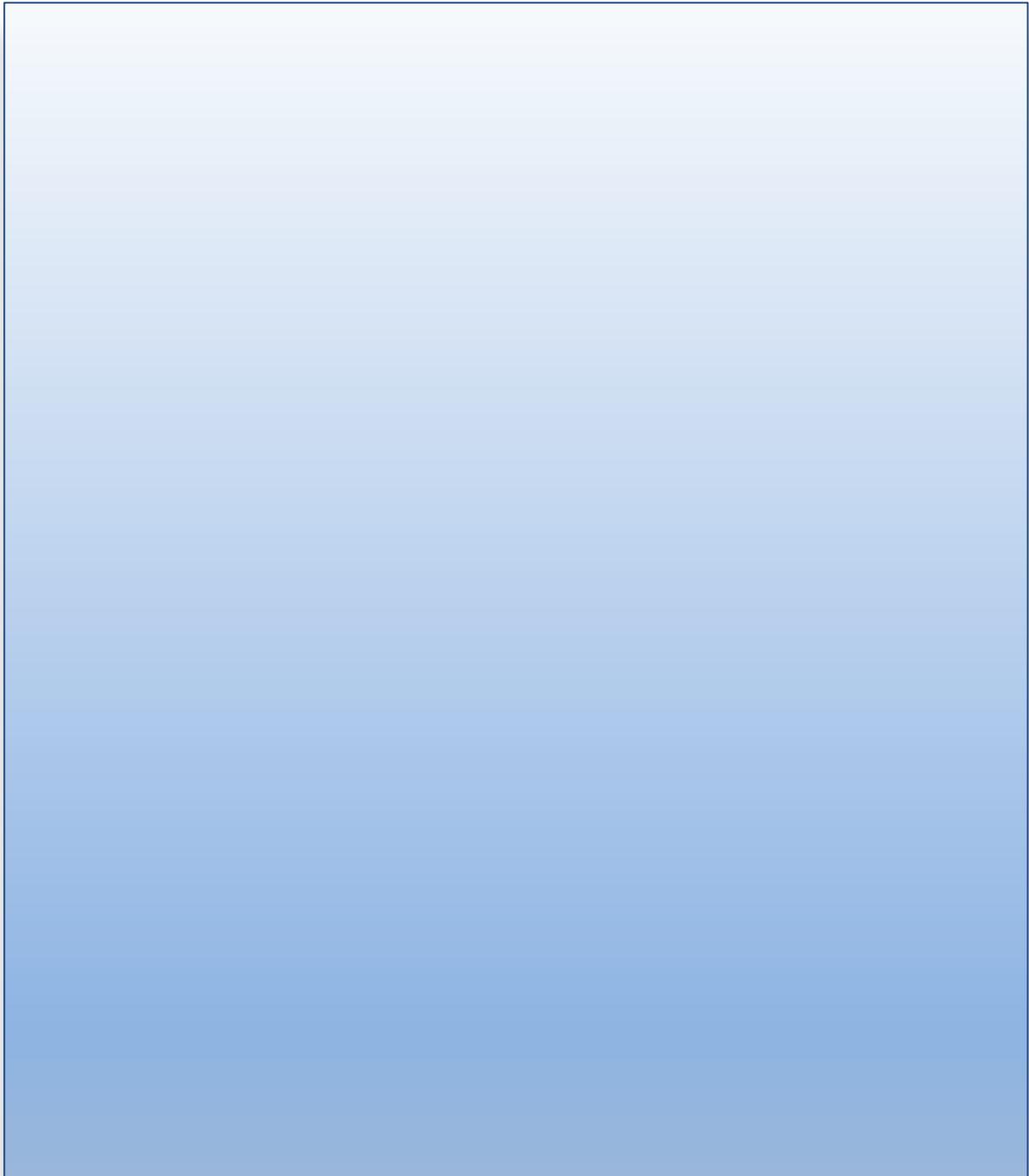
Bien que l'eau soit souvent chargée dans le secteur de ce site, il n'y a pas de dépôts de vase visibles sur les parois, signe d'une circulation très active. L'abondance et la taille des gorgones et des bryozoaires, et l'abondance des anthias sont d'autres indications évidentes de l'intensité de la circulation hydrologique.

Un autre trait de ce site est la fréquence des fils de pêche pris dans les blocs et les gorgones, des vieux câbles accrochés au fond, et aussi de gorgones arrachées, gisant sur le fond, vieilles et mortes ou encore vivantes. Ces gorgones arrachées ne l'ont sans doute pas été par les courants et la houle (mais beaucoup d'éponges perforantes *Cliona* pouvant fragiliser les supports), et l'on peut supposer que des ancres et des engins de pêche sont responsables.

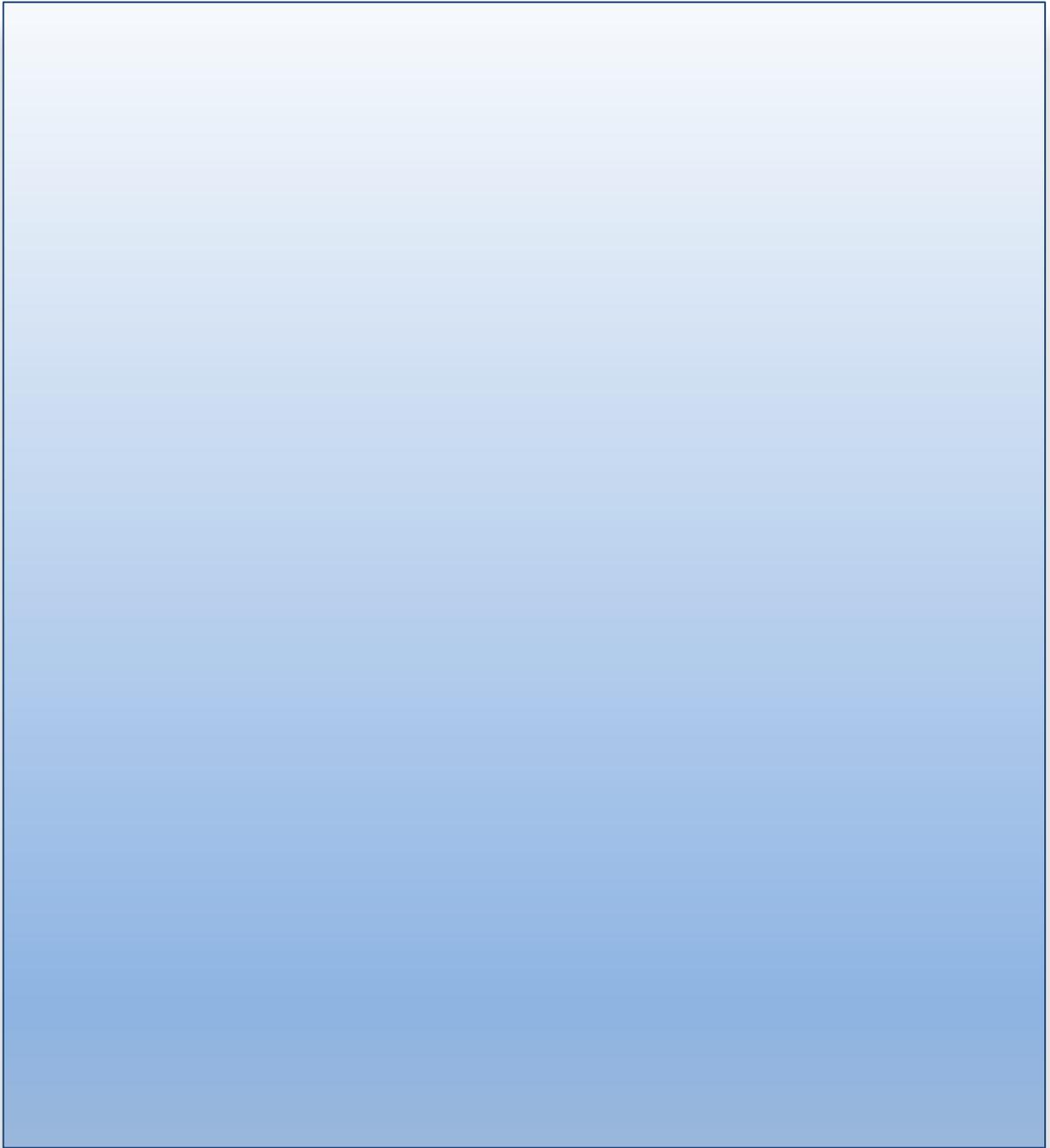
Principaux éléments du peuplement hors poissons : *Lithophyllum* spp. (*L. cabiochae*, *L. incrustans*), *Peyssonnelia* spp., *Cliona viridis*, *Phorbas tenacior*, *Agelas oroides*, *Axinella verrucosa*, *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *Alcyonium coralloides*, *Corallium rubrum*, *Parazoanthus axinellae*, *Leptopsammia pruvoti*, *Myriapora truncata*, *Smittina cervicornis*, *Pentapora fascialis*, *Dentiporella sardonica*, *Schizomavella mamillata*, *Parasmittina* sp., *Salmacina* sp.



Site des Epines d'Est de Carro. Signes négatifs et atteintes sur le Coralligène : éponge *Cliona viridis* (forme bêta en cheminée), lignes de pêche, gorgones arrachées. Photos : J.G. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie, P. Astruch/GIS Posidonie).



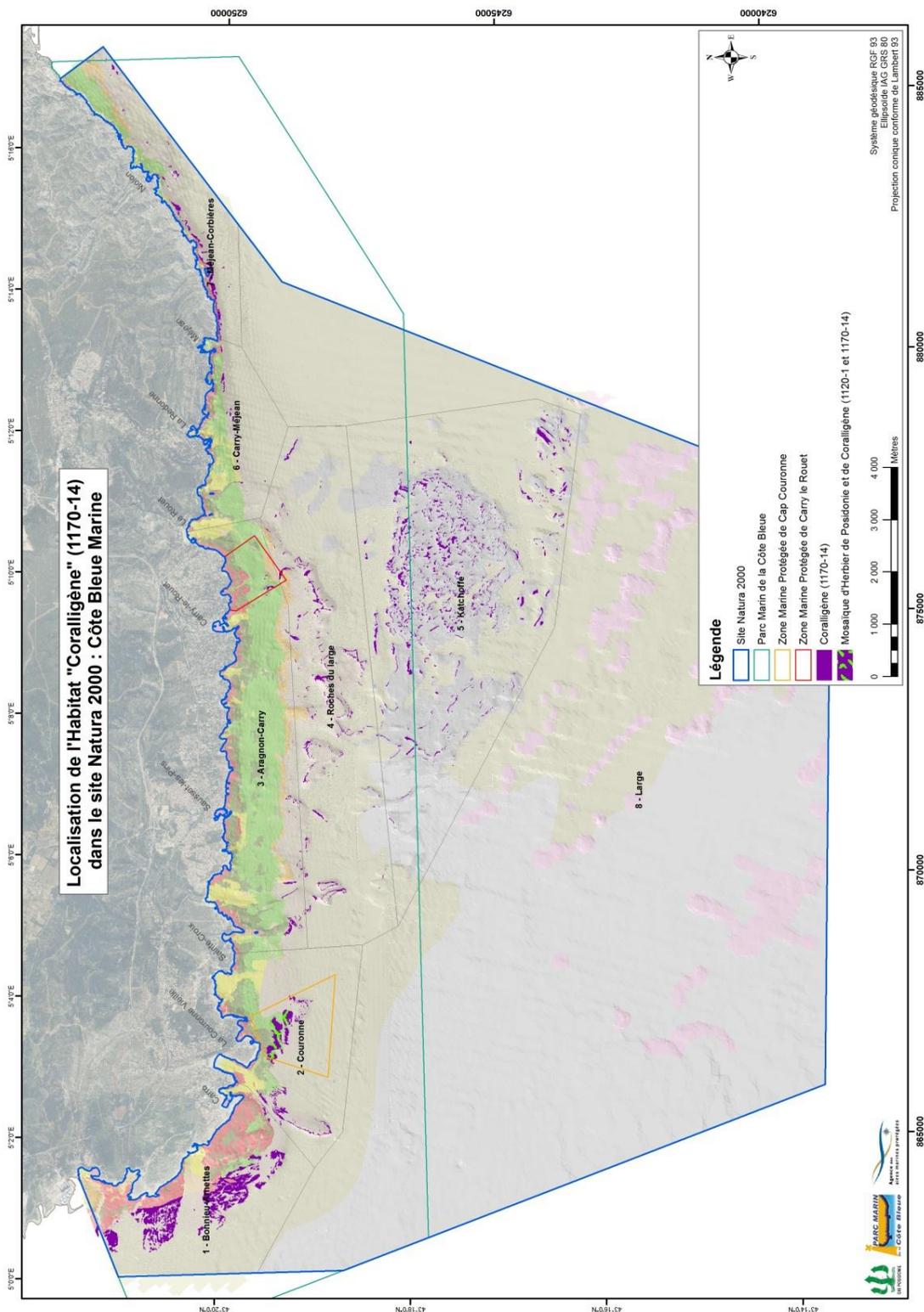
Site de plongée des Yeux de Chat (secteur Méjean-Corbières). Photos : M. Monin/PMCB.



Site de plongée de Frappaou (secteur Méjean-Corbières). Photos : J.G. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

**Carte**

La carte de répartition de l'habitat « Coralligène », issue des inventaires CARTHAM en 2010 est représentée sur la Figure 24 en couleur violette.



**Figure 24 :** Localisation de l'habitat « Coralligène » (1170-14) sur le site « Côte Bleue Marine » (couleur violette). Cartographie issue des inventaires CARTHAM en 2010 (Astruch *et al.*, 2011).

**Bibliographie**

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BALLESTEROS, E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 44: 123-195.

- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., BIANCHI C. N., CATTANEO-VIETTI R., BAVA S., MORGANTI C., MORRI C., PICCO P., SARA G., SCHIAPARELLI S., SICCARDO A., SPONGA F., 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean), summer 1999. *Ecol. Letters*, 3 : 284-293.
- COMA R, POLA E, RIBES M, ZABALA M., 2004. Long-term assessment of the patterns of mortality of a temperate octocoral in protected and unprotected areas: a contribution to conservation and management needs. *Ecol Appl* 14: 1466-1478.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P. et DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- DRAGO D., MANNINO A.M., SORTINI S., 1997 – La vegetazione sommersa dei mari sciliani. Mediterraneo, *Guida naturalistiche 7. L'EPOS* : 117 p.
- GARRABOU J., SALA E., ARCAS A., ZABALA M., 1998 – The impact of diving on rocky sublittoral communities: a case study of a bryozoan population, *Conserv. Biol.*, 12(2) : 302-312.
- GARRABOU J., PEREZ T., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., 2001 – Mass mortality event in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, North-Western Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser., Germ.*, 217 : 263-272.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : II. Infralittorale e Circalittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 111-157.
- GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994 - La vegetazione marine bentonica del Mediterraneo : III. Infralittorale e Circalittorale. *Boll. Acc. Gioenia sci. nat.* 27 (346) : 201-227.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr.* : 1-399.
- HARMELIN J.G., 1994 - Les peuplements des substrats durs circalittoraux in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 ; Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 246 pp.
- HONG J.S., 1980 - Etude faunistique d'un fond de concrétionnements de type coralligène soumis à un gradient de pollution en Méditerranée nord-occidentale (golfe de Fos). *Thèse 3ème cycle Océanologie, Université Aix-Marseille II*, 137 + 108 p.
- KLEIN J., 2007. Impact of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) on macrophyte assemblages of the north-western Mediterranean Sea. *Ph. D. Thesis. University of Aix-Marseilles II, France*.
- LAUBIER L., 1966 - Le Coralligène des Albères. Monographie biocéntique. *Annales. de l'Institut océanographique, Paris*, 43 (2): 137-316.
- PIAZZI L, BALATA D, CINELLI F (2007) Invasions of alien macroalgae in Mediterranean coralligenous assemblages. *Cryptogam Algal* 28:289–301.
- PÉRÈS J.-M. et PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume, bulletin 31, fasc. 47* : 1-37.
- PEREZ T., GARRABOU J., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., FRANCOUR P., VACELET J., 2000. Mass mortality of marine invertebrates on the Provence littoral (France) : an unprecedented event. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Série III*, 323 : 853-865.
- RIEDL R., 1980. Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - *Hamburg-Berlin: Parey*, 230 p.
- ROMANO J.-C., BENSOUSSAN N., YOUNES W.A.N. & ARLHAC D. 2000. Anomalie thermique dans les eaux du golfe de Marseille durant l'été 1999. Une explication partielle de la mortalité d'invertébrés fixes ? *C. R. Acad. Sc. Paris, Sc. Vie*, 323 : 415-427.
- ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E. et GILI J.-M., 1984 - Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), Western Mediterranean. *Pergamon Press, Oxford*, 363 p.
- RUITTON S., SIALELLI J., ASTRUCH P., BONHOMME D., DONATO M., FRALEU B., MAYOT N., 2008. Etude et cartographie des biocénoses marines remarquables du golfe de Fos (Bouches-du-Rhône, France). *Rapport final. Contrat Port Autonome de Marseille & GIS Posidonie – Copetech-SM - HydroConsult, GIS Posidonie publ.* : 1-185.
- SARTORETTO S., 1996. Vitesse de croissance et bioérosion des concrétionnements "coralligènes" de Méditerranée Nord-occidentale. Rapport avec les variations Holocènes du niveau marin. *Thèse Doctorat d'Ecologie, Université Aix-Marseille II*.
- SARTORETTO S., 2002. Le Réseau de Surveillance Gorgones en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Deuxième campagne de mesure et recommandations. *Région PACA/Agence de l'Eau RMC/DIREN PACA/Conseil Général 13/Conseil Général 83/Conseil Général 06/Ville de Marseille/GIS Posidonie/Centre d'Océanologie de Marseille. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr.* : 1-81.
- WEINBERG S., 1991. Faut-il protéger les gorgones de Méditerranée ? Pages 47-52 in C. F. Boudouresque, M Avon, V. Gravez, editors. Les Espèces à Protéger en Méditerranée. *GIS Posidonie Publications, Marseille, France*.



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Grottes marines submergées ou semi-submergées



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie             |                          | Code                                 | Libellé exact                                 |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Habitat générique     | EUR 27                   | 8330                                 | Grottes marines submergées ou semi-submergées |
| Habitats élémentaires | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-2</b>                        | <b>Biocénose des grottes médiolittorales</b>  |
|                       | CORINE Biotope           | 11.26                                | Grottes sous-marines                          |
|                       | CAR/ASP                  | II.4.3                               | Grottes médiolittorales                       |
|                       | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-3</b>                        | <b>Biocénose des grottes semi-obscur</b>      |
|                       | CORINE Biotope           | 11.26                                | Grottes sous-marines                          |
|                       | CAR/ASP                  | V.3.2.2                              | Grottes semi-obscur                           |
|                       | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-4</b>                        | <b>Biocénose des grottes obscures</b>         |
| CORINE Biotope        | 11.26                    | Grottes sous-marines                 |   |
| CAR/ASP               | V.3.2                    | Grottes et boyaux à obscurité totale |   |

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

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

#### Distribution

Le long du médiolittoral, de nombreuses infractuosités et failles forment des grottes semi-submergées assimilables à des Grottes Médiolittorales (8330-2). Elles sont réparties sur l'ensemble du trait de côte avec une plus grande densité à l'Est du site, de Carry-le-Rouet jusqu'à Corbières.

Les Grottes Semi-obscur (8330-3) sont souvent confondues avec le Coralligène, formant des enclaves le long de tombants ou d'encorbellements. Elles se rencontrent également dans le prolongement des Grottes Médiolittorales et à l'entrée de Grottes Obscures.

Plusieurs Grottes Obscures (8330-4) sont connues sur le site, la grotte de Méjean et la grotte de la Vesse ont été décrites dans le cadre de l'étude. La grotte du Chinois (ou de Niolon) correspond à une arche apparentée à l'habitat des Grottes Semi-Obscures (8330-3), seule une petite partie peut être considérée comme totalement obscure (Vacelet, 1959).



Grotte médiolittorale remarquable de la Côte Bleue.  
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

#### Représentativité (B)

L'habitat est principalement représenté par les Grottes Médiolittorales (8330-2) et les Grottes Semi-Obscures (8330-3). Les Grottes Obscures (8330-4) sont présentes, bien que moins abondantes que dans les calanques de Marseille à Cassis. La représentativité de l'habitat « Grottes Marines submergées ou semi-submergées » est importante (B).

#### Relevés phytosociologiques

Les Grottes Médiolittorales (8330-2) ont été recensées dans leur intégralité (6 localisées) lors du parcours du linéaire côtier (07/08/2010). Les Grottes Semi-Obscures (8330-3) ont été caractérisées (inventaire d'espèces, recherches d'indices d'atteintes, etc.) selon le même protocole que pour le Coralligène (1170-14). Deux Grottes Obscures (8330-4) (Méjean et La Vesse) ont été spécifiquement décrites et caractérisées.

Afin d'avoir une description et une analyse plus fine requérant une gestion différenciée, chaque habitat élémentaire de l'habitat « grottes marines submergées ou semi-submergées » a été traité sous forme de fiche indépendante :

- Fiche habitat : biocénose des grottes médiolittorales
- Fiche habitat : biocénose des grottes semi-obscur
- Fiche habitat : biocénose des grottes obscures





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Biocénose des grottes médiolittorales



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact                                |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170          | Récifs                                       |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-2</b> | <b>Biocénose des grottes médiolittorales</b> |
|                     | CORINE Biotope           | 11.26         | Grottes sous-marines                         |
|                     | CAR/ASP                  | II.4.3        | Grottes médiolittorales                      |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Plusieurs Grottes Médiolittorales ont été localisées le long du littoral de la Côte Bleue Marine, principalement sur la moitié Est de la zone.

La grotte des Martinets et celle des Yeux de Chats à Ensuès-la-Redonne sont certainement les grottes médiolittorales les plus remarquables et spectaculaires du site « Côte Bleue Marine » (photo ci-contre).

L'état de conservation de l'habitat est jugé globalement bon sur le site. La menace essentielle réside dans l'accumulation de macrodéchets et d'hydrocarbures, mais également la fréquentation par les nageurs ou les kayaks.



Grotte médiolittorale des Martinets à Ensuès-la-Redonne.  
Photo : P. Astruch/GIS Posidonie.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Les Grottes Médiolittorales (8330-2) correspondent à des cavités (fissures, failles et porches de grottes) situées au niveau marin actuel. Leur origine est la plupart du temps karstique ou volcanique. Ces formations peuvent être largement ennoyées par la mer et il est possible de passer, au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la partie immergée, aux Grottes Semi-Obscures (8330-3), puis aux grottes obscures. Dans les formations cavitaires émergées se développe une faune terrestre à base d'acariens, de pseudoscorpions et de chilopodes. Les parties supralittorales et surtout médiolittorales qui leur font suite sont recouvertes d'algues encroûtantes.

Il existe également un gradient des facteurs abiotiques auquel sont soumis cet habitat et les espèces qui s'y trouvent, au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le fond de la cavité. Il se traduit par une diminution de l'hydrodynamisme et de la lumière. Le fond de ces excavations présente une zone de très forte humidité favorable à la vie d'organismes récoltés généralement plus profondément. On assiste donc à certaines remontées d'espèces, ce qui induit un très fort brouillage de la zonation.

#### 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, côte Ouest de la Corse.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

#### Physionomie et structure sur le site

Plusieurs Grottes Médiolittorales ont été localisées le long du littoral de la Côte Bleue Marine, principalement sur la moitié Est de la zone.

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

Les espèces indicatrices des grottes médiolittorales sont principalement des algues : *Catenella caespitosa*, *Hildenbrandia rubra*, *Rivularia atra*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat des Grottes Médiolittorales est présent le long du linéaire côtier, à l'Est du Grand Mornas, et à l'Est du Cap Méjean, dans les secteurs où le relief plus important favorise l'apparition de cet habitat (failles, surplombs, falaises). Les plus remarquables sur le site « Côte Bleue Marine » sont la Grotte des Martinets et les Yeux de Chats (Rogea *et al.*, 2011).

### Représentativité (cotation : B)

#### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

La valeur patrimoniale de cet habitat est surtout esthétique et d'un grand intérêt paysager. Ce type d'habitat, lorsque sa dimension le permet, est particulièrement apprécié des nageurs, des pratiquants de kayak, voire même des plaisanciers à bord de petites embarcations ou d'annexes de bateaux. Ces activités constituent une menace, car une trop forte fréquentation peut potentiellement dégrader l'habitat. Cet habitat est particulièrement exposé et sensible aux pollutions de surface. Une autre menace est l'accumulation de macro-déchets dans le fond des cavités, où le renouvellement de l'eau est généralement faible.

#### Etat de conservation (cotation : B)

L'état de conservation des Grottes Médiolittorales est globalement bon (B). Malgré une bonne structure de conservation (II) et le maintien des fonctions (II), liée aux aménagements littoraux réduits sur le site, l'habitat est vulnérable face aux macrodéchets (piégeage) et, potentiellement, par la fréquentation (kayak, baigneurs).

Degré de conservation des structures : (II). Le degré de conservation des structures de l'habitat est bon.

Degré de conservation des fonctions : (II). Le maintien des fonctions est bon, du fait des aménagements littoraux réduits sur le site. Néanmoins, l'habitat reste vulnérable, du fait du piégeage des macrodéchets et de la fréquentation par les kayaks, en forte hausse ces dernières années.

Possibilités de restauration : (II). Les possibilités de restauration sont envisageables avec un effort moyen (II) en gérant notamment les déchets, les rejets en mer et la qualité des eaux littorales.

#### Habitats associés ou en contact

L'habitat est en contact au niveau de l'ouverture avec les biocénoses médiolittorales et supralittorales de substrat dur (fiches : 1170-10, 1170-11, 1170-12). Lorsque la grotte se poursuit en profondeur, le contact est possible avec la biocénose des Grottes Semi-Obscures (fiche : 8330-3) et celle des Grottes Obscures (fiche : 8330-4).

#### Dynamique du peuplement (cotation : F, inconnue)

#### Facteurs favorables/défavorables

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

#### Potentialités intrinsèques de production économique

Attrait touristique (kayak, baigneurs)

#### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

Maintien de l'intégrité de l'habitat des Grottes Médiolittorales.

### Recommandations générales

Gérer la qualité des eaux et du littoral. Contrôler l'accumulation de macrodéchets et la pollution par les hydrocarbures.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

La connaissance des espèces et surtout de leur cycle biologique étant très sommaire, des études devraient être conduites afin de mieux connaître cet habitat. Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Absence de données

### Principaux acteurs concernés

- Usagers de la mer (kayaks, nageurs)
- Loueurs de kayak
- Collectivités

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Absence de relevés phytosociologiques spécifiques dans les grottes médiolittorales de la Côte Bleue.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., 1966. Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. *Techn. Sci. Municipales*, Fr., 61 (7) : 285-292.

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

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. *In* BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

KENSLER C.D., 1964. The Mediterranean crevice habitat. *Vie et milieu*, 15 (4) : 947-978.

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

RIEDL, R. 1980. *Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft*. - Hamburg-Berlin: Parey, 1-230.

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. *In* MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford, 1-363.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Biocénose des grottes semi-obscures



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact                              |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170          | Récifs                                     |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-3</b> | <b>Biocénose des grottes semi-obscures</b> |
|                     | CORINE Biotope           | 11.26         | Grottes sous-marines                       |
|                     | CAR/ASP                  | V.3.2.2       | Grottes semi-obscures                      |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Cet habitat est présent en enclave au sein de toutes les roches de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13) et du Coralligène (1170-14). Il se développe également aux entrées des Grottes Obscures (8330-4). Tous les faciès de Grottes Semi-Obscures sont présents sur le site « Côte Bleue Marine ». On remarque, notamment, la présence importante de faciès à Corail rouge (*Corallium rubrum*), omniprésent sur la Côte Bleue.

Des faciès remarquables du madréporaire solitaire *Leptosammia pruvoti* (corail jaune, photo ci-contre) sont présent dans la partie Ouest du site, avec des individus de diamètre exceptionnellement grand (plus de 17 mm, soit la taille maximale connue en Méditerranée). L'état de conservation de l'habitat est jugé bon à l'échelle du site.



Habitat GSO avec le madréporaire *Leptosammia pruvoti* (en jaune) et des colonies de corail rouge (*Corallium rubrum*).  
Photo : GIS Posidonie/PMCB.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des surplombs, des tombants verticaux ombragés, des anfractuosités ou des entrées de grottes. Il est situé à la zone de transition entre les biocénoses plus ou moins exposées à la lumière et les grottes obscures où les conditions environnementales sont très sélectives. Dans cet habitat, la lumière est réduite et l'hydrodynamisme est soit réduit, soit linéaire, car fortement canalisé, ce qui en fait un milieu très stable.

#### Répartition géographique

L'ensemble des côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères et de Provence-Alpes-Côte d'Azur, côtes Ouest de la Corse, est susceptible de présenter des éléments plus ou moins complets des grottes semi-obscures, avec une prédominance dans les zones karstiques comme sur la Côte Bleue ou dans les calanques de Marseille à Cassis (Bouches-du-Rhône).

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Etant donné le faible éclaircissement de cet habitat, les algues macrophytes y sont absentes ou très peu représentées (*Palmophyllum crassum*). Ce sont essentiellement des invertébrés benthiques qui recouvrent totalement les parois avec une biomasse élevée. On distingue plusieurs faciès à forte valeur patrimoniale et esthétique, correspondant à des topographies et des conditions environnementales différentes comme le faciès à corail rouge *Corallium rubrum*, à *Parazoanthus axinellae*, ou à *Agelas oroides*.

Très souvent, cet habitat est en contact direct, ou même étroitement imbriqué, dans le Coralligène ou même dans l'infralittoral en occupant, par exemple, les cavités des concrétionnements de *Corallinaceae*, des failles ou des surplombs. L'habitat des Grottes Semi-Obscures précède également les habitats de Grottes Obscures (8330-4). Suivant la topographie du milieu et la modification des facteurs qui s'ensuit, on distingue un certain nombre d'aspects ou faciès ;

- faciès à *Parazoanthus axinellae*, lorsque l'agitation des eaux est relativement élevée et l'éclaircissement moins réduit ;
- faciès à *Corallium rubrum*, typique et fréquent, recouvrant les parois des grottes et les surplombs semi-obscures ;
- faciès à *Leptosammia pruvoti* et *Agelas oroides*, sous les surplombs et à l'entrée des grottes ;
- faciès à scléactiniaires *Polycyathus muelleriae*, *Caryophyllia inornata* et *Hoplangia durothrix*, localisé dans les fissures ou les cavités des parois de grottes où l'obscurité est plus forte ;
- faciès à grands bryozoaires tels que *Reteporella* sp. au niveau des entrées de grottes ;
- faciès d'appauvrissement liés à un hydrodynamisme plus intense avec abondance d'hydroides ; *Sertularella*, *Eudendrium*.

## Physionomie et structure sur le site

Tous les faciès de Grottes Semi-Obscures sont présents sur le site Côte Bleue Marine. On remarque, notamment, la présence importante de faciès à *Corallium rubrum*, *Leptopsammia pruvoti* et à *Parazoanthus axinellae*, espèces patrimoniales de Méditerranée. *Aplysina cavernicola* est également largement présente (P16 Tombant de Carro, Les Arnettes P17, P27 Tombant de Méjean, P31 Frappaou, P01 Elevine).

## Espèces « indicatrices » de l'habitat

Cette biocénose exclusivement animale est dominée par des espèces sessiles telles que les éponges et les madréporaires. Les espèces caractéristiques de cet habitat rencontrées sur la Côte Bleue sont les suivantes :

- **les spongiaires** : *Agelas oroides*, *Aplysina cavernicola*, *Petrosia ficiformis*, *Oscarella lobularis*;
- **le zoanthaire** : *Parazoanthus axinellae* ;
- **les cnidaires** : *Campanularia biscopidata*, *Caryophyllia inornata*, *Corallium rubrum*, *Eudendrium racemosum*, *Halecium beanii*, *Hoplanguia durothrix*, *Leptopsammia pruvoti* ;
- **les bryozoaires** : *Adeonella calveti*, *Celleporina caminata*, *Turbicellepora avicularis*;
- **les crustacés** : *Lysmata seticaudata*, *Scyllarides latus*, *Scyllarus arctus*;
- **les ascidies** : *Pyura vittata* ;
- **les poissons** : *Phycis phycis*, *Apogon imberbis*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

Cet habitat est présent en enclave au sein de toutes les roches de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13) et du Coralligène (1170-14). Il se développe également aux entrées des Grottes Obscures (8330-4). Les faciès à *Corallium rubrum* sont répartis sur l'ensemble du site, les moins profonds ayant été observés aux alentours de -10 m (Moulon P03, Grotte du Chinois ; atlas cartographique carte 31). Des faciès remarquables à *Leptopsammia pruvoti* sont présent dans la partie Ouest du site, en particulier au niveau du Four à Chaux (P09) où des individus de diamètre exceptionnellement grand ont été rencontrés (plus de 17 mm de diamètre, soit la taille maximale connue en Méditerranée, S. Sartoretto/IFREMER comm. pers.). *Parazoanthus axinellae* est observé sur l'ensemble de la zone sans former de faciès remarquables, excepté à une échelle très locale.

### Représentativité (cotation : B)

### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

Cet habitat est écologiquement intéressant car il renferme des espèces à haute valeur patrimoniale (Tabl. 20). Il faut également considérer sa forte valeur paysagère, qui en fait un attrait particulier pour de nombreux plongeurs.

**Tableau 20:** Liste des espèces protégées observées dans les Grottes semi-obscurées du site « Côte Bleue Marine ». Leur statut de protection est également indiqué.

| Espèce                             | Nom vernaculaire          | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Directive Habitats | Observation de l'espèce dans le site Natura 2000 |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------|--|--------------------|--|
| <i>Aplysina cavernicola</i>        | Eponge cavernicole jaune  |                    | P2                                     |                    | oui  |
| <i>Centrostephanus longispinus</i> | Oursin diadème            | X                  | P2                                     | A4                 | oui  |
| <i>Corallium rubrum</i>            | Corail rouge              |                    | P3                                     | A5                 | oui  |
| <i>Epinephelus marginatus</i>      | Mérou brun                |                    | P3                                     |                    | oui  |
| <i>Hippospongia communis</i>       | Eponge commune            |                    | P3                                     |                    | oui (PMCB)                                       |
| <i>Luria lurida</i>                | Porcelaine livide         |                    | P2                                     |                    | oui (PMCB)                                       |
| <i>Palinurus elephas</i>           | Langouste                 |                    | P3                                     |                    | oui  |
| <i>Sciaena umbra</i>               | Corb                      |                    | P3                                     |                    | oui  |
| <i>Scyllarides latus</i>           | Grande cigale de mer      | X                  | P3                                     | A5                 | oui  |
| <i>Scyllarus arctus</i>            | Petite Cigale de mer      |                    | P3                                     |                    | oui  |
| <i>Spongia lamella</i>             | Eponge oreille d'éléphant |                    | P3                                     |                    | oui  |
| <i>Spongia officinalis</i>         | Eponge de toilette        |                    | P3                                     |                    | oui  |

Autres espèces patrimoniales observées sur la Côte Bleue : *Adeonella calveti*, *Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella* sp.

Espèces communes : *Acanthella acuta*, *Agelas oroides*, *Apogon imberbis*, *Eudendrium racemosum*, *Halocynthia papillosa*, *Oscarella lobularis*, *Petrosia ficiformis*.

### Etat de conservation (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II). La conservation des structures est bonne. Présent sur l'ensemble du site, l'habitat est observé sous ses principaux faciès à grande valeur patrimoniale et abrite de nombreuses espèces remarquables (population importante de corail rouge, langouste...). Les perspectives de conservation sont bonnes.

Degré de conservation des fonctions : (II). La conservation des fonctions est bonne. Les apports terrigènes important issus du Rhône ne semblent pas perturber la fonctionnalité de cet habitat. De nombreux filets et engins de pêche abandonnés obstruent parfois localement l'habitat, mais sa forte représentativité permet le maintien de sa fonctionnalité globale à l'échelle du site.

**Possibilités de restauration :** (II). La restauration (ou maintien en l'état) semble possible avec un effort moyen. La mise en place d'une gestion de l'activité de plongée (sensibilisation, limitation de la fréquentation...) et de la pêche (professionnelle et récréative) permettrait une amélioration de la qualité de l'habitat.

### Habitats associés ou en contact

Suivant le gradient de lumière, qui s'exprime souvent en profondeur ou suivant l'éloignement de l'entrée, on trouve successivement le Coralligène (fiche : 1170-14), les Grottes Semi-Obscures (fiche : 8330-3) et les Grottes Obscures (fiche : 8330-4). Cet habitat peut aussi être en contact avec l'Herbier à Posidonies (fiche : 1120-1), dans le cas d'un herbier sur roche.

### Dynamique du peuplement (cotation : B/C)

La biocénose des Grottes Semi-Obscures, dépourvue d'algues, ne possède pas d'herbivores ; le réseau trophique est constitué uniquement de filtreurs, de détritivores et de carnivores. Un confinement se manifeste suivant un gradient qui va de l'extérieur vers l'intérieur de la grotte, avec une diminution des apports extérieurs et un développement du peuplement davantage lié à ceux-ci qu'à un cycle biologique normal. Sur le site Côte Bleue Marine, les faciès à *Corallium rubrum*, *Leptosammia pruvoti* et *Parazoanthus axinellae* et plus localement *Aplysina cavernicola* occupent une grande partie des enclaves semi-obscurées (Fig. 25).



**Figure 25 :** Habitat des Grottes semi-Obscures du site « Côte Bleue Marine », *Aplysina cavernicola* en haut à gauche, *Leptosammia pruvoti* au pied de *Corallium rubrum* en bas à gauche. Photos : GIS Posidonie/PMCB.

### Facteurs favorables/défavorables

- **Phénomène naturel : le réchauffement global des eaux**

A la fin de l'été 1999, des mortalités massives d'invertébrés marins ont été observées de Marseille jusqu'au Golfe de Gènes (Cerrano *et al.*, 2000 ; Pérez *et al.*, 2000). Vingt huit espèces, au total, pour l'essentiel des cnidaires (*Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Paramuricea clavata*, *Corallium rubrum*, etc.) et des spongiaires (*Hippospongia communis*, *Spongia agaricina*, *S. officinalis*, etc.) ont présenté des mortalités importantes (Pérez *et al.*, 2000 ; Garrabou *et al.*, 2001 ; Pérez *et al.*, 2002). Des espèces caractéristiques des grottes semi obscures ont ainsi été touchées par ces événements climatiques extrêmes, notamment *Corallium rubrum* et *Parazoanthus axinellae*. Dans des sites voisins comme l'île de Porquerolles, ces espèces ont fortement souffert de l'anomalie thermique de 1999 et ont de la difficulté à récupérer.

Dans le site « Côte Bleue Marine », aucune atteinte n'a été mise en évidence sur les peuplements de Grottes Semi Obscures. Quelques atteintes ont néanmoins touché le Coralligène sur le site Côte Bleue Marine, mais à un degré moindre par rapport à des sites plus à l'Est. Les invertébrés sessiles des Grottes Semi-Obscures pourraient également avoir été touchés par les épisodes climatiques extrêmes.

- **La plongée sous-marine**

Les peuplements des Grottes Semi-Obscures constituent des paysages recherchés par les plongeurs sous-marins. La plongée sous-marine est une activité très pratiquée dans le secteur et elle peut avoir des conséquences directes sur les peuplements d'invertébrés benthiques par érosion mécanique des fonds (coups de palmes, frottements, contacts, passage des bulles sur les

parois et plafonds, etc.), dérangement d'espèces mobiles et sédentaires, prélèvements, notamment lorsque l'activité est pratiquée fréquemment sur le même lieu. Ces dégradations sont généralement proportionnelles à la fréquentation des sites. La sensibilisation de l'utilisateur, en mettant en place une charte de plongée, comme c'est le cas au sein du Parc national de Port-Cros, est une solution intéressante.

- **La pêche professionnelle**

La pêche professionnelle concerne indirectement cet habitat (espèces qui y vivent ou s'y réfugient). L'impact que peuvent avoir certaines pratiques est essentiellement lié à la perte d'engins de pêche, comme les filets, qui peuvent obstruer les cavités.

- **La pêche au Corail rouge**

La pêche au corail est pratiquée sur le site Natura 2000 et trois licences sont attribuées sur la Côte Bleue, mais les corailleurs ne fréquentent pas les grottes. Il convient d'encadrer étroitement cette pêche et de lutter contre toute forme de braconnage (plongeurs de loisirs).

- **Pollution**

L'émissaire de la station d'épuration du Rove-Niolon rejette les eaux usées (1500 E.H.) au dessus de la grotte du Chinois. Il convient de surveiller étroitement cet émissaire (suivi du milieu récepteur par MPM) et éloigner toutes menaces de pollution.

- **L'envasement**

La forte turbidité liée à la proximité du Rhône, mais également à la remise en suspension répétée des particules fines par le trafic maritime lié aux activités du grand Port Maritime de Marseille favorise l'envasement, en particulier à l'Ouest du site (secteur de Bonniou Arnettes et de Couronne). L'envasement est fortement défavorable à l'habitat.

### Potentialités intrinsèques de production économique

Trois types d'exploitation de haute valeur économique se développent sur cet habitat :

- la plongée sous-marine pour les paysages d'espèces patrimoniales très attractifs et spectaculaires que l'habitat offre ;
- l'exploitation du corail rouge par les corailleurs professionnels (limité à trois licences attribuées concernant le site Côte Bleue) ;
- la pêche pour les espèces, qui vivent ou se réfugient dans les Grottes Semi Obscures.

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

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

### Recommandations générales

Dans un premier temps, il faut privilégier la sensibilisation des plongeurs sur la fragilité de l'habitat, notamment via les clubs de plongée. Une concertation avec les pêcheurs devrait rapidement être mise en place afin de les sensibiliser sur l'impact potentiel des engins de pêche sur le fond et d'effectuer quelques recommandations en regard de la cartographie établie dans le travail CARTHAM.

Etant donnée l'importance patrimoniale de l'habitat des Grottes Semi-Obscures, il convient d'appliquer des mesures visant à préserver l'habitat :

- **Mise en place d'une charte de plongée**, signée par les clubs de plongée et les plongeurs indépendants évoluant au sein du site Natura 2000. Cette charte devra les engager, au niveau de la biocénose des grottes semi-obscurées, à ne pas pénétrer dans les cavités et tunnels et à adopter un comportement respectueux de l'environnement en s'engageant notamment à ne pas toucher ni collecter les organismes présents.
- **Récupération des filets de pêche accrochés et perdus sur le fond**. Cette action devra être réalisée en concertation avec les pêcheurs professionnels, pour l'ensemble des filets déjà enragués et, à l'avenir, chaque fois qu'un nouveau filet sera perdu.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

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

- surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matières organiques ;
- gestion de la fréquentation et éducation des personnes pratiquant les activités sous-marines ;
- respect strict de la réglementation de la récolte du corail (activité professionnelle et répression du braconnage)
- suivi et monitoring des peuplements, en particulier les gorgones et le corail rouge.

Des mesures de conservation et de gestion spécifique des grottes seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Suivi des invertébrés sessiles dans le contexte des épisodes de mortalités massives.
- Poursuite du suivi spécifique du corail rouge dans le contexte de la pêche professionnelle et des possibles épisodes de mortalités massives.

## Principaux acteurs concernés

- Plongeurs sous-marins (associations, centres professionnels, fédérations)
- Corailleurs professionnels
- Pêcheurs professionnels
- PMCB et scientifiques spécialistes des grottes du COM

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Avec la création des 2 réserves marines de Carry et Couronne, plusieurs enclaves de cet habitat Grottes Semi-Obscures sont strictement protégées sur 295 ha, en particulier le site de la pierre à Corail, avec une voûte colonisée par le corail qui forme un faciès exceptionnel, et sert de référence scientifique à l'échelle de la Méditerranée (Linares *et al.*, 2010). Ce site fait l'objet d'un suivi régulier par le Parc Marin et le COM depuis 1998.

L'effet réserve de la sanctuarisation de cette espèce a été montré de manière spectaculaire dans la réserve de Carry-le-Rouet. La comparaison des structures démographiques des plus grandes colonies dans la réserve par rapport au site exploité de Marseille-Riou montrent que le diamètre basal est multiplié par 2 dans la réserve, la hauteur des colonies par un facteur 3, et le nombre de branches par un facteur 4,7 (Harmelin & Bachet, 1998 ; cf. fiche espèce du corail rouge).

D'autres études lui ont été consacrées : (ii) thèse de Doctorat au PMCB d'Oriol Torrents portant sur la croissance, la reproduction (près de 30 000 gonades mesurées !) et la thermotolérance du corail (Torrents, 2007) ; (iii) programme de recherche Medchange avec mise en place d'un suivi par photogrammétrie sur 3 sites ateliers références en Méditerranée, dont la réserve de Carry (Bianchimani, 2005 ; Linares *et al.*, 2010).



Suivi photogrammétrique par quadrat permanent.  
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

Il faut aussi rappeler l'importance patrimoniale de ces sites, car ce sont au final les deux seules populations de corail rouge intégralement protégées sur le littoral de la région PACA.

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ., Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BELLAN-SANTINI D., 1966. Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. *Techn. Sci. Municipales*, Fr., 61 (7) : 285-292.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Museum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.
- BIANCHI C.N., MORRI C., 1994. Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse: definizione di una scala di confinamento. *Istituto Italiano di Speleologia, Memoria 6*, s. II, 107-123.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., BIANCHI C. N., CATTANEO-VIETTI R., BAVA S., MORGANTI C., MORRI C., PICCO P., SARA G., SCHIAPARELLI S., SICCARDO A., SPONGA F., 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean), summer 1999. *Ecol. Letters*, 3 : 284-293.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- GARRABOU J., PÉREZ T., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., 2001. Mass mortality event in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, North-Western Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser., Germ.*, 217 : 263-272.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr. : 1-399.
- HARMELIN J.G., 1994. Les peuplements des substrats durs circalittoraux in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels* 19 : 1-246.
- HARMELIN, J.-G., VACELET J., VASSEUR J., 1985. Les grottes sous-marines obscures: un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Téthys* 11:214–229.
- KENSLER C.D., 1964. The Mediterranean crevice habitat. *Vie et milieu*, 15 (4) : 947-978.
- PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.
- PEREZ T., GARRABOU J., BONHOMME D., BENSOUSSAN N., BOURY-ESNAULT N., CHEVALDONNE P., HARMELIN J.-G., ROMANO J.C., VACELET J., ZIBROWIUS H. 2002. Dynamique de la biodiversité marine: Perturbations récentes des paysages sous-marins méditerranéens, signal d'un changement climatique ? *Actes des Journées de l'Institut français de la Biodiversité*, Tours, décembre 2002 (Résumé) : 1-80.

PEREZ T., GARRABOU J., SARTORETTO S., HARMELIN J.G. , FRANCOUR P.,VACELET J., 2000. Mass mortality of marine invertebrates on the Provence littoral (France) : an unprecedented even. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, Série III, 323 : 853-865.

RIEDL R., 1980. Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - *Hamburg-Berlin: Parey*, 1-230.

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. *In* MARGALEF R.(ed.), Western Mediterranean. *Pergamon Press*, Oxford : 1-363.



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Biocénose des grottes obscures



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact                         |
|---------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1170          | Récifs                                |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>8330-4</b> | <b>Biocénose des grottes obscures</b> |
|                     | CORINE Biotope           | 11.26         | Grottes sous-marines                  |
|                     | CAR/ASP                  | V.3.2         | Grottes et boyaux à obscurité totale  |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Plusieurs Grottes Obscures sont connues sur le site « Côte Bleue Marine ». Les inventaires CARTHAM de 2010 se sont focalisés sur les 3 grandes Grottes Obscures : la Grotte de Méjean, la Grotte de La Vesse et la Grotte de Niolon (ou du Chinois).

Les Grottes Obscures sont des milieux refuges, compte tenu des conditions particulières qui y règnent, et permettent la conservation des espèces reliques. D'origine très ancienne, ces espèces reliques constituent de vrais « fossiles vivants » que la stabilité du milieu et l'absence de compétition ont favorisé. Sur la Côte Bleue, l'éponge *Petrobiona massiliana* est un exemple de véritable fossile vivant et y a été décrite pour la première fois dans la grotte du Chinois par J. Vacelet du COM en 1958.

Les 3 grottes de la Côte Bleue sont les dernières grottes de taille importante connues jusqu'à la Catalogne. Certaines espèces telles que l'éponge *Petrobiona massiliana* (à valeur hautement patrimoniale) ont d'ailleurs dans ces grottes leur limite de répartition occidentale. On notera également que les petits crustacés mysidacés *Hemimysis margalefi* de ces grottes appartiennent à une métapopulation différente (géotypes différents) de celle des Calanques.



Habitat des Grottes Obscures. Photo : S. Ruitton/Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Description et caractéristiques générales

Cet habitat correspond à des cavités immergées de grande dimension, surtout présentes dans les réseaux karstiques ennoyés, des cavités de petite taille et des microcavités isolées dans les amas de pierres et au sein de certains concrétionnements. Les grottes obscures constituent des enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale, en conséquence, elles présentent des conditions environnementales très originales. Les deux facteurs clés sont l'absence de lumière et le confinement. La circulation de l'eau dépend de facteurs topographiques, bathymétriques et géographiques locaux. Son renouvellement peut être occasionnel ou absent ; des indices de la stabilité hydrologique sont fournis par l'existence d'anomalies de température. Cette stagnation des eaux et ce confinement provoquent une très forte diminution de l'apport trophique au sein de l'écosystème. Le taux de recouvrement biologique varie de 80 à 50 % dans la zone la plus riche, pour devenir quasi nul dans la zone la plus confinée.

Les parties obscures et confinées des grottes sous-marines sont souvent considérées comme représentant un mésocosme comparable aux grands fonds. Ce type de grotte à orientation descendante piège, en effet, des masses d'eau plus froides que celle à l'extérieur, l'été. C'est le cas de la grotte des 3PP près de La Ciotat ou l'éponge carnivore *Asbestopluma hypogea* y a été décrite en 1992 par J. Vacelet & N. Boury-Esnault/Pytheas-IMBE.

##### Répartition géographique

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

##### Caractéristiques stationnelles et variabilité 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.

##### Physionomie et structure sur le site

L'orientation des grottes, la taille et le nombre des ouvertures sont les principaux facteurs caractérisant les grottes sous marines obscures.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Les espèces indicatrices des grottes obscures observées sur la Côte Bleue sont :

- **les éponges** : *Petrobiona massiliana* (décrite pour la première fois dans la grotte du Chinois par Vacelet & Lévi, 1958), *Discoderma polydiscus*, *Corallistes masoni* ;
- **les bryozoaires** : *Puellina pedunculata*, *Ellisina gautieri* ;
- **les crustacés** : *Hemimysis speluncula* ;
- **les poissons** : *Oligopus ater*, Gobie de Steinitz (*Gammogobius steinitzi*).

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

Plusieurs Grottes Obscures sont connues sur le site Côte Bleue Marine, mais leur nombre est beaucoup plus faible que dans le site voisin des calanques de Marseille à Cassis. Les inventaires CARTHAM en 2010 se sont focalisés sur les 3 grandes Grottes Obscures connues sur le site « Côte Bleue Marine ». Les principaux sites sont la Grotte de Méjean (P33), la Grotte de La Vesse (P35) et la Grotte de Niolon (ou du Chinois). Les deux premières ont été inspectées dans le cadre des inventaires CARTHAM, la troisième est très connue et correspond principalement à une Grotte Semi-Obscure (seule une petite partie peut être considérée comme obscure). D'autres cavités sont présentes mais moins connues, notamment une Grotte à 35 m de profondeur au niveau du tombant de Méjean, dont l'entrée est condamnée à la suite de l'accident et du décès d'un plongeur).

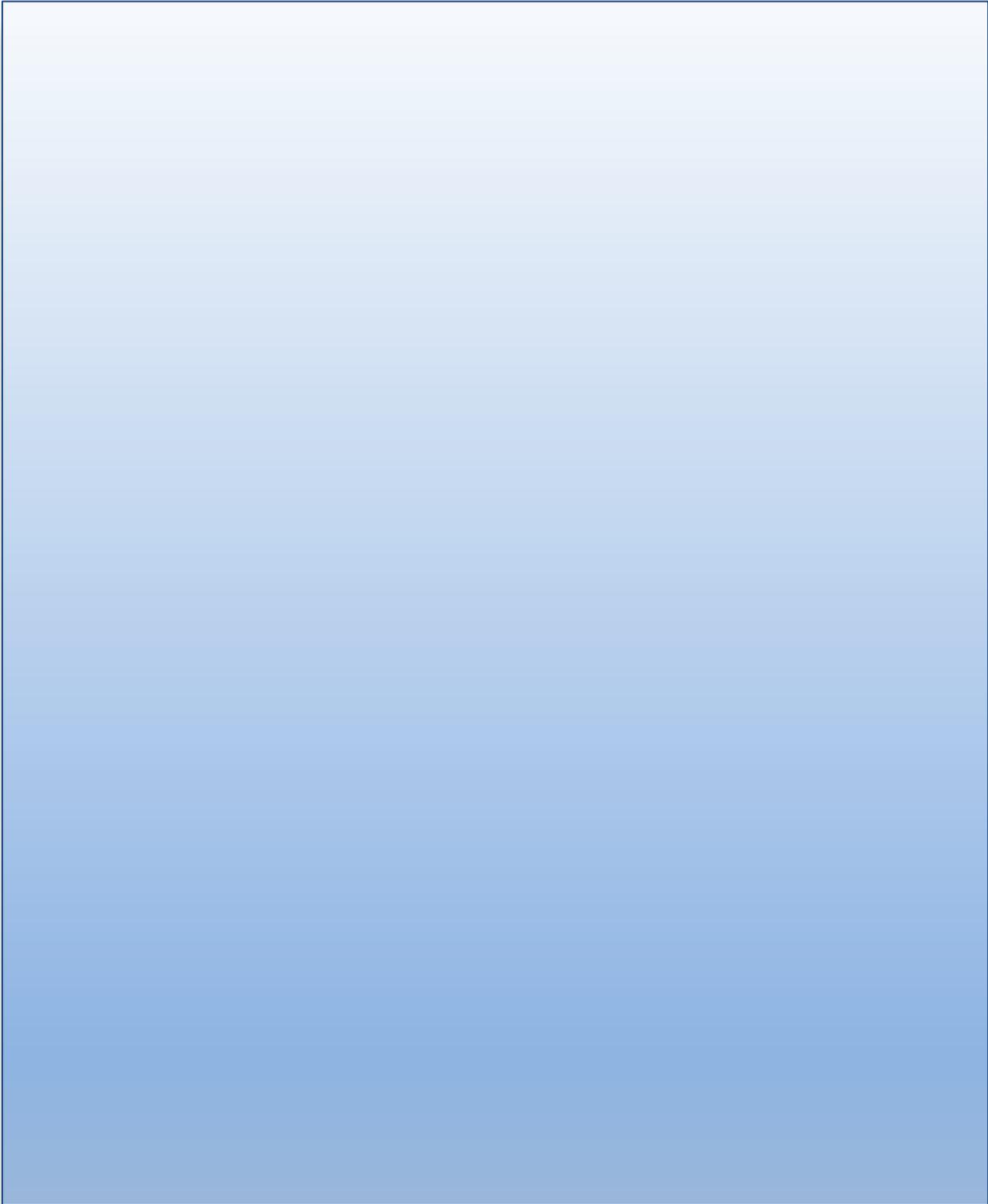
### Représentativité (cotation : B)

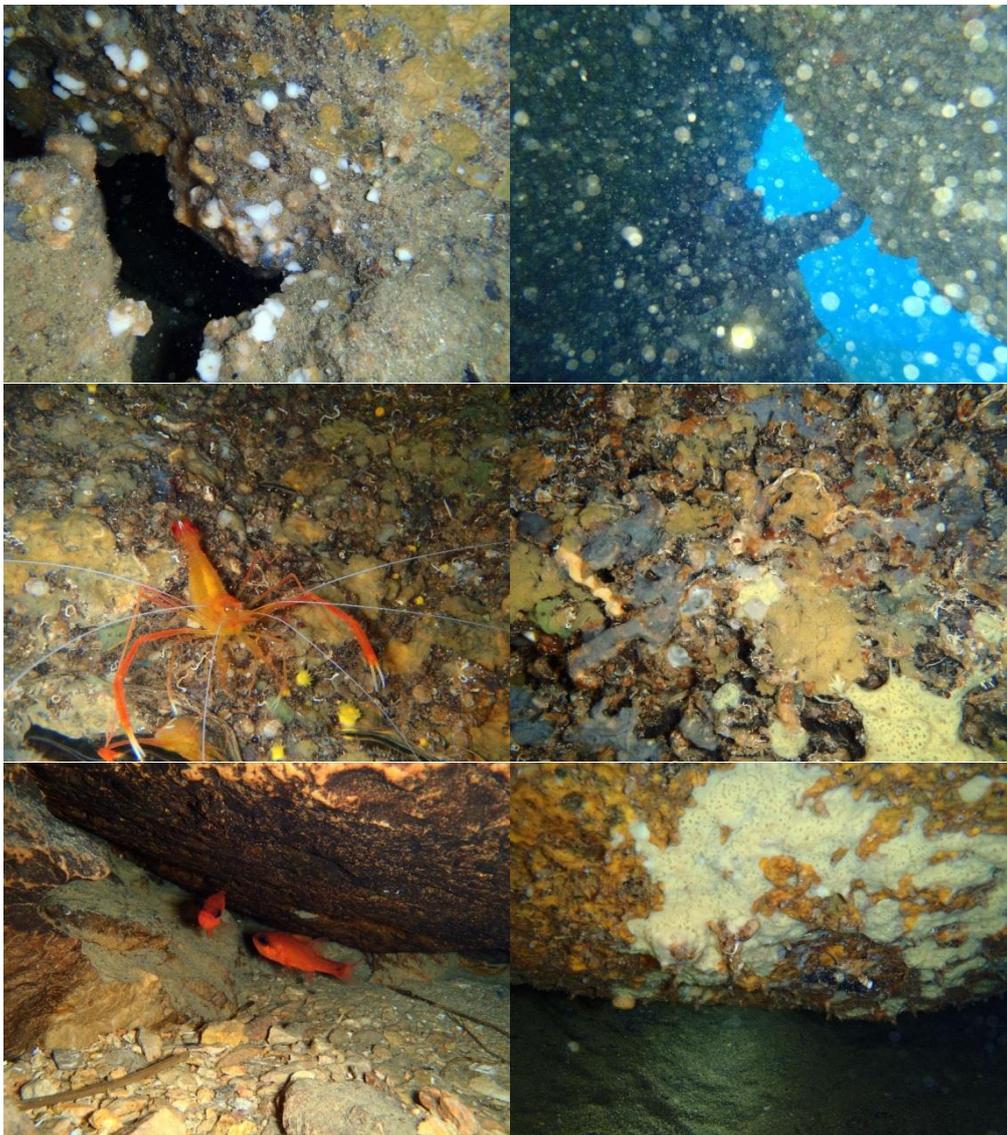
### Valeur écologique et biologique (cotation : A)

Les Grottes Obscures sont des milieux refuges, compte tenu des conditions particulières qui y règnent. 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 est particulièrement spectaculaire dans la conservation des espèces reliques, et concerne notamment certaines espèces cryptiques sensibles. D'origine très ancienne, ces espèces reliques constituent de vrais « fossiles vivants » que la stabilité du milieu et l'absence de compétition ont favorisés. Sur la Côte Bleue, l'éponge *Petrobiona massiliana* (Fig. 26) est un exemple de véritable fossile vivant et y a été décrite pour la première fois (Vacelet & Lévi, 1958).

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. La Grotte de Méjean et la Grotte de la Vesse sont les deux dernières grottes de taille importante connues jusqu'à la Catalogne.

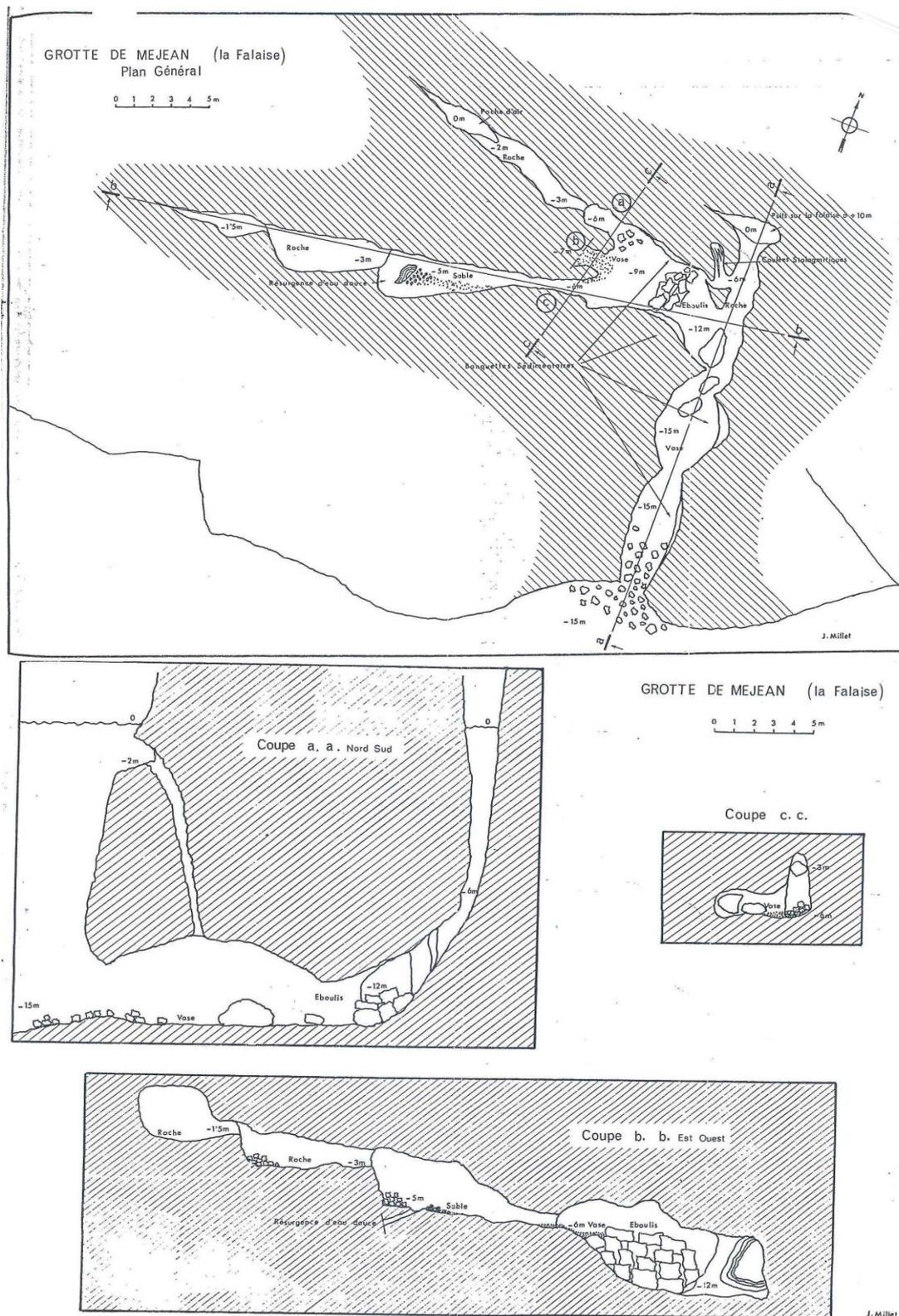
Certaines espèces telles que l'éponge *Petrobiona massiliana* (fossile vivant) ont d'ailleurs dans ces grottes leur limite de répartition occidentale. On notera également que les mysidacés *Hemimysis margalefi* de ces grottes appartiennent à une métapopulation différente (génotypes différents) de celle des Calanques.



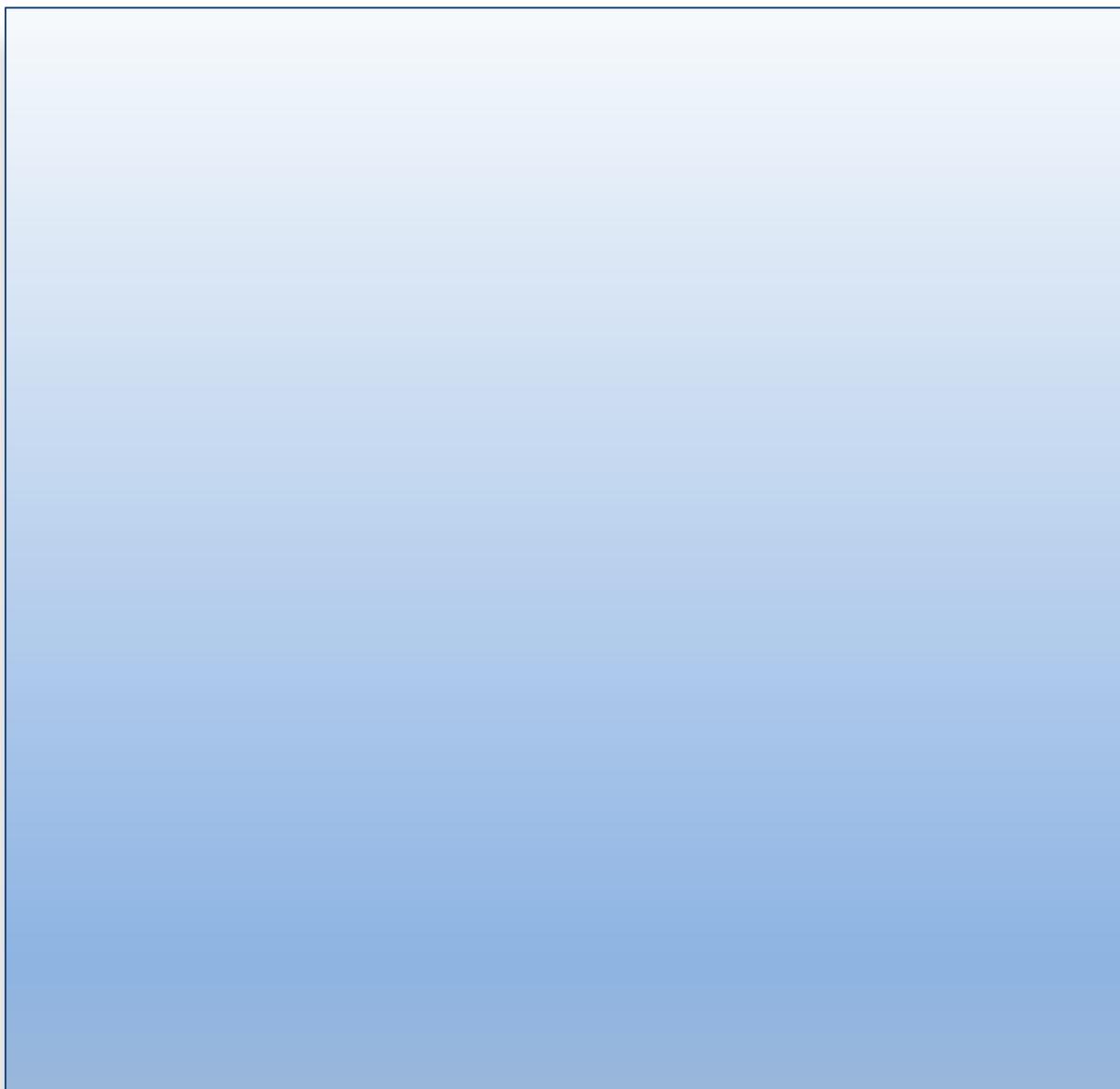


**Figure 26** : Grotte de Méjean (P33), éponge *Petrobiona massiliana* (boursouflures blanches, haut à gauche), crevette *Stenopus spinosus* (milieu gauche), éponge *Oscarella* sp. (milieu droit), poisson *Apogon imberbis* (bas gauche), éponge *Haliclona* sp (bas droit). Photos : A. Antonioli/GIS Posidonie.

Millet a cartographié la Grotte de Méjean, ce qui permet d'apprécier sa topographie (Fig. 27).



**Figure 27** : Topographie de la grotte de Méjean, dite de la Falaise, réalisée par J. Millet/COM (1977).





**Figure 28** : Grotte de la Vesse (P35), poissons *Grammonus ater*, *Thorogobius ephippiatus*. Les petites boursuflures blanches sont l'éponge patrimoniale *Petrobiona massiliana*, véritable fossile vivant. Photos : A. Antonioli/GIS Posidonie.

#### **Observations générales, points remarquables :**

Ces deux grottes ont des topographies similaires bien qu'elles soient de tailles différentes. A la Vesse, le développement de la communauté des GSO est plus propice qu'à Méjean, où, au contraire la communauté des GO a plus d'espace pour se développer. Elles sont toutes les deux exemplaires des successions de ces deux communautés, dont on retrouve beaucoup des espèces caractéristiques. On note à Méjean la disparition (temporaire ?) des grandes espèces mobiles observées en 1998. En été, la fréquentation par les plongeurs semble très forte à proximité immédiate de l'entrée de la grotte (départ du site de plongée du pain de sucre de Méjean).

Les deux grottes ont un profil plutôt ascendant et ne présentent donc pas de piégeage d'eaux froides propices aux espèces profondes.

Ces deux grottes sont les dernières grottes de taille importante connues où se développent ces deux communautés, avant l'interruption du Rhône. Au-delà, il n'y en a plus jusqu'en Catalogne. Certaines espèces telles que *Petrobiona massiliana* ont d'ailleurs dans ces grottes leur limite de répartition occidentale.

On notera également que les petites crevettes Mysidacées *Hemimysis margalefi* de ces grottes de la Côte Bleue appartiennent à une métapopulation différente (génotypes différents) de celle des Calanques (P. Chevaldonné/Pytheas-IMBE, *comm. pers.*).

#### **Suivi de la grotte du Chinois sur la Côte Bleue**

La Grotte du Chinois (ou Grotte de Niolon) a été étudiée très tôt par la station marine d'Endoume, il y a 55 ans et c'est notamment dans cette grotte que l'éponge *Petrobiona massiliana*, véritable fossile vivant et hautement patrimoniale a été décrite pour la première fois par Vacelet et Lévi en 1958.

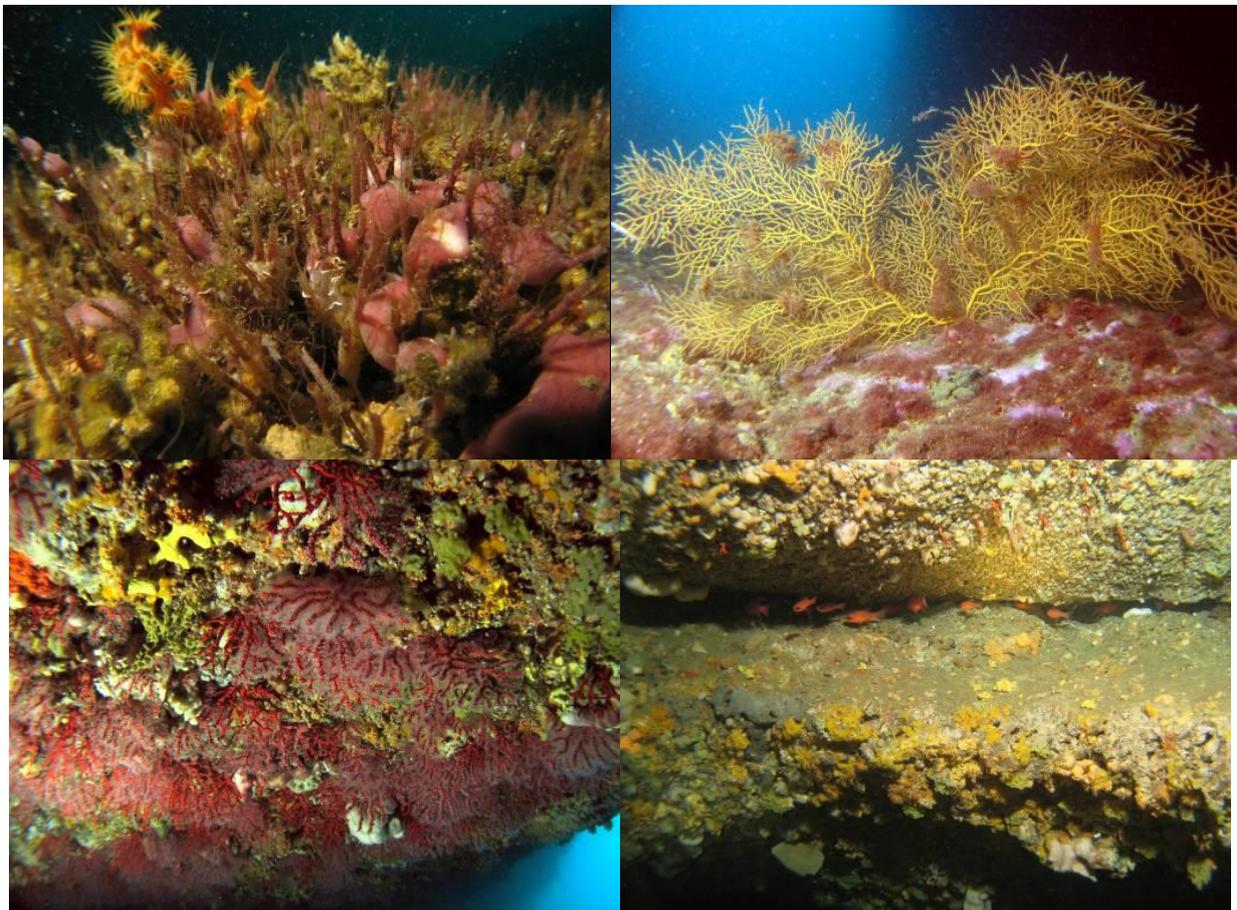
La grotte fait l'objet d'un recensement exhaustif de la biodiversité par Vacelet (1958) avec un retour par Maillard *et al.* (1996). Un total de 56 espèces de spongiaires a été recensé. Elle présente deux entrées principales d'expositions différentes. L'une, exposée au Sud, et recevant directement les rayons du soleil, présente des tombants, situés entre 8 et 12 m, colonisés par des organismes sciaphiles et des algues précoraligènes. Au fur et à mesure que l'on pénètre dans la grotte, la prédominance devient animale. L'autre entrée, exposée au Nord montre, en plus de tombants analogues, une plaque rocheuse horizontale à -10 m. A l'ombre de la falaise, on trouvait des peuplements denses de Cystoseires épiphytées par de nombreux organismes dont des spongiaires (Vacelet, 1958).

Par ailleurs des suivis entre 1998, 2006 et 2008 ont été conduits afin d'évaluer l'impact du rejet de la station d'épuration de Niolon, qui débouche à -4 m au-dessus de l'entrée de la grotte du Chinois (Charbonnel *et al.*, 1998 ; Safège / Javel *et al.*, 2011). Les Cnidaires et les Spongiaires ont fait l'objet d'investigation.

Le faciès à corail rouge *Corallium rubrum* est particulièrement bien développé, il s'agit d'une population remarquable en termes de profondeur d'implantation, de densité et de vitalité. Plus de 40 colonies de *C. rubrum* ont fait l'objet de mesures de taille et d'évaluation du taux de nécrose. Avec un maximum de 14,5 cm et un minimum de 8,5 cm, la taille moyenne des colonies mesurées est de  $10,57 \pm 0,2$  cm. Aucune nécrose n'a été observée, alors que 5% des colonies étaient atteintes en 2006 (Javel *et al.*, 2011). L'étude de la population de corail rouge indique une tendance à l'amélioration de la vitalité, qui devra être confirmée à court/moyen terme.

Dans cette grotte, 71 colonies de gorgone *E. cavolini* ont fait l'objet de mesures de taille (hauteur et largeur) et d'évaluation du taux de nécrose, qui est faible dans l'ensemble (13%) en 2008, mais en augmentation depuis 2006. La population est composée de colonies de taille moyenne (hauteur de  $20,8 \pm 0,9$  cm, largeur de  $18,1 \pm 0,8$  cm), en diminution par rapport à un suivi de 2006 (Javel *et al.*, 2011). Ce retour en 2008 met en évidence une dégradation de la vitalité de la population des gorgones de la grotte. Néanmoins, en l'absence de station de référence, il est difficile d'établir des conclusions (impact du rejet vs événements thermiques particuliers).

La gorgone plumeuse (*Leptogorgia sarmentosa*) peut former localement de véritables faciès. Dans la grotte du Chinois, la densité de la population relevée au sein de 36 quadrats est 0,56 colonie par m<sup>2</sup> ( $\pm 0,12$ ) avec 20 individus comptabilisés au total. La hauteur des colonies est en moyenne de 31,2 cm (Javel *et al.*, 2011). L'investigation sur les spongiaires révèle une richesse et diversité des peuplements de la Grotte du Chinois (Fig. 29).



**Figure 29 :** Grotte du Chinois. *Polydora hoplura* (haut gauche), *Leptogorgia sarmentosa* (haut droit), *Corallium rubrum* (bas gauche), paysage de la grotte (bas droit). Photos : Sandrine Ruitton/GIS Posidonie.

#### Etat de conservation (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II). Le degré de conservation de la structure est bon. Les Grottes inspectées possèdent un très bon état écologique et abritent plusieurs espèces patrimoniales (*Petrobiona massiliana*, *Palinurus elephas*, *Luria lurida*, *Gammogobius steinitzi*, *Grammonus ater*, etc).

Degré de conservation des fonctions : (II). Les perspectives de conservation des fonctions sont bonnes. Bien que significativement fréquentées par les plongeurs sous-marins (mais d'un niveau d'expert), le cortège d'espèces présentes est caractéristique des habitats des Grottes Semi-Obscures et Obscures (8330-3 et 8330-4). La fonction de l'habitat est donc bien conservée.

#### Possibilités de restauration : (III).

Inconnu, mais probablement très difficile.

### Habitats associés ou en contact

Les biocénoses des Grottes Obscures font généralement suite à celles des Grottes Semi-Obscures (fiche : 8330-3) lorsqu'on s'enfonce dans un boyau ou dans une grotte.

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

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.

### Facteurs favorables/défavorables

La fragmentation de cet habitat le rend vulnérable aux pollutions et explique qu'il peut difficilement revenir à son état antérieur après avoir subi des dégradations (éloignement des sources exogènes de recrutement). Les grottes constituent des paysages de haute valeur esthétique et donc recherchés par les plongeurs. Leur forte fréquentation par des plongeurs peut entraîner différents types de nuisances : (i) la modification de la circulation de l'eau à l'intérieur des cavités, (ii) l'accumulation de bulles d'air entraînant la mort des organismes fixés et (iii) une destruction due au contact des plongeurs avec les parois de la grotte, (iv) la remise en suspension des vases par les palmes entraînant l'envasement des communautés. En outre, 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.

### Potentialités intrinsèques de production économique

La plongée dans les grottes sous-marines est un objectif fréquent des clubs de plongée, ce type de tourisme est en croissance constante. Selon les clubs de la Côte Bleue, la fréquentation reste moyenne sur ces grottes, nécessitant une pratique confirmée de la plongée (sécurité, équipements spéciaux, éclairage, etc).

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

- Eviter la surfréquentation des grottes par les plongeurs
- Maintenir en l'état l'habitat des grottes obscures.

### Recommandations générales

L'étude des Grottes Obscures a commencé sur la Côte Bleue il y a plus de 55 ans (travaux de J. Vacelet du COM) et nombreuses sont celles qui restent à découvrir. Les études de la faune, de sa biologie et des facteurs environnementaux sont encore à réaliser dans de nombreux cas.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

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

- la surveillance de la qualité des eaux et de la pollution, en particulier de la charge en matière organique ;
- la gestion de la fréquentation et l'éducation des personnes pratiquant des activités sous-marines, en sachant que les plongeurs fréquentant les Grottes Obscures sont d'un niveau expert et induisent *a priori* beaucoup moins de nuisances que les plongeurs débutants.

Des mesures de conservation et de gestion de l'habitat Grottes Obscures sur la Côte Bleue seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Aucun

### Principaux acteurs concernés

- Plongeurs sous-marins
- Scientifiques spécialistes des grottes de l'Institut Pytheas
- PMCB
- Communes littorales

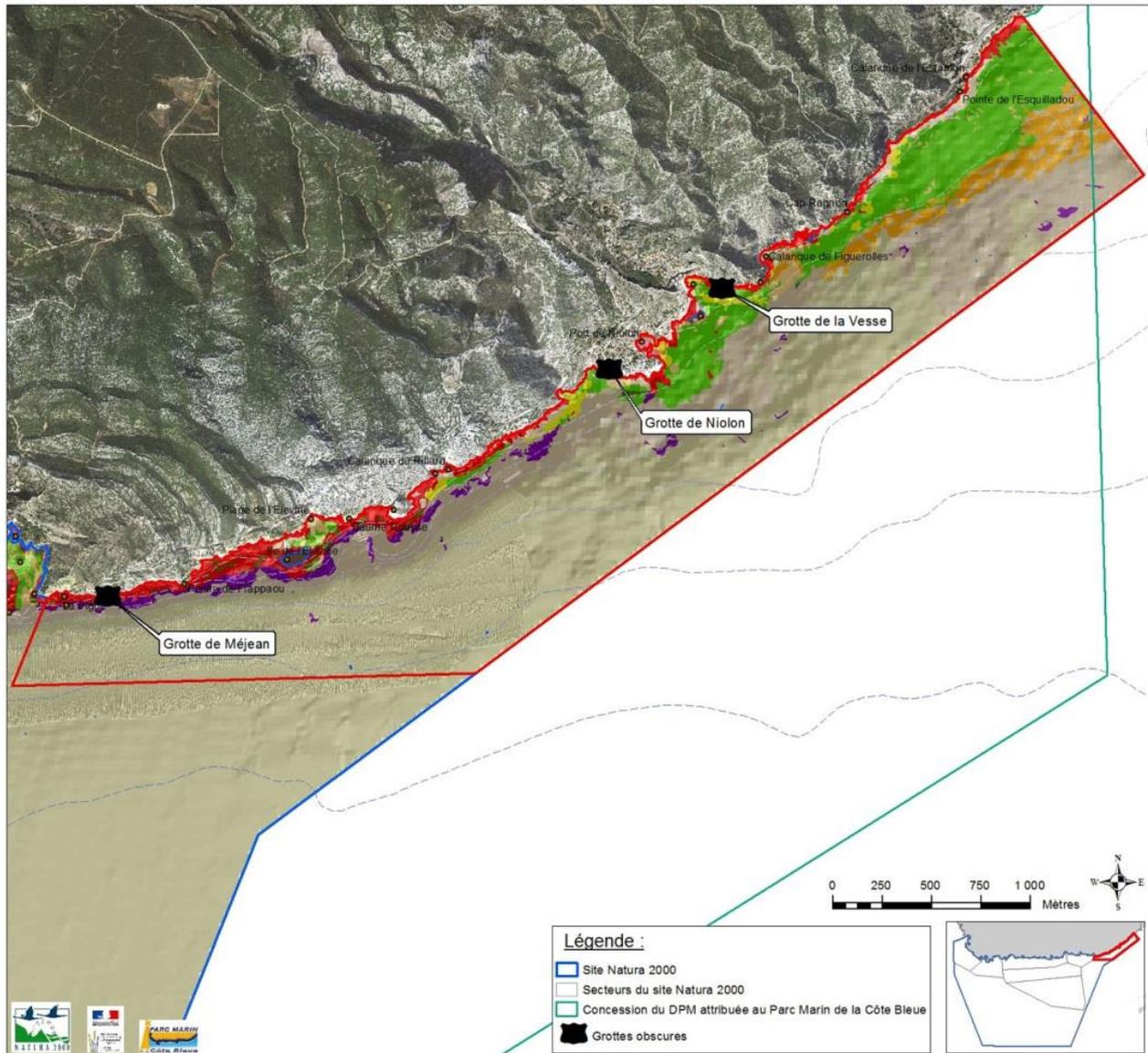
## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Les 3 principales Grottes Obscures ont fait l'objet d'inventaires, la plus connue (Grotte du Chinois) a été étudiée très tôt par les scientifiques d'Endoume, il y a 55 ans et c'est notamment dans cette grotte que l'éponge *Petrobiona massiliana*, véritable fossile vivant et hautement patrimoniale a été décrite pour la première fois par Vacelet et Lévi en 1958. Cette grotte a fait l'objet d'un recensement exhaustif de la biodiversité par Vacelet (1958) avec un retour par Maillard *et al.* (1996). Un total de 56 espèces de spongiaires y a été recensé.

## Carte

Les 3 principales Grottes Obscures rencontrées sur le site « Côte Bleue Marine » sont indiquées sur la Figure 30.



**Figure 30** : Carte de localisation des 3 principales Grottes Obscures localisées dans la partie Est du site « Côte Bleue Marine ».

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C. (édits.), 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris, Fr. : 1-246.
- BIANCHI C.N., MORRI C., 1994. Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommersa: definizione di una scala di confinamento. *Istituto Italiano di Speleologia, Memoria 6, s. II*, 107-123.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P. et DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.
- HARMELIN J.G., 1994 - Les peuplements des substrats durs circalittoraux in BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C., 1994 ; Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. *Collection Patrimoines Naturels*, 19 : 1-246.
- HARMELIN, J.-G., J. VACELET, AND P. VASSEUR. 1985. Les grottes sous-marines obscures: un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Téthys* 11:214-229.
- JAVEL F., GRONDIN J., LABINAL A., 2011. Suivi du milieu marin au droit des stations d'épuration des eaux usées de l'agglomération de Marseille Provence Métropole. Rapport final 2007-2010. *SAFEGE Ingénieurs conseils*, Fr. : 1-59.

MAILLARD P., VACELET J., ARNOULD M., BART M., BAUDIN J.C., BRISCIANO M., BRUN A., GILLI A., GRENIER C., LION R., MENNELLA H., MONESTIEZ P., PEAN M., RETORE C., ROCHE C., 1996. L'étude de la grotte du « Chinois » : un bilan 38 ans après les travaux de Laborel et Vacelet. *FFESSM. Commission Régionale de Biologie de Provence*, Fr. : 1-28.

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

RIEDL R., 1980. Biologie der Erkenntnis: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft. - *Hamburg-Berlin: Parey*, 1-230.

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford, 1-363.

VACELET J., LEVI C., 1958. Un cas de survivance, en Méditerranée, du groupe d'éponges fossiles des Pharétronides. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences* (2) 246: 318-320.

VACELET J., 1996. Deep-sea sponges in a Mediterranean cave. *Biosystematics and Ecology*, 11 : 299-312.





# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie                |                          | Code  | Libellé exact   |
|--------------------------|--------------------------|---|---|
| Habitat générique        | EUR 27                   | 1110  | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine                            |
| Habitats élémentaires    | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-5</b>                                 | <b>Sables fins de haut niveau</b>   |
|                          | CORINE Biotope           | 11  | Mer et océans   |
|                          | CAR/ASP                  | III.2.1                                       | Biocénose des sables fins de haut niveau  |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-6</b>                                 | <b>Sables fins bien calibrés</b>  |
|                          | CORINE Biotope           | 11.22   | Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles                                  |
|                          | CAR/ASP                  | III.2.2                                       | Biocénose des sables fins bien calibrés   |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-7</b>                                 | <b>Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond</b>        |
|                          | CORINE Biotope           | 11.22   | Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles                                  |
|                          | CAR/ASP                  | III.3.2                                       | Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond |
|                          | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-8</b>                                 | <b>Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues</b>                       |
|                          | CORINE Biotope           | 11.23   | Zones benthiques sublittorales sur cailloutis   |
|                          | CAR/ASP                  | III.3.1                                       | Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues                |
| <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-9</b>            | <b>Galets infralittoraux</b>                  |   |
| CORINE Biotope           | 11.23                    | Zones benthiques sublittorales sur cailloutis |   |
| CAR/ASP                  | III.4.1                  | Biocénose des galets infralittoraux           |   |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

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

- Sables Fins de Haut Niveau – SFHN – code Corine 11, code Natura 2000 : 1110-5, correspondance biocénotique : ZNIEFF Mer : III.3.5., EUNIS : A5.235, identification CAR/ASP : III.2.1
- Sables Fins Bien Calibrés - SFBC – code Corine 11.22, code Natura 2000 : 1110-6, correspondance biocénotique : ZNIEFF Mer : III.3.6, EUNIS : A5.236, identification CAR/ASP : III.2.2
- Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds - SGCF – code Corine : 11.22, code Natura 2000 : 1110-7, correspondance biocénotique : ZNIEFF Mer : III.5.4, EUNIS : A5.51, identification CAR/ASP : III.3.2
- Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues - SGBV – code Corine 11.23, code Natura 2000 : 1110-8, correspondance biocénotique : ZNIEFF Mer : III.5.3, EUNIS : A5.13, identification CAR/ASP : III.3.1
- Galets Infralittoraux – GI – code Corine 11.23, code Natura 2000 : 1110-9, correspondance biocénotique : ZNIEFF Mer : III.6.2, EUNIS : A5.13, identification CAR/ASP : III.4.1



La structure sédimentaire des substrats meubles et en particulier des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine est fortement influencée par l'hydrodynamisme (houle, vent et circulation générale des masses d'eau – courant Liguro-Provençal) et la profondeur. En effet, près du littoral, l'énergie hydrodynamique est différemment ressentie selon la bathymétrie. Ainsi, Blanc (1976) distingue 3 zones en fonction de la profondeur :

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

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

### **Distribution**

L'habitat est réparti sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine » dans la partie infralittorale, au sein de l'herbier de Posidonie et ponctuellement au delà de la limite supérieure (Grand Mornas).

### **Représentativité (cotation : C)**

L'habitat 1110 « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » représente 267,95 ha soit 1,4 % du site Natura 2000 en mer. Sa représentativité C est significative sur le site.

### **Valeur écologique (cotation : B, moyenne)**

### **Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)**

### **Etat de conservation (cotation : B)**

Degré de conservation des structures : (II) La structure de l'habitat est bien conservée. Les apports terrigènes continentaux (embouchure du Rhône à l'Ouest) limitent l'expansion de l'habitat.

Degré de conservation des fonctions : (II) Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes. La présence très ponctuelle d'espèces patrimoniales et protégées comme *Cymodocea nodosa* (faisceaux épars dans l'anse de l'estanié à Couronne, Cap Rousset à Carry, PMCB *comm. pers.*) conforte ce diagnostic. Les perspectives ne sont pas excellentes en raison de la présence de nuisances potentielles (macro-déchets, risque de pollution, apport de particules fines) dans les secteurs Ouest (Bonnieu-Arnette, Couronne) et Est (Corbières).

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

Pour plus de lisibilité et afin d'avoir une description et une analyse plus fine requérant une gestion différenciée, chaque habitat élémentaire de l'habitat « bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » a été traité sous forme de fiches indépendantes :

- Fiche habitat 1110-5 : Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)
- Fiche habitat 1110-6 : Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)
- Fiche habitat 1110-7 : Sables Grossiers et fins graviers sous l'influence des Courants de Fond (SGCF)
- Fiche habitat 1110-8 : Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues (SGBV)
- Fiche habitat 1110-9 : Galets Infralittoraux (GI)

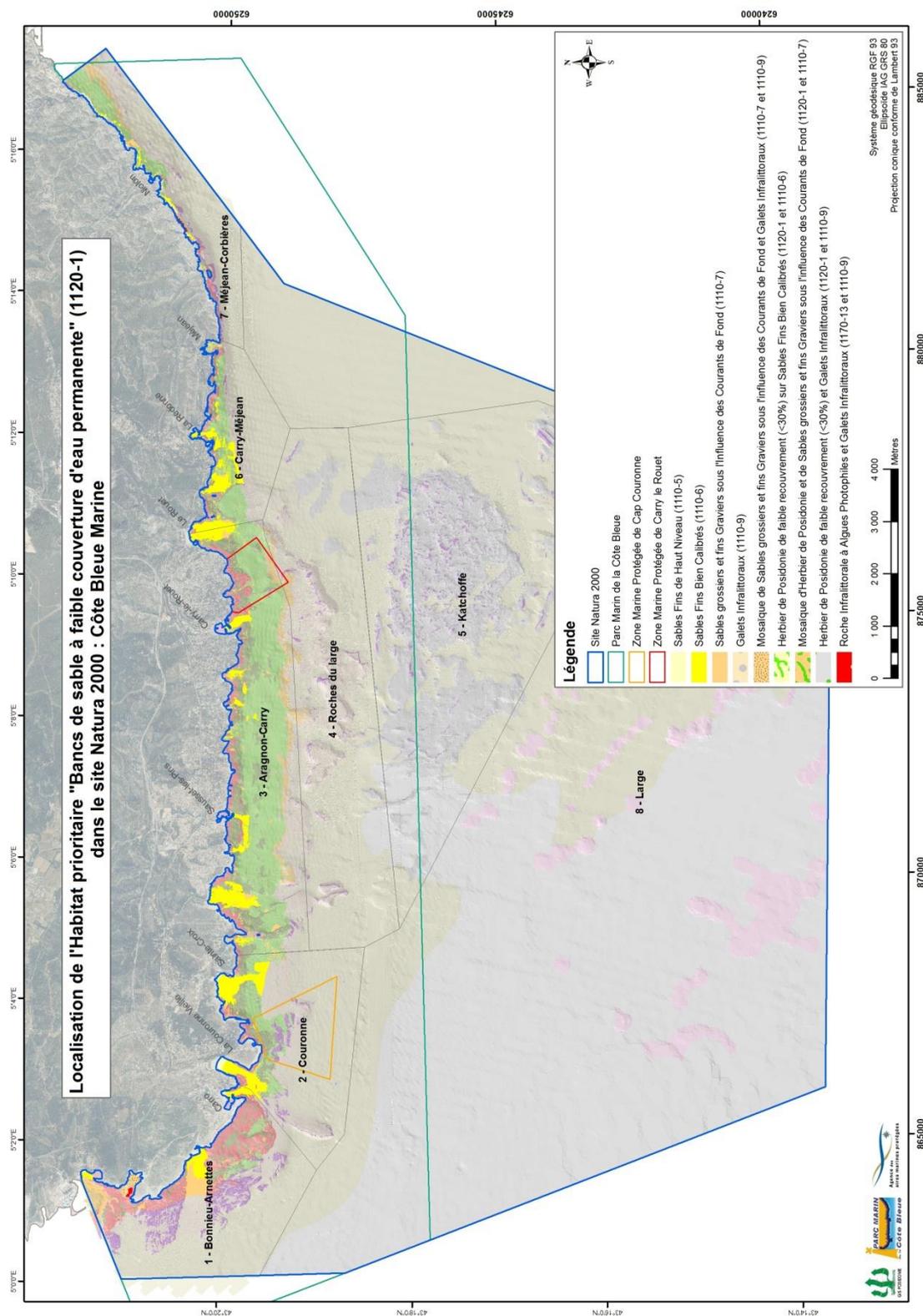
## **ANNEXES**

### **Relevés phytosociologiques**

L'habitat a été cartographié par interprétation de photographies aériennes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire spécifique à l'habitat à proprement parler sur le site « Côte Bleue Marine ».

### **Carte**

L'ensemble des 5 habitats élémentaires de l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » est représenté sur la carte ci-après (Figure 31).



**Figure 31** : Localisation de l'habitat «Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente» (1110) sur le site Côte Bleue Marine (Astruch *et al.*, 2011, inventaires CARTHAM).

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10(3-4) : 1-7.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr. : 1-399.

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

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford, UK* : 1-363.



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Sables fins de haut niveau



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1110          | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-5</b> | <b>Sables fins de haut niveau</b>                          |
|                     | CORINE Biotope           | 11            | Mer et océans  |
|                     | CAR/ASP                  | III.2.1       | Biocénose des sables fins de haut niveau                   |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat des Sables Fins de Haut Niveau se rencontre jusqu'à environ 3 m de profondeur. Il reste peu présent au sein du site « Côte Bleue Marine », limité aux plages de sables fins. En effet, le littoral de la Côte Bleue est essentiellement rocheux avec seulement quelques plages sableuses (longueur totale de 2,5 km pour 43 km).

L'état de conservation de cet habitat sableux a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée. L'état de l'habitat à privilégier est son non-ensablement par le bon renouvellement de l'eau, ce qui est le cas sur les plages du site « Côte Bleue Marine », avec le brassage des sédiments par l'hydrodynamisme et la minimisation des apports de polluants en tous genres. Néanmoins, à plus ou moins long terme, l'habitat est fortement menacé par la remontée du niveau marin et par les phénomènes d'érosion qui en découlent.



Habitat des Sables Fins de Haut Niveau sur le site « Côte Bleue Marine » (plage du Rouet). Photo : B. Daniel/PMCB.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Description et caractéristiques générales

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

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

##### Répartition géographique

Habitat présent dans toutes les anses et plages sableuses du Languedoc-Roussillon, où il est très répandu, sur les côtes de Camargue, où il est soumis à une forte énergie hydrodynamique, dans les anses de la partie Est des côtes de Provence et en Corse, notamment sur la côte orientale de l'île. Il reste peu présent au sein du site Côte Bleue Marine, limité aux plages de sables fins. En effet, la Côte Bleue est essentiellement rocheuse avec seulement quelques plages sableuses (longueur totale de 2,5 km pour 43 km).

##### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

##### 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. Les SFHN sont très peu présents sur le site « Côte Bleue Marine » et limités aux plages de Carro, du Verdon, l'Anse de la Sainte Croix, l'Anse des Laurons et l'Anse du Rouet.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1110-5 « Sables Fins de Haut Niveau » représente 6,64 ha soit 0,035 % de la zone Natura 2000 en mer. Sa représentativité est significative sur le site.

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

### Etat de conservation (cotation : B)

Pour l'ensemble des 5 habitats élémentaires de l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », dont fait partie les « Sables Fins de Haut Niveau », l'état de conservation a été jugé globalement bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée. Néanmoins, il faut évoquer des phénomènes d'érosion du littoral qui touchent certaines plages, par exemple la plage de la Tuillière à Carry qui a pratiquement disparu.

### Degré de conservation des structures : (II/III).

La structure de l'habitat est bien conservée (II), mais localement, la structure peut être qualifiée de moyenne (III), de part les phénomènes d'érosion des plages.

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

Les perspectives en termes de conservation des fonctions sont bonnes.

### Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration semblent possibles avec un effort moyen.

### Habitats associés ou en contact

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

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

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

### Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat, particulièrement fréquenté par les touristes, est affecté par le piétinement et les activités humaines. Ce type de milieu est également menacé par des pollutions marines, notamment par les dépôts de nappes d'hydrocarbures. L'habitat est fortement menacé par la remontée du niveau marin et par les phénomènes d'érosion qui en découlent.

### Potentialités intrinsèques de production économique

Zones de développement touristique faisant aussi l'objet dans certains secteurs de pêches des mollusques bivalves (littoral languedocien et camarguais en particulier, avec la telline (*Donax trunculus*)).

### Evaluation globale : B

## 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

Pour les SFHN, l'hydrodynamisme régnant dans ces zones constitue en lui-même une certaine protection contre l'envasement et le dépôt de débris. Néanmoins, à plus ou moins long terme, l'habitat est fortement menacé par la remontée du niveau marin et par les phénomènes d'érosion qui en découlent.

## Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement (ramassage des déchets...).
- Une étude de fréquentation est également souhaitable, afin de mieux connaître et quantifier les usages. En effet, cet habitat est particulièrement fréquenté par les touristes et il est susceptible d'être affecté par le piétinement.

Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

## Indicateurs de suivi

Absence de données.

## Principaux acteurs concernés

- Plaisanciers et baigneurs
- Collectivités locales et intercommunalités (gestion des rejets en mer et des déchets)

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010. L'habitat a été cartographié par interprétation de photographies aériennes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire à proprement parler sur le site spécifique à l'habitat.

### Carte

L'ensemble des 5 habitats élémentaires de l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », dont fait partie les « Sables Fins de Haut Niveau » a été représenté sur la carte précédente (fiche habitat générique 1110, Fig. 31).

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOJJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10(3-4) : 1-7.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford, UK : 1-363.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Sables fins bien calibrés



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1110          | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-6</b> | <b>Sables fins bien calibrés</b>                           |
|                     | CORINE Biotope           | 11.22         | Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles       |
|                     | CAR/ASP                  | III.2.2       | Biocénose des sables fins bien calibrés                    |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les Sables Fins Bien Calibrés sont constitués de sable à granulométrie homogène. Cet habitat a une répartition bathymétrique étendue, de 2-3 m de profondeur jusqu'à -25 m.

Il peut présenter des faciès particuliers à Cymodocée *Cymodocea nodosa*, mais l'espèce n'a été observée que très ponctuellement sur 2 sites : l'anse de l'Estanié au pied du phare du Cap Couronne et dans la Calanque du Cap-Rousset à Carry-le-Rouet.



Habitat des Sables Fins Bien Calibrés. Photo : GIS Posidonie/PMCB.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Description et caractéristiques générales

Les Sables Fins Bien Calibrés (SFBC, 1110-6), c'est à dire du sable fin de granulométrie homogène, font suite aux SFHN. Cet habitat a une répartition bathymétrique étendue, de 2-3 m de profondeur jusqu'à -25 m. Il peut présenter des faciès particuliers à *Cymodocea nodosa* ou à *Caulerpa prolifera*.

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

##### Répartition géographique

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

##### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

La biocénose des Sables Fins Bien Calibrés tolère localement une légère dessalure des eaux, au voisinage des estuaires et sur le pourtour de certains étangs méditerranéens. Elle présente alors un certain appauvrissement, compensé par la présence de quelques espèces euryhalines. Lorsque le mode est trop battu, la biocénose peut aussi être appauvrie. Localement, la phanérogame *Cymodocea nodosa* est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore. La présence, assez localisée sur les côtes françaises, de *Caulerpa prolifera* détermine la formation d'un faciès particulier. Cette algue est néanmoins absente sur la Côte Bleue.

### 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.

Sur le site « Côte Bleue Marine », l'habitat est présent au niveau de la limite supérieure de l'herbier (Sausset les Pins, Carry le Rouet), et forme également des langues de sables entre les Roches Infralittorales à Algues Photophiles (Plan de Carro, Pointe de Bonnieu). Aucun faciès à *Caulerpa prolifera* n'a été rencontré et *Cymodocea nodosa* a été rencontrée que très localement.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

- **les annélides polychètes** : *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*.
- **les mollusques bivalves** : *Acanthocardia tuberculata*, *Macra corallina*, *Tellina fabula*, *T. nitida*, *T. pulchella*, *Donax venustus*.
- **les mollusques gastéropodes** : *Acteon tornatilis*, *Nassarius mutabilis*, *N. pygmaea*, *Neverita josephina*.
- **les mollusques céphalopodes** : *Sepia officinalis*.
- **les crustacés décapodes** : *Macropipus barbatus*.
- **les crustacés amphipodes** : *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus*.
- **les crustacés isopodes** : *Idothea linearis*.
- **les échinodermes** : *Astropecten spp.*, *Echinocardium cordatum*.
- **les poissons** : *Gobius microps*, *Callionymus belenus*, *Lithognathus mormyrus*, *Xyrichtys novacula*.
- **les macrophytes** : *Caulerpa prolifera*, *Cymodocea nodosa*

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1110-6 « Sables Fins Bien Calibrés » représente 188,05 ha soit 0,995 % du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». Sa représentativité C est significative sur le site.

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

Les faciès de SFBC à *Cymodocea nodosa* renforcent la valeur écologique de cet habitat. L'espèce n'a été observée que très ponctuellement sur deux sites de la Côte Bleue Marine : l'anse de l'Estanié au pied du phare du Cap Couronne et dans la Calanque du Cap-Rousset, à Carry-le-Rouet. La Cymodocée reste donc très rare à l'échelle du site, avec quelques faisceaux épars se développant sur moins de 1m<sup>2</sup> au niveau de ces 2 stations superficielles (seulement -0,5 à -1 m de profondeur à l'Estanié et -4 m de profondeur au Cap-Rousset). En revanche, de vastes prairies de Cymodocées existent dans le Golfe de Fos (anse de Carteau) et il est fréquent de retrouver des faisceaux en épaves sur les plages de la Côte Bleue, notamment dans la partie Ouest (plage des Laurons et du Verdon).

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

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

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

### Etat de conservation (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II)

Le degré de conservation des structures de l'habitat SFBC est jugé bon.

Degré de conservation des fonctions : (II).

Le degré de conservation des structures de l'habitat SFBC est également jugé bon.

Possibilités de restauration : (II).

La restauration est possible avec un effort moyen, il suffit d'éviter l'envasement de ces sables fins.

### Habitats associés ou en contact

Les SFBC (1110-6) sont souvent en contact avec des SFHN (1110-5). Les zones de SFBC peuvent constituer de vastes étendues et rentrer en contact avec l'Herbier à Posidonies ou la roche infralittorale. La confusion ne peut être qu'altitudinale : le passage des Sables Fins de Haut Niveau (1110-5) aux Sables Fins Bien Calibrés (1110-6) n'est pas tranché et constitue souvent une zone de mélange, en particulier lors d'épisodes hydrodynamiques contrastés et importants (aussi bien hydrodynamisme élevé que calme prolongé). En dessous, les habitats succédant aux SFBC sont la plupart du temps les Sables Grossiers sous l'influence des Courants

de Fonds, des biocénoses détritiques peuvent également faire suite en profondeur (Détritique Côtier ou Détritique Envasé en fonction du degré d'envasement et des apports terrigènes).

### **Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)**

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

### **Facteurs favorables/défavorables**

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

Au sein de la zone d'étude, les espèces invasives les plus couramment rencontrées sont la Chlorobionte *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, ainsi que les Rhodobiontes *Acrothamnion preisseii*, *Womersleyella setacea*. Pour les SFBC, et en particulier les prairies de cymodocée, la principale menace est liée à la présence de *Caulerpa racemosa*, les Rhodobiontes invasives – bien que présentes – n'ayant pas été observées sur le site lors des inventaires CARTHAM.

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

Les zones où peut s'exercer une pêche aux poissons plats, notamment sur les côtes languedociennes mais aussi sur le site « Côte Bleue Marine ».

### **Evaluation globale : B**

## **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**

L'habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral : pollutions, rejets d'eaux turbides, aménagements mal conduits. Une meilleure connaissance de l'habitat SFBC passe par un suivi du cycle biologique et de l'équilibre de la biocénose dans les zones les plus soumises à l'anthropisation (pollution, pêche, tourisme), notamment les suivis de l'état sanitaire des SFBC avant, pendant et après la saison touristique.

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.
- Etude de la fréquentation souhaitable, afin de connaître et mieux quantifier les usages.

Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

Absence de données.

### **Principaux acteurs concernés**

- Plaisanciers
- Collectivités

## **ANNEXES**

### **Relevés phytosociologiques**

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010. La biocénose a été cartographiée par interprétation de photographies aériennes et par extrapolation bathymétrique couplée ponctuellement par des vérités-terrain. Il n'y a pas eu d'inventaire spécifique à proprement parler sur cet habitat sur le site « Côte Bleue Marine ».

### **Bibliographie**

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

- BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10(3-4) : 1-7.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr.* : 1-399.
- MASSÉ H., 1972a. Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. *Bulletin de la Société d'écologie*, 3(1) : 11-20.
- MASSÉ H., 1972b. Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. VII. Discussion, comparaison et interprétation des données quantitatives. *Téthys*, 4(2) : 397-422.
- PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-137.
- PICARD J., 1965. Recherches qualitatives sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 36(52) : 1-160.
- ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford* : 1-363.



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fonds



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact   |
|---------------------|--------------------------|---------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1110          | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine                            |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-7</b> | <b>Sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond</b>        |
|                     | CORINE Biotope           | 11.22         | Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles                                  |
|                     | CAR/ASP                  | III.3.2       | Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous l'influence des courants de fond |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds est présent sur le site « Côte Bleue Marine », on le retrouve principalement dans les chenaux d'intermattes creusés par les courants dans les Herbiers de Posidonies, ainsi qu'au niveau des nombreuses rivières de retour.

Des faciès à haute valeur patrimoniale (rhodolithes et maërl) sont ponctuellement observés au pied de certains tombants où il existe un fort courant qui limite l'envasement, mais également entre la limite inférieure de l'herbier et certaines roches du large (le Bois et la Plaine de Carry).



Habitat des Sables Grossiers sous l'influence des Courants de Fonds. Photo : GIS Posidonie/PMCB.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

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

#### Répartition géographique

L'habitat est 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

Cet habitat est constitué de sables grossiers pratiquement dépourvus de phase fine. Il s'étend le plus communément entre 3 à 4 m et 20 à 25 m de profondeur, mais peut, localement, descendre jusqu'à 70 m de profondeur. Il se rencontre donc aux étages infra- et circalittoral. La fréquence et l'intensité du courant constituent les principaux facteurs nécessaires à son existence. Sur la Côte Bleue, on le retrouve principalement dans les chenaux d'intermattes creusés par les courants dans les Herbiers à Posidonies (*Posidonia oceanica*) et dans les nombreuses rivières de retour, ainsi qu'entre la limite inférieure de l'herbier et certaines roches du large (le Bois et la Plaine de Carry).

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

#### Physionomie et structure sur le site

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*). Ces faciès ont été rencontrés sur le site « Côte Bleue Marine » ponctuellement, associés à l'habitat du Détritique Côtier (P05, large de Sausset les Pins). Les zones de courants propices aux SGCF

et faciès de maërl sont situées entre l'Herbier à Posidonies et les zones rocheuses du large (Bois et Plaine de Carry ; M. Verlaque/Pytheas-MIO *comm. pers.*). Son expansion en profondeur est limitée à l'Ouest, en raison du fort envasement lié aux apports terrigènes du Rhône.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1110-7 « Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fonds » représente 61,51 ha soit 0,325 % du site Natura 2000 en mer. Sa représentativité C est significative sur le site.

Les faciès à rhodolithes et/ou à maërl ont été rencontrés ponctuellement sur le site « Côte Bleue Marine » (P05, large de Sausset les Pins) et au pied des tombants où il existe un fort courant qui limite l'envasement (Epines d'Est de Carro). Les zones de courants propices à ces faciès de maërl sont autour des zones rocheuses du large (Bois et Plaine de Carry ; M. Verlaque *comm. pers.*).

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

Ce type de milieu présente une valeur patrimoniale certaine lorsque l'amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*) est présent, espèce patrimoniale rare en Méditerranée. L'habitat, dont le sédiment présente une grande quantité d'anfractuosités, est très riche en méiofaune et en mésosammon, groupes écologiques très mal connus, mais qui ont une grande importance dans l'alimentation des autres organismes. Les faciès à maërl ont également une forte valeur patrimoniale mais n'ont pas été observés sur le site. L'amphioxus n'a pas été répertorié (des prélèvements de sédiments sont nécessaires) dans le cadre des investigations réalisées en 2010, il n'est pas non plus mentionné dans la littérature (Picard, 1965). Néanmoins, il a été prélevé des spécimens sur le site voisin du Frioul (C. Coudre, *comm. pers.*), il est donc probable qu'il soit aussi présent sur le site Côte Bleue Marine.

### Etat de conservation (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II/III).

Le degré de conservation des structures de l'habitat SGCF est jugé bon. La structure de l'habitat est bien conservée (II), mais localement, la structure peut être qualifiée de moyenne (III), de part les phénomènes d'érosion des plages.

Degré de conservation des fonctions : (II).

Le degré de conservation des structures de l'habitat SGCF est également jugé bon.

Possibilités de restauration : (II).

La restauration est possible avec un effort moyen, il suffit d'éviter l'envasement de ces sables grossiers.

### Habitats associés ou en contact

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

Aucune confusion n'est possible. En profondeur, au-delà de 30 m, lorsque des conditions hydrodynamiques exceptionnelles autorisent son existence, il est souvent mélangé à la biocénose circalittorale du Détritique Côtier, ce qui rend la délimitation entre les deux habitats délicate à localiser, ce qui semble être le cas parfois sur la Côte Bleue Marine.

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

La végétation associée aux SGCF est principalement représentée par des espèces de *Corallinaceae* libres formant des rhodolithes. Leur dynamique est soumise aux variations saisonnières. La dynamique du peuplement est liée à l'existence, à la fréquence et à la force des courants linéaires. Ces rhodolithes sont très peu présentes, traduisant un certain envasement, en particulier à proximité de la limite inférieure de l'Herbier à Posidonies.

### Facteurs favorables/défavorables

- **Espèces invasives :**

Au sein du site Côte Bleue Marine, l'espèce invasive la plus couramment rencontrée sur les SGCF est *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. La principale menace est liée à la présence de *Caulerpa racemosa*. Celle-ci n'a pas été observée sur cet habitat mais sur des habitats pouvant être en contact (limite inférieure d'Herbier à Posidonies et zones de mattes). Le risque, à terme, est l'envasement par piégeage des particules fines dans ce lacis de stolons et donc la disparition de ce peuplement.

- **Fréquentation et usages du milieu marin**

- Activités balnéaires et fréquentation

La fréquentation et les activités balnéaires actuelles, pratiquées à la côte, n'ont pas d'impact sur cet habitat. En revanche, une augmentation de population dans la zone, même saisonnière, pourrait être une source de pollution et avoir un impact sur les SGCF, même indirect, par l'augmentation de polluants et de rejets dans le milieu et donc la dégradation de la qualité de l'eau (apport de particules fines).

- Plaisance

Le mouillage ne semble pas concerner cet habitat, généralement réparti au large et peu abrité. Comme pour les activités balnéaires, une augmentation de la fréquentation de la zone par les plaisanciers pourrait entraîner une dégradation générale de la qualité de l'eau.

- **Pêche professionnelle**

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

- **Pêche de loisir**

La pêche de loisir peut avoir un impact sur cet habitat lorsque les pêcheurs embarqués mouillent leur embarcation.

- **Aménagements du littoral**

Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat. Il faut limiter les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, etc.). En effet, l'hydrodynamisme doit être suffisant pour empêcher l'ensablement de ces sables.

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

Absence de données.

### **Evaluation globale : B**

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

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

Compte tenu des conditions hydrodynamiques régnantes, des surfaces occupées en général réduites, et de la profondeur éventuellement, l'habitat n'est guère susceptible de subir des dégradations particulières, telles que l'extraction des graviers. Les mesures générales appliquées en vue d'une gestion durable du littoral et de la qualité des eaux paraissent suffisantes.

### **Recommandations générales**

Les courants de fond assurent une certaine protection des SGCF contre l'ensablement. Cependant, il faut veiller à mettre en œuvre les mesures nécessaires au maintien d'une bonne qualité globale des masses d'eau. L'absence de faciès à maërl et la faible abondance de rhodolithes traduisent la présence d'un ensablement de l'habitat. La sensibilité de cet habitat vis à vis des rejets urbains est importante. Il faut donc s'assurer du bon état des émissaires, de la qualité de l'épuration au niveau des stations d'épuration et de ne pas accroître la quantité de rejets sans considérer l'impact que cela pourrait avoir sur cet habitat. Il faut également limiter les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, trafic et mouillage de grosses unités, etc.).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.
- Gestion efficace des déchets et des rejets en mer auprès des collectivités en charge de cette problématique.
- Veille écologique et signalisation de l'algue invasive *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*.

Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

Absence d'information sur cet habitat. Le taux de particules fines (vases) reste le meilleur indicateur de la qualité de l'habitat. Son augmentation serait un signe imminent d'une dégradation de celui-ci.

### **Principaux acteurs concernés**

- Collectivités (gestion des déchets et des rejets en mer) ;
- Pêcheurs professionnels (signalisation des sites à maërl) ;
- Scientifiques spécialistes des SGCF ;
- Plaisanciers.

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010. La biocénose a été cartographiée par interprétation de sonogrammes et par extrapolation bathymétrique. Il n'y a pas eu d'inventaire à proprement parler spécifique à cet habitat.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. *In* BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos: 233-295. *In* MARGALEF R.(ed.), Western Mediterranean. *Pergamon Press*, Oxford : 1-363.



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1110          | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine             |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-8</b> | <b>Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues</b>        |
|                     | CORINE Biotope           | 11.23         | Zones benthiques sublittorales sur cailloutis                          |
|                     | CAR/ASP                  | III.3.1       | Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues se trouvent dans les petites criques des côtes rocheuses, généralement battues et à moins d'1 m de profondeur.

Ils font souvent la transition entre les Sables et Galets Médiolittoraux et Infralittoraux et sont difficiles à cartographier. Ils constituent en effet de très petites surfaces, en raison de la faible amplitude bathymétrique du peuplement.



Habitat des Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues. Photo : Google Earth ©

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

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

#### Répartition géographique

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

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Cet habitat se trouve dans les criques qui entaillent les côtes rocheuses plus ou moins battues, il n'excède pas quelques décimètres de profondeur. Il apparaît sous la forme de plages de sables grossiers et de graviers. Cet habitat est très mal connu, mais les populations de l'archiannélide et de la némerte qui dominent le peuplement peuvent être sporadiquement très denses, en liaison avec la forte variabilité des facteurs ambiants.

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

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

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

### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

#### Représentativité (cotation : C)

#### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

Ce type de milieu est intéressant par les espèces qui le caractérisent et par les conditions très particulières qui y règnent. Ils sont relativement rares sur la côte de la Provence Alpes Côte d'Azur ou, tout du moins, constituent de très petites surfaces en raison de la faible amplitude bathymétrique du peuplement et de la petitesse des criques qui l'abritent. C'est le cas du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». Ils font souvent la transition entre les Sables et Galets médiolittoraux et les SGCF (1110-7) ou GI (Galets Infralittoraux 1110-9) et sont difficiles à cartographier.

### **Etat de conservation (cotation : B)**

Pour l'ensemble des 5 habitats élémentaires de l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », dont fait partie les « Sables Grossiers et fins graviers Brassés par les Vagues », l'état de conservation a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée. En outre, il faut évoquer des phénomènes d'érosion du littoral qui touchent certaines plages, par exemple la plage de la Tuillière à Carry qui a pratiquement disparu.

Degré de conservation des structures : (II/III).

La structure de l'habitat est bien conservée.

Degré de conservation des fonctions : (II).

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes.

Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

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

Les habitats en contact avec ce type de milieu sont les substrats rocheux peuplés par la biocénose à algues photophiles (fiche : 1170-13), les sédiments détritiques, les Galets Méditerranéens (fiche : 1140-10) et les Galets Infralittoraux (fiche : 1110-9). Les principaux critères de reconnaissance des SGBV sont la grosseur des particules (sables grossiers et graviers) et sa situation dans les petites criques battues. Aucune confusion possible.

### **Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)**

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

### **Facteurs favorables/défavorables**

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

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

Inconnues, et probablement peu significatives.

### **Evaluation globale : B**

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

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

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

### **Recommandations générales**

Absence de données.

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

Absence de données. Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

Absence de données.

### **Principaux acteurs concernés**

- Collectivités et acteurs publics (gestion des déchets, sources de pollution...)

## **ANNEXES**

### **Relevés phytosociologiques**

Absence de données. Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### **Carte**

L'habitat a été cartographié par interprétation de photographies aériennes et extrapolation d'après les observations réalisées sur le terrain.

## Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos : 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford : 1-363.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Galets infralittoraux



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact  |
|---------------------|--------------------------|---------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1110          | Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1110-9</b> | <b>Galets infralittoraux</b>                               |
|                     | CORINE Biotope           | 11.23         | Zones benthiques sublittorales sur cailloutis              |
|                     | CAR/ASP                  | III.4.1       | Biocénose des galets infralittoraux                        |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'habitat des Galets Infralittoraux est caractéristique des petites criques et anses des côtes rocheuses fortement battues, il est donc bien représenté sur le site « Côte Bleue Marine ».

A noter la présence sur la Côte Bleue d'une espèce de poisson extrêmement rare sur le littoral français : *Gouania wildenowi* surnommé le poisson porte écuelle et qui vit sous les galets en zone très superficielle (secteur de Méjean).



Habitat des Galets Infralittoraux. Photo : GIS Posidonie.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Description et caractéristiques générales

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

##### Répartition géographique

L'habitat se développe au sein des criques des côtes rocheuses de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse. Il est présent au sein de la zone d'étude au niveau des plages de galets qui représentent 4,3 km sur la Côte Bleue. Sa répartition bathymétrique est importante, puisqu'on retrouve l'habitat à plus de 10 m de profondeur dans le secteur de Méjean-Corbières, au pied des falaises du massif de la Nerthe. Dans le reste de la zone, il est présent dans les premiers mètres au sein des criques de mode battu et souvent sous forme de mosaïque avec la Roche Infralittorale à Algues Photophiles (1170-13).

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

Les espèces caractéristiques des Galets Infralittoraux sont :

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

#### ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

##### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1110-9 « Galets Infralittoraux » représente 8,75 ha soit 0,046 % de la zone Natura 2000 en mer. Sa représentativité C est significative sur le site.

##### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

Présence sur la Côte Bleue d'une espèce de poisson extrêmement rare sur le littoral français : *Gouania wildenowi*. Cette espèce n'a pas été rencontrée sur le site lors des inventaires par manque d'investigations spécifiques à cet habitat, mais elle a été recensée à plusieurs reprises par le PMCB.

### Etat de conservation (cotation : B)

Pour l'ensemble des 5 habitats élémentaires de l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine », dont fait partie les « Galets Infralittoraux », l'état de conservation a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée.

Degré de conservation des structures : (II).

La structure de l'habitat est bien conservée.

Degré de conservation des fonctions : (II).

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes. A noter la présence d'une espèce de poisson extrêmement rare sur le littoral français : *Gouania wildenowi* (secteur de Méjean)

Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

### Habitats associés ou en contact

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

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

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

### Facteurs favorables/défavorables

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

- **Fréquentation et usages du milieu marin**

- Activités balnéaires et fréquentation

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

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

- Plaisance

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

- **Aménagements du littoral**

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

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

### Potentialités intrinsèques de production économique

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

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

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

### Recommandations générales

L'hydrodynamisme qui règne généralement dans les sites où cet habitat est présent assure une certaine protection des fonds à Galets Infralittoraux contre l'ensablement. La mise en place d'une politique de gestion durable du littoral doit être suffisante pour préserver l'état de cet habitat. Une meilleure connaissance du poisson porte-écuelle *Gouania wildenowi* dans cet habitat s'avère nécessaire.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Quelques pistes de gestion peuvent être développées :

- La sensibilisation des plaisanciers et des baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement.
- Le ramassage des macrodéchets pouvant s'accumuler dans les fonds de criques.

Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Absence de données. La présence sur la Côte Bleue du poisson porte écuelle *Gouania wildenowi* est un bon indicateur de la qualité écologique de cet habitat.

### Principaux acteurs concernés

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

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIESM*, 14 : 449-451.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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

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

ROS J.-D., ROMERO J., BALLESTEROS E., GILI J.-M., 1984. Diving in blue water. The benthos: 233-295. In MARGALEF R.(ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford : 1-363.





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Replats boueux ou sableux exondés à marée basse



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie             |                          | Code  | Libellé exact   |
|-----------------------|--------------------------|---|---|
| Habitat générique     | EUR 27                   | 1140  | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse                         |
| Habitats élémentaires | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-7</b>                               | <b>Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide</b> |
|                       | CORINE Biotope           | 14  | Vasières et bancs de sable sans végétations                             |
|                       | CAR/ASP                  | I.2.1                                       | Biocénose des sables supralittoraux                                     |
|                       | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-8</b>                               | <b>Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral</b>          |
|                       | CORINE Biotope           | 14  | Vasières et bancs de sable sans végétations                             |
|                       | CAR/ASP                  | I.3.1                                       | Biocénose des laisses de mer à dessiccation lente                       |
|                       | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-9</b>                               | <b>Sables médiolittoraux</b>  |
|                       | CORINE Biotope           | 14  | Vasières et bancs de sable sans végétations                             |
|                       | CAR/ASP                  | II.2.1                                      | Biocénose des sables médiolittoraux                                     |
|                       | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-10</b>                              | <b>Sédiments détritiques médiolittoraux</b>                             |
| CORINE Biotope        | 14                       | Vasières et bancs de sable sans végétations |   |
| CAR/ASP               | II.3.1                   | Biocénose du détritique médiolittoral       |   |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

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

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

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

Des populations d'invertébrés très abondantes et diversifiées participent à l'ensemble de la production de l'écosystème littoral. Elles constituent les proies d'une faune aquatique (crabes et poissons) à marée haute, tandis qu'elles sont exploitées par les oiseaux à marée basse. Il existe dans cet habitat de très fortes potentialités de production secondaire. Sur le plan économique et social, ces milieux ont une vocation multiple et sans cesse renouvelée : halieutique (mytiliculture, vénériculture, cardiculture), touristique (plages), récréative (pêche à pied), sportive. 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'objets flottants de toute sorte (macrodéchets).

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

Selon les caractéristiques sédimentaires, **six** habitats élémentaires sont identifiés en mer à marées, dont **quatre** ont leur équivalent en Méditerranée. En effet, les vastes espaces de balancement des marées (estran) n'ont pas d'équivalent en Méditerranée. L'habitat communautaire « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse » (1140) est décliné sous quatre habitats élémentaires présents sur le site Côte Bleue Marine et détaillés ci-dessous :

- Les Sables Supralittoraux avec ou sans Laisses à Dessiccation Rapide (1140-7),
- Les Laisses à Dessiccation Lente dans l'Etage Supralittoral (1140-8),

- Les Sables Médiolittoraux (1140-9),
- Les Sédiments Détritiques Médiolittoraux (1140-10).

### Distribution

Le long de tout le trait de côte de la zone d'étude, l'habitat 1140 est présent dans toutes les anses et plages.

### Représentativité (C)

L'habitat 1140 est présent sur les 2,66 ha de plages (1140-7 et 1140-8) et 4,51 km de trait de côte. Sa représentativité est donc significative (C), le littoral du site est dominé par la Roche Supralittorale (1170-10).

### Etat de conservation (cotation : B)

Degré de conservation des structures : (II). Le degré de conservation de la structure est bon. L'habitat communautaire des replats boueux exondés à marée basse (1140) est peu modifié dans la zone d'étude. Néanmoins, les grandes plages sableuses de la Côte Bleue (Laurons, Verdon, Sainte Croix, Sausset, Tuillièrre, Rouet), aménagées et surveillées pour la saison touristique estivale, sont nettoyées quasi quotidiennement, les banquettes de posidonie sont donc retirées chaque année. Il existe néanmoins une dynamique naturelle des banquettes qui peuvent se retirer ou se déplacer en fonction des tempêtes, indépendamment de l'entretien des plages.

Degré de conservation des fonctions : (II). Le degré de conservation des fonctions de l'habitat semble présenter des perspectives bonnes (II). Cependant, une étude ciblée sur cet habitat permettrait d'affiner ce constat. Malgré tout, l'habitat tel qu'il est dans la zone d'étude, présente la capacité à maintenir sa structure.

Possibilités de restauration : (II). La restauration est possible avec un effort moyen (II). La restauration passe par une gestion de l'entretien des plages et une limitation de sources de dégradation (tractopelles pour la préparation des plages pour la saison estivale, macrodéchets flottants, hydrocarbures, pêche à pieds...).

### Valeur écologique (cotation : B, moyenne)

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

Afin d'avoir une description et une analyse plus fine requérant une gestion différenciée, chaque habitat élémentaire de l'habitat « bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » a été traité sous forme de fiche indépendante :

- Fiche habitat : **Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide**
- Fiche habitat : **Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral**
- Fiche habitat : **Sables médiolittoraux**
- Fiche habitat : **Sédiments détritiques médiolittoraux**

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10 : 1-7.

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

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

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

COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIESM*, 14 : 449-451.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GEFFROY F., 2011. Guide méthodologique sur le nettoyage raisonné des plages. *Rivages de France & Conservatoire du Littoral*, Fr. 1-65. (Téléchargeable sur le site [www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org).)

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



# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact   |
|---------------------|--------------------------|---------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1140          | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse                         |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-7</b> | <b>Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide</b> |
|                     | CORINE Biotope           | 14            | Vasières et bancs de sable sans végétations                             |
|                     | CAR/ASP                  | I.2.1         | Biocénose des sables supralittoraux                                     |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide correspondent aux hauts des plages. Au total, 9 plages de sables surveillées et entretenues sont répertoriées sur le site « Côte Bleue Marine ». Ces plages sableuses, compte tenu de leur vocation touristique (et de leur rareté sur le site « Côte Bleue Marine », dont le littoral est essentiellement rocheux), doivent être entretenues en période estivale pour limiter l'accumulation de macrodéchets.

L'objectif est d'assurer la conservation des laisses de mer des sables supralittoraux, en particulier les banquettes de Posidonies. Il s'agit de mieux gérer les plages, en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine », afin de promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages (stockage des feuilles sur place en haut de plage, essai de la technique du « mille feuille » alternant couche de litière et de sable, etc).



Laisse de mer et banquette de Posidonie sur la plage du Cap-Rousset. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Répartition géographique

Cet habitat est présent au niveau des hautes plages de toutes les anses sableuses ou grandes plages du Languedoc-Roussillon, des côtes de Camargue, ainsi que dans les anses sableuses des côtes de la partie est de la Provence et de la Corse. Sur le site « Côte Bleue Marine », les plages sableuses sont assez rares et occupent au total environ 2,5 km de linéaire côtier.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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, notamment en hiver sur la Côte Bleue. Certaines surfaces échappent cependant à la submersion totale, mais reçoivent une forte quantité d'embruns provenant des déferlements des vagues en contrebas. La physionomie de la haute plage va d'un sable fluide sur sable compact à la présence de plaques salines plus ou moins humides sur sable bulleux.

En surface, l'humidification des sables est liée aux embruns salés provenant du déferlement des vagues à la côte, principale cause de la salure du sable, et à l'humidité de l'air nocturne. Mais seuls les deux ou trois premiers centimètres sont affectés et ils s'assèchent rapidement sous l'action du soleil. En profondeur, l'humidité du sable résulte de la proximité de la nappe phréatique dont l'eau est plus ou moins dessalée. La température est très variable et les écarts journaliers peuvent être extrêmement élevés : de 0 à 20°C en hiver, 50°C en été. Ces températures peuvent être létales pour les invertébrés vivant dans les sables.

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

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

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

### Physionomie et structure sur le site

L'habitat est bien réparti sur l'ensemble de la zone d'étude, au niveau des principales plages de sable (plage de Carro, Anse de la Croix et de la Baumaderie, Anse du Rouet) beaucoup moins nombreuses vers l'Est à partir du Cap Méjean. Au total, 9 plages de sables surveillées et entretenues sont répertoriées sur le site « Côte Bleue Marine ».

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1140-7 « Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide » représente 1,23 ha soit 0,007 % de la zone Natura 2000 en mer. Sa représentativité C est significative sur le site.

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

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 (cotation : B)

Pour l'ensemble des 4 habitats élémentaires de l'habitat générique « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse », dont fait partie les « Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide », l'état de conservation a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée.

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

La structure de l'habitat est bien conservée.

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

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes.

### Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

### Habitats associés ou en contact

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

### Dynamique (cotation : C, stable)

### Facteurs favorables/défavorables

Ce type de milieu est particulièrement soumis au piétinement et aux rejets anthropiques. L'effet du piétinement modifie la compacité des sédiments et le pouvoir de rétention ou de drainage du sable. Ces hautes plages sont susceptibles d'être affectées par des nappes d'hydrocarbures, après des accidents en mer. Cet habitat constitue une zone de transfert et de percolation de certains polluants provenant du domaine terrestre.

Durant la saison touristique estivale, les plages de sable font l'objet de nettoyages mécaniques (généralement au tractopelle), ce qui détruit non seulement la faune associée aux laisses/banquettes, mais prive également le milieu de l'apport de matériel organique qui lui est nécessaire (voir à ce sujet l'importance des banquettes de Posidonies, *Posidonia oceanica*, fiche : 1120-1). Les banquettes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique, c'est le cas au niveau des plages des



L'entretien mécanique des plages est une menace pour les banquettes de Posidonies. (Photo : E. Charbonnel/PMCB).

communes de Carry-le-Rouet (plages du Rouet, du Cap Rousset et de La Tuilière) et de Sausset les Pins. Au gré des tempêtes d'hiver, les banquettes sont susceptibles de se déplacer sans jamais s'accumuler de manière pérenne et plusieurs années de suite (constatations faites par le PMCB sur les plages de la réserve de Carry au Cap Rousset, l'anse des Bouchons et les plages du Rouet).

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

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

La litière (feuilles mortes) de Posidonie était autrefois utilisée dans la confection de matelas ou servait à amander les terres agricoles.

### **Evaluation globale : B**

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

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

Il s'agit globalement de maintenir le bon état écologique de l'habitat et d'assurer le bon état de conservation des banquettes de Posidonies sur les plages, qui assurent le maintien du profil des plages, évitent l'érosion et sont sources d'apports en matière organique.

### **Recommandations générales**

Préserver les banquettes de Posidonies permettrait de conserver leur rôle écologique (interface terre/mer) et les peuplements qu'elles abritent. Les feuilles mortes de Posidonie qui se déposent sur les plages et finissent par former une banquette sont conservées en l'état la majeure partie de l'année (7 à 8 mois/an). Néanmoins, durant la période estivale, les plages sableuses, compte tenu de leur vocation touristique (et de leur rareté sur le site « Côte Bleue Marine », dont le littoral est essentiellement rocheux) doivent cependant être entretenues pour limiter l'accumulation de macrodéchets. Des techniques non destructrices et plus douces que l'enlèvement classique par tractopelle sont à l'étude. La prévention des pollutions accidentelles doit être la plus efficace possible dans un contexte où le trafic de grosses unités « à risque » (super tankers) est important (activités du Grand Port Maritime de Marseille).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Gestion des plages en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine ».
- Promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages de la Côte Bleue.
- Stockage sur place des banquettes et litière de Posidonies sur les hauts de plages, lorsque cela est possible (les plages du site « Côte Bleue Marine » étant de petite dimension).
- Essai de la technique du « mille-feuille » (superposition en alternance d'une couche de sable et d'une couche de litière de Posidonie) en expérimentation sur certaines plages (cap Rousset ou anse du Rouet), en collaboration avec les services techniques des communes de la Côte Bleue. L'idée étant de conserver sur place les banquettes toute l'année, même en période estivale touristique, en les remodelant, de manière à pouvoir incorporer directement les feuilles des banquettes au sable de la plage.

Des mesures de conservation et de gestion spécifique seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

L'association Rivages de France ([www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org)) a développé un guide méthodologique pour le nettoyage et l'entretien raisonné des plages et le traitement des déchets (Geffroy, 2011).

### **Principaux acteurs concernés**

- Communes littorales du site « Côte Bleue Marine »
- Collectivités territoriales et intercommunalités (CU MPM, CAPM) pour la gestion des plages
- Grand Port Maritime de Marseille (prévention de la pollution accidentelle)
- Services de l'Etat DDTM (plan Polmar)
- Conseil Général 13 (plan infrapolmar)

## **ANNEXES**

### **Relevés phytosociologiques**

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010, mais les principales banquettes de Posidonies ont été relevées lors de la cartographie embarquée de la frange littorale le 8 août 2010.

## Carte

La cartographie du supralittoral est présentée dans l'Atlas cartographique littoral des inventaires CARTHAM (Rogeu *et al.*, 2011), ainsi que dans l'atlas cartographique du DOCOB, annexe 2 (Cadville *et al.*, 2012), dont un extrait est représenté sur la Figure 13 (page 43).

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C., POIZAT C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, Muséum National d'Histoire Naturelle publ.*, 19 : 1-246.
- BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10 : 1-7.
- BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1982. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. I. La plage et les dunes vives de l'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard). *Ecologia mediterranea*, 8 : 3-29.
- BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Signification des peuplements d'invertébrés des plages et dunes du delta du Rhône. Délimitation des domaines marin et terrestre. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome 298, série III, 1 : 5-7.
- BIGOT L., PICARD J., ROMAN M.-L., 1987. Conséquences pour les milieux naturels des interventions humaines sur le littoral sableux du delta du Rhône. *Bulletin d'écologie*, 18 : 209-212.
- COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIESM*, 14 : 449-451.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- GEFFROY F., 2011. Guide méthodologique sur le nettoyage raisonné des plages. *Rivages de France & Conservatoire du Littoral*, Fr. 1-65. (Téléchargeable sur le site [www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org).)
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.
- PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, 31 : 1-147.



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

Laises à dessiccation lente  
dans l'étage supralittoral

HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact   |
|---------------------|--------------------------|---------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1140          | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse               |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-8</b> | <b>Laises à dessiccation lente dans l'étage supralittoral</b> |
|                     | CORINE Biotope           | 14            | Vasières et bancs de sable sans végétations                   |
|                     | CAR/ASP                  | I.3.1         | Biocénose des laises de mer à dessiccation lente              |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les laises à dessiccation lente correspondent aux hauts des plages. Cet habitat est soumis à une forte artificialisation anthropique et outre les risques de pollution par des nappes d'hydrocarbures, les hauts de plages constituent surtout une zone d'accumulation de débris et macrodéchets. Ceux-ci ne font cependant pas l'objet d'un processus systématique de nettoyage, ce type de rivage n'étant pas spécialement recherché par les touristes.

Néanmoins, les banquettes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique. Au gré des tempêtes d'hiver, les banquettes sont susceptibles de se déplacer, mais sans jamais s'accumuler de manière pérenne et plusieurs années de suite (constatations faites sur les plages de la réserve de Carry au Cap Rousset, l'anse des Bouchons et les plages du Rouet).



Habitat des laises à dessiccation lente, plage du Verdon (La Couronne). Photo : M. Agreil/PMCB.

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

## Répartition géographique

Cet habitat des hauts de plages est présent dans les zones plates soumises à un hydrodynamisme adapté. Dans les zones vaseuses telles que les schorres méditerranéens, l'habitat peut se trouver en sous-strate des peuplements de Salicornes (*Salicornia* spp.). À ce niveau, la rétention d'humidité est facilitée par la granulométrie des sédiments. La variabilité de cet habitat est liée aux différentes sources de débris végétaux et à la taille des galets.

## Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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. Au total, 9 plages de sables surveillées et entretenues sont répertoriées sur le site « Côte Bleue Marine ».

## Physionomie et structure sur le site

L'habitat est présent au niveau de toutes les plages de galets tout le long du trait de côte. Certaines plages sont nettoyées et ne possèdent pas de banquettes à partir de la saison estivale (Plage du Rouet).

## Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

À ces espèces s'ajoutent également des Chilopodes.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

## Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1140-8 « Laises à dessiccation lente dans l'étage supralittoral » représente 1,43 ha soit 0,008 % de la zone Natura 2000 en mer. Sa représentativité C est significative sur le site.

### **Valeur écologique et biologique (cotation : B)**

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

Ce type de milieu participe à la protection des dunes. La présence de banquettes de Posidonies, lorsqu'elles existent, favorise la fixation du littoral.

### **Etat de conservation (cotation : B)**

Pour l'ensemble des 4 habitats élémentaires de l'habitat générique « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse », dont fait partie les «Laises à dessiccation lentes», l'état de conservation a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée.

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

La structure de l'habitat est bien conservée.

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

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes.

#### Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

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

L'habitat peut être en contact avec les Cordons de galets avec végétation annuelle des laisses de mer (UE : 1210), les végétations annuelles pionnières à *Salicornia* en surstrate (UE : 1330) ou la biocénose des Sédiments Détritiques Médiolittoraux, dans sa partie inférieure (fiche habitat : 1140-10).

### **Dynamique (cotation : C, stable)**

#### **Facteurs favorables/défavorables**

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

Comme pour l'habitat précédent (laisses à dessiccation rapide), les banquettes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique. Au gré des tempêtes d'hiver, les banquettes sont susceptibles de se déplacer, mais sans jamais s'accumuler de manière pérenne et plusieurs années de suite (constatations faites par le PMCB sur les plages de la réserve de Carry au Cap Rousset, l'anse des Bouchons et les plages du Rouet).

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

La litière (feuilles mortes) de Posidonie était autrefois utilisée dans la confection de matelas ou servait à amander les terres agricoles.

### **Evaluation globale : B**

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

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

Il s'agit globalement de maintenir le bon état écologique de l'habitat et d'assurer le bon état de conservation des banquettes de Posidonies sur les hauts des plages, qui assurent le maintien du profil des plages, évitent l'érosion et sont sources d'apports en matière organique.

### **Recommandations générales**

Préserver les banquettes de Posidonies permettrait de conserver leur rôle écologique (interface terre/mer) et les peuplements qu'elles abritent. Les feuilles mortes de Posidonie qui se déposent sur les plages et finissent par former une banquette sont conservées en l'état la majeure partie de l'année (7 à 8 mois/an). Néanmoins, durant la période estivale, les plages sableuses, compte tenu de leur vocation touristique (et de leur rareté sur le site « Côte Bleue Marine », dont le littoral est essentiellement rocheux) doivent cependant être entretenues pour limiter l'accumulation de macrodéchets. Des techniques non destructrices et plus douces que l'enlèvement classique par tractopelle sont à l'étude. La prévention des pollutions accidentelles doit être la plus efficace possible dans un contexte où le trafic de grosses unités « à risque » (super tankers) est important (activités du Grand Port Maritime de Marseille).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Gestion des plages en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine ».
- Promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages de la Côte Bleue.

- Stockage sur place des banquettes et litière de Posidonies sur les hauts de plages, lorsque cela est possible (les plages du site « Côte Bleue Marine » étant de petite dimension).
- Essai de la technique du « mille-feuille » (superposition en alternance d'une couche de sable et d'une couche de litière de Posidonie) en expérimentation sur certaines plages (cap Roussel ou anse du Rouet), en collaboration avec les services techniques des communes de la Côte Bleue. L'idée étant de conserver sur place les banquettes toute l'année, même en période estivale touristique, en les remodelant, de manière à pouvoir incorporer directement les feuilles des banquettes au sable de la plage.

Des mesures de conservation et de gestion spécifique seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

L'association Rivages de France ([www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org)) a développé un guide méthodologique pour le nettoyage et l'entretien raisonné des plages et le traitement des déchets (Geffroy, 2011).

### Principaux acteurs concernés

- Communes littorales du site « Côte Bleue Marine »
- Collectivités territoriales et intercommunalités (CU MPM, CAPM) pour la gestion des plages
- Grand Port Maritime de Marseille (prévention de la pollution accidentelle)
- Services de l'Etat DDTM (plan Polmar)
- Conseil Général 13 (plan infrapolmar)

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010, mais les principales banquettes de Posidonies ont été relevées lors de la cartographie embarquée de la frange littorale le 8 août 2010.

### Carte

La cartographie du supralittoral est présentée dans l'Atlas cartographique littoral des inventaires CARTHAM (Rogeu *et al.*, 2011), ainsi que dans l'atlas cartographique du DOCOB, annexe 2 (Cadville *et al.*, 2012), dont un extrait est représenté sur la Figure 13 (page 43).

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10 : 1-7.

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

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

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

COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIJESM*, 14 : 449-451.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GEFFROY F., 2011. Guide méthodologique sur le nettoyage raisonné des plages. *Rivages de France & Conservatoire du Littoral*, Fr. 1-65. (Téléchargeable sur le site [www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org).)

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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





## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Sables médiolittoraux



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact                                   |
|---------------------|--------------------------|---------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1140          | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-9</b> | <b>Sables médiolittoraux</b>                    |
|                     | CORINE Biotope           | 14            | Vasières et bancs de sable sans végétations     |
|                     | CAR/ASP                  | II.2.1        | Biocénose des sables médiolittoraux             |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Cet habitat correspond à la moyenne plage, généralement étroite en Méditerranée (quelques mètres de large). Cette moyenne plage présente dans sa partie supérieure une rupture de pente au-dessous de laquelle se trouve un talus littoral.

Dans la mesure où les sables médiolittoraux sont également susceptibles d'accueillir des banquettes de Posidonies, une gestion globale des plages doit être envisagée en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine ». L'idée générale est de promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages de la Côte Bleue.



Habitat des Sables Médiolittoraux, plage du Verdon. Photo : M. Agreil/PMCB.

#### DESCRIPTION DE L'HABITAT

##### Répartition géographique

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

##### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

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

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

Il apparaît alors une zonation temporaire : les *Ophelia bicornis* s'enfoncent dans le sable pour atteindre des niveaux plus profonds. Au contraire, les autres constituants du stock d'espèces (*Nerine*, *Eurydice*, *Mesodesma*) se déplacent le long de la pente jusqu'à la zone où le niveau d'humectation permet leur survie. La nature granulométrique et minéralogique du sable peut favoriser certaines espèces : les sables grossiers conviennent mieux aux *Ophelia* et les sables plus fins aux *Nerine*, quant aux *Mesodesma*, ils évitent les sables calcaires.

##### Physionomie et structure sur le site

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

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1140-9 « Sables Médiolittoraux » représente 4 508,22 m soit 7,97% du linéaire côtier.

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

### Etat de conservation (cotation : B)

Pour l'ensemble des 4 habitats élémentaires de l'habitat générique « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse », dont font partie les « Sables Médiolittoraux », l'état de conservation a été jugé globalement bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée. En outre, il faut évoquer des phénomènes d'érosion du littoral qui touchent certaines plages, par exemple la plage de la Tuillière à Carry qui a pratiquement disparu.

#### Degré de conservation des structures : (II/III).

La structure de l'habitat est bien conservée (II), mais localement, la structure peut être qualifiée de moyenne (III), de part les phénomènes d'érosion des plages.

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

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes.

#### Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

### Habitats associés ou en contact

Cet habitat est, dans sa partie supérieure, en contact avec les Sables Supralittoraux (haute plage, fiche habitat : 1140-7) et dans sa partie inférieure, en contact avec les Sables Fins de haut niveau (basse plage, fiche : 1110-5).

### Dynamique (cotation : C, stable)

#### Facteurs favorables/défavorables

Ce type de milieu est particulièrement affecté par le piétinement et les rejets anthropiques ; le piétinement modifie la compacité des sédiments et le pouvoir de rétention ou de drainage du sable. Cette zone fait généralement l'objet de nettoyages détruisant la faune associée. Cet habitat constitue une zone de transfert et de percolation de certains polluants provenant du domaine terrestre. Ces moyennes plages sont susceptibles d'être affectées par des nappes d'hydrocarbures après des accidents en mer (le risque est non négligeable sur le site d'étude en raison de la proximité du Grand Port Maritime de Marseille à l'Ouest et à l'Est).

### Potentialités intrinsèques de production économique

Inconnue

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

Il s'agit de maintenir le bon état écologique de l'habitat.

### Recommandations générales

La prévention des pollutions accidentelles doit être la plus efficace possible dans un contexte où le trafic maritime de grosses unités « à risque » (super tankers) est important (activités du Grand Port Maritime de Marseille). Un plan infrapolmar est en cours d'étude à l'échelle des Bouches-du-Rhône, à l'initiative du Conseil Général. Il faut veiller à limiter les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, trafic et mouillage de grosses unités, etc.).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Dans la mesure où les sables médiolittoraux sont également susceptibles d'accueillir des banquettes de Posidonies, une gestion globale des plages doit être envisagée en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine ».

- L'idée générale est de promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages de la Côte Bleue (cf fiches habitats précédentes 1140-7 et 1140-8).

Des mesures de conservation et de gestion spécifiques seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Aucun

### Principaux acteurs concernés

- Communes littorales du site « Côte Bleue Marine »
- Collectivités territoriales et intercommunalités (gestion des plages)
- Grand Port Maritime de Marseille (prévention de la pollution accidentelle)
- Services de l'Etat DDTM (plan Polmar)
- Conseil Général 13 (plan infrapolmar)

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10 : 1-7.

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

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

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

COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIEM*, 14 : 449-451.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GEFFROY F., 2011. Guide méthodologique sur le nettoyage raisonné des plages. *Rivages de France & Conservatoire du Littoral*, Fr. 1-65. (Téléchargeable sur le site [www.rivagesdefrance.org](http://www.rivagesdefrance.org).)

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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





# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Sédiments détritiques médiolittoraux



HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code           | Libellé exact                                   |
|---------------------|--------------------------|----------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1140           | Replats boueux ou sableux exondés à marée basse |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1140-10</b> | <b>Sédiments détritiques médiolittoraux</b>     |
|                     | CORINE Biotope           | 14             | Vasières et bancs de sable sans végétations     |
|                     | CAR/ASP                  | II.3.1         | Biocénose du détritique médiolittoral           |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les Sédiments Détritiques Médiolittoraux correspondent à la moyenne plage composée de graviers et de galets, de quelques mètres de largeur. Dans la mesure où les sédiments détritiques médiolittoraux sont également susceptibles d'accueillir des banquettes de Posidonies, une gestion globale des plages doit être envisagée en partenariat avec les communes littorales et intercommunalités (MPM, CAPM) du site « Côte Bleue Marine ». L'idée générale est de promouvoir l'utilisation de méthodes non destructrices pour l'aménagement et le nettoyage des plages de la Côte Bleue.

Sur le site « Côte Bleue Marine », l'état de conservation a été jugé bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée.



Sédiments détritiques médiolittoraux, calanque des Eaux salées au Rouet. Photo : J.G. Harmelin/ Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description, caractéristiques générales et répartition géographique

Les sédiments détritiques médiolittoraux sont présents dans les zones plates présentant un hydrodynamisme adapté et plus largement distribué dans la partie Est, et ponctuellement, dans la zone Ouest des côtes méditerranéennes.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

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

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

Les Sédiments Détritiques Médiolittoraux peuvent présenter des variations en fonction de la granulométrie du substrat, de l'action hydrodynamique provoquée par le ressac et de la quantité et de la qualité des débris rejetés en épave.

#### Physionomie et structure sur le site

L'habitat des Sédiments Détritiques Médiolittoraux est présent à la base de toutes les plages de galets (Laiesses à dessiccation lente 1140-8). La distinction avec les Sables Médiolittoraux (1140-9) se fait par la granulométrie plus fine pour ce dernier.

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

- **les crustacés amphipodes** : *Echinogammarus olivii*.
- **les crustacés isopodes** : *Sphaeroma serratum*.

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

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

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution et représentativité (cotation : C)

L'habitat 1140-10 « Sédiments Détritiques Médiolittoraux » représente 4 508,22 m soit 7,97% du linéaire côtier.

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

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

### Etat de conservation (cotation : B)

Pour l'ensemble des 4 habitats élémentaires de l'habitat générique « Replats Boueux ou Sableux Exondés à Marée Basse », dont font partie les « Sédiments Détritiques Médiolittoraux », l'état de conservation a été jugé globalement bon lors des inventaires CARTHAM, mais aucune investigation spécifique sur cet habitat n'a été réalisée.

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

La structure de l'habitat est bien conservée.

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

Les perspectives en terme de conservation des fonctions sont bonnes.

#### Possibilités de restauration : (II).

Les possibilités de restauration sont possibles avec un effort moyen.

### Habitats associés ou en contact

Les Sédiments Détritiques Médiolittoraux sont en contact avec la biocénose des Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral : galets de la haute plage dans la partie supérieure (fiche : 1140-8) et la biocénose des Galets Infralittoraux dans la partie basse (fiche : 1110-9).

### Dynamique (cotation : C, stable)

#### Facteurs favorables/défavorables

Cet habitat est soumis à une forte artificialisation anthropique. Ces moyennes plages constituent une zone d'accumulation de macrodéchets et de débris. Ces plages ne font cependant pas l'objet de processus systématique de nettoyage, ce type de rivage n'étant pas spécialement recherché par les touristes. Lorsqu'elles existent, les banquettes de feuilles mortes de Posidonies qui se déposent sur ces plages sont le plus souvent soumises à un nettoyage mécanique. Une telle opération occasionne un grave préjudice pour le milieu littoral, dans la mesure où il existe un cycle naturel d'utilisation de ces rejets.

Lors des tempêtes d'hiver, les feuilles de Posidonies sont reprises par les vagues ; roulées, elles servent alors de support et de complément alimentaire pour certains peuplements de l'infralittoral et du circalittoral dont elles favorisent ainsi le développement. La suppression mécanique des banquettes de Posidonies provoque donc un appauvrissement général au sein de l'écosystème littoral. Au gré des tempêtes d'hiver, les banquettes sont susceptibles de se déplacer, mais sans jamais s'accumuler de manière pérenne et plusieurs années de suite (constatations faites par le PMCB sur les plages de la réserve de Carry au Cap Rousset, l'anse des Bouchons et les plages du Rouet).

### Potentialités intrinsèques de production économique

Inconnue

### Evaluation globale : B

## GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

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

Il s'agit de maintenir le bon état écologique de l'habitat.

### Recommandations générales

La prévention des pollutions accidentelles doit être la plus efficace possible dans un contexte où le trafic de grosses unités « à risque » (super tankers) est important (activités du Grand Port Maritime de Marseille). Il faut veiller à limiter les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, trafic et mouillage de grosses unités, etc.).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Gestion des plages avec les communes du site « Côte Bleue Marine et les intercommunalités. Des mesures de conservation et de gestion spécifique seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Aucun

## Principaux acteurs concernés

- Communes littorales du site « Côte Bleue Marine »
- Collectivités territoriales et intercommunalités (gestion des plages)
- Grand Port Maritime de Marseille (prévention de la pollution accidentelle)
- Services de l'Etat DDTM (plan Polmar)
- Conseil Général 13 (plan infrapolmar)

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucun relevé spécifique n'a été réalisé sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

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

BELLAN-SANTINI D., PICARD J., ROMAN M.-L., 1984. Contribution à l'étude des peuplements des invertébrés des milieux extrêmes. II. Distribution des crustacés de la macrofaune des plages du delta du Rhône. *Ecologia mediterranea*, 10 : 1-7.

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

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

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

COSTA S., PICARD J., 1958. Recherches sur la zonation et les biocénoses des grèves de galets et de graviers des côtes méditerranéennes. *Rapport et procès-verbaux des réunions CIESM*, 14 : 449-451.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

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





# Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

## Grandes criques et baies peu profondes



### HABITAT D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code          | Libellé exact   |
|---------------------|--------------------------|---------------|---|
| Habitat générique   | EUR 27                   | 1160          | Grandes criques et baies peu profonde                   |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | <b>1160-3</b> | <b>Sables vaseux de mode calme</b>                      |
|                     | CORINE Biotope           | 11.22         | Zone benthique sublittorales sur sédiments meubles      |
|                     | CAR/ASP                  | III.2.3       | Biocénoses des sables vaseux superficiels de mode calme |

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

Sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », l'habitat n'est représenté que par l'habitat élémentaire des **Sables Vaseux de Mode Calme (1160-3)**.

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les Sables Vaseux de Mode Calme sont très rares sur le site « Côte Bleue Marine » et sont cantonnées au sein de quelques criques abritées et peu profondes (Anse des Laurons, Port des tamaris), ou l'habitat se développe très localement.

En milieu anthropisé comme les fonds des ports (Carry-le-Rouet, Sausset les Pins, Carro), le substrat fin vaseux est plutôt assimilé à des Vases Portuaires (habitat non communautaire). Aucun faciès remarquable n'a été identifié, hormis quelques faciès ponctuels d'algues Corallinacées en boule. L'habitat tel qu'il a été observé lors des inventaires CARTHAM ne présente pas d'intérêt particulier d'un point de vue écologique et en terme d'enjeux de conservation sur le site « Côte Bleue Marine ».



Habitat des Sables Vaseux de Mode Calme. Photo : PNUÉ/PAM CAR/ASP.

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

La biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme (SVMC) est située dans l'infralittoral, généralement dans des criques abritées et peu profondes. Cet environnement calme permet une sédimentation fine à l'origine du sédiment sablo-vaseux de cet habitat, parfois mêlé à une faible proportion de graviers (photographie extraite de PNUÉ-PAM-CAR/ASP, 2007).

#### Répartition géographique

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

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Cet habitat est situé 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 m ; elle est souvent limitée au premier mètre.

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

Les faciès les plus importants sont :

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

### Physionomie et structure sur le site

Sur le site « Côte Bleue Marine », l'habitat SVMC n'est développée que très localement, au sein de quelques criques abritées (Anse des Laurons, Port des tamaris). En milieu anthropisé (Port de Carry, Port de Sausset les Pins, Port de Carro), le substrat fin vaseux est plutôt assimilé à des Vases Portuaires (habitat non communautaire). Hormis quelques faciès ponctuels d'algues Corallinacées en boule, aucun faciès remarquable n'a été identifié et l'habitat tel qu'il a été observé ne présente pas d'intérêt particulier d'un point de vue écologique et en terme d'enjeux de conservation.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

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

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

L'habitat peu potentiellement accueillir le grand dauphin *Tursiops truncatus* (espèce DH2). Au sein du site Côte Bleue Marine, les surfaces des SVMC identifiées sont évidemment trop réduites et trop peu représentatives pour accueillir cette espèce.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

L'habitat des Sables Vaseux de Mode Calme (SVMC, 1160-3) est très peu développé sur le site. Sa présence correspond aux zones abritées et peu profondes, qui sont limitées à l'anse des Laurons et au Port-abri des Tamaris. De plus son identification n'est pas certaine et la nature exacte de l'habitat devrait être validée.

Les autres petits fonds susceptibles de contenir l'habitat SVMC sont situés dans les fonds des ports de la Côte Bleue. Ces milieux étant aménagés depuis des décennies, ils ont été profondément modifiés et nous avons considéré que le substrat est désormais constitué par des Vases Portuaires, qui ne sont pas un habitat d'intérêt communautaire.

### Représentativité (cotation : C)

L'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » est très peu présent sur le site « Côte Bleue Marine », et représente 3,16 ha. Sa représentativité est tout juste significative (C) à l'échelle du site.

### Valeur écologique et biologique (cotation : C, mauvaise)

Les SVMC constituent 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). Lorsqu'il est présent sur de vastes étendues, l'habitat est susceptible d'accueillir le grand dauphin *Tursiops truncatus*. Au sein du site « Côte Bleue Marine », les surfaces des SVMC identifiées sont bien évidemment trop réduites et peu représentatives pour accueillir cette espèce.

Les faciès à magnoliophytes (= plante marine), notamment la Zostère naine *Zostera noltii* et la Cymodocée *Cymodocea nodosa*, présentent un grand intérêt patrimonial. Ils n'ont pas été rencontrés sur cet habitat au sein du site « Côte Bleue Marine ». La Cymodocée est connue de manière sporadique sur la Côte Bleue au niveau de 2 stations, mais dans l'étage infralittoral.

### Etat de conservation (cotation : B/C)

Parmi les 6 faciès décrits des fiches habitats, seul le faciès à *Corallinaceae* libres en boule est présent de manière sporadique sur le site « Côte Bleue Marine ».

Absence d'information concernant l'état de conservation de l'habitat, en raison d'une faible représentativité sur le site (qui rend difficile et peu utile l'évaluation du degré de conservation). L'état de conservation peut être considéré comme bon à moyen (B à C), en raison de faibles perspectives de restauration et d'un degré de conservation réduit de la structure et des fonctions (milieux anthropisés).

Degré de conservation des structures : (II ou III).

Le degré de conservation des structures semble moyen, la structure des SVMC étant moyenne ou partiellement dégradée.

Degré de conservation des fonctions : (II ou III).

Les perspectives de conservation des fonctions semblent moyennes ou défavorables.

**Possibilités de restauration :** (III).

La restauration semble difficile ou impossible, car les milieux sont anthropisés.

**Habitats associés ou en contact**

Les SVMC sont en contact avec les Sables Fins de Haut Niveau (fiche : 1110-5) et les sables fins bien calibrés (fiche : 1110-6) dans des zones où l'hydrodynamisme est variable dans l'espace : baies partiellement abritées par une protection naturelle ou artificielle. Contact avec les vases lagunaires et estuariennes (fiche : 1130-2) et avec la biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme (fiche : 1150\*-2) lorsqu'il y a des phénomènes de dessalure. On peut observer enfin la présence de cet habitat en arrière d'un récif barrière de posidonies (\*UE : 1120 *Posidonia oceanica*), cas de figure exceptionnel en France continentale (Le Brusq, Port-Cros), mais qui est plus fréquent en Corse. En revanche, dans les Bouches-du-Rhône, aucun récif barrière, même relique n'a été répertorié.

Les Sables Vaseux de Mode Calme peuvent être confondus avec les Sables Vaseux et Vases Lagunaires et Estuariennes (fiche : 1130-2) et avec la biocénose des Lagunes Euryhaline et Eurytherme (fiche : 1150\*-2). Dans les deux cas, les habitats sont cependant présents en milieux nettement plus dessalés et topographiquement, les risques de confusion sont limités à de très rares cas : entrée de lagune et cours d'eau se jetant dans une baie peu profonde.

**Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)**

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**

Sur le site « Côte Bleue Marine », la biocénose des Sables Vaseux de Mode Calme est très peu représentée et ne semble pas ou peu menacée. Aucun caractère remarquable n'est attribué à l'habitat sur le site.

De manière générale, cet habitat peut être en grand danger sur certains sites qui ont déjà fait l'objet de remblaiements. Il peut être également menacé par une activité de pêche aux mollusques ou aux appâts (*Callianassa*, *Marphysa*, *Perinereis*) pouvant provoquer un remaniement anarchique du fond sédimentaire. Cette pêche à pied n'est actuellement pas pratiquée sur le site « Côte Bleue Marine ».

L'accumulation des détritiques et des polluants en raison du mauvais niveau de renouvellement des eaux et de la forte sédimentation à certaines périodes et dans certains secteurs peut affecter le bon état écologique de l'habitat ainsi que l'accroissement de l'eutrophisation par l'utilisation des sites pour la conchyliculture (*Mytilus galloprovincialis*, cas de l'anse de Carteau, site voisin de la Côte Bleue). Enfin, il existe des risques de destruction de l'habitat par la suppression des barrières naturelles ou artificielles pour faciliter la circulation des eaux ou des embarcations.

**Potentialités intrinsèques de production économique**

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

**Evaluation globale : C****GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE****Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

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

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

**Recommandations générales**

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

Le site « Côte Bleue Marine » est néanmoins très peu concerné, en raison de la très faible représentativité de l'habitat. Des mesures de conservation et de gestion seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

Absence de données. La dynamique et l'évolution de la structure démographique des espèces de mollusques cibles de la pêche à pieds sont, parmi d'autres, de bons indicateurs de l'état écologique des SVMC.

### Principaux acteurs concernés

- Collectivités et services de l'Etat (gestion des déchets, pollution)
- Observateurs naturalistes (ornithologues, LPO)

## ANNEXES

### Relevés phytosociologiques

Aucune investigation spécifique n'a été réalisée sur cet habitat lors des inventaires CARTHAM en 2010.

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris : 1-246.

DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.

GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.

PÉRÈS J.-M., 1967. The Mediterranean benthos. *Oceanogr. Marine Biology Annual Review*, 5 : 449-553.

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



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

# Le Détritique Côtier



### HABITAT NON COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code        | Libellé exact                                      |
|---------------------|--------------------------|-------------|--|
| Habitat générique   | EUR 27                   | Pas de code | -  |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | Pas de code | -  |
|                     | CORINE Biotope           | 11.22       | Zone benthique sublittorales sur sédiments meubles |
|                     | CAR/ASP                  | IV.2.2      | Biocénoses du détritique côtier                    |

Dans les zones plus profondes (étage circalittoral) du large, plusieurs habitats non répertoriés dans la Directive Habitat DHFF sont présents sur le site « Côte Bleue Marine » et occupent de vastes superficies. Parmi ceux-ci, la biocénose du Détritique Côtier est particulièrement représentée et occupe une grande partie des fonds sédimentaires du large du site « Côte Bleue Marine ». Une fiche habitat est donc présentée ci-dessous pour le Détritique Côtier, selon le même format que pour les habitats communautaires.

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les fonds sédimentaires sont très majoritaires au large sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine ». Le Détritique Côtier occupe 974 ha, soit 5,2% du site, mais en prenant en compte le Détritique Côtier plus envasé, il occupe 2258 ha (soit 11,96 % du site Natura2000).

Le Détritique Côtier se répartit sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine » au-delà de la limite inférieure de l'Herbier à Posidonies. Il se développe jusqu'à environ 50 m de profondeur, plus ou moins mélangé avec le Détritique Envasé qui prend le relais en deçà.

Souvent envasé, le Détritique Côtier comporte par endroit quelques faciès à rhodolithes, dont le maërl et abrite également une Cystoseire profonde (*Cystoseira zosteroides*), ainsi que quelques gorgonaires et grands bryozoaires.



Faciès de pralines du Détritique Côtier (Photo : GIS Posidonie).

### DESCRIPTION DE L'HABITAT

#### Description et caractéristiques générales

La biocénose du Détritique Côtier (DC) est caractéristique des fonds meubles circalittoraux. Elle est composée de formations détritiques récentes provenant des formations infralittorales et circalittorales voisines. La nature du Détritique Côtier est extrêmement variée en fonction des biocénoses voisines. Tantôt ce sont des débris de la roche voisine qui dominent, tantôt ce sont des débris coquilliers ou encore des bryozoaires ou des algues calcaires. La fraction organogène est plus ou moins colmatée par un sédiment sablo-vaseux. La fraction vaseuse est généralement inférieure à 20% mais divers types plus ou moins envasés existent, *a fortiori* dans le contexte de turbidité naturelle du site « Côte Bleue Marine » liée à la proximité de l'embouchure du Rhône.

#### Répartition géographique

Le Détritique Côtier est présent le long de tout le littoral méditerranéen français dans le circalittoral, lorsque l'apport de fraction fine est limité. Il est totalement absent à proximité de l'embouchure du Rhône et en Languedoc-Roussillon.

#### Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site

Sur la Côte Bleue, le Détritique Côtier occupe une grande partie des fonds du site Natura 2000 (12% de la superficie). L'habitat peut présenter très localement des faciès à Corallinaceae et à Peyssonneliaceae libres (rhodolithes) : fonds à pralines, à *Peyssonnelia* libres et fonds de « maërl » (*Lithothamnion corallioides*). Ces faciès s'établissent généralement sur des sédiments fins coquilliers sans vase et sous un régime de courants de fond relativement constants et importants.

Quant aux faciès à maërl, ils s'établissent avec des conditions de courantologie moindre que précédemment. Leur répartition bathymétrique est variable, en fonction de la transparence de l'eau. Ils commencent vers 25-40 m. L'épiflore des bancs de maërl est très variable selon les stations, mais on peut discerner quelques espèces propres à ces fonds : *Kallymenia spathulata*, *Cryptonemia tunaeformis*, *Dasyopsis penicillata*, etc.

Il existe bien d'autres faciès caractéristiques du Détritique Côtier : faciès à grands bryozoaires, faciès à *Peyssonnelia* spp. libres, faciès à *Osmundaria volubilis*, faciès à *Cystoseira spinosa* var. *compressa*, etc. Des faciès à *Cystoseira zosteroides* sont également

observés sur la Côte Bleue, en limite inférieure d'herbier à Sausset les Pins (-31 m), ainsi que des grands bryozoaires, des macrophytes dressées et des macro-invertébrés.

Selon la proportion de fraction vaseuse, on peut avoir du mal à distinguer cet habitat du Détritique Envasé (DE). Généralement, le passage de l'un à l'autre se fait de manière progressive. Sur le site « Côte Bleue Marine », cette distinction est d'autant plus difficile que l'apport de particules fines est prépondérant, en particulier à l'Ouest de la zone. Nous avons distingué également le « Détritique Côtier » envasé, correspondant à un sédiment détritique très organigène mais présentant une fraction fine importante, en particulier au niveau du secteur du large de la Katchoffe autour des petits affleurements, pointements et têtes de roches coralligènes, qui affleurent légèrement des fonds envasés.

### Physionomie et structure sur le site

Sur le site « Côte Bleue Marine », le peuplement associé au Détritique Côtier dépend fortement de la proportion de particules fines. Sur l'ensemble de la zone, il est globalement assez pauvre. Dans les secteurs les plus envasés, la présence d'espèces patrimoniales est quasiment nulle sur cet habitat (transition vers la biocénose du Détritique Envasé).

Souvent envasé, le Détritique Côtier comporte par endroit quelques faciès à rhodolithes, dont le maërl (le Moulon P03, Tombant de Carro P21, les Sécans ROV05), et abrite également une Cystoseire profonde *Cystoseira zosteroides* (large de Sausset P05, Figuerolles P14 et les Sécans ROV05) ainsi que quelques gorgonaires (*Eunicella singularis*, *E. verrucosa*, *Leptogorgia sarmentosa*) et grands bryozoaires (*Pentapora fascialis*, *Reteporella sp.*, *Turbicellepora avicularis*) (Fig. 32).



**Figure 32** : Prises de vue du Détritique Côtier rencontré sur le site « Côte Bleue Marine ». En haut : large de Sausset (P05, *Eunicella singularis*, *Pentapora fascialis*, *Cystoseira zosteroides*). Au milieu : large du Sécans (ROV05, moules lestées, fonds de maërl). En bas : large de Figuerolles (P14, *Cystoseira zosteroides*, *Leptogorgia sarmentosa*). Photos : GIS Posidonie/PMCB/COPETECH.

### Espèces « indicatrices » de l'habitat

Plusieurs dizaines d'espèces appartenant à divers groupes du phytobenthos ou du zoobenthos sont caractéristiques des fonds du Détritique Côtier. Compte tenu de l'hétérogénéité du substrat et parfois de la quantité importante de concrétions, on peut même y retrouver de nombreuses espèces caractéristiques du Coralligène, fixées sur de petits supports. Les espèces caractéristiques du Détritique Côtier sont :

- **les annélides polychètes** : *Hermione hystrix*, *Petta pusilla* ;
- **les mollusques bivalves** : *Cardium deshayesi*, *Chlamys flexuosa*, *Eulima polita*, *Laevicardium oblungum*, *Propeamussium incomparabile*, *Tellina donacina* ;
- **les mollusques gastéropodes** : *Coralliophila alaucoïdes*, *Turitella triplicata* ;
- **les crustacés** : *Anapagurus laevis*, *Conilera cylindracea*, *Ebalia tuberosa*, *E. edwardsi*, *Paguristes oculatus*, de nombreux amphipodes ;
- **les ascidies** : *Molgula oculata*, *Polycarpia pomaria*, *P. gracilis* ;
- **les échinodermes** : *Astropecten irregularis*, *Luidia ciliaris*, *Paracucumaria hyndmani*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Stylocidaris affinis* ;
- **les macrophytes** : *Cryptonemia tunaeformis*, *Cystoseira zosteroides*, *Cystoseira spinosa* var. *compressa*, *Dasyopsis penicillata*, *Kallymenia spathulata*, *Lithothamnion fruticulosum*, *Osmundaria volubilis*, *Phymatholithon calcareum*.

## ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

### Distribution

Le Détritique Côtier se répartit sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine » au-delà de la limite inférieure de l'Herbier à Posidonies (1120-1). Il se développe jusqu'à environ 50 m de profondeur, plus ou moins mélangé avec le Détritique Envasé qui prend le relais en deçà. La distinction précise entre les deux habitats est très délicate et nécessiterait des prélèvements et une étude spécifique, mais compte tenu du contexte naturel d'envasement, il est probable que sur la Côte Bleue, le DE soit mélangé avec le DC.

### Représentativité (cotation : A)

Les fonds sédimentaires sont très majoritaires au large sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine ». Le Détritique Côtier occupe 974,39 ha, soit 5,2% du site, mais en prenant en compte le Détritique Côtier plus envasé, il occupe 2257,53 ha (soit 11,96 % du site Natura2000). La représentativité du Détritique Côtier est donc excellente sur la zone (A). A noter que le Détritique Envasé (DE) et les Vases Terrigènes Côtiers (VTC) représentent d'encore plus grandes surfaces avec respectivement 7387,98 ha et 6198,59 ha. Néanmoins, la précision de ces estimations est très faible, en raison de l'extrapolation de ces biocénoses lors de la cartographie CARTHAM (Astruch *et al.*, 2011).

### Valeur écologique et biologique (cotation : B)

Même si le Détritique Côtier n'est pas retenu comme habitat communautaire, il peut cependant présenter des épibioses très riches, diversifiées, avec de nombreuses espèces patrimoniales dont les caractéristiques reflètent bien la richesse du milieu et les facteurs édaphiques. Par ailleurs, sa dégradation ou sa pauvreté donnent des informations sur les perturbations de nature anthropique (pêche aux arts trainants, pollution) ou biologique (présence d'espèces envahissantes, par exemple) d'un milieu.

Cet habitat présente un intérêt patrimonial au niveau de sa diversité biologique. Il constitue également un abri, une zone de frayère et une source trophique pour de nombreuses espèces. Des espèces patrimoniales, faisant l'objet d'une protection nationale ou internationale ont été observées dans cet habitat : la grande nacre *Pinna nobilis* (annexe II de la convention de Berne : espèce animale strictement protégée) et le maërl *Lithothamnion corallioides* (DH5 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion). Sur le site « Côte Bleue Marine », un individu de *Pinna nobilis* (56 cm de haut et 23 cm de large) est par exemple suivi depuis plusieurs années sur cet habitat (réserve du Cap-Couronne, station R3 le long d'un câble de télécommunication faisant l'objet d'un suivi de l'effet réserve (comptages de poissons) depuis 1995 par le PMCB).

Le maërl *Lithothamnion corallioides* se rencontre probablement sur les zones du large, entre la limite inférieure de l'herbier et les remontées rocheuses du Bois et de la Plaine (M. Verlaque/Pytheas-MIO, *comm. pers.*). D'autres espèces patrimoniales et indicatrices de cet habitat sont observées sur le Détritique Côtier de la Côte Bleue : les macrophytes *Cystoseira zosteroides* et *Osmundaria volubilis*, l'annelide *Hermione hystrix*, les échinodermes *Astropecten irregularis*, *Luidia ciliaris*, *Psammechinus microtuberculatus* et l'oursin crayon *Stylocidaris affinis*. On observe fréquemment la gorgone *Eunicella singularis*, et les bryozoaires *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii* et l'oursin de sable *Spatangus purpureus*.

Autres espèces patrimoniales : *Cystoseira zosteroides*, *Eunicella singularis*, *Halymenia trigona*, *Osmundaria volubilis*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii*.

Espèces communes : *Halocynthia papillosa*, *Holothuria* spp., *Spatangus purpureus*.

### Etat de conservation (cotation : B, bon)

Degré de conservation des structures : (II/III). La structure est globalement bien conservée (II) sur la zone. Elle n'est pas excellente, en raison d'une proportion de particules fines importante sur une grande partie du site « Côte Bleue Marine », lié au contexte naturel de turbidité (embouchure du Rhône). L'habitat est également soumis aux passages répétés des arts trainants, ce qui altère sa structure, qui localement, peut être qualifiée de moyenne (III).

Degré de conservation des fonctions : (II). Les perspectives de l'habitat sont bonnes. L'envasement constaté de la biocénose limite sa richesse potentielle et donc sa productivité. L'absence ou la faible densité de rhodolithes (*Lithothamnion corallioides*) et de macro-invertébrés ainsi que la colonisation de certains sites par l'algue invasive *Caulerpa racemosa* (Méjean-Corbières, Sausset les Pins) contribuent à ce diagnostic.

Possibilités de restauration : (II). La restauration (*a minima* le maintien en l'état) est possible avec un effort moyen. L'envasement est d'origine naturelle et ne peut donc pas être réduit. Par contre, l'expansion de *Caulerpa racemosa* peut favoriser la rétention de particules fines.

L'état de conservation de cette biocénose est donc globalement bon (B).

### Habitats associés ou en contact

Le Détritique Côtier est observé dans le prolongement de l'Herbier à Posidonies (1120-1) en limite inférieure ainsi que du Coralligène (1170-14). Selon la proportion de fraction vaseuse, on peut avoir du mal à distinguer cet habitat du Détritique Envasé (DE) et du Détritique du Large (DL). Ce dernier est absent de la zone, cet habitat correspond normalement à des sédiments détritiques fossiles (apports terrigènes fluviaux et organogènes correspondant à d'anciennes conditions environnementales et un niveau marin plus bas) en général en dessus de -80 m (Pérès & Picard, 1964). Généralement, le passage du DC au DE se fait de manière progressive. Sur le site « Côte Bleue Marine », le DE est développé sur de très grandes surfaces. L'envasement progressif en profondeur aboutit à l'Ouest à la biocénose des Vases Terrigènes Côtiers (celles observées comportaient encore une fraction sableuse). Les peuplements de macroinvertébrés observés sur ces biocénoses sont assez diversifiés et très typiques, représentés sur la Côte Bleue par *Pennatula rubra*, *Virgularia mirabilis*, *Veritillum cynomorium*, *Alcyonium acaule*, *Serranus hepatus*, *Cepola macrophthalma*, *Mullus barbatus* et observées lors des plongées ROV des inventaires CARTHAM en octobre 2010 (Fig. 33).



**Figure 33 :** Biocénoses du Détritique Envasé et des Vases Terrigènes Côtiers (distinction difficile) abritant de haut en bas *Eunicella verrucosa*, *Cepola macrophthalma*, *Arnoglossum* sp., *Virgularia mirabilis*, *Pennatula rubra*. Photos : COPETECH.

### Dynamique du peuplement (cotation : C, stable)

La dynamique et la variation saisonnière du peuplement du DC sont fonction des espèces dominantes. Par exemple, la croissance des espèces du maërl n'a pas été étudiée en Méditerranée, mais selon divers travaux réalisés sur les mêmes espèces en Atlantique, sa croissance est très lente (1 à 2 mm/an). Les fonds de maërl, bien que peu productifs, sont responsables d'une grande partie des sédiments biogéniques des zones côtières (Jacquotte, 1962 ; Pérès & Picard, 1964 ; Fornos *et al.*, 1988).

**Facteurs favorables/défavorables**

Le Détritique Côtier peut être colonisé par l'algue invasive *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. Une forte densité de caulerpe favorise la rétention de particules fines et donc l'envasement de la biocénose. Elle représente donc une menace réelle pour cet habitat. Sur la Côte Bleue, la Caulerpe a été observée sur l'habitat jusqu'à -42 m (secteur des roches du large, ROV04). Les apports terrigènes continentaux favorisent l'envasement du Détritique Côtier et donc une baisse de la biodiversité et de la productivité de cet habitat.

La pêche aux arts traînants dégrade le Détritique Côtier, en empêchant le développement d'espèces érigées patrimoniales (gorgonaires, grands bryozoaires, *Cystoseira* spp.). Les traces de chalut, bien visibles sur les sonogrammes ont été cartographiées (Fig. 34). Les mouillages des grosses unités du GPMM (partie Est et Ouest de la Côte Bleue) sont également susceptibles d'altérer les fonds de Détritique Côtier.

**Potentialités intrinsèques de production économique**

Zones d'intérêt pour la pêche professionnelle (artisanale et arts traînants).

**Evaluation globale : B****GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE****Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat**

L'état de l'habitat à privilégier est son non-ensablement et le maintien de ses faciès remarquables d'intérêt patrimonial. Il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur le Détritique Côtier, notamment le suivi des faciès à rhodolithes/maërl.

**Recommandations générales**

La mise en place d'une politique de gestion durable du littoral est une première étape permettant de préserver l'état de cet habitat. L'habitat doit être préservé face aux activités humaines qui affectent le littoral et principalement la pollution, les rejets d'eaux turbides et la pêche aux arts traînants. Il convient également de limiter la turbidité et l'ensablement par les apports sédimentaires (apports terrigènes, ré-engraissements des plages, aménagements côtiers, dragage des ports, trafic et mouillage de grosses unités, etc.).

**Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Surveillance et répression contre les actes de chalutage illégal dans la bande côtière des 3 MN ;
- Collaboration avec les autorités maritimes compétentes (DDTM, Gendarmeries) pour limiter le braconnage.

Des mesures de conservation et de gestion spécifique seront éventuellement plus précisément définies et détaillées dans le tome 2 du document d'objectifs.

**Indicateurs de suivi**

- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Sensibilisation des pêcheurs au chalut pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable ;
- Nombre d'infraction au chalutage et procédures pénales.

**Principaux acteurs concernés**

- Pêcheurs professionnels (arts traînants)
- Services de l'Etat DDTM
- Services de contrôle (Gendarmerie, police, DDTM)
- Gestionnaires d'AMP
- Collectivités (gestion des rejets en mer et de la pollution)

**ANNEXES****Relevés phytosociologiques**

Des inventaires d'espèces patrimoniales ont été réalisés à chaque fois que l'habitat DC était rencontré. L'ensablement a été systématiquement évalué de manière qualitative (particules en suspension, granulométrie du sédiment, fraction organogène).

**Carte**

Le Détritique Côtier (habitat non communautaire) occupe la majorité des fonds du site «Côte Bleue Marine » et est représenté en beige sur la Figure 34. On remarque sur la figure que les traces de chaluts sont importantes sur cet habitat.

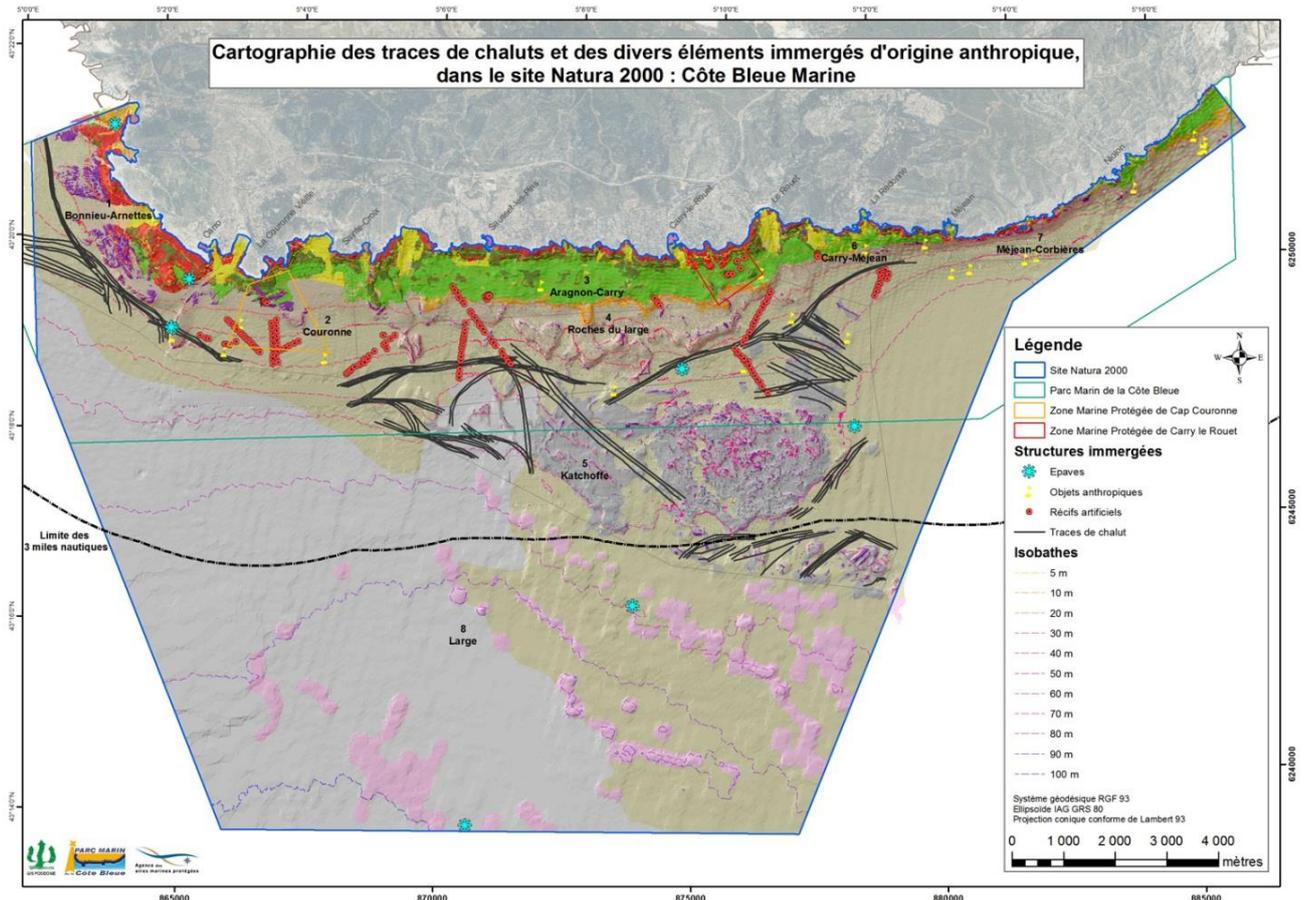


Figure 34: Cartographie des traces de chaluts (en noir) et des aménagements en récifs artificiels de protection (radiales en rouge) sur le site « Côte Bleue Marine ». Le chalutage est surtout pratiqué sur le Détritique Côtier, représenté en beige sur la carte.

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.C. et POIZAT C. (éd.), 1994. Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. *Collection Patrimoines naturels, volume 19. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN*, Paris : 1-246.
- BELLAN-SANTINI D., BELLAN G., BITAR G., HARMELIN J.G., PERGENT G., 2002. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation. *PNUE – CAR/ASP publ.* : 1-225.
- DAUVIN J.-C., BELLAN G., BELLAN-SANTINI D., CASTRIC A., COMOLET-TIRMAN J., FRANCOUR P., GENTIL F., GIRARD A., COFAS S., MAHÉ C., NOËL P., DE REVIERS B., 1994. Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. 2e édition. *Collection Patrimoines naturels, volume 12. Secrétariat de la faune et de la flore / MNHN* : 1-64.
- FORNOS J. J., BALLESTEROS E., MASSUTTI C., RODRIGUEZ-PEREA A., 1988. Red algae sediments in the balearic shelf. *Rapp. P. V. Reun. Commis. internation. Explor. sci. Médit.*, 31 (2) : 86.
- GLEMAREC M., BELLAN-SANTINI D. 2004. Habitats marins. In BENSSETTITI F., BIRET F., ROLAND J., LACOSTE J.P. (Coord.) - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Tome 2 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française*, Paris, Fr. : 1-399.
- JACQUOTTE R., 1962. Etude des fonds de maërl de Méditerranée. *Recueil des travaux de la Station Marine d'Endoume*, 26, 41, p. 141-235.
- PÉRÈS J.-M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Recueil des travaux de la station marine d'Endoume*, bulletin 31, fasc. 47 : 1-37.



## Fiche habitat du site Côte Bleue Marine

### Récifs artificiels



#### HABITAT NON COMMUNAUTAIRE

| Typologie           |                          | Code        | Libellé exact |
|---------------------|--------------------------|-------------|---------------|
| Habitat générique   | EUR 27                   | Pas de code | -             |
| Habitat élémentaire | <b>Cahier d'habitats</b> | Pas de code | -             |
|                     | CORINE Biotope           | Pas de code | -             |
|                     | CAR/ASP                  | Pas de code | -             |

#### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les récifs artificiels sont des substrats durs qui une fois colonisés, peuvent être assimilés sur le plan biocénotique à l'habitat « récifs » (1170), avec selon la profondeur d'immersion et les conditions écologiques environnantes (lumière notamment), l'habitat élémentaire « Roche Infralittorale à Algues Photophiles » (1170-13) ou l'habitat « Coralligène » (1170-14).

Sur la Côte Bleue, la plupart des récifs artificiels sont assez profonds (25-30 m) et sont surtout assimilables à l'habitat Coralligène. De nombreuses espèces patrimoniales sont rencontrées, en particulier les grands Gorgonaires (3 espèces principales *Eunicella singularis*, *E. cavolinii* et *Leptogorgia sarmentosa*), ainsi que les spongiaires dressés (*Axinella polypoides*, *Aplysina cavernicola*), des grands vers tubicoles (Spirographes, Sabellidés) et des grands bryozoaires (*Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Reteporella grimaldii*, etc.).

Les principales espèces bioconstructrices qui se développent sur le béton sont des rhodobiontes *Corallinaceae* constructrices et des *Peyssonneliaceae* ; essentiellement des genres *Mesophyllum spp* et *Lithophyllum spp*.

Le Parc Marin de la Côte Bleue a été un des précurseurs en France en matière d'aménagements en récifs artificiels et mène depuis près de 30 ans des opérations de nature très variées, avec l'utilisation de nombreux types de modules récifaux entre 1983 et 2004, avec 7 architectures de récifs de production et 5 architectures de récifs de protection, pour un volume total de 4 884 m<sup>3</sup> de récifs, soit 480 K€ d'investissements (Tabl. 21).



Récifs artificiels du Parc Marin de la Côte Bleue. Photo : L. Piechegut/PMCB.

L'originalité dans la démarche d'aménagement du Parc, c'est l'expérimentation et l'essai de différents types de récifs lors d'opérations de petite envergure, mais comprenant plusieurs phases d'immersion et de suivis scientifiques, ce qui a permis de progresser sur la conception des récifs et de les adapter au contexte local. Les objectifs des aménagements en récifs sont de soutenir la pêche artisanale aux petits métiers et de diversifier les habitats sur les fonds meubles ; ils concernent 2 aspects complémentaires :

- (i) la production halieutique, avec 2 684 m<sup>3</sup> de récifs déployés en amas chaotiques sur 5 sites et destinés à augmenter la biodiversité et les ressources vivantes disponibles ;
- (ii) la protection du milieu marin et la gestion des ressources de pêche, avec 326 obstacles de protection anti-chalutage (soit 2 200 m<sup>3</sup>) déployés sur 17.5 km de radiales perpendiculaires à la côte. Ces récifs sont destinés à préserver les habitats prioritaires (herbier de Posidonie et roches coralligènes) et les ressources des actes de chalutage illégal dans la bande côtière des 3 milles (Charbonnel & Bachet, 2010 ; ORM, 1985).

Sur la Côte Bleue, les aménagements en récifs artificiels ne sont pas dissociables de l'ensemble des autres aménagements réalisés ; les 2 aires marines protégées (réserves intégrales de 295 ha) et les récifs artificiels de production et de protection anti-chalutage fonctionnent de manière complémentaire. L'objectif est d'arriver à aménager un volume minimal de récifs qui permette un effet récif suffisant pour avoir un retour sur la pêche (augmentation des ressources exploitées), ou sur les usages, ou sur la cohabitation entre métiers ou entre professionnels et plaisanciers.

Le but final est d'aboutir à une diminution des pressions néfastes à l'écosystème, et à une augmentation de la sélectivité des prélèvements. L'ensemble de ces dispositifs a contribué au maintien de la pêche côtière professionnelle sur la Côte Bleue (une soixantaine de fileyeurs), alors qu'elle est en déclin dans les zones voisines.

Il n'y a pas de réglementation particulière sur la majorité des récifs. La plupart sont accessibles aux pêcheurs (professionnels et récréatifs) et aux plongeurs, excepté ceux qui se trouvent dans les 2 réserves marines où la pêche est interdite. Ceci représente 16% du volume des récifs de production et 26% du nombre de récifs de protection.

**Tableau 21:** Présentation et chronologie des aménagements en récifs artificiels sur les 5 sites du Parc Marin de la Côte Bleue (Charbonnel & Bachet, 2010).

| Sites/surfaces (ha) / volumes (m <sup>3</sup> )                 | Année d'immersion        | Nature et description des modules utilisés  |
|---|--------------------------|---|
| Niolon-Le Rove, 319 m <sup>3</sup>                              | 1985, 1989               | - 319 m <sup>3</sup> de récifs de production de 3 types (83 cubes en béton de 1.7 m <sup>3</sup> + 10 cubes de 2 m <sup>3</sup> + 1 géant de 158 m <sup>3</sup> )   |
| Ensuès-la-Redonne, 677 m <sup>3</sup>                           | 1985, 1989<br>1990       | - 546 m <sup>3</sup> de récifs de production (112 cubes en béton de 1.7 m <sup>3</sup> + 20 cubes de 2 m <sup>3</sup> + 2 géants de 158 m <sup>3</sup> )<br>- 131 m <sup>3</sup> de récifs de protection (17 enrochements de 11 t (4.4 m <sup>3</sup> ) + 36 sea-rocks 1.56 m <sup>3</sup> de 2 t)  |
| Carry le Rouet (réserve de 85 ha), 1093 m <sup>3</sup>          | 1983<br>1986, 1990, 2000 | - 225 m <sup>3</sup> de récifs de production (36 modules alvéolaires, dont 27 tabulaires de 4 m <sup>3</sup> et 9 pyramidaux de 13 m <sup>3</sup> )<br>- 868 m <sup>3</sup> de récifs de protection (36 enrochements de 11 t (4.4 m <sup>3</sup> ) + 20 sea-rocks 1.56 m <sup>3</sup> de 2t + 40 modules lourds 12.5 m <sup>3</sup> de 8t + 12 tripodes anti-senne 14.8 m <sup>3</sup> de 3t) |
| Sausset les Pins, 1442 m <sup>3</sup>                           | 1985, 1989<br>1986,1990  | - 1241 m <sup>3</sup> de récifs de production (195 cubes en béton de 1.7 m <sup>3</sup> + 60 cubes de 2 m <sup>3</sup> + 5 géants de 158 m <sup>3</sup> )<br>- 201 m <sup>3</sup> de récifs de protection (30 enrochements de 11 t (4.4 m <sup>3</sup> ) + 44 sea-rocks 1.56 m <sup>3</sup> de 2t)  |
| Martigues-Cap Couronne (réserve de 210 ha), 1205 m <sup>3</sup> | 1996<br>1996<br>2004     | - 148 m <sup>3</sup> de récifs de production (87 cubes en béton de 1.7 m <sup>3</sup> )<br>- 1001 m <sup>3</sup> de récifs de protection (91« planche de Fakir » de 11 m <sup>3</sup> )<br>- 56 m <sup>3</sup> de récifs expérimentaux (6 modules « Khéops » de 9.4 m <sup>3</sup> )  |

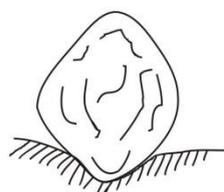
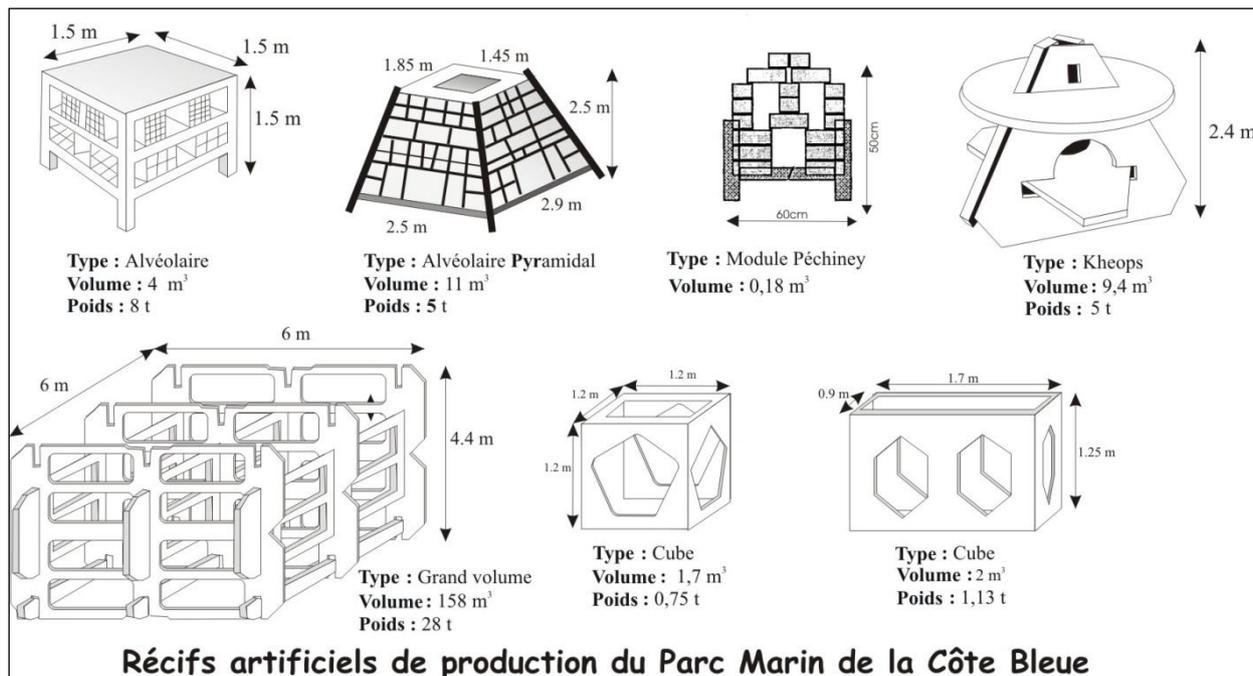
De nombreux types de modules ont été testés, à la fois pour des effets de production et de protection. La plupart des récifs de production (7 types, Fig. 35) sont constitués par de petits modules cubiques en béton de 1 à 2 m<sup>3</sup>, disposés en amas chaotique de 60 à 100 m<sup>3</sup>, ainsi que de grosses unités de 160 m<sup>3</sup> inspirés de la technologie japonaise, mais présentant une très faible complexité architecturale.

Pour les récifs anti-chalutage, 5 types de modules ont été utilisés (Fig. 35). Les premières expérimentations ont été conduites en 1986, avec des enrochements (blocs de carrière de 10 à 12 tonnes), une première en Méditerranée. Pour être efficace, les modules de protection doivent peser au minimum 8 tonnes.

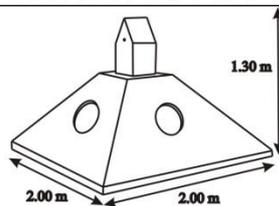
Ces modules sont déployés un par un, séparés les uns des autres par une distance comprise entre 50 et 200 m. Ils ont été déployés en lignes, créant des barrières perpendiculaires à la côte, soit 17,5 km de barrières dans la zone côtière des 1,5 MN (Fig. 36).



Colonisation d'algues calcaires, d'ascidies et d'éponges sur les récifs artificiels. Photo : F. Bachet/PMCB.

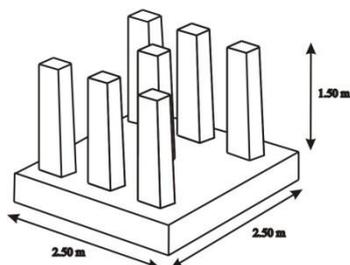


**Type : Bloc naturel d'enrochement**  
Volume : 4 à 4,8 m<sup>3</sup>  
Poids : 10 à 12 t

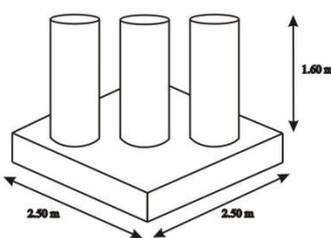


**Type : Sea-rock**  
Volume : 1,6 m<sup>3</sup>  
Poids : 1,7 à 2 t

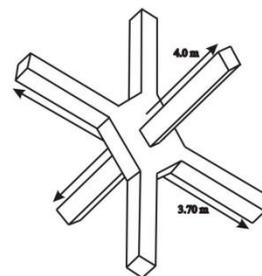
### Récifs artificiels de protection du Parc Marin de la Côte Bleue



**Type : Module Fakir poteaux EDF**  
Volume : 11m<sup>3</sup>  
Poids : 8 t



**Type : Module Négri**  
Volume : 11m<sup>3</sup>  
Poids : 8 t



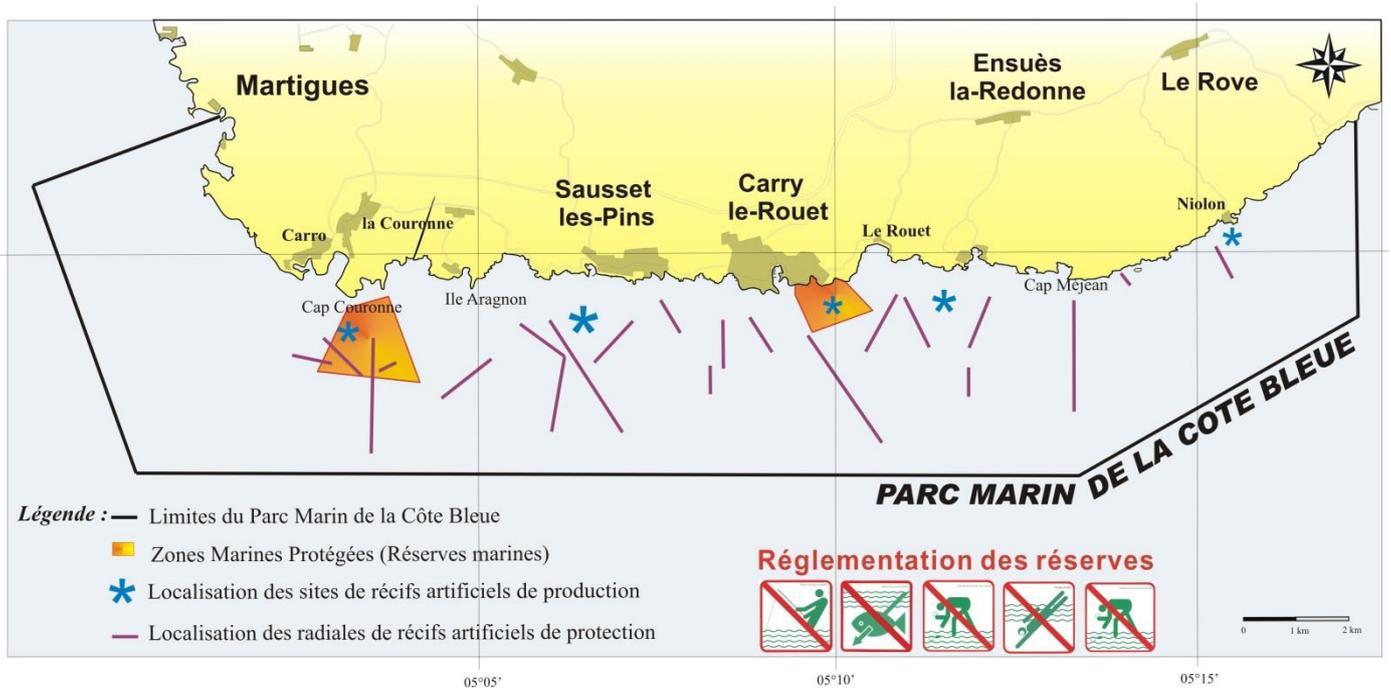
**Type : Tripode anti senne tournante**  
Volume : 15 m<sup>3</sup>  
Poids : 3 t

**Figure 35** : Présentation schématique des différents types de modules de production et de protection anti-chalutage utilisés par le Parc Marin de la Côte Bleue (Charbonnel & Bachet, 2010).

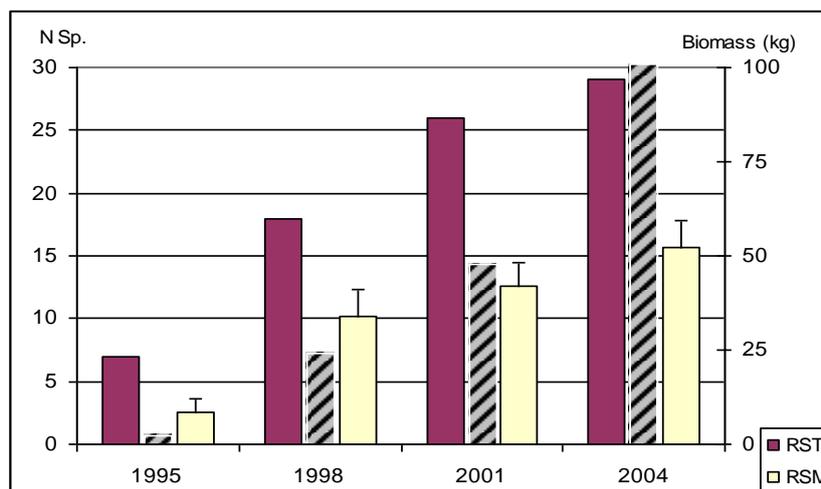
Concernant les récifs artificiels de production, les suivis scientifiques ont montrés que les assemblages de poissons associés aux récifs sont similaires sur le plan de la composition spécifique, les densités et les biomasses à ceux des habitats rocheux naturels, avec dans la plupart des cas des rendements biologiques supérieurs, du fait d'une plus grande hétérogénéité et de leurs aspects multi-modulaires (Ody, 1987 ; Charbonnel & Francour, 1994 ; Charbonnel *et al.*, 2000, 2002).

La disponibilité en abris/habitats de tailles variées est l'aspect le plus important, car les ressources en nourriture ne constituent généralement pas le facteur limitant, la plupart des espèces se nourrissant sur les habitats naturels périphériques.

Les processus de colonisation des récifs sont généralement rapides (2 à 3 ans), mais la maturation des assemblages peut prendre de nombreuses années et certains récifs montrent toujours une évolution après 10 à 15 ans d'immersion (Tabl. 22, Fig. 37). La durée de maturation des assemblages dépend de la taille et de la complexité du récif. Par exemple, sur un petit récif de 150 m<sup>3</sup> déployé dans la réserve du Cap-Couronne, la richesse spécifique des assemblages de poissons augmente régulièrement entre 1995 et 2004, de 7 à 29 espèces (RST) et de 2,6 ± 0,9 à 15,7 ± 2,1 espèces par relevé (RSM). La biomasse a été multipliée par un facteur 46, passant de 2,2 kg en 1995 (avant l'immersion des récifs) à 100,7 kg en 2004 (Fig. 37).



**Figure 36** : Carte du PMCB et localisation des récifs artificiels de production (étoile bleue) et de protection (lignes violettes, représentant 17,5 km de linéaire).



**Figure 37** : Evolution entre 1995 (avant l'aménagement en récifs) et 2004 de la richesse spécifique des assemblages de poissons (RST nombre total d'espèces, RSM nombre moyen d'espèces par relevé et écart-type) et des biomasses (hachuré) sur un récif artificiel de 150 m<sup>2</sup> localisé dans la réserve marine du Cap-Couronne (Jouvenel *et al.*, 2005).

Le suivi des récifs artificiels de Sausset-les-Pins entre 1987 et 2000 montre que sur ces récifs plus anciens (immergés en 1985 et 1989), les phénomènes de colonisation se poursuivent à long terme, avant d'atteindre le maximum de leur capacité de charge et d'accueil (Charbonnel *et al.*, 2001).

Les richesses spécifiques augmentent toujours sur ces récifs âgés de 11 à 14 ans en 2000 (richesse totale x1,3 à 1,5 ; richesse moyenne x1,6 ; Tabl. 22). Le peuplement se complexifie et ce processus de colonisation lente se poursuit, avec un *turn over* et l'apparition de nouvelles espèces, ainsi qu'une tendance à la fidélisation du peuplement de poissons sur les récifs (plus grande proportion d'espèces permanentes).

Les densités et les biomasses augmentent également au cours du temps, en fonction des ressources disponibles, notamment la disponibilité en habitat et les ressources trophiques. Les meilleurs résultats ont été obtenus lors du suivi 1993, du fait de l'abondance des Sparidés. Par comparaison, le suivi en 2000 a été réalisé avec des faibles températures, induisant une raréfaction des Sars et une diminution des densités et des biomasses (en excluant les espèces planctonophages et les girelles).

La structure des assemblages de poissons diffère clairement selon le type de récif : les petits modules cubiques offrent des habitats plus complexes, avec une meilleure diversité en taille des abris disponibles. Ce type de récif présente une plus forte richesse spécifique (x 1,5), une plus forte densité (x 10) et biomasse (x 22) que le module géant de 158 m<sup>3</sup> (Tabl. 22), dont les vastes chambres sont inefficaces, car elles n'ont pas d'équivalent naturel.

**Tableau 22** : Evolution des peuplements ichthyologiques sur 2 types de récifs (module géant de 158 m<sup>3</sup> et modules cubiques de 1,7 m<sup>3</sup> immergés en amas chaotique de 119 m<sup>3</sup>) pour le site de Sausset-les-Pins entre 1987 et 2000 (Charbonnel *et al.*, 2000). Pk = espèces planctonophages. - = donnée non disponible.

| Type de récif<br>(volume module/total) | Module Géant<br>(158 m <sup>3</sup> /158 m <sup>3</sup> ) |      |      | Modules cubiques<br>(1,7 m <sup>3</sup> /119 m <sup>3</sup> ) |      |      |
|--|---|------|------|---|------|------|
|  | 1987  | 1993 | 2000 | 1987  | 1993 | 2000 |
| Année de suivi                         |   |      |      |   |      |      |
| Nombre total d'espèces                 | 24  | 24   | 31   | 28  | 35   | 41   |
| Nombre moyen d'espèces                 | 7.3   | 8.0  | 11.5 | 10.8  | 13.6 | 16.8 |
| Densité sans pk (ind/m <sup>3</sup> )  | 0.12  | 0.14 | 0.32 | 0.93  | 1.52 | 1.04 |
| Densité totale (ind/m <sup>3</sup> )   | -   | 11.8 | 7.2  | -   | 27.7 | 76.4 |
| Biomasse sans pk (g/m <sup>3</sup> )   | 5   | 21.5 | 12.4 | 116   | 306  | 155  |
| Biomasse totale (g/m <sup>3</sup> )    | -   | 269  | 108  | -   | 2918 | 2396 |

Cet exemple et d'autres travaux en France montrent que le *design* du récif est un facteur crucial dans son efficacité biologique. L'architecture du récif et son agencement sur le fond doivent être adaptés aux comportements des espèces cibles et à leurs besoins en habitats. Un récif dont l'objectif est de maximiser sa biodiversité doit être le plus hétérogène possible et avoir une grande complexité structurale.

L'utilisation de plusieurs types de matériaux de différentes tailles immergés en amas chaotiques irréguliers facilite la création d'un réseau cavitaire complexe, avec des cavités interconnectées entre elles et offre des abris de type anfractueux, qui bénéficient à la plupart des espèces de poissons, à la fois les proies et les prédateurs. L'architecture du récif et le design des modules détermine non seulement la performance globale du récif (richesse spécifique, abondance et biomasse) mais également l'identité des espèces qui sont particulièrement adaptées pour exploiter cette nouvelle ressource.

Il est important de noter que les récifs artificiels fonctionnent comme des « mini » réserves et présentent un effet réserve similaire avec :

- (i) une augmentation de la biodiversité et du nombre d'espèces, du fait notamment de la régularité de présence d'espèces rares (grands poissons carnivores tels que Mérou brun, Corb, Loup, Denti, Daurade) ;
- (ii) une augmentation des abondances, particulièrement pour les espèces ciblées par la pêche ;
- (iii) une structure démographique des populations plus équilibrée, avec une plus grande proportion de grands individus, qui sont d'autant de reproducteurs potentiels (Charbonnel & Bachet, 2010).

## ANNEXES

### Bibliographie

- BARNABE G., CHARBONNEL E., MARINARO J.Y., ODY D., FRANCOUR P., 2000. French Research on Artificial Reefs : Analysis, States and Perspectives. *Artificial Reefs in European Seas*. A.C. Jensen *et al.*, *édits Kluwer academic publ.*, NL : 167-184.
- CHARBONNEL E., BACHET F., 2010. Artificial Reefs in the Cote Bleue Marine Park. Assessment after 25 years of experiments and scientific monitoring. *H.-J. Ceccaldi et al. (eds.), Global Change: Mankind-Marine Environment Interactions, Proceedings of the 13th French-Japanese Oceanography Symposium, Chap 14* Springer publ. : 73-79.
- CHARBONNEL E., FRANCOUR P., HARMELIN J.G., ODY D., BACHET F., 2000. Effects of Artificial Reef Design on associated fish assemblages in the Côte Bleue Marine Park (Mediterranean sea, France). *Artificial Reefs in European Seas*. A.C. Jensen *et al.*, *édits Kluwer academic publ.*, NL : 365-377.
- CHARBONNEL E., FRANCOUR P., 1994. - Suivi des peuplements ichthyologiques des récifs artificiels du Parc Régional Marin de La Côte Bleue. *GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-60.
- CHARBONNEL E., FRANCOUR P., 1994. - Etude sur les possibilités d'utilisation des poteaux électriques comme récifs artificiels. *Société Sotrape Sud (France Récifs) & GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 1-43 + 10 p annexes.
- CHARBONNEL E., DANIEL B., BACHET F., 2004. Programme de gestion de la bande côtière de la Côte Bleue. Aménagement en récifs artificiels dans la zone marine protégée du Cap Couronne. Présentation du projet. *DIREN PACA/Agence de l'Eau RMC/Conseil Général 13. Rapport Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. : 1-53.
- CHARBONNEL E., RUITTON S., BACHET F., MAISONNEUVE DE L., DANIEL B., GEOFFRAY C., 2001. - Les peuplements de poissons des récifs artificiels du Parc Marin de la Côte Bleue. Suivi 2000 et évolution à moyen et long terme. *Contrat Parc Marin de la Côte Bleue & GIS Posidonie publ.* Fr. : 1-92.
- HARMELIN J.-G., 1997. Valorisation des résidus inertes de la production d'alumine : Récifs Artificiels – Etude de la colonisation. Rapport final - *Centre d'Océanologie de Marseille*, Fr. : 1-93.
- JOUVENEL J.Y., BACHET F., CHARBONNEL E., DANIEL B., 2005. Suivi des peuplements de poissons de la réserve marine du Cap Couronne. Bilan 1995-2004. *P2A Développement / Parc Marin de la Côte Bleue.*, Fr. : 1-98.
- OFFICE REGIONAL MER, 1985. Programme de gestion et de valorisation du milieu marin par immersion de récifs artificiels. Programme de travaux 1985. Demande de subvention à l'Europe. Rapport descriptif et annexes techniques et financières. *Office Régional de la Mer*, Fr. non numérotés.
- ODY D., 1987. Les peuplements ichthyologiques des récifs artificiels de Provence (France, Méditerranée Nord Occidentale). *Thèse Doct. 3ème cycle. Univ. Aix-Marseille II* : 1-183.



**FICHES DESCRIPTIVES DES  
ESPECES MARINES D'INTERET  
COMMUNAUTAIRE**





## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

### Etat de Conservation des espèces



L'évaluation de l'état de conservation des espèces est une étape fondamentale de la démarche Natura 2000. L'état de conservation est apprécié selon les critères définis au Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB) de la DREAL PACA, et résumés dans le tableau 23.

**Tableau 23** : Codification de l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire (CCIB DREAL PACA, 2007).

| Critère                                | Cotation   | Sous-critères  |
|--|--|--|
| <b>Population</b>                      | A : 100% > p > 15%<br>B : 15% > p > 2%<br>C : 2% > p > 0,1%<br>D : non significative   | -  |
| <b>Valeur écologique et biologique</b> | A : bonne<br>B : moyenne<br>C : mauvaise<br>D : inconnue   | -  |
| <b>Statut de conservation</b>          | A : conservation excellente<br>EI<br><br>B : conservation bonne<br>EII<br>EIII + RI<br><br>C : conservation moyenne ou réduite<br>(toutes les autres combinaisons) | <u>Degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce :</u><br>EI : éléments en excellent état<br>EII : éléments bien conservés<br>EIII : éléments en état moyen ou partiellement dégradés<br><br><u>Possibilités de restauration</u><br>RI : restauration facile<br>RII : restauration possible avec un effort moyen<br>RIII : restauration difficile ou impossible |
| <b>Dynamique</b>                       | A : progression rapide<br>B : progression lente<br>C : stable<br>D : régressive lente<br>E : régressive rapide<br>F : inconnue                                     | -  |
| <b>Isolement</b>                       | A : population (presque) isolée<br>B : population non isolée, en marge de son aire de répartition<br>C : population non isolée, dans sa pleine aire de répartition |  |
| <b>Evaluation globale</b>              | A : excellente<br>B : bonne<br>C : significative   | -  |

En fonction de ces critères, l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial sur le site « Côte Bleue Marine » a été défini lors des inventaires CARTHAM et validés à dire d'expert. Le tableau de la page suivante résume cet état de conservation pour chaque espèce d'intérêt (Tabl. 24).

Comme pour les habitats et au-delà de cet exercice purement comptable, il convient de relativiser les cotations attribuées pour l'état de conservation des espèces, compte tenu de l'état des connaissances scientifiques très limité et de la complexité des phénomènes en écologie marine, sur lesquels les scientifiques n'ont qu'un très faible recul. Ces état sont donc attribués à « dire d'expert », et ne prennent pas forcément en compte les fluctuations temporelles ou spatiales et les cycles de vie très complexes pour certaines espèces, comme les invertébrés avec de nombreux stades larvaires et des milieux de vie très différents.

**Tableau 24** : Etat de conservation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial sur le site « Côte Bleue Marine ». \* : espèces prioritaire.

|   | Code | Espèces   | Population | Valeur écologique | Degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce | Possibilités de restauration | Statut de conservation | Dynamique | Isolement | Evaluation globale |
|---|------|---|------------|-------------------|--|------------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| <b>Espèces d'intérêt communautaire (Annexe II)</b>                  | 1224 | <b>Tortue Caouanne (<i>Caretta caretta</i>)*</b>                    | C          | A                 | III  | III                          | C                      | F         | C         | <b>C</b>           |
|   | 1349 | Grand Dauphin ( <i>Tursiops truncatus</i> )                         | C          | A                 | II   | III                          | B\C                    | C         | C         | <b>C</b>           |
| <b>Espèces présentant un intérêt communautaire (Annexes IV - V)</b> | /    | Toutes les espèces de cétacés fréquentant le site Côte Bleue Marine | C          | A                 | II ou III  | III                          | B\C                    | F         | C         | <b>B\C</b>         |
|   | /    | Grande Nacre ( <i>Pinna nobilis</i> )                               | B          | A                 | II   | II                           | B                      | B\C       | C         | <b>B</b>           |
|   | /    | Datte de mer ( <i>Lithophaga lithophaga</i> )                       | A          | A                 | I  | III                          | A                      | C         | C         | <b>A</b>           |
|   | /    | Oursin diadème ( <i>Centrostephanus longispinus</i> )               | C          | A                 | II   | II                           | B                      | B\C       | B         | <b>C</b>           |
|   | /    | Corail rouge ( <i>Corallium rubrum</i> )                            | A          | A                 | I ou II  | II                           | A/B                    | B\C       | C         | <b>B</b>           |
|   | /    | Grande cigale de mer ( <i>Scyllarides latus</i> )                   | C          | A                 | II   | II                           | A/B                    | B\C       | B         | <b>C</b>           |
|   | /    | Tortue Luth ( <i>Dermochelys coriacea</i> )                         | D          | A                 | III  | III                          | C                      | F         | A         | <b>C</b>           |
| <b>Espèces d'intérêt patrimonial</b>                                | /    | Mérou brun ( <i>Epinephelus marginatus</i> )                        | B          | A                 | II   | II                           | B                      | B         | C         | <b>B</b>           |
|   | /    | Corb ( <i>Sciaena umbra</i> )                                       | B          | B                 | II   | II                           | B                      | B         | C         | <b>B</b>           |
|   | /    | Langouste ( <i>Palinurus elephas</i> )                              | B          | B                 | II   | II                           | B                      | C\D       | C         | <b>B</b>           |
|   | /    | Oursin comestible ( <i>Paracentrotus lividus</i> )                  | C          | B                 | II   | II                           | C                      | D         | C         | <b>C</b>           |
|   | /    | Gorgonaires (5 espèces)   | C          | A                 | II   | III                          | B                      | C\D       | C         | <b>B</b>           |



## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

# Tortue Caouanne\*

## *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)



ESPÈCE D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE **PRIORITAIRE**  
Code Natura 2000 : 1224\*

| Statuts de protection    |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Directive Habitats       | <b>Annexes II et IV</b>              |
| Convention de Berne      | Annexe II                            |
| Convention de Bonn       | Annexe II                            |
| Convention de Washington | Annexe I                             |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêté du 14/10/05) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                            |
|---|----------------------------|
| Monde   | En danger (EN)             |
| France  | Données insuffisantes (DD) |

| Taxonomie | Classe  | Reptilia    |
|-----------|---------|-------------|
|           | Ordre   | Testudines  |
|           | Famille | Cheloniidae |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La tortue Caouanne (*Caretta caretta*) est la plus fréquente des 5 espèces de tortues marines présentes en Méditerranée. Le Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française (R.T.M.M.F.) recueille les données de recensement et d'échouage, et répertorie une trentaine d'observations de tortue caouanne par an sur les côtes de Méditerranée française.

Sur le site « Côte Bleue Marine », d'après les observations centralisées par le PMCB, la tortue Caouanne est assez rare, mais a néanmoins été observée à 15 reprises entre 2002 et 2012, soit 1,4 observation par an en moyenne sur une décennie. Deux relâchés de tortues ont été effectués au large de la réserve du Cap-Couronne, en octobre 2002 et en 2010. Cette dernière, une femelle âgée d'environ 15 ans a été équipée d'une balise Argos et il est possible de suivre ses déplacements en Méditerranée, via le site internet du CESTMed. En l'espace d'un an et 4 mois, cette tortue a parcourue plus de 5600 km.



Tortue Caouanne retrouvée morte par 28 m de profondeur sur la Côte Bleue, le 8/09/2012. Photo : D. Olivier/Côte Bleue Plongée Sausset.

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

#### Description

La tortue Caouanne (*Caretta caretta*) est l'une des plus grosses espèces de tortue marine. Son poids peut varier de 9.4 g pour un nouveau-né à plus d'une centaine de kilos pour une femelle nidifiante. La dossière (partie dorsale de la carapace) est en forme de coeur et sa longueur courbe standard se situe entre 2.5 cm (nouveau-né) et 98 cm (femelle nidifiante). La coloration des nouveau-nés est uniformément brun foncé à noire. Les individus plus âgés ont une dossière de couleur brune à rouge avec des écailles bordées de jaune et un plastron (partie ventrale de la carapace) jaune pâle, leurs nageoires étant jaune pâle à brunes. La carapace est recouverte d'écailles juxtaposées. L'écaille impaire la plus antérieure, l'écaille nucale, est en contact avec la première paire d'écailles costales, généralement au nombre de cinq. Des éperons sur les écailles vertébrales de la dossière ainsi que des crêtes longitudinales sur le plastron sont présents chez les très jeunes immatures (post nouveau-nés), mais disparaissent avec l'âge. Relativement au reste du corps, la tête est plutôt grosse, et exhibe quatre à cinq, parfois six écailles préfrontales (écailles situées au dessus de la mâchoire supérieure cornée). Les mâchoires sont non dentelées. Chez les immatures les femelles sont semblables aux mâles. Chez les adultes, d'une longueur courbe standard de carapace supérieure à 70 cm, les femelles conservent une petite queue alors que les mâles se distinguent par une grande queue dont l'extrémité dépasse l'arrière de la dossière de plus de 20 cm.

#### Caractères morphologiques

Parmi les sept espèces de tortues marines actuellement connues au monde, cinq peuvent être rencontrées le long des côtes métropolitaines atlantiques et méditerranéennes, mais la Caouanne est, de loin, la plus commune. Elle se distingue aisément par la forme, la couleur et les écailles de sa dossière, ainsi que par les caractéristiques de sa tête. Toutefois, pour un non spécialiste, ces critères ne permettent pas toujours de la distinguer avec certitude de la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempi*), espèce se reproduisant dans le golfe du Mexique, parfois observée le long des côtes atlantiques françaises, mais qui reste exceptionnelle en Méditerranée. Le seul critère d'identification qui soit fiable est la présence chez cette dernière espèce d'un pore sur la partie postérieure de chacune des quatre (rarement trois) paires d'écailles inframarginales du plastron ; ce pore fait totalement défaut sur les trois (parfois quatre) paires d'inframarginales du plastron de la caouanne.

## Caractères biologiques

### Reproduction

À l'échelle de la Méditerranée, la saison de nidification s'étend sur trois mois, de fin mai à fin août, démarrant plus tôt en Turquie et à Chypre. Les femelles adultes nidifient selon une fréquence, probablement variable, qui n'a jamais été mesurée (toutes les deux à quatre années). Au cours d'une saison de nidification, les femelles nidifiantes viennent trois à quatre fois à terre déposer, de nuit, leur ponte, dans le sable d'une plage. Le nombre moyen de pontes déposées par une femelle au cours d'une saison n'est pas connu.

La taille des pontes est variable selon les aires de nidification. En Grèce, où l'on trouve les plus grosses femelles nidifiantes, la taille moyenne des pontes est de 110 oeufs, alors qu'en Turquie et à Chypre les femelles sont plus petites et ont des pontes dont la taille moyenne varie de 70 à 80 oeufs. La durée d'incubation est de l'ordre de 60 jours. Le taux d'émergence, définissant la proportion d'oeufs qui, dans un nid non perturbé par un prédateur, l'érosion ou une inondation, produit des nouveau-nés émergeant vivants à la surface du sable, varie entre 55 et 72%. La prédation des oeufs peut parfois atteindre 64% des pontes d'une plage de nidification. Elle est due à des carnivores, principalement des renards (*Vulpes vulpes*), des chacals (*Canis aureus*) et des chiens errants, et dans une très faible mesure aux crabes des sables (*Ocypode cursor*). La prédation des nouveau-nés par les oiseaux terrestres ou marins est faible en Méditerranée. La prédation de femelles nidifiantes par des carnivores sauvages, bien que rare, a été recensée en Turquie et en Libye. La prédation des individus des différents stades de vie de la longue phase marine du cycle biologique (post nouveau-nés, immatures et adultes) n'est pas connue. L'âge à la maturité ainsi que l'âge à la première nidification sont inconnus ; ils seraient de l'ordre de 15 à 25 ans. Le taux de survie des adultes n'a jamais été estimé ; aucune durée de vie ne peut donc être évaluée.

### Activité

La Caouanne est une espèce marine dont le cycle biologique présente une phase terrestre d'une durée extrêmement limitée. Elle se résume à l'incubation (60 jours) et au déplacement des nouveau-nés sur la plage (quelques heures), auxquels s'ajoutent, pour les femelles, de nombreux, mais courts séjours de quelques heures pour l'ovoposition. La phase marine du cycle de vie est structurée par de nombreux stades associés à la longue croissance des immatures puis à l'acquisition de la maturité : post nouveau-nés, petits, moyens puis grands immatures et enfin adultes. L'activité des individus durant cette vie marine est marquée par l'alternance de plongées et de séjours en surface dont la durée montre une très grande variation liée à de très nombreux facteurs : taille, physiologie, température des eaux, profondeur des eaux, etc. Les grands immatures peuvent passer 6 à 20% de leur temps à la surface.

### Régime alimentaire

La Caouanne est une espèce carnivore tout au long de son cycle biologique. La nature de ses proies va changer au cours de la vie d'un individu : de pélagiques elles vont devenir benthiques. Les individus des stades nouveau-nés, post nouveau-nés, petits et moyens immatures ont une alimentation pélagique c'est-à-dire constituée d'éléments du macroplancton : cnidaires, mollusques, crustacés et urochordés planctoniques, ainsi que des organismes épibiontes de corps flottants, tels que des crustacés cirripèdes.

Les individus des stades grands immatures et surtout adultes ont plutôt une alimentation benthique constituée du benthos de substrats meubles et rocheux : gastéropodes, lamellibranches, crustacés anomoures (pagures) et brachyours (crabes) ainsi que des échinodermes ; ils peuvent aussi consommer des rejets de chalutiers comme des poissons morts.

## Caractères écologiques

La distribution géographique des aires de nidification semble liée aux conditions climatiques et au gradient thermique des eaux de mer en probable relation avec le cycle sexuel des reproducteurs et le déterminisme thermique du sexe des nouveau-nés. Les nouveau-nés, une fois qu'ils ont quitté les plages de ponte, entrent dans une phase écologique de type pélagique océanique, c'est-à-dire qu'ils vont grandir dans les eaux de surface des aires marines situées au-delà du plateau continental. Cette phase correspond à une migration de développement immature, dont l'amplitude spatiale est à l'échelle d'un océan ou d'une mer.

Les stades des immatures moyens et grands seraient associés à une phase pélagique transitoire (phase néritique). De tels individus sont, en effet, aussi bien observés dans les eaux superficielles situées au-delà du plateau continental, qu'en deçà (domaine néritique), dans des eaux côtières. Enfin, le recrutement dans la dernière phase écologique, dite benthique, intervient au cours du stade de vie des grands immatures et se poursuit au stade adulte. La répartition de cette phase écologique est beaucoup plus limitée que celles des phases précédentes. Elle inclut les aires d'alimentation benthique, zones côtières peu profondes et les aires de reproduction ; ces deux aires sont cependant parfois très éloignées les unes des autres.

## Répartition géographique

La Caouanne est observée dans toutes les mers et océans du globe, mais la distribution de ses sites de ponte est restreinte aux eaux tempérées. Les plus grands sites de ponte sont situés sur les côtes de Floride (États-Unis) et d'Oman (océan Indien). En Méditerranée, la répartition des sites de ponte est différente selon les deux bassins océanographiques. Dans le bassin oriental, séparé du bassin occidental par le canal de Sicile, l'activité de nidification est observée avec plus ou moins d'intensité sur tout le littoral, excepté dans les zones septentrionales des mers Égée et Adriatique. Le plus grand site de ponte est situé sur l'île grecque de Zakynthos en mer Ionienne et une grande population reproductrice a été récemment découverte en Libye.

Dans le bassin occidental, la situation est similaire aux côtes atlantiques européennes et nord-ouest africaines : pour des raisons écologiques l'activité de nidification est absente ou exceptionnelle. En Corse, l'existence d'une activité de nidification régulière au début du siècle reste du domaine de la spéculation, bien que des pontes sporadiques aient pu et puissent toujours être déposées. C'est le cas, par exemple, en Espagne sur la plage du delta de l'Ebre, où un nouveau-né a été trouvé mort en septembre 1990. Fait exceptionnel en France, en 2006, une ponte a été localisée au niveau d'une plage de la commune de Saint Tropez (ci-après).

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.

#### 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

La tortue caouanne est l'espèce de tortue marine la plus recensée sur les côtes méditerranéennes françaises ; elle représente 75 % du total des recensements (observations, captures accidentelles, échouages) et 90 % des individus identifiés (Oliver, 2010). Néanmoins, elle est plus rare dans le bassin occidental et pour des raisons écologiques, l'activité de nidification est absente ou exceptionnelle en France. A noter le cas d'une seule ponte localisée découverte sur une plage de Saint-Tropez pendant l'été 2006<sup>5</sup>).



*Ponte d'une tortue caouanne pendant l'été 2006 sur une plage de Saint-Tropez. L'enclos au milieu des plagistes entoure le lieu de ponte (Photo transmise par G. Olivier).*

Aucun élément ne supporte l'hypothèse de l'existence, dans un passé proche ou lointain, d'une population reproductrice en Corse et de son éventuelle disparition due au tourisme ou à un autre facteur anthropique. Les individus qui fréquentent les côtes françaises méditerranéennes sont essentiellement des immatures de taille moyenne. Ils sont recensés dans le cadre de captures par les pêches et d'observations en mer, les échouages étant exceptionnels. Bien que l'effort de pêche ainsi que la pression d'observation ne soient pas constants tout le long de l'année, l'analyse des captures suggère une fréquentation annuelle, d'intensité variable, qui s'étend du printemps à l'automne, avec un pic en été et une présence exceptionnelle en hiver. Ces immatures moyens appartiennent probablement à une phase écologique néritique dont l'origine est inconnue, c'est-à-dire que nous ne savons pas à quelles populations reproductrices (stocks) cette phase appartient. Toutefois, une étude d'identification des stocks à l'aide de marqueurs moléculaires a récemment montré que 53 à 55% des immatures capturés dans les habitats pélagiques du bassin oriental et occidental étaient originaires de Méditerranée (populations reproductrices du bassin oriental), le reste venant de populations atlantiques. Il est donc fort probable que cette figure s'applique aussi aux individus qui visitent nos côtes méditerranéennes. Les interactions accidentelles avec les pêcheries représentent la plus importante des causes de mortalité recensées actuellement. Les engins de pêche responsables de captures accidentelles et des mortalités qui en résultent, par noyade principalement, sont les filets trémail langoustier, les filets trémail à poissons et le chalut de fond.

Durant les années 1996 et 1997, 27 caouannes et cinq cheloniidés indéterminés (très probablement des caouannes) ont été recensés dans le cadre de captures, d'observations en mer et d'échouages, et trois caouannes et deux cheloniidés indéterminés ont été trouvés morts dans des engins de pêche. Compte tenu de la méthode de collecte de ces données, basée sur une faible pression d'échantillonnage, on peut affirmer avec certitude que la mortalité induite par les pêches au cours de cette période est, de loin, beaucoup plus grande. Toutefois, relativement à d'autres pays méditerranéens, en France le nombre annuel de captures accidentelles est probablement moins grand, car la densité de caouannes y est plus faible.

#### Côtes Atlantiques et de la Manche

Les individus qui sont observés en France le long des côtes atlantiques et de la Manche sont essentiellement des immatures de petite taille. Ces individus sont principalement recensés dans le cadre d'échouages. Bien que le long des côtes françaises la distribution de la pression d'observation dans l'espace et le temps soit très hétérogène, les grandes différences de fréquences d'observation spatio-temporelle permettent d'affirmer que leur présence est plus forte en hiver et que celle-ci se localise principalement le long des côtes atlantiques. Ils appartiennent à la phase pélagique océanique des populations américaines. L'analyse génétique d'un faible échantillon prélevé en France a apporté la première preuve de cette migration transatlantique de développement immature suspectée par différents auteurs. Ce phénomène touchant tout l'Atlantique du nord-est a été ensuite démontré aux Açores et à Madère.

La première cause de mortalité recensée est d'ordre pathologique, en relation probable avec ce long déplacement immature pélagique, ce qui expliquerait ces nombreux échouages. Des captures par les pêches entraînant des mortalités sont aussi observées. Durant les années 1996 et 1997, douze échouages et captures ont été recensés.

#### Proposition de gestion

En Méditerranée, la gestion conservatoire des populations de tortues Caouanne doit porter sur l'ensemble des stades de vie : oeufs, nouveau-nés, immatures et adultes; c'est un problème environnemental qui concerne donc l'ensemble des pays méditerranéens. Une des priorités en matière de gestion est la réduction des mortalités induites par les pêches, en considérant, tout d'abord, les stades grands immatures et adultes. Un tel programme doit être aussi associé à la réduction d'une part de

<sup>5</sup> - Cette ponte de caouanne, bien qu'exceptionnelle, pourrait néanmoins laisser considérer que la caouanne s'est toujours reproduite, dans cette région, de manière occasionnelle ou épisodique (Oliver, 2006).

l'accroissement de la prédation et de la mortalité des premiers stades oeufs et nouveau-nés, et d'autre part des facteurs anthropiques, liés au tourisme, qui limitent l'activité de nidification.

Dans ses eaux méditerranéennes, la France a, chaque année, la responsabilité de la survie d'un certain nombre d'individus du stade immature moyen, qui proviennent du stock méditerranéen. Un effort doit être entrepris afin de réduire tout d'abord les mortalités intentionnelles des individus capturés vivants (ventes aux aquariums, naturalisations, consommation, etc.). Pour cela, la législation doit être appliquée et des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblés sur les pêcheurs et certains utilisateurs potentiels, doivent être mis en place. Les captures accidentelles et les mortalités halieutiques directes, qui en résultent (noyades dans les engins de pêche), doivent être réduites par la mise en place de mesures d'aménagement des pêcheries qu'il conviendrait d'identifier au plus vite.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

La tortue Caouanne (*Caretta caretta*) est l'espèce de tortue marine la plus recensée sur les côtes méditerranéennes françaises ; elle représente 75 % du total des recensements (observations, captures accidentelles, échouages) et 90 % des individus identifiés (Oliver, 2010).

Le R.T.M.M.F. (Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française) recueille les données de recensement et d'échouage des tortues marines. Ainsi, une trentaine d'observations de tortue caouanne par an sont répertoriées sur les côtes de Méditerranée française, mais ce chiffre fluctue d'une année à l'autre : 10 en 2004, 26 en 2005 et 2006, 47 en 2007 (qui est l'année record), 39 en 2008, 28 en 2009 et 28 en 2010 (Oliver, 2005 à 2010 ; Oliver & Passelaigue, 2011).

#### Distribution détaillée sur le site et effectifs

Sur le site « Côte Bleue Marine », d'après les observations centralisées par le PMCB, la tortue Caouanne est assez rare et n'a été observée qu'à 15 reprises entre 2002 et 2012 (Tabl. 25), soit 1,4 observation par an en moyenne sur une décennie.

Les tailles des individus varient de 29 à 67 cm, pour des poids compris entre 3,3 et 43 kg. La dernière observation en mer a été réalisée le 10 juin 2011, par le club « Plongée Passion », avec une jeune tortue en surface au large de la Redonne (photo ci-contre, F. Cadé, *comm. pers.*). A noter que pour la seule année 2012, 3 échouages sont observés sur la Côte Bleue. Très récemment, le 8 septembre 2012, une Caouanne a été retrouvée morte par 30 m de profondeur au large de Méjean par le club de plongée de Sausset « Côte Bleue Plongée » et a été récupérée par le PMCB pour être autopsiée par le CESTMed.

#### Importance relative de la population (cotation : C)

Les observations de tortue caouanne sont plutôt rares sur la Côte Bleue (en moyenne, 1,4 par an sur une décennie, individus morts ou vivants), mais sont beaucoup plus fréquentes dans le secteur voisin du golfe de Fos-sur-Mer, de Port Saint-Louis et de l'embouchure du Rhône, avec notamment un rassemblement exceptionnel d'une cinquantaine de tortues observées en 1996 à l'entrée d'une darse de Fos-sur-Mer (A. Blasco/RTMMF, *comm. pers.*).

Ainsi, pour l'année 2010, sur les 25 observations de tortue caouanne répertoriées sur les côtes de Méditerranée française (Oliver & Passelaigue, 2011), 9 individus ont été observés dans le secteur de Port Saint-Louis du Rhône et Saintes-Maries-de-la-Mer, soit 36% du total des observations. Pour l'année 2009, sur les 27 observations, 8 concernaient le secteur de l'embouchure du Rhône, soit près de 30% (Tabl. 26).

Mise à part la tortue caouanne, il faut également noter l'observation à 7 reprises de la très rare tortue Luth *Dermodochelys coriacea* (inscrite dans l'Annexe IV de la Directive Habitat) au voisinage du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », dans le secteur de Marseille et du Golfe de Fos depuis 1977 (*cf.* fiche espèce tortue Luth).



Jeune femelle tortue caouanne transmise au Parc Marin le 1<sup>er</sup> juillet 2008, avant son transfert au CESTMed. Photo : F. Bachet/PMCB.



Jeune tortue Caouanne observée à la Redonne le 10/06/2011. Photo Plongée Passion.

**Tableau 25** : Synthèse des 15 observations de la tortue Caouanne *Caretta caretta* dans ou à proximité du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » entre 2002 et 2012. La taille correspond à la longueur courbe standard (Lcs). Données recueillies par le PMCB, par A. Blasco/RTMMF et J.B. Senegas/CESTMed). Dm =donnée manquante.

| Date                         | Site                                    | Taille/poids    | Commentaires  |
|------------------------------|---|-----------------|---|
| 8 septembre 2012             | Méjean                                  | 55,4 cm/>25 kg  | Femelle observée morte par -28 m de fond sur le site les « yeux de chat » par club Côte Bleue Plongée de Sausset (T. Pera, S. Boulad). Etat frais. Plusieurs Balanes sur la carapace. Photos prises. Récupérée en surface par le PMCB (M. Cassien) et transmise au CESTMed (J.B. Sénégas) pour autopsie.  |
| 10 juillet 2012              | Carro-Pointe Baou tailla                | 65 cm/>50 kg    | Grosse tortue femelle échouée, avec personne en train de la découper lors de l'intervention du PMCB (M. Monin), prévenu par les pompiers de La Couronne. Photos prises et mesures mensurations et fiche échouage transmise au RTMMF et CESTMed.   |
| 9 mai 2012                   | Madrague Gignac (Ensuès-la-Redonne)     | 59,3 cm/25 kg   | Retrouvée morte et prise en charge par le PMCB (M. Agreil). Photos et mesures mensurations. Pas de grosses lésions apparentes. Peau du cou légèrement abimée. Ecailles gauche entre iM abimées. Pattes arrière sur leurs bordures intérieures écailles manquantes. Tête/yeux bon état. Saignement nez/bouche. Rq: jeune Cormoran mort à côté.   |
| 1 <sup>er</sup> octobre 2011 | Martigues (Renaires)                    | 55 cm /25 kg    | Retrouvée morte sur la plage de Renaires et prise en charge par le PMCB (O. Bretton), mesures mensurations.   |
| 10 juin 2011                 | Ensuès-la-Redonne                       | <40 cm          | Observée par club plongée de Carry (Passion plongée) en surface, au droit du port de la Redonne Photo prise.  |
| 18 juillet 2010              | Carro, Plage de La Couronne             | Dm              | Espèce indéterminée, observée vivante par la Brigade maritime de Martigues (G. Rodellar) et information transmise à N. Garcia/COM/RTMMF   |
| 16 juin 2010                 | Carro, Cap-Couronne                     | 53,7 cm/20,2 kg | Relâché d'une femelle de 15 ans par le CESTMed et le PMCB, équipée d'une balise Argos (kiwisat 202) et d'une bague (F275), lors de la manifestation l'Odysée de Martigues   |
| 13 mai 2009                  | Carry-le-Rouet                          | 38,8 cm         | Petite femelle retrouvée morte dans le port de Carry, transmise au PMCB et au COM (F. Passelaigue/RTMMF) pour congélation. Présence d'un crabe parasite <i>Planes minutus</i> .   |
| 26 août 2008                 | Martigues, Etang de Berre               | Dm              | Capturée accidentellement vivante par un filet droit à une profondeur de -10 m (bateau Julia). Observée par A. Blasco/RTMMF   |
| 25 août 2008                 | Martigues, Etang de Berre               | 67,3 cm/43 kg   | Capturée dans l'étang de Berre (profondeur -9 m) par un filet droit (bateau Julia). Observée par A. Blasco/RTMMF et J.B. Sénégas/CESTMed. Libérée au large de Bandol le 17 septembre 2008 avec une balise satellitaire « Telonics » modèle A20b   |
| 01 juillet 2008              | Port de Bouc (canal)                    | 29,1 cm/3,3kg   | Jeune femelle transmise au PMCB, qui a prévenu J.B. Sénégas qui l'a transférée au centre de soin du CESTMed   |
| 28 août 2007                 | Etang de Berre, Marignane, plage du Jai | 60,5 cm/25,4 kg | Retrouvée près du bord et pratiquement inanimée et mise en soins au CESTMed par J.B. Sénégas, elle a été libérée le 26 octobre 2007 à Marseille (plage du Prophète) avec la bague F2221 et une balise <i>Telonics</i> . Le 5 novembre 2007, cette tortue a été retrouvée, sans la bague, par les Marins Pompiers de Marseille à la Pointe Rouge |
| 23 mai 2006                  | Port de Bouc                            | Dm              | Espèce indéterminée retrouvée échouée et putréfiée. Transmis par A. Blasco/RTMMF  |
| 26 mai 2005                  | Carro, les Arnettes                     | Dm              | Observée par les sapeurs-pompiers de Martigues au niveau de la bouée des Arnettes   |
| 02 octobre 2002              | Etang de Berre - Saint Chamas           | 52 cm/18 kg     | Capturée par pêcheur du « Christine » et relâchée par le PMCB au large de la réserve Cap-Couronne   |

**Tableau 26 :** Synthèse des 17 observations de tortue marine caouanne *Caretta caretta* au voisinage du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » entre 2009 et 2010 (secteur Port Saint-Louis/Sainte-Marie de la mer). Données recueillies par J.B. Sénégas du CESTMed/RTMMF et A. Blasco du RTMMF, in Oliver & Passelaigue/RTMMF, 2011 ; Oliver/RTMMF, 2010).

| Date              | Site   | Taille/poids    | Commentaires  |
|-------------------|--|-----------------|---|
| 12 novembre 2010  | Sainte-Marie de la mer                         | 39,5 cm/7,3 kg  | Capturée accidentellement par le chalutier Le Joseph à 38 m de profondeur et mise aux soins par J.B. Sénégas au CESTmed, elle présentait plusieurs égratignures sur les nageoires et sur le plastron  |
| 2 novembre 2010   | Salin de Giraud (Arles) 3MN pointe de Beauduc  | 41,5 cm/9 kg    | Capturée accidentellement par le chalutier Marie-Johanna et observée par J.B. Sénégas du CESTmed, elle présentait une grande entaille causée par une hélice de bateau de la 2e costale droite jusqu'à la 1e infra-marginale droite, ainsi que de petites entailles sur la 1e vertébrale droite et la 11e marginale droite   |
| 12 octobre 2010   | Port Saint-Louis du Rhône                      | 36,0 cm/5,4 kg  | Récupérée vivante par le bateau l'Alsacien et mise en soins par J.B. Sénégas au CESTMed, elle a été relâchée le 20 octobre 2010 à 6 milles au large du Grau-du-Roi (Gard) sans marque   |
| 20 août 2010      | Port Saint-Louis du Rhône                      | 63,2 cm/34 kg   | Tortue femelle récupérée par J.B. Sénégas du CESTMed et relâchée le 14 octobre 2010 à 6MN au large de Port Saint-Louis du Rhône   |
| 7 août 2010       | Port Saint-Louis du Rhône                      | 50,1 cm/12,5 kg | Récupérée très affaiblie (début de noyade) et mise en soins par J.B. Sénégas au CESTMed, elle a été relâchée le 20 octobre 2010 à 6 milles au large du Grau-du-Roi (Gard) avec la bague F272  |
| 9 juillet 2010    | Sainte-Marie de la mer, port Gardian           | 28,7 cm/2,9 kg  | Capturée accidentellement (bateau Rescator) et observée par J.B. Sénégas du CESTmed   |
| 6 juillet 2010    | Port Saint-Louis du Rhône, embouchure du Rhône | 45,2 cm/10,7 kg | Capturée accidentellement dans un filet maillant (bateau Alsacien) et observée par J.B. Sénégas du CESTmed  |
| 2 juillet 2010    | Port Saint-Louis du Rhône (plage Napoléon)     | 60,0 cm/25,6 kg | Capturée accidentellement dans un filet maillant (bateau Alsacien) et mise en soins au CESTMed, elle a été relâchée le 23 août 2010 à Marseille à 3 MN de l'île Maire. Cette tortue portait une bague espagnole 0879 (E28005 Madrid, Spain, Conadministr. Agricult.) et une puce (n°941000003265401) était implantée dans le cou sur le côté gauche. (J.B. Sénégas/ CESTmed). |
| 21 juin 2010      | Port Saint-Louis du Rhône                      | 48,5 cm/12,8 kg | Récupérée vivante le 11 juin 2009 et relâchée par J.B. Sénégas du CESTmed le 30 avril 2010 avec la bague F258 sur la plage de L'Espiguette (Le Grau-du-Roi, Gard), elle a été reprise une nouvelle fois vivante le 21 juin 2010 à Port-Saint-Louis-du-Rhône et libérée à nouveau le 18 septembre 2010   |
| 20 septembre 2009 | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 44,5 cm         | Retrouvée échouée par A. Blasco/RTMMF   |
| 11 juin 2009      | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 48,5 cm/12,8 kg | Récupérée vivante et relâchée par J.B. Sénégas du CESTmed avec la bague F258  |
| 27 mai 2009       | Port Saint-Louis du Rhône                      | 32 cm/4,3 kg    | Récupérée vivante et relâchée par J.B. Sénégas du CESTmed le 8 juin 2009 sur la plage de l'Espiguette (Grau-du-Roi, Gard) avec la bague F1571. Tortue retrouvée morte le 13 juin 2009 dans un filet trémail (pêcheur M. Mondet)   |
| 26 mai 2009       | Sainte-Marie mer Golfe de Beauduc              | 46,0 cm/10,5 kg | Récupérée vivante dans un filet trémail (pêcheur M. Mondet) et relâchée par J.B. Sénégas/CESTmed  |
| 20 mai 2009       | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 67,2 cm/41 kg   | Récupérée vivante et mise en soin au Grau du Roi par J.B. Sénégas au CESTmed  |
| 14 mai 2009       | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 46,2 cm/11,2 kg | Récupérée vivante dans un filet maillant et relâchée à 7 MN au large de l'île Maire/Marseille par J.B. Sénégas/CESTmed et F. Passelaigue/COM avec la bague F297   |
| 14 mai 2009       | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 38,6 cm/8,4 kg  | Récupérée vivante dans un filet maillant (bateau Le Gaulois) et relâchée par J.B. Sénégas du CESTmed le 29 mai 2009 sur la plage de l'Espiguette (Grau-du-Roi, Gard) avec la bague F291   |
| 14 avril 2009     | Port Saint-Louis (plage Napoléon)              | 32,3 cm/4,5 kg  | Récupérée vivante et relâchée par J.B. Sénégas du CESTmed le 29 mai 2009 sur la plage de l'Espiguette (Grau-du-Roi, Gard) avec la bague F296  |

#### Dynamique de la population (cotation : F)

Deux relâchés de tortues ont été effectués au large de la réserve du Cap-Couronne, en octobre 2002 et en 2010.

Ainsi, le 16 juin 2010, le Parc Marin a participé au relâché dans la réserve du Cap-Couronne d'une femelle âgée d'environ 15 ans (poids de 20,2 kg, longueur de 57,1 cm) et baptisée « Marie-Tima ». Cette action est à l'initiative de la Ville de Martigues, de l'association Sensibilisation Protection Nature Environnement (SPNE) et du Centre d'Etude et de Sauvegarde des Tortues de Méditerranée (CESTMed).

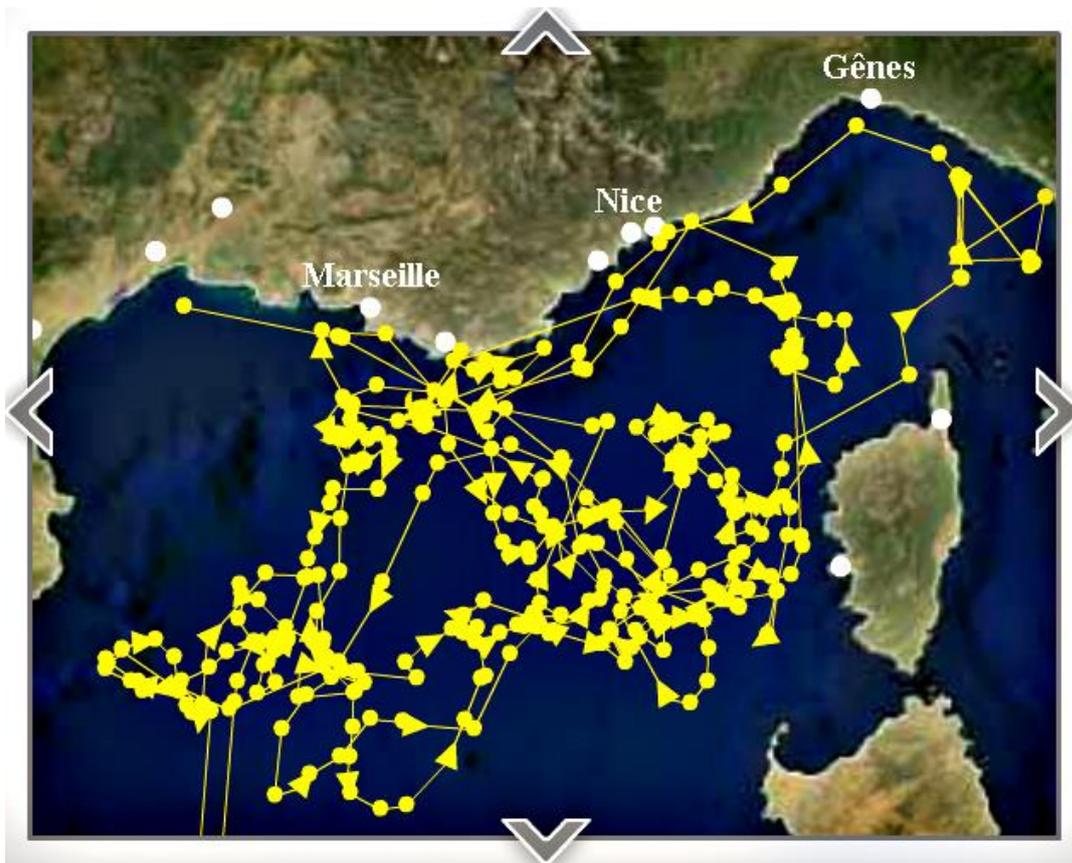
Capturée accidentellement le 12 avril par un chalutier au Grau-du-Roi, elle avait été prise en charge et soignée par le CESTMed. Cette tortue a pu être équipée d'une balise Argos (Kiwisat 202) et d'une bague (n° F275) et il est possible de



Relâché en 2010 d'une caouanne équipée d'une balise Argos. Photo : M. Monin/PMCB.

suivre ses déplacements en Méditerranée, via le site internet du CESTMed (Fig. 38).

Cette action symbolique a clôturé la manifestation "L'Odyssée de Martigues". En l'espace d'un an et 4 mois (du 16 juin 2010 au 20 octobre 2011), la tortue a parcourue un total de 5622 km (M. Fernez/Antex, *comm. pers.*).



**Figure 38** : Visualisation du trajet parcouru par la tortue caouanne « Marie-Tima » équipée d'une balise Argos par le CESTMed et relâchée dans la réserve du Cap-Couronne le 16 juin 2010 (site web cestmed.org, déplacement visualisé jusqu'au 20/10/2011).

#### Isolement (cotation : C)

Aucune population sédentaire n'est présente dans les eaux du site « Côte Bleue Marine ». La répartition biogéographique de l'espèce, l'urbanisation du littoral, l'absence de grandes plages et l'importance du trafic maritime dans la zone Marseille-Fos ne favorisent pas l'installation de la caouanne sur le littoral de la Côte Bleue, comme sur les côtes françaises. Néanmoins, les recensements ont confirmé, si besoin était, la présence occasionnelle de la tortue caouanne sur la Côte Bleue (15 observations entre 2002 et 2012, soit 1,4 observations par an en moyenne sur une décennie).

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : C)

Espèce erratique, en dehors de son aire de distribution biogéographique.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : III)

Absence de grandes plages sableuses sur la Côte Bleue propices à une éventuelle ponte.

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

Aucune

#### **Possibilités de restauration (cotation : III)**

Opération de relâché d'individus bagués ou suivi par satellite par le CESTmed (cas de la tortue « Marie Tima » sur la Côte Bleue.

#### **Concurrence interspécifique et parasitaire**

Lors d'un échouage (13 mai 2009 dans le port de Carry-le-Rouet), un crabe parasite *Planes minutus* était présent dans l'anus de la jeune tortue.

#### **Facteurs favorables/défavorables**

- la pêche : 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 ;
- 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 générerait une éventuelle ponte sur une plage ;
- le réchauffement climatique.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

Le site « Côte Bleue Marine » n'a qu'une très faible responsabilité vis-à-vis de la conservation de la tortue Caouanne, dans la mesure où aucune population sédentaire n'est présente dans ses eaux. L'objectif de conservation général consiste à protéger les individus pouvant circuler dans le site des différents impacts anthropiques. Recenser les contacts avec les individus contribuerait à la connaissance de cette espèce en Méditerranée. L'opérateur PMCB poursuit sur le site des efforts de connaissance des espèces de tortues (suivi des échouages, centralisation des observations, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes du RTMMF et du CESTMED).

### Recommandations générales

En Méditerranée, la gestion conservatoire des populations doit porter sur l'ensemble des stades de vie : oeufs, nouveau-nés, immatures et adultes ; c'est un problème environnemental qui concerne donc l'ensemble des pays méditerranéens.

Une des priorités en matière de gestion est la réduction des mortalités induites par les pêches, en considérant tout d'abord les stades grands immatures et adultes. Un tel programme doit être aussi associé à la réduction d'une part de l'accroissement de la prédation et de la mortalité des premiers stades oeufs et nouveau-nés, et d'autre part des facteurs anthropiques, liés au tourisme, qui limitent l'activité de nidification.

Dans ses eaux méditerranéennes, la France a, chaque année, la responsabilité de la survie d'un certain nombre d'individus du stade immatures moyens qui proviennent du stock méditerranéen. Un effort doit être entrepris afin de réduire, tout d'abord, les mortalités intentionnelles des individus capturés vivants (ventes aux aquariums, naturalisations, consommation, etc.). Pour cela, la législation doit être appliquée et des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblée sur les pêcheurs et certains utilisateurs potentiels, doivent être mis en place. Les captures accidentelles et les mortalités halieutiques directes qui en résultent (noyades dans les engins de pêche) doivent être réduites par la mise en place de mesures d'aménagement des pêcheries qu'il conviendrait d'identifier au plus vite.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Maintien de la qualité des eaux littorales, en particulier la réduction de l'accumulation de macrodéchets souvent ingérés par les tortues ;
- Diffuser l'information sur les comportements et les personnes à contacter (Réseau Tortues Marines RTMMF) face à une rencontre avec une tortue, même morte ;
- Recensement des observations. Depuis 2003, le Parc Marin centralise les observations faites sur les tortues marines et transmet ces informations au Réseau RTMMF et au CESTMED (centre de soin basé au seaquarium du Grau du Roi).
- Sensibiliser les navires de commerce (trafic maritime important du GPMM entre Marseille et Fos) ;
- Sensibiliser les plaisanciers (jet ski, voilier, bateau à moteur) et professionnels (pêcheurs, batelier) sur la présence sporadique des tortues marines sur nos côtes. Informer notamment sur les possibilités de percuter un animal lors de vitesse excessive.

Ces mesures de conservation et de gestion des tortues marines seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Inventaires des observations dans le site Natura 2000 (observations centralisées par le PMCB depuis 2003) ;
- Collaboration avec les spécialistes des tortues du RTMMF et du CESTMED
- Formation des agents du PMCB (une journée spécifique de formation du RTMMF a été organisée au Seaquarium du Grau du Roi, auquel le PMCB a participé (O. Bretton).

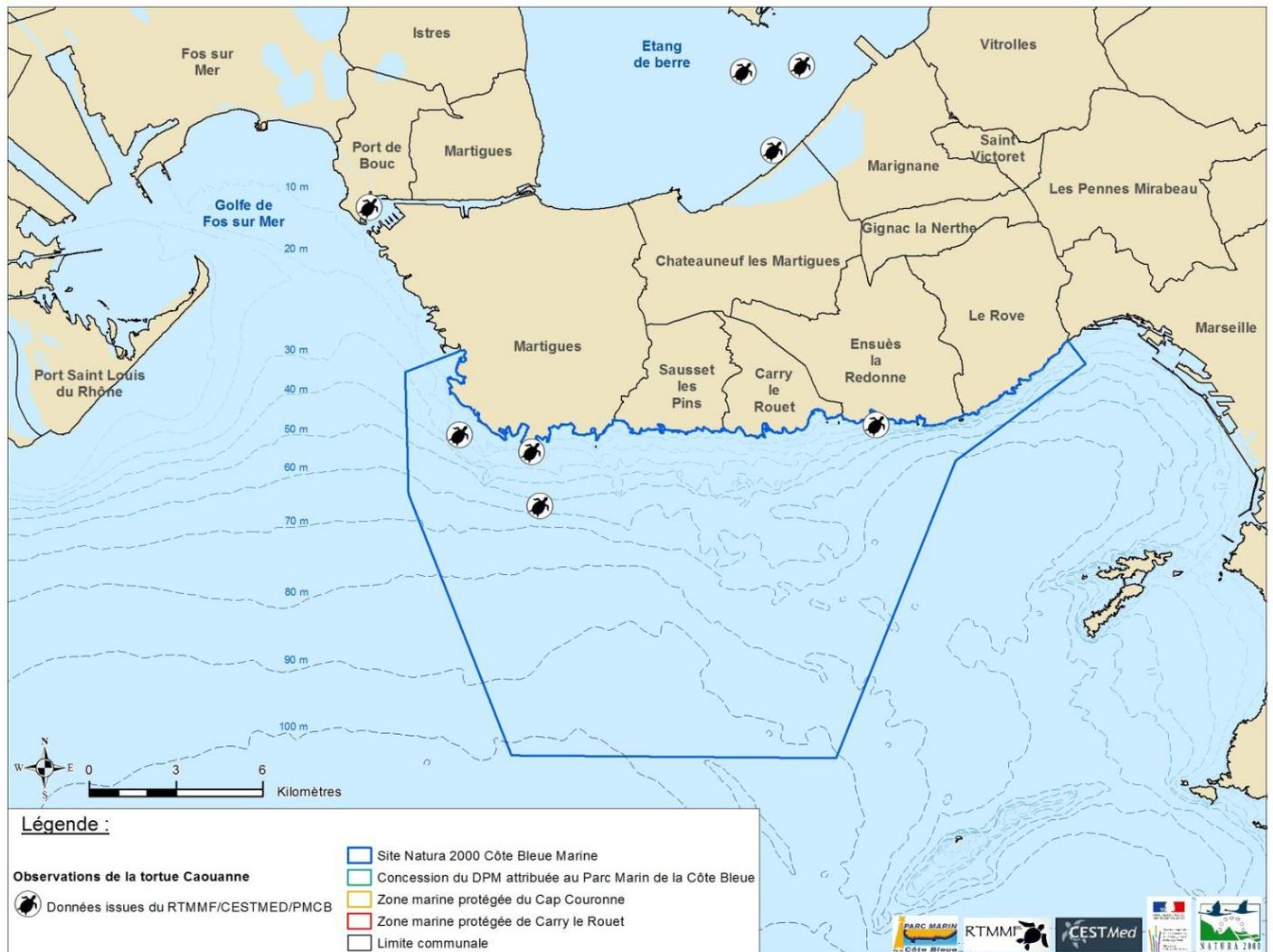
### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les spécialistes des tortues du RTMMF et du CESTMED
- Pêcheurs
- Batelier
- Plaisanciers (voilier, jet ski, bateau à moteur)
- Navires de transport et de commerce (le site Natura « Côte Bleue Marine » est entouré par le Grand Port Maritime de Marseille, entre le golfe de Fos et la rade de Marseille).
- Collectivités, services techniques, agents de nettoyage des plages
- Pompiers
- Plongeurs

## ANNEXES

### Carte

L'ensemble des observations de la tortue caouanne en mer sur le site « Côte Bleue Marine » est centralisé sur la Figure 39. Les données sont issues des observations du RTMMF, du CESTMED et du PMCB.



**Figure 39 :** Carte des observations en mer de la tortue Caouanne (*Caretta caretta*) sur le site « Côte Bleue Marine ».

## Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Espèces animales. Tome 7 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr. : 1-353.*

BRONGERSMAL D., 1972. European Atlantic Turtles. *Zoologische Verhandlungen*, 121 : 1-318.

DAUVIN J.-C., 1990. Échouage d'une tortue caouanne *Caretta caretta* (L.) dans la région de Roscoff. *Cahier de biologie marine*, 31 : 93-94.

DELAUGERRE M., 1987. Statut des tortues marines de la Corse et de la Méditerranée. *Vie et Milieu*, 37 : 243-264.

DUGUY R., 1997. Les tortues marines dans le Golfe de Gascogne. *Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime*, 8 (6) : 633-645.

IUCN/SSC, 1995. A global strategy for the conservation of Marine turtles. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Species Survival Commission, USA* : 1-24.

LAURENT L., 1996. Synthèse historique de la présence de tortues marines sur les côtes de France (côtes méditerranéennes). *Observatoire du patrimoine naturel. Groupe tortues marines. Direction de la nature et des paysages. Sous-direction de la chasse, de la faune et de la flore sauvages. Ministère français de l'Environnement, Paris* : 1-29.

LAURENT L., CASALE P., BRADAI M.N., GODLEY B.J., GEROSA G., BRODERICK A.C., SCHROTH W., SCHIERWATER B., LEVY A.M., FREGGI D., ABD EL-MAWLA E.M., HADOUD D.A., EL-GOMATI H., DOMINGO M., HADJICHRISTOPHOROU M., KORNARAKI L., DEMIRAYAK F. & GAUTIER Ch., 1998.- Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean. *Molecular Ecology*, 7 : 1529-1542.

LAURENT L., GUGLIELMI P. & LEONARDI E., 1998.- Marine Turtle Conservation Management in the Mediterranean: Recommendations for a new approach. *WWF Mediterranean Programme, Rome, Italy* : 1-16.

LAURENT L., OLIVER G., NOUGARÈDE J.-P., GROUL J.M., ROBERT PH., CHEYLAN M., FINELLI F., BOMPAR J.-M. & DHERMAIN F., 1997.- Observations de tortues marines en Méditerranée française : donnée anciennes inédites, années 1996 et 1997. *Faune de Provence (CEEP)*, 18 : 95-101.

OLIVIER G., 2010. Recensement des échouages, captures et observations de tortues marines sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2009. *RTMMF. Réseau Tortues Marines de Méditerranée française*, Fr. : 1-11.

OLIVIER G., PASSELAIGUE F., 2011. Recensement des échouages, captures et observations de tortues marines sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2010. *RTMMF. Réseau Tortues Marines de Méditerranée française*, Fr. : 1-16.





# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Grand Dauphin

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



ESPÈCE D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE  
Code Natura 2000 : 1349

| Statuts de protection    |   |
|--------------------------|---|
| Directive Habitats       | <b>Annexes II et IV</b>   |
| Convention de Berne      | Annexe II   |
| Convention de Bonn       | Annexe II (ne concerne que les populations de la mer du Nord, de la Baltique, de la partie occidentale de la Méditerranée et de la mer Noire) |
| Convention de Washington | Annexe II (CITES annexe C1)   |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêté du 14/10/05)  |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                            |                       |
|---|----------------------------|-----------------------|
| Monde   | Préoccupation mineure (LC) |                       |
| France (Atlantique, Mer du Nord, Manche)          | Préoccupation mineure (LC) |                       |
| Méditerranée                                      | Vulnérable (VU)            |                       |
| Taxonomie   | Classe                     | Mammalia              |
|   | Ordre                      | Cetacea (Odontocètes) |
|   | Famille                    | Delphinidae           |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) est observé de manière sporadique sur la Côte Bleue et aucun groupe ne semble actuellement résider dans le site « Côte Bleue Marine » ; les individus étant généralement observés de passage au large et en transit. En effet, les recensements officiels centralisés par le GECEM (Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée) font état de seulement 11 observations sur la Côte Bleue entre 1994 et 2011 : individus isolés et solitaires, soit en petit groupes (5 à 10, voire 40 individus observés au Cap Couronne en 2000).

Face à ce manque de données, des fiches d'observations ont été proposées par le PMCB en 2010 et 2011 à la société de whale watching « Cobra2 » qui propose des sorties au grand public. Sur les 25 journées d'observation ou des fiches ont été remplies, les Grands Dauphins ont été recensés à 10 reprises, formant des groupes compris entre 10 à 30 individus. Ces groupes se rencontrent aussi bien au large (4-5 MN), qu'en zone côtière à environ 1 MN.

A la fin des années 1980, deux « dauphins ambassadeurs » ont élu domicile sur le site « Côte Bleue Marine » (« Fanny », femelle âgée de 5 à 10 ans qui s'est installée entre 1987 et 1989 au large du port de Carro et « Marine » entre 1988 et mai 1989).

Les échouages de Grand Dauphin sont rares sur le site Natura 2000, puisque l'analyse des données des échouages collectées par le PMCB depuis 2003 montre que sur les 34 échouages de Cétacés recensés sur la Côte Bleue entre 2003 et 2012, seulement 2 cas concernent le Grand Dauphin, soit 5,9% des effectifs.



Fanny, dauphin ambassadeur de la Côte Bleue, observé à Carro en juillet 1987. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Caractères morphologiques

Le Grand Dauphin est un cétacé à dents (odontocètes). Il est classé parmi les cétacés de petite taille. Sa longueur totale est de 0,9 m à la naissance et varie de 2,3 à 3,5 m chez les individus adultes, avec une taille maximale de 4,0 m. Son poids peut dépasser les 300 kg. Sa coloration est sombre et relativement uniforme. Les flancs sont gris moyen, alors que le ventre est plus clair. Le front bombé (melon) est distinct ; il est prolongé par un rostre (bec) court et robuste, marqué à son extrémité par la prééminence de la mâchoire inférieure.

Des dents toutes identiques, de taille moyenne, coniques, mais peu pointues sont présentes sur les deux mâchoires ; leur nombre est de 20 à 26 sur chaque demi-mâchoire. La nageoire dorsale est légèrement plus large que haute. Son bord d'attaque est convexe, alors que son bord de fuite est concave, lui donnant une silhouette falciforme. La présence d'encoches le long des bords de la dorsale ainsi que des différences de coloration dues à des cicatrices de morsures sociales constituent des marquages naturels qui sont à la base de la photo-identification individuelle. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel pertinent. Le seul moyen de sexer un individu est d'observer le périnée (zone située entre les fentes génitale et anale). Ce dernier est très court chez les femelles et la fente génitale est, de plus, encadrée de fentes mammaires. Ce sont généralement les femelles qui accompagnent les petits.

## Caractères biologiques

### Reproduction

L'âge à la maturité sexuelle est variable et serait de l'ordre de 7 à 10 ans. La période de reproduction coïncide avec la période de parturition puisque la gestation est estimée à un an. La période des naissances est située en octobre sur les côtes atlantiques bretonnes alors qu'en Méditerranée (Adriatique) elle a lieu en été, coïncidant avec la température des eaux la plus élevée. Les femelles sont unipares et se reproduisent tous les deux ou trois ans. Le lien étroit existant entre le nouveau-né et sa mère témoigne de la grande socialisation de cette espèce de mammifère. Ce lien présente, en effet, une grande stabilité et une durée de trois à quatre ans pour un allaitement d'un an et demi. Les mères et les jeunes, avec d'autres adultes, forment, en outre, des groupes, qui facilitent l'apprentissage des jeunes et permettent aux mères de s'alimenter sans leur petit. La longévité est d'environ 30 ans.

### Activité

Le Grand Dauphin est une espèce qui vit en groupe. Exceptés les liens étroits qui unissent la mère à son jeune, les autres relations interindividuelles montrent une grande flexibilité et la taille ainsi que la structure sociale d'un groupe peuvent présenter de grandes variations saisonnières et annuelles. La taille des groupes est variable. Elle a été mesurée entre 1 et 28 individus (moyenne 5.9) dans une grande baie de la côte nord orientale de l'Écosse. Dans le nord de l'Adriatique, les groupes composés uniquement d'adultes sont les plus petits alors que les groupes ayant des nouveau-nés ont une plus grande taille. Des rassemblements d'une centaine d'individus parfois observés en Méditerranée pourraient résulter de la réunion de plusieurs groupes.

À la différence de l'activité nocturne, qui est peu étudiée, l'activité diurne des grands dauphins en communauté est relativement bien connue, notamment en milieu côtier. Cette activité est principalement sous-marine, caractérisée par des longues plongées de durée supérieure à 30 secondes, pouvant totaliser près de 80% du budget temps d'un individu. C'est à partir des courts séjours en surface que les activités d'une journée peuvent être détaillées. Quatre principales classes d'activités sont observées, dont les budgets temporels fluctuent en fonction des saisons. La recherche de nourriture est la principale, représentant pour les grands dauphins de l'archipel de Molène en Bretagne 33% de leur temps. Cette activité montre une grande flexibilité comportementale. Le repos constitue ensuite un comportement fréquemment observé pouvant prendre différentes formes telles que la nage lente et l'immobilité totale. Le déplacement est aussi une activité très importante. Enfin, les interactions sociales ou avec des bateaux constituent des comportements réguliers caractérisés par des sauts spectaculaires au-dessus de la surface.

Les territoires de vie des Grands Dauphins en milieu côtier, tels qu'ils sont définis à partir d'observations diurnes, sont assez restreints. Les groupes y résident tout le long de l'année. Ce territoire est estimé, par exemple, respectivement à 6.5 et 70.5 km<sup>2</sup> pour l'île de Sein et l'archipel de Molène. Les groupes côtiers, tels ceux des côtes atlantiques semblent donc assez isolés. En Méditerranée française, le déplacement d'un individu entre la Corse et le continent a été observé dernièrement.

En plus des Grands Dauphins qui vivent en communauté, il convient de distinguer ceux qui, « solitaires et familiers », développent une sociabilité très forte envers les humains dans des régions côtières pendant un certain nombre d'années de leur vie, et que l'on dénomme aussi « dauphins ambassadeurs ». Chez ces dauphins « solitaires et familiers », les interactions interspécifiques (bateaux, nageurs et chiens) peuvent parfois représenter la plus importante classe d'activité diurne. A noter que 2 dauphins ambassadeurs, dénommés Fanny et Marine se sont installés sur le site « Côte Bleue Marine » dans les années 1987-1989.

### Régime alimentaire

Cette espèce prédatrice montre une grande capacité d'adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large. L'analyse du contenu stomacal de six individus trouvés échoués sur les côtes italiennes de la mer Ligure a montré que la part des poissons constituait 86% du poids des proies, le reste étant des calmars (14%) et un crustacé pélagique. Les poissons capturés étaient principalement représentés par des espèces nectobenthiques et benthiques de l'infralittoral, telles que des sparidés, congridés, sciaenidés, serranidés et des espèces nectobenthiques plus profondes : merlu (*Merluccius merluccius*) et merlan bleu (*Micromesistius poutassou*). Chez les individus vivant plus au large le spectre alimentaire est décalé vers des espèces plus pélagiques telles que les calmars et les poissons pélagiques de la famille des clupeidés et des scombridés.

Le Grand Dauphin n'hésite pas à tirer profit des activités halieutiques afin de satisfaire ses besoins alimentaires. Il est courant, par exemple, de voir cette espèce suivre les chalutiers, notamment en fin de coup de chalut, ou bien consommer les poissons rejetés par les pêcheries. La consommation quotidienne de poissons peut représenter 3 à 7% du poids de son corps, soit une ration journalière de l'ordre de plus d'une dizaine de kilos.

## Caractères écologiques

Le Grand Dauphin vit dans différents habitats, ce qui témoigne à nouveau de sa grande plasticité comportementale et écologique. Des populations sont strictement côtières alors que d'autres sont plutôt océaniques (au-delà du plateau continental). Les groupes côtiers de l'Atlantique nord oriental vivent toute l'année dans des territoires dont la profondeur n'excède généralement pas 20 m (baies, estuaires, etc.), l'exemple le plus remarquable étant le groupe résident du Bassin d'Arcachon. Des observations de Grands Dauphins sont toutefois réalisées loin des côtes, au-dessus du plateau continental, ainsi que dans le domaine océanique, sans que l'on sache si ces individus sont inféodés au large, comme c'est le cas pour d'autres régions du monde. En Méditerranée française, les groupes de Grand Dauphin occupent des zones marines beaucoup plus ouvertes incluant des eaux côtières et océaniques et sont donc aussi bien observés dans une baie fermée présentant des activités humaines (cas par exemple des dauphins « solitaires et familiers »), le long d'une plage ou bien au large.

## Répartition géographique

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

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

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

Quatre dauphins « solitaires et familiers » sont apparus ces dernières années en France. Un en Bretagne appelé « Jean-Louis » et trois en Méditerranée : dans les Bouches-du-Rhône « Fanny » sur la Côte Bleue (à Carro), « Marine » dans le Golfe de Fos, ainsi que le Var, et « Dolphy » dans les Pyrénées-Orientales.

### **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.

#### Côtes méditerranéennes françaises

En Méditerranée, le Grand Dauphin était considéré comme commun au début du siècle, puis s'est particulièrement raréfié au cours des années 1950, en France comme dans d'autres pays du bassin nord occidental. Depuis une dizaine d'années, une augmentation des observations de Grands Dauphins, accompagnés parfois de jeunes, est notée. En Corse, 10 groupes, dont la taille variait de 3 à 30 individus, ont été observés lors d'un recensement non exhaustif. La population est estimée à environ 700 individus dans le sanctuaire « Pelagos ».

#### Côtes Atlantiques et de la Manche

Les confusions interspécifiques des anciens documents ne permettent pas de démontrer que ce dauphin était plus abondant auparavant le long des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique. Toutefois, compte tenu de certaines données iconographiques anciennes présentant la destruction intentionnelle de petits cétacés (dont de grands dauphins), considérés comme des animaux « nuisibles », l'hypothèse d'une réduction des populations reste la plus probable. En Bretagne, le groupe de l'île de Sein a été estimé à 14 et le groupe de l'île de Molène est composé d'une trentaine d'individus. Le groupe de grands dauphins du Bassin d'Arcachon est maintenant constitué de 4 individus.

#### Menaces potentielles

Le Grand Dauphin entre en interaction avec de très nombreuses activités humaines, compte tenu de son mode de vie très côtier et sa grande plasticité comportementale en relation notamment avec son alimentation. La première activité concernée est la pêche. Comme les proies du Grand Dauphin sont des espèces de poissons recherchées aussi par les pêcheurs et que ce cétacé n'hésite pas à s'alimenter directement dans les filets calés (trémails ou maillants) ou bien dans les chaluts, les dauphins ont toujours été considérés par les pêcheurs comme des concurrents. Cela s'est traduit par le passé 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 elle persiste encore dans de nombreux pays méditerranéens. Les populations de Grand Dauphin subissent aussi des captures accidentelles par différentes pêcheries. Les engins responsables sont les chaluts pélagiques et benthiques, les filets trémails et maillants calés, les filets dérivants et les palangres flottantes. Ces captures entraînent des mortalités directes par noyades ou traumatismes et des mortalités différées qui concernent les individus capturés vivants, mais relâchés en état d'affaiblissement physiologique ou présentant des blessures occasionnées par la capture.

Une menace importante est liée au trafic maritime intense au large du site « Côte Bleue Marine », du fait de la présence de part et d'autre du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) qui génère des perturbations sonores, des dérangements, des risques de collision, etc. Les mêmes perturbations sont également engendrées par les activités militaires, le déminage, les travaux sous-marins et l'utilisation de sonar. La socialisation au sein des groupes de dauphins et des populations côtières est probablement perturbée par ce trafic maritime intense, mais également par l'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques qui peuvent entraîner des ruptures de liens inter-individuels. Ces impacts d'origine anthropique ont eu probablement pour effet la fragmentation de l'aire de répartition du grand dauphin en populations plus isolées.

Enfin, une menace générale concerne la pollution. Les zones côtières servent d'épandage aux effluents pollués d'origine industrielle, urbaine et agricole qui véhiculent de nombreux micropolluants, tels que les organochlorés et métaux lourds. Ces toxiques ont une propension à la bioaccumulation particulièrement chez les prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire, que sont les grands dauphins. Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux.

La socialisation au sein des groupes et des populations côtières est probablement perturbée par l'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques qui peuvent entraîner des ruptures de liens inter-individuels. Ces impacts d'origine anthropique ont eu probablement pour effet la fragmentation de l'aire de répartition du grand dauphin en populations plus isolées. Les probabilités d'extinction de telles populations sont sous la dépendance de deux types de facteurs : des facteurs démographiques, qui sont liés à la variabilité individuelle et environnementale, et des facteurs génétiques en relation avec des phénomènes de consanguinité et de réduction de la diversité génétique.

### Propositions de gestion globale

La définition des unités de gestion (stocks) doit être tout d'abord entreprise afin de développer des méthodes de suivi efficaces, d'estimer précisément les impacts des différentes menaces et de permettre ainsi une bien meilleure conservation des populations. Pour chaque unité de gestion, une estimation de son aire de répartition et de ses activités diurnes et nocturnes devrait permettre un meilleur recensement des menaces. La connaissance des menaces, pour chaque unité de gestion, permettra alors de définir des plans de gestion spécifiques.

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

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

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique

En Méditerranée, le Grand Dauphin était considéré comme commun au début du siècle, puis s'est particulièrement raréfié au cours des années 1950, en France comme dans d'autres pays du bassin nord occidental. Depuis une dizaine d'années, une augmentation des observations de Grands Dauphins, accompagnés parfois de jeunes, est notée.

### Etat actuel de la population (C)

Au vu de la physiographie de la zone, le Grand Dauphin, espèce côtière par excellence, est susceptible de fréquenter la zone. Les cétacés sont des animaux mobiles, capables de nager sur plusieurs milles nautiques en une heure. Ils peuvent donc être amenés à traverser la zone régulièrement, étant donné le nombre d'espèce et d'animaux fréquentant la région Provence-Alpes-Cote-d'Azur, en particulier dans le Var (sanctuaire Pélagos, où sa population est estimée à environ 700 individus).

### Distribution détaillée sur le site et effectif

Concernant la distribution des Grands Dauphins en mer, et malgré leur présence signalée au large de la Côte Bleue, il n'existe pas de données locales d'observations régulières de l'espèce. Les recensements officiels centralisés par le GECEM (Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée) font état de 11 observations officielles de Grands Dauphins sur la Côte Bleue entre 1994 et 2011 (Tabl. 27). Ces observations, même sporadiques, indiquent que les Grands Dauphins sont généralement soit isolés et solitaires, soit en petit groupes (5 à 10 individus), voire en groupe plus important (maximum de 40 individus observés au Cap Couronne en 2000).

**Tableau 27** : Observations officielles de Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) recensées par le GECEM sur le site « Côte Bleue Marine » entre 1994 et 2011 (source : H. Labbach/GECEM GIS3M, *comm. pers.*). dm = donnée manquante.

| Date       | Latitude N | Longitude E | Zone                               | Nombre estimé |
|------------|------------|-------------|------------------------------------|---------------|
| 29/08/1994 | 43°19      | 5°14        | dm                                 | 8-12          |
| 08/07/1997 | 43°22      | 4°59        | Fos-Port-de bouc (devant cheminée) | 1             |
| 02/05/2000 | dm         | dm          | Derrière île Planier               | 6-8           |
| 27/09/2000 | dm         | dm          | Cap Couronne (1 MN au Sud)         | 30-40         |
| 21/08/2003 | 43°19,6    | 5°9,4       | Carry-le-Rouet (bouée de l'Ane)    | 4             |
| 06/01/2004 | 43°19,6    | 5°9,4       | Carry-le-Rouet (devant le port)    | 10            |
| 17/09/2008 | 43°19      | 5°0,5       | dm                                 | 2             |
| 07/12/2008 | 43°18'42"  | 5°14'08"    | dm                                 | 5             |
| 25/01/2010 | 43°21.175  | 5°16.988    | Estaque-la Vesse                   | 1             |
| 04/04/2010 | 43°21.175  | 5°16.988    | Estaque-la Vesse                   | 1             |
| 04/03/2011 | 43°19'43"  | 5°01'41"    | Ponteau centrale EDF               | 10            |

Devant ce manque de données spécifiques sur la Côte Bleue et dans le cadre de Natura 2000, l'opérateur PMCB a réalisé des fiches d'observation en mer des Cétacés en 2010 et 2011 (Fig. 40).



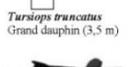
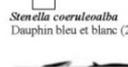
**FICHE D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS SUR LA CÔTE BLEUE - Été 2011 -**

- Campagne de recensement organisée par le Cobra2 et le Parc Marin de la Côte Bleue, dans le cadre du réseau européen NATURA 2000, qui vise à concilier la préservation du milieu marin et la pratique des activités humaines. Cette campagne permettra une meilleure connaissance des espèces de cétacés fréquentant nos côtes -

Date d'observation : / / 2011 - Heure locale : H min - Durée de l'obs. : H min

Position : Latitude N : Longitude E :  
 Près des côtes (< 1MN)  Loin des côtes (> 1MN)   
 Si près des côtes, précisez le lieu géographique :

Espèce : Critère de détermination. Type de nageoire dorsale et de bec :

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <br><input type="checkbox"/> <b>Tursiops truncatus</b><br>Grand dauphin (3,5 m)   | <br><input type="checkbox"/> <b>Stenella coeruleoalba</b><br>Dauphin bleu et blanc (2 m) | <br><input type="checkbox"/> <b>Delphinus delphis</b><br>Dauphin commun (2 m)      | <br><input type="checkbox"/> <b>Grampus griseus</b><br>Dauphin de Risso (4m)  |
| <br><input type="checkbox"/> <b>Globicephala melas</b><br>Globicephale noir (6 m) | <br><input type="checkbox"/> <b>Balaenoptera acrostrata</b><br>Petit rorqual (9 m)       | <br><input type="checkbox"/> <b>Balaenoptera physalus</b><br>Rorqual commun (22 m) | <br><input type="checkbox"/> <b>Physeter macrocephalus</b><br>Cachalot (18 m) |

Nombre d'individus : (mini : maxi : ) Présence de jeunes individus :  Nb approx. :  
 Taille approximative : Distance minimale d'observation :  
 Direction globale suivie :  
 Autres animaux observés à proximité (oiseaux, banc de poissons) :  
 Autres rencontres : tortues marines, requins, raies... (précisez la taille et le nombre) :

Comportement du mammifère :  
 - Nage lente  - Reste-t-il près de l'embarcation   
 - Nage rapide  - Loin de l'embarcation   
 - Statique  - Sauts  - Fuite   
 Individus : - isolés  - en groupe  (groupe compact  / groupe dispersé  )

Observations complémentaires :

Conditions Météorologiques :  
 Etat de la Mer : - Calme  - Peu agitée  - Agitée  - Forte   
 Ciel : - Dégagé  - Couvert  - Brumeux   
 Vent : - Faible  - Moyen  - Fort  (Forcé : )  
 Direction du vent : Température de l'air : °C Température de la surface de l'eau : °C

Observateur : Nom : Adresse :  
 Documents pris : photo  vidéo  Courriel : Tél :

Nous vous remercions vivement de votre collaboration. Merci de déposer cette fiche directement à l'armateur du Cobra2 ou de l'envoyer au Parc Marin de la Côte Bleue. Plage du Rouet. Observatoire. 31 av J. Bart. BP 42. 13620 Carry-le-Rouet. Mèl : syndicatmte@parcmarincoetebleue.fr. Tel : 04.42.43.43.07. Fax : 04.42.44.98.06

**Figure 40** : Fiche d'observation en mer de mammifères marins conçue par le PMCB en 2010 dans le cadre de la démarche Natura 2000 et utilisée par le navire « Cobra » pour leurs sorties naturalistes.

Ces fiches ont été proposées par le PMCB à la société de whale watching « Cobra » (armateur P. Petit) qui propose des sorties d'observations au grand public. Un total de 16 fiches a été rempli durant l'été 2010 et 9 fiches en 2011. Sur les 25 journées d'observation ou des fiches ont été remplies, les grands dauphins ont été recensés à 10 reprises, formant des groupes compris entre 10 à 30 individus selon les observations (Tabl. 28). Ces groupes se rencontrent aussi bien au large (4-5 MN), qu'en zone côtière à environ 1 MN. Les données sont également transmises aux spécialistes du GECEM et leur analyse est en cours. L'ensemble des observations de Grand Dauphin sur le site « Côte Bleue Marine » est centralisé sur la Figure 41, en annexe de cette fiche, ainsi que dans l'atlas cartographique du DOCOB (carte 39).

**Tableau 28** : Observations de Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) recensées par le Cobra et transmis au PMCB durant les 25 sorties en mer effectuées entre l'été 2010 et 2011.

| Date       | Latitude N | Longitude E | Zone                   | Nombre estimé |
|------------|------------|-------------|------------------------|---------------|
| 31/07/2010 | 43°16'     | 04°58,10'   | >1 MN de la Côte Bleue | 30            |
| 02/09/2010 | 43°17,10'  | 04°59'      | >1 MN de la Côte Bleue | 30            |
| 22/09/2010 | 43°16,20'  | 05°07,30'   | >1 MN de la Côte Bleue | 20            |
| 02/10/2010 | 43°17,20'  | 04°55,10'   | >1 MN de la Côte Bleue | 20            |
| 18/01/2011 | 43°17,80'  | 05°03,40'   | 3 MN de la Côte Bleue  | 20            |
| 09/05/2011 | 43°17,90'  | 05°02,30'   | 2 MN de la Côte Bleue  | 20            |
| 07/07/2011 | 43°16,400  | 04°59,10'   | 4 MN de la Côte Bleue  | 12            |
| 09/08/2011 | 43°16,60'  | 04°53,20'   | 4 MN de la Côte Bleue  | 15            |
| 28/08/2011 | 43°14,30'  | 05°08,60'   | 5 MN de la Côte Bleue  | 20            |
| 17/09/2011 | 43°17'     | 05°03,20'   | 3 MN de la Côte Bleue  | 10            |

#### Importance relative de la population (cotation : C)

Aucun groupe de Grand Dauphin ne semble actuellement résident dans la zone « Côte Bleue Marine », les individus sont généralement observés au large et en transit. L'importance du trafic maritime dans la zone Marseille-Fos est un facteur de dérangement et de nuisance sonore et ne favorise pas l'installation de groupes dans le secteur.

Néanmoins, les campagnes d'observations en mer en 2010 et 2011 ont confirmé, si besoin était, la présence régulière de plusieurs groupes de Grand Dauphin (10 à 30 individus) sur la Côte Bleue, aussi bien au large qu'en zone côtière. Au total, cette première initiative du Parc Marin devra être pérennisée dans le cadre de l'animation du site Natura 2000, afin de constituer un réseau d'observateurs fiables et réguliers sur le site « Côte Bleue Marine ».

Dynamique de l'espèce sur le site (cotation : C)

Après s'être raréfiées dans les années 1950, une augmentation des observations semble se faire depuis une dizaine d'années. Hormis les observations en mer décrites précédemment, le PMCB a synthétisé les informations sur les dauphins ambassadeurs et les données sur les échouages.

**Les dauphins ambassadeurs de la Côte Bleue :**

A la fin des années 1980, deux « dauphins ambassadeurs » ont élu domicile sur le site « Côte Bleue Marine ». Ces dauphins sont généralement exclus de leur communauté et deviennent « solitaires et familiers », en développant une sociabilité très forte envers les humains dans des régions côtières. On les dénomme les « dauphins ambassadeurs », avec des interactions très fortes entre l'homme et l'animal.

Le premier Grand Dauphin, dénommée « Fanny » est une femelle d'environ 2,5 m et âgée de 5 à 10 ans qui s'est installée en 1987 au large du port de Carro autour de la bouée des Arnettes (profondeur 23 m, à environ 600 m de la côte). Face à son succès grandissant, une structure d'étude et d'accueil spécifique a vu le jour en juillet 1988, l'observatoire Fanny réunissant des scientifiques du Cérimer (F. Charreire et M. Niéri) et des passionnés. Cet observatoire avait trois fonctions : (i) surveiller et protéger Fanny ; (ii) accueillir, informer et sensibiliser le public ; (iii) effectuer des observations scientifiques. Ainsi, des centaines d'heures d'observations ont été collectées, mais nous n'avons pas retrouvé ces données. Faute de moyens, l'Observatoire Fanny, a fermé en septembre 1989.

Fanny approchait les baigneurs sans toutefois accepter le contact physique, elle accompagnait les bateaux et réservait une partie de son temps à interagir de manière régulière avec un chien. Un an plus tard, en 1988, une autre jeune femelle, baptisée « Marine », a rejoint Fanny et toutes deux sont devenues inséparables. Puis Marine a disparu en mai 1989 et Fanny s'est ensuite installée dans les darses du port de Fos-Sur-Mer, puis en 1991, la dauphine s'est finalement installée à dans les darses de Port-Saint-Louis-du-Rhône jusque semble-t-il en 1994 (Réseau Cétacés, 2005).

**Les échouages de Grand Dauphin et d'autres Cétacés sur la Côte Bleue** (les autres Cétacés (Annexe IV de la DHFF) sont traités dans la fiche Cétacés).

Depuis 2003, le Parc centralise les observations faites sur les échouages de Cétacés sur la Côte Bleue et transmet ces informations au Réseau National Echouages /GECEM (responsable F. Dhermain). Le PMCB coordonne les procédures d'intervention et les actions concrètes de gestion de l'échouage, depuis la découverte jusqu'à l'évacuation du cadavre, en relation avec l'ensemble des acteurs concernés (spécialistes GECEM, pompiers, forces de police, municipalités, équarisseur, etc).

Pour faciliter les interventions des différents acteurs, le PMCB a réalisé une fiche « conduite à tenir en cas d'échouage » à destination de l'ensemble des services administratifs et techniques des communes et intervenants de la Côte Bleue. Cette fiche centralise les procédures avec les principaux contacts téléphoniques (Fig. 42).

Lorsqu'un échouage est signalé, il est transmis systématiquement au GECEM et au PMCB, qui se dépêche sur les lieux pour réaliser les observations et renseigner la fiche échouage (identification, séries de mensurations, voire prélèvements), qui sera transmise au GECEM et au Centre des mammifères marins de La Rochelle.

La proximité d'un centre vétérinaire spécialisé sur la faune marine (Vétofish à Martigues) facilite grandement les interventions, les 2 vétérinaires réalisant systématiquement des autopsies sur les Cétacés échoués. Ainsi, l'hiver dernier (le 3 décembre 2011), un premier cas de morbidivirus en France a pu être détecté par l'examen clinique et l'autopsie des vétérinaires de Vétofish sur un Dauphin bleu-et-blanc frais échoué à Martigues, avec l'assistance du PMCB (cf photo ci-contre).

L'analyse des données des échouages collectées par le PMCB depuis 2003 montre que sur 34 échouages recensés sur la Côte Bleue entre 2003 et 2012, seulement 2 cas concernent le Grand Dauphin, soit 5,9% des effectifs. Un individu a été observé par le PMCB en septembre 2003 dérivant en mer dans la réserve de Carry-le-Rouet et un autre en mars 2005 sur la plage de Couronne-Vieille à Carro (Tabl. 29).

**Tableau 29** : Liste descriptive des 2 échouages de Grand Dauphin *Tursiops truncatus* sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » depuis 2003. Données recueillies par le PMCB et le CEGEM pour le Réseau National Echouage (Source : PMCB, Renaud *et al.*, 2006).

| Date     | L (cm) | Site (commune)                           | Commentaires  |
|----------|--------|--|---|
| 21/09/03 | 140    | Réserve Marine de Carry-le-Rouet, en mer | Observé par J. Filippini et A. Renaud (Parc Marin), dérivant entre la bouée intermédiaire Ouest et la bouée Sud de la Réserve de Carry. Etat de décomposition avancé, abdomen et gorge gonflés, intestins dépassant d'une entaille abdominale d'environ 15 cm, trou circulaire de 2 cm de diamètre sur la gorge entre les deux yeux, au 3/4 desquamé. Individu mâle (pénis dehors). Poids estimé à 60 kg par les pompiers l'ayant transporté. Le Dr F. Dhermain (GECEM) a été prévenu. Déplacement de P. Jazek (REM) et prélèvement de dents. |
| 27/03/05 | 150    | Couronne-Vieille (Martigues)             | Cadavre mutilé, muscles dorsaux, nageoire caudale et dorsale sectionnée probablement pour une consommation (humaine, animale ou pour l'utilisation comme appât). Dauphin repéré échoué sur l'île de Riou (Marseille) le 22 mars et a dérivé sur 31 km en 6 jours.   |



Intervention des vétérinaires de Vétofish sur un échouage de 2 dauphins bleu-et-blanc. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

| <b>QUE FAIRE EN CAS D'ÉCHOUAGES DE GRANDS ANIMAUX SUR LE LITTORAL ?</b><br><small>Fiche à l'attention des services administratifs et techniques des communes de la Côte Bleue</small>   |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
|---|---|--|---|--------------------------|--|-------------------------|---|---|---------------|---|---|--|--|
| <p>La quasi totalité des échouages concerne des animaux morts en mer (vieillesse, maladie, blessure ou accident : collision avec un navire, pêche accidentelle) et rejetés à la côte par les courants et les vents. Exceptionnellement, si l'animal est vivant, il s'agit alors le plus souvent d'un animal blessé ou mourant. Cas plus singulier, ces échouages peuvent aussi concerner un troupeau tout entier qui suit son « leader ».</p> <p>En général, les grands animaux concernés sont : des cétacés, des tortues marines, des requins, des raies, etc. <b>La plupart de ces animaux sont soumis à une réglementation spéciale</b>, car leurs populations sont en régression ou sont menacées. Certaines de ces espèces sont peu ou mal connues et ces échouages constituent alors des sources d'informations importantes pour faire avancer la connaissance générale sur la biologie et l'écologie de ces espèces.</p> <p>Cependant, <b>attention : un animal échoué présente un risque réel</b>, celui-ci peut avoir des comportements inattendus et dangereux s'il est vivant ; de même, un animal mort peut véhiculer des maladies transmissibles à l'homme. Aussi, prévenez au plus vite des personnes spécialisées et ne prenez aucun risque.</p>   |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>1. Territorialité</b></p> <p>Si l'animal est encore dans l'eau, la responsabilité incombe au Préfet Maritime. La commune n'est responsable que lorsque l'animal est échoué sur le littoral ou lorsque l'animal est situé dans la bande des 300 mètres d'une plage autorisée à la baignade.</p>  |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>2. Que faire en cas d'échouage</b></p> <p>Afin d'obtenir le maximum d'informations et d'enseignements de ces échouages ou de sauver, il convient d'agir vite. Lorsque l'on est confronté à un échouage plusieurs intérêts sont à prendre en compte :</p> <table border="0"> <tr> <td>Celui de l'animal :</td> <td>essayer de le sauver, lui éviter des souffrances inutiles.</td> </tr> <tr> <td>Celui de la population :</td> <td>préserver sa sécurité (risque sanitaire, animal dangereux, etc.)</td> </tr> <tr> <td>Celui du scientifique :</td> <td>collecter des informations et des échantillons.</td> </tr> </table> <p>Dans tous les cas, il faut noter :</p> <table border="0"> <tr> <td>- la date, le lieu exact et toutes informations utiles qui permettront de localiser rapidement l'animal pour des personnes ne connaissant pas les lieux ;</td> <td>et prévenir :</td> </tr> <tr> <td>- le nombre et la taille des animaux, la forme générale du corps et celle de leur tête pour permettre l'identification.</td> <td>- l'un des services publics de la localité (Mairie, Sapeurs Pompiers, Police Municipale, Affaires Maritimes, Parc Marin, Service Vétérinaire...);</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- un des scientifiques connaissant ces animaux (voir 5. Qui contacter ?)</td> </tr> </table>   |   | Celui de l'animal :  | essayer de le sauver, lui éviter des souffrances inutiles.  | Celui de la population : | préserver sa sécurité (risque sanitaire, animal dangereux, etc.) | Celui du scientifique : | collecter des informations et des échantillons. | - la date, le lieu exact et toutes informations utiles qui permettront de localiser rapidement l'animal pour des personnes ne connaissant pas les lieux ; | et prévenir : | - le nombre et la taille des animaux, la forme générale du corps et celle de leur tête pour permettre l'identification. | - l'un des services publics de la localité (Mairie, Sapeurs Pompiers, Police Municipale, Affaires Maritimes, Parc Marin, Service Vétérinaire...); |  | - un des scientifiques connaissant ces animaux (voir 5. Qui contacter ?) |
| Celui de l'animal :   | essayer de le sauver, lui éviter des souffrances inutiles.  |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| Celui de la population :  | préserver sa sécurité (risque sanitaire, animal dangereux, etc.)  |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| Celui du scientifique :   | collecter des informations et des échantillons.   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| - la date, le lieu exact et toutes informations utiles qui permettront de localiser rapidement l'animal pour des personnes ne connaissant pas les lieux ;   | et prévenir :   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| - le nombre et la taille des animaux, la forme générale du corps et celle de leur tête pour permettre l'identification.   | - l'un des services publics de la localité (Mairie, Sapeurs Pompiers, Police Municipale, Affaires Maritimes, Parc Marin, Service Vétérinaire...);                                 |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
|   | - un des scientifiques connaissant ces animaux (voir 5. Qui contacter ?)  |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>3. Cas d'échouage d'un animal mort</b></p> <p>Il peut être dangereux de rester à proximité d'un animal imposant, en particulier si la mer est formée, avec un risque de se retrouver coincé sous son corps à la suite d'une vague. Le <b>risque sanitaire</b> n'est pas à négliger et toute manipulation doit s'effectuer avec des éléments de protection (gants, masque chirurgical, bottes).</p> <p>Il faudra évacuer l'animal par voie terrestre ou maritime et limiter les risques sanitaires. Si l'animal doit être enlevé rapidement, il faudra essayer de s'organiser avec le scientifique pour lui permettre d'acquiescer des informations. Par exemple, stocker l'animal dans un lieu où il pourra être visité ultérieurement, avant le transfert final. Après l'inspection scientifique, la commune doit procéder à l'élimination, qui doit être réalisée par un équarisseur agréé (SARIA industrie 04.66.59.60.60).</p>  |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>4. Cas d'échouage d'un animal vivant</b></p> <p><b>Attention : les animaux échoués peuvent avoir un comportement dangereux et des réactions inattendues.</b></p> <p>Si l'animal est isolé, l'individu risque de ne pas survivre malgré les moyens mis en œuvre. Dans le cas d'échouages de plusieurs animaux, les chances d'en sauver quelques uns ne sont pas négligeables. Il est probable qu'un individu (le leader) ait entraîné les autres à la côte et que ces derniers soient en bonne santé. Il est alors capital de repérer le(s) leader(s) à temps pour le(s) remettre à l'eau et pour tenter de sauver le troupeau. Prenez dans tous les cas conseil auprès d'un spécialiste.</p>  |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>En attendant les spécialistes</b></p> <p>Maintenir l'animal dans de l'eau peu profonde en vérifiant que son corps ne frotte pas sur des rochers ou des éléments tranchants.</p> <p>Si l'animal n'est plus dans l'eau où ne peut être maintenu dans l'eau, il faut lui garantir une certaine humidité en le mouillant avec de l'eau fraîche et en le protégeant du soleil (le couvrir avec du linge détrempé, une bâche, ou lui faire de l'ombre). Rien d'autre ne doit être mis sur l'animal et surtout il ne faut jamais recouvrir l'évent des cétacés.</p> <p>Si le lieu le permet, il est souhaitable de creuser un trou autour de l'animal et de le remplir d'eau.</p> <p><b>Il ne faut pas :</b></p> <p>Manipuler l'animal, s'agiter et crier autour de lui, laisser des animaux domestiques ou des oiseaux à côté (réaction de défense, stress pour l'animal échoué), enjamber la queue ou rester à proximité, un coup involontaire pourrait être dangereux.</p> <p><b>N'oublier pas :</b></p> <p>Qu'un sauvetage peut prendre du temps, ne vous jetez pas dans l'eau sans avoir au préalable enfilé une combinaison. Dans le cas d'échouage de plusieurs individus, on ne peut agir seul et plus que jamais l'aide d'un spécialiste est nécessaire.</p>  |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>5. Prévenir :</b></p> <table border="1"> <tr> <td> <p>CODIS : 112 (ou 18) et Mairie concernée</p> <p>Equarisseur :<br/>SARIA Industries Sud-Est 04.66.59.60.60</p> <p>Réseau National d'Échouage<br/>GECEM : 04.91.26.72.25</p> <p>Parc Marin de la Côte Bleue :<br/>06.87.23.02.21 ou 04.42.45.45.07</p> </td> <td>  <p>Requin Pélérin. Anse des Laurons (Méditerranée), 02/03/02 (photo : L. de Maitormereve)</p> </td> </tr> </table> <p><b>Pour les espèces rares, contacter :</b></p> <p><b>Cétacés :</b> GECEM (Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée) - M. Dhermain : 04.91.26.72.25 ; 06.08.73.02.91 ou M. Blasco : 04.42.05.38.28 ou Mme Micout (06.03.50.57.00)</p> <p><b>Requins :</b> APECS (Association pour l'étude et la conservation des séliaciens) : 02.98.48.25.63</p> <p><b>Tortues marines :</b> M. Robert (Parc National de Port Cros) : 04.94.12.82.30 ; M. Olivier 04.68.66.20.87 ou 04.68.66.20.79</p> <p><b>Oiseaux marins :</b> Centre Ornithologique des Saintes Maries de la Mer : 04.90.97.82.62<br/>Conservatoire Etudes des Ecosystèmes de Provence : 04.42.23.95.60</p>  |   | <p>CODIS : 112 (ou 18) et Mairie concernée</p> <p>Equarisseur :<br/>SARIA Industries Sud-Est 04.66.59.60.60</p> <p>Réseau National d'Échouage<br/>GECEM : 04.91.26.72.25</p> <p>Parc Marin de la Côte Bleue :<br/>06.87.23.02.21 ou 04.42.45.45.07</p> |  <p>Requin Pélérin. Anse des Laurons (Méditerranée), 02/03/02 (photo : L. de Maitormereve)</p> |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p>CODIS : 112 (ou 18) et Mairie concernée</p> <p>Equarisseur :<br/>SARIA Industries Sud-Est 04.66.59.60.60</p> <p>Réseau National d'Échouage<br/>GECEM : 04.91.26.72.25</p> <p>Parc Marin de la Côte Bleue :<br/>06.87.23.02.21 ou 04.42.45.45.07</p>  |  <p>Requin Pélérin. Anse des Laurons (Méditerranée), 02/03/02 (photo : L. de Maitormereve)</p> |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><b>6. Cadre réglementaire :</b></p> <p><b>Cétacés :</b> une vingtaine d'espèces existent en Méditerranée. Les cétacés sont présents dans tout le bassin, pour certaines espèces toute l'année et pour d'autres sporadiquement. Ils sont tous protégés en France : loi du 6 février 2004 (n°2004-109), Arrêté du 27 juillet 1995, Arrêté du 4 novembre 1970 (dauphins uniquement). Leur destruction, mutilation, transport, vente et achat sont interdits (vivant ou mort). Les cétacés sont inscrits à l'annexe II et IV de la Directive européenne « Habitats », à l'annexe II de la convention de Barcelone et de Berne (ratifiée par la France, Décret 99-615 du 7 juillet 1999) et à l'annexe I et II de la convention de Bonn (1979), ainsi que l'annexe I de la convention CITES (Washington, 1973).</p> <p><b>Requins et raies :</b> une cinquantaine d'espèces sont signalées sur les côtes françaises. Certaines y sont rares, voire exceptionnelles, d'autres plus communes. Trois espèces sont inscrites à l'annexe II de la Convention de Barcelone et de Berne (Décret 99-615 du 7 juillet 1999) : le grand requin blanc (<i>Carcharodon carcharias</i>), le requin pélerin (<i>Cetorhinus maximus</i>) et la raie manta (<i>Mobula mobula</i>). Cinq autres espèces sont inscrites à l'annexe III des ces conventions : le requin mako (<i>Isurus paucus</i>), le requin taupé (<i>Lamna nasus</i>), le requin peau bleue (<i>Prionace glauca</i>), la raie blanche (<i>Raja alba</i>) et l'ange de mer (<i>Squatina squatina</i>).</p> <p><b>Tortues marines :</b> six espèces en Méditerranée, deux espèces s'y reproduisent. Toutes sont considérées comme menacées au niveau mondial. Les tortues marines sont inscrites à l'annexe II des Conventions de Barcelone et de Berne (Décret 99-615 du 7 juillet 1999) et à l'annexe II et IV de la « Directive Habitats ». La tortue caouanne <i>Caretta caretta</i> est protégée en France par Arrêté du 17 Juillet 1991.</p> <p><small>Ce document a été réalisé par le Parc Marin de la Côte Bleue. Edition février 2007.</small></p> |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |
| <p><small>PARC MARIN de la Côte Bleue<br/>Syndicat Mixte Parc Marin de la Côte Bleue - Observatoire - 31, Avenue Jean Bart - B.P. 42 - 13 620 Carry-le-Rouet<br/>Tél : 04.42.45.45.07 - Fax : 04.42.44.98.06. syndicatmixte@parcmarinotebleue.fr - www.parcmarinotebleue.fr</small></p>   |   |  |   |                          |  |                         |   |   |               |   |   |  |  |

**Figure 42 :** Fiche d'information recto-verso sur les échouages de gros animaux sur la Côte Bleue conçue par le Parc Marin et distribuée à l'ensemble des services administratifs et techniques de la Côte Bleue. NB : seule la version 2007 est présentée, car les versions ultérieures font 4 pages.

### Isolement (cotation : C)

Aucun groupe de Grand Dauphin ne semble actuellement résider dans la zone « Côte Bleue Marine », les individus sont généralement observés au large et en transit. L'importance du trafic maritime dans la zone Marseille-Fos est un facteur de dérangement et de nuisance sonore et ne favorise pas l'installation de groupes dans le secteur.

Néanmoins, les campagnes d'observations en mer en 2010 et 2011 ont confirmé, si besoin était, la présence régulière de plusieurs groupes de Grand Dauphin (10 à 30 individus) sur la Côte Bleue, aussi bien au large qu'en zone côtière

### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B/C)

Aucune population sédentaire n'est présente dans les eaux du site « Côte Bleue Marine »

### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Les eaux du large du site « Côte Bleue Marine » sont de bonne qualité (risque NABE faible), mais l'importance du trafic maritime est un facteur de dérangement et de nuisance sonore.

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

Aucune

### Possibilités de restauration (cotation : III)

Inconnu, mais probablement très difficile

### Concurrence interspécifique et parasitaire

Inconnue

### Facteurs favorables/défavorables

Le Grand Dauphin entre en interaction avec de nombreuses activités humaines, qui sont d'autant de facteurs défavorables :

- Le trafic maritime intense au large du site « Côte Bleue Marine », du fait de la présence de part et d'autre du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) qui génère des perturbations sonores, des dérangements, des risques de collision, etc. Les mêmes perturbations sont également engendrées par les activités militaires, le déminage, les travaux sous-marins et l'utilisation de sonar.

- La pêche : captures sporadiques et accidentelles par chaluts pélagiques et benthiques, filets trémails et maillants, filets dérivants et palangres flottantes. Par le passé, tir au fusil, harponnage ou mutilation par des pêcheurs qui considèrent cette espèce comme concurrente. Cette mortalité intentionnelle semble révolue en France ou anecdotique.
- La pollution, avec intoxication par bioaccumulation due aux effluents pollués d'origine industrielle. Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux. Les contaminants sont notamment stockés dans le lait maternel et les petits peuvent présenter des taux de contaminants nettement supérieur à ceux de la mère.
- L'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques (plaisance, jet ski, *Whale Watching*) peuvent perturber la socialisation au sein des groupes et des populations côtières. Lorsqu'il y a fragmentation de l'aire de répartition du Grand Dauphin en populations plus isolées, un risque de consanguinité survient.

### Statut et mesures de protection actuelles

Comme tous les Cétacés, le Grand Dauphin est une espèce très emblématique et bénéficie de nombreuses mesures de protection et/ou de conservation et il apparaît dans différents textes législatifs et conventions :

- Annexe I de la Convention CITES (Washington, 1973) sur le Commerce International des Espèces Menacées, qui comprend toutes les espèces menacées d'extinction, dont le commerce n'est autorisé que dans des conditions exceptionnelles ;
- Annexe II des Conventions de Barcelone et de Berne (Convention pour la conservation des espèces et des espaces naturels européens) qui liste les espèces faunistiques strictement protégées dont il faut absolument conserver les habitats (Berne, 1979, modifiée en 1996 et ratifiée par la France, décret 99-615 du 7 juillet 1999) ;
- Annexes I et II de la Convention de Bonn (Bonn, 1979) sur les espèces migratrices mondiales, qui préconise la mise en place de moyens stricts de protection des espèces considérées comme menacées (appartenant à l'Appendice I) et l'élaboration de programmes de recherche pour conserver les espèces potentiellement en danger et dont les populations sont fragilisées (Appendice II) ;
- Le Plan d'Action pour la Conservation des Cétacés en Mer Méditerranée (PACMM, Le Caire, 1991) qui vise à conserver les habitats des Cétacés mais aussi leurs populations (UNEP/MAP, 1991) créé dans le cadre de la Convention de Barcelone (1975) ;
- L'Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Mer Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente qui est entré en vigueur en juin 2001. Cet accord vise à mieux harmoniser les mesures conservatrices préconisées par les différents textes et conventions concernant la protection des mammifères marins sur cette immense zone (ACCOBAMS, 1996) ;
- Les Annexes II et IV de la Directive Habitats (92/43/CEE) qui dressent les listes des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (Annexe II) ou qui nécessitent une protection stricte (Annexe IV) ;
- La loi française du 6 février 2004 (n°2004-109) et deux arrêtés : le premier, du 4 novembre 1970, qui interdit toute capture et destruction des cétacés sur le territoire national et le second, datant du 27 juillet 1995, qui définit les espèces mammalogiques marines à protéger en France ;

Outre le statut de protection générale, le grand dauphin et l'ensemble des cétacés bénéficient d'un accord entre la France, l'Italie et Monaco qui les protègent (sanctuaire PELAGOS).

- L'Accord sur le Sanctuaire pour les Mammifères Marins, établi dans le secteur Tyrrhénéo-Liguro-Provençal entré en vigueur le 21 février 2002, en fonction de l'accord signé en 1999 par la France, Monaco et l'Italie. Ce sanctuaire « Pélagos » couvre un territoire marin de 87 500 km<sup>2</sup> et c'est dans cette zone que ce rencontre la plus forte concentration de dauphins (entre 25 000 et 40 000 individus) et de baleines (entre 2000 et 4000 rorquals).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

Le site « Côte Bleue Marine » n'a qu'une très faible responsabilité vis-à-vis de la conservation du Grand Dauphin, dans la mesure où aucune population sédentaire n'est présente dans ses eaux. Néanmoins, l'opérateur PMCB poursuit sur le site des efforts de connaissance de l'espèce (recensements en mer, suivi des échouages, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes).

### Recommandations générales

La définition des unités de gestion (stocks) doit être tout d'abord entreprise à l'échelle régionale, afin de développer des méthodes de suivi efficaces, d'estimer précisément les impacts des différentes menaces et de permettre ainsi une bien meilleure conservation des populations. Pour chaque unité de gestion, une estimation de son aire de répartition et de ses activités diurnes et nocturnes devrait permettre un meilleur recensement des menaces. La connaissance des menaces pour chaque unité de gestion permettra alors de définir des plans de gestion spécifiques.

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

Pour les populations et/ou les unités de gestion côtières résidentes, la gestion doit aussi s'appuyer sur une conservation des habitats côtiers en relation avec l'aménagement du littoral, les activités nautiques et militaires ainsi que la pollution urbaine et industrielle. De manière générale, des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblés sur les usagers de la mer (plaisanciers, pêcheurs, navires de commerce) peuvent être mis en place.

#### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Sensibiliser les navires de commerce (trafic maritime important du GPMM entre Marseille et Fos) ;
- Sensibiliser les usagers de jet ski et bateau à moteur sur les techniques d'approche des cétacés ;
- Poursuite de l'information et surveillance des structures proposant le *whale watching* et notamment ceux proposant « la nage avec les dauphins » (actuellement une seule structure propose ce type de prestation, le « CobraII » avec laquelle le PMCB collabore sur les observations et recensements en mer) ;
- Poursuite des efforts de connaissance de l'espèce (recensements en mer, suivi des échouages, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes) ;
- Retour d'information des pêcheurs professionnels sur les observations en mer ;
- Recensement des captures accidentelles. Depuis 2003, le Parc Marin centralise les observations faites sur les échouages et transmet ces informations au Réseau National Echouages /GECEM. Le PMCB coordonne les procédures d'intervention et les actions concrètes de gestion de l'échouage, depuis la découverte jusqu'à l'évacuation du cadavre ;
- Surveillance de la qualité des eaux littorales.

Ces mesures de conservation et de gestion du Grand Dauphin seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### Indicateurs de suivi

- Inventaires réguliers dans le site Natura 2000 (observations centralisées par le PMCB depuis 2010) ;
- Données démographiques sur les populations reproductrices ;
- Données de génétique des populations à acquérir ;
- Collaboration en projet à des programmes de recherche et à un réseau de gestionnaires le long de la façade méditerranéenne française.

#### Principaux acteurs concernés

- Scientifiques et membres du GECEM, RNE
- Pêcheurs
- Plaisanciers
- Structures pratiquant le *whale watching* (une structure sur la Côte Bleue au départ de Carry-le-Rouet)
- Navires de transport et de commerce (le site Natura « Côte Bleue Marine » est entouré par le Grand Port Maritime de Marseille, entre le golfe de Fos et la rade de Marseille).

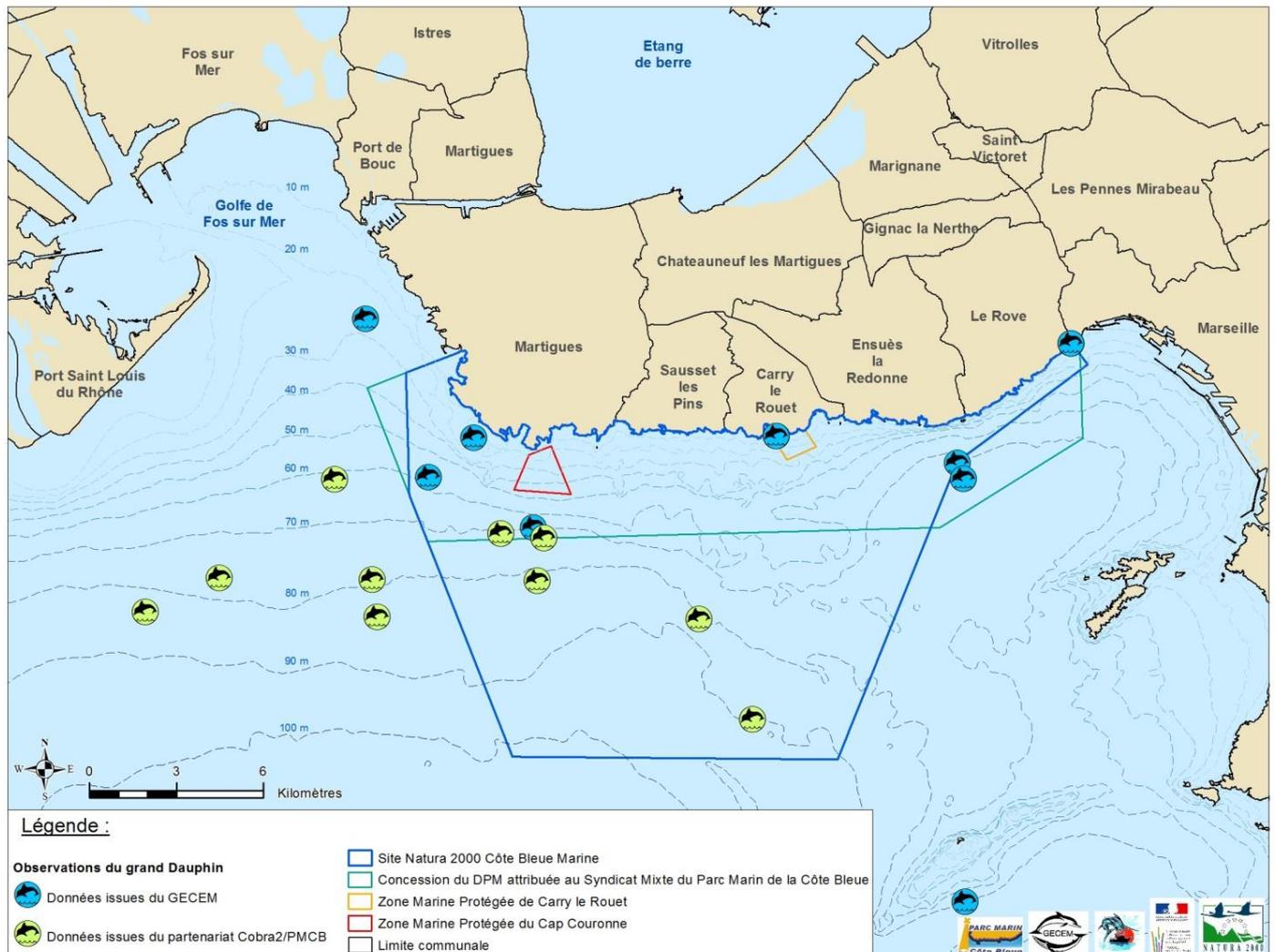
La première initiative du Parc Marin des campagnes d'observations en mer en 2010 et 2011 devra être pérennisée dans le cadre de l'animation du site Natura 2000, afin de constituer un réseau d'observateurs fiables et réguliers sur le site « Côte Bleue Marine ».

Des projets de collaboration sont en cours entre le PMCB et les observateurs scientifiques du GECEM. Une approche globale, à l'échelle de la façade Méditerranéenne est en projet, avec l'intérêt de constituer un réseau d'AMP collectant les observations de son territoire, selon un protocole bien défini.

## ANNEXES

### Carte

L'ensemble des observations de Grand Dauphin sur le site « Côte Bleue Marine » est centralisé sur la Figure 41. Les données historiques du GECEM sont figurées en bleu (11 observations durant la période 1994-2011). Les 10 observations réalisées durant les 25 sorties de la campagne 2010-2011 sont représentées en vert. Le PMCB a spécialement réalisé une couche SIG intégrant ces observations, détaillées dans une base de données dédiée.



**Figure 41 :** Carte des observations de Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) recensées par le GECEM (pastille bleue) entre 1994 et 2011 et par le Cobra/PMCB durant les 25 sorties en mer effectuées durant l'été 2010 et 2011 (pastille verte).

## Bibliographie

- ACCOBAMS, 1996. Acte Final de la Réunion de Négociation (24 novembre 1996) et Texte de l'Accord incluant le Plan d'Action. *Accobams* : 1-22.
- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BEARZI G., NOTARBATOLO DI SCIARA G., 1995. A comparison of the present occurrence of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and common dolphins, *Delphinus delphis*, in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). *Annals for Istrian and Mediterranean Studies*, 7 : 61-68.
- BEARZI G., NOTARBATOLO DI SCIARA G., POLITI E., 1997. Social ecology of Bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science*, 13 (4) : 650-668.
- BEAUBRUN P. coord., 1995. Atlas préliminaire de distribution des Cétacés de Méditerranée. *Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, Musée Océanographique de Monaco, Mc.* : 1-87.
- BEAUBRUN P., 1998. Les populations de Cétacés en mer Méditerranée : évaluation des connaissances sur le statut des espèces. *Document UNEP(OCA)MED WG. 146/Inf.3. PAM, Arta (Grèce)* : 1-46.
- BECK K.M., FAIR P., McFEE W., WOLF D., 1997. Heavy metals in livers of Bottlenose dolphin stranded along the south Carolina coast. *Marine Pollution Bulletin*, 34 (9) : 734-739.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Espèces animales. Tome 7 + Cédérom. *MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation Française, Paris*, Fr. : 1-353.
- BOMPAR J.M., 2000. Les Cétacés de Méditerranée. *Collection Mémoire de Mer, Edisud*, Fr. : 1-186.
- BOMPAR J.-M., BARIL D., DHERMAIN F., RIPOLL T., 1993. Recensement de la population de grand dauphin (*Tursiops truncatus*) de Corse. Campagne 1993. *Rapport GECEM et WWF France* : 1-22.
- COLLET A., LE COQ K., VAN CANNEYT O., DABIN W., 1999. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1997. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM), Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement*, Fr. : 1-44.
- CURRY A.E., SMITH J., 1997. Phylogeographic structure of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): stock identification and implications for management. In DIZON A.E., CHIVERS S.J., PERRIN W.F. (eds), *Molecular Genetics of Marine Mammals. Allen Press, Inc., Lawrence, KS, USA* : 227-247.

- DERMAIN F., 1996. Etude des Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*) de l'ouest de la Mer Ligure (archipel de Port-Cros, côtes des Bouches-du-Rhône et du Var). *Rapport final, contrat n° 94-016-83400, Ministère de l'Environnement, Parc National de Port-Cros, GECEM*, Fr. : 1-42.
- DERMAIN F., 1998. Le grand dauphin. Le retour. In *PARC NATIONAL DE PORT-CROS (éd.), Demain un sanctuaire pour baleines et dauphins en Méditerranée. Parc National de Port-Cros, Hyères, France* : 43-46.
- DERMAIN F., 1998. Étude des grands dauphins *Tursiops truncatus* du nord-ouest de la mer Ligure (Archipel de Port-Cros, côtes des Bouches-du-Rhône et du Var). *Rapport GECEM pour le parc national de Port-Cros et le ministère de l'Environnement* : 1-45.
- DERMAIN F., 1998. Photo-identification : application à l'étude du grand dauphin (*Tursiops truncatus*) en Provence. *Stenella*, 13 : 14-16.
- DERMAIN F., Réseau Echouage Méditerranéen, 2005. Recensement des échouages de Cétacés (Cetacea Brisson, 1762) sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2003. *Rapport intermédiaire pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, GECEM*, Fr. : 1-56.
- DERMAIN F., DUPRAZ F., DUPONT L., KECK N., GODENIR J., CESARINI C., WAFO E., 2011. Recensement des échouages de cétacés sur les côtes françaises de Méditerranée. Années 2005-2009. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr. 25 : 121-141.
- DI-MEGLIO N., 1993. Contribution à la connaissance de la dynamique des populations de cétacés dans le bassin liguro-provençal : contribution à la connaissance des populations de cétacés méditerranéennes par détermination de l'âge des individus. *Contrat Environnement / N.E.B. n° 913 170, Laboratoire de Biogéographie et d'Ecologie des Vertébrés de l'E.P.H.E.*, Fr. : 1-16.
- DUGUY R., 1992. Rapport annuel sur les Cétacés et Pinnipèdes trouvés sur les côtes de France. XXI. Année 1991. *Ann. Sco. Sci. Nat. Charente Maritime*, 8 (1) : 9-34.
- ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES, 1992. Liste révisée des échouages de cétacés du Languedoc Roussillon. *Ecole Pratique des Hautes Etudes*, Fr. : 1-12.
- FERREY M., COLLET A., GUINET C., 1993. Statut et comportement social du grand dauphin (*Tursiops truncatus*) dans le bassin d'Arcachon. *Terre et Vie*, 48: 257-278.
- FERTL D., LEATHERWOOD S., 1997. Cetacean interactions with trawls: a preliminary review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22 : 219-248.
- GANNIER A., 1995. Les Cétacés de Méditerranée nord-occidentale : estimation de leur abondance et mise en relation de la variation saisonnière de leur distribution avec l'écologie du milieu. *Thèse de Doctorat de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes*, Fr. : 1-438.
- GANNIER A., BEAUBRUN P., DI-MEGLIO N., 1994. Cetacean occurrence in the Gulf of Lion and surroundings. *European Research on Cetaceans*, 8 : 92-94.
- GREMS (Groupe de recherche et d'étude des mammifères de la Sepanso), 1998. Les dauphins du Bassin d'Arcachon. *Sud-Ouest Nature, numéro spécial*, 81: 1-50.
- HUSSENOT E., 1980. Le grand dauphin, *Tursiops truncatus* en Bretagne : types de fréquentation. *Penn Ar Bed*, 103 : 355-380.
- KLINOWSKA M. 1991. Dolphins, porpoises and whales of the world, The IUCN Red Data Book. *IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge*. UK. : 1-429.
- LABACH H., DHERMAIN F., COLOMBEY M., 2011. Suivi des Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*) et Dauphins de Risso (*Grampus griseus*) sur le secteur des îles d'Hyères en 2009. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr. 25 : 143-162.
- LAURENT L., 1991. Observations cétoologiques en Méditerranée occidentale. *Vie et Milieu*, 41 (4) : 263-269.
- LIRET C., ALLALI P., CRETON P., GUINET C., RIDOUX V., 1994. Foraging activity pattern of bottlenose dolphins around Ile de Sein, France, and its relationships with environmental parameters. *European Research on Cetaceans*, 8 : 188-191.
- LIRET C., CRETON P., GUINET C., RIDOUX V., 1996. Les grands dauphins de l'île de Sein. *Penn Ar Bed*, 157-158 : 35-44.
- MORRIS R.J., LAW R.J., ALLCHIN C.R., KELLY C.A., FILEMAN C.F., 1989. Metals and organochlorines in dolphins and porpoises of Cardigan Bay, West Wales. *Marine Pollution Bulletin*, 20 (10) : 512-523.
- MULLER M., 1998. La place des dauphins solitaires et familiaux dans la socio-écologie des grands dauphins (*Tursiops truncatus*). *Thèse université Paris VI*, Fr. : 1-450.
- ORSI RELINI L., CAPPELLO M., POGGI R., 1994. The stomach contents of some bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Ligurian Sea. *European Research on Cetaceans*, 8 : 192-195.
- RENAUD A., CHARBONNEL E., DHERMAIN F., 2006. Notes sur les observations d'échouages de Cétacés sur la Côte Bleue depuis 2003. *C.R. Trav Scient. Parc Marin Côte Bleue*, Fr., 4 (2004-2005) : 36-46.
- RIPOLL T., 1998. Étude comportementale et photo-identification de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) sur la côte nord-ouest de la Corse. *Stenella*, 13 : 9-14.
- UNEP / MAP, 1991. Plan d'Action pour la conservation des cétacés en Mer Méditerranée. *Regional Activity Center for Specially Protected Areas*, Le Caire : 1-24.
- VAN CANNEYT O., DABIN W., COLLET A., 1998. Synthèse sur les Mammifères Marins échoués sur le Littoral Français de 1992 à 1996. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM La Rochelle*, Fr. : 1-18.
- VAN CANNEYT O., HEINTZ M., PONCELET E., 2000. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1999. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM La Rochelle*, Fr. : 1-49.
- VAN CANNEYT O., LENIERE A., COLLET A., 1999. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1998. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement*, Fr. : 1-34.
- WILSON B., THOMPSON P.M., HAMMOND P.S., 1997. Habitat use by bottlenose dolphins: seasonal distribution and stratified movement patterns in the Moray Firth, Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 34: 1365-1374.





## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Cétacés



## ESPÈCES PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |   |
|--------------------------|---|
| Directive Habitats       | <b>Annexes IV</b>   |
| Convention de Berne      | Annexe II   |
| Convention de Bonn       | Annexe I et II  |
| Convention de Washington | Annexe II (CITES annexe C1)   |
| Protection nationale     | Espèces protégées (loi du 6/02/2004, arrêtés du 20/10/1970, du 27/07/1995 et du 14/10/2005) |

|           |        |                                     |
|-----------|--------|-------------------------------------|
| Taxonomie | Classe | Mammalia                            |
|           | Ordre  | Cetacea (Mysticètes et Odontocètes) |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Sur la Côte Bleue, les mammifères marins ne sont que de passage au large, cette côte n'étant naturellement pas propice à l'établissement permanente de Cétacés, notamment du fait de l'absence de canyons profonds et de zone de nourrissage pour les rorquals (comme celui de la Cassidaigne dans les calanques de Marseille) et d'un trafic maritime intense liée à la proximité du port GPMM de Marseille-Fos.

Néanmoins, sur les 15 espèces de Cétacés peuplant la Méditerranée, le PMCB a recensé 9 espèces sur le site « Côte Bleue Marine ». Hormis le Grand Dauphin, on observe de manière sporadique ou régulière le Dauphin Bleu et Blanc (*Stenella coeruleoalba*), le Dauphin Commun (*Delphinus delphis*), le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), le Globicephale noir (*Globicephala melas*) et le Cachalot (*Physeter macrocephalus*). Deux autres espèces de baleines très rares sont à noter : Rorqual à museau pointu *Balaenoptera acutorostrata*, (échouage en 2008 sur la Côte Bleue, seulement le 6<sup>ème</sup> exemplaire connu en Méditerranée); jeune baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) de 7,4 m pour 3,2 tonnes (échouage à Carry-le-Rouet le 13 juin 2011, seulement le 2<sup>ème</sup> échouage connu en Méditerranée française).

Entre 2003 et 2012, l'équipe du PMCB-GECEM est intervenue sur 34 échouages de Cétacés. Les échouages concernent surtout le Dauphin Bleu et Blanc, qui représente 64,7% des cas (22 individus sur 34).



Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) à 1 MN au large de la réserve de Carry-le-Rouet, mars 2012. Photo : B. Cadville/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DES ESPÈCES

## Description générale

Une quinzaine d'espèces de Cétacés peuplent la Méditerranée Nord-Occidentale (Beaubrun, 1995). Sur ces 15 espèces, le PMCB a recensé de 9 espèces de cétacés sur le site « Côte Bleue Marine » (Renaud *et al.*, 2006). On compte parmi elles 3 baleines-rorquals (Mysticètes à fanons) et 6 cétacés à dents (Odontocètes). Les espèces rencontrées au large de la Côte Bleue sont les suivantes (leur mode de vie et régime alimentaire est indiqué) :

Les Odontocètes :

Famille des Delphinidés :

- le Grand Dauphin *Tursiops truncatus*, le plus côtier des Cétacés, préférant le plateau continental à la haute mer (ichtyophage) ;
- le Dauphin Bleu et Blanc *Stenella coeruleoalba*, vivant plus au large (ichtyo-teutophage) ;
- le Dauphin Commun *Delphinus delphis*, plus rare et plus hauturier que le Bleu et Blanc (ichtyo-teutophage) ;
- le Globicéphale Noir *Globicephala melas*, préférant vivre au-dessus du talus continental et des têtes de canyons (teutophage);
- le Dauphin de Risso *Grampus griseus*, localisé en haute mer (teutophage).

Famille des Physétéridés :

- le Cachalot *Physeter macrocephalus*, croisant sur les têtes de canyons et en haute mer (teutophage).

Les Mysticètes :

Famille des Balenoptéridés :

- le Rorqual commun *Balaenoptera physalus*, fréquentant également les têtes de canyons et la haute mer (ichtyoplanctonophage).
- Le Rorqual à museau pointu *Balaenoptera acutorostrata*
- La baleine à bosse *Megaptera novaeangliae*

Les 2 dernières baleines sont des espèces très accidentelles, avec un seul cas d'échouage pour chaque espèce observé sur la Côte Bleue.

**Statut et menaces potentielles**

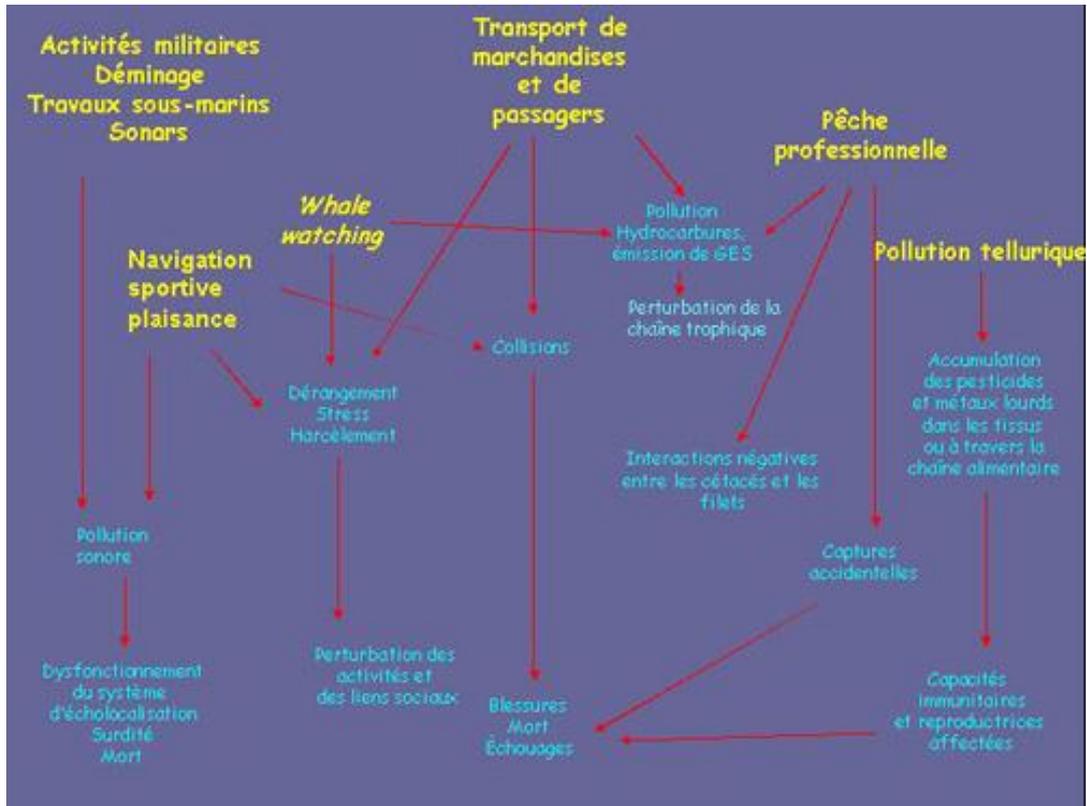
Comme le Grand Dauphin, l'ensemble des Cétacés sont des espèces très emblématiques et elles bénéficient des mêmes mesures de protection et/ou de conservation (PMCB/Renaud *et al.*, 2006) :

- Annexe I de la Convention CITES (Washington, 1973) sur le Commerce International des Espèces Menacées ;
- Annexe II des Conventions de Barcelone et de Berne ;
- Annexes I et II de la Convention de Bonn (Bonn, 1979) sur les espèces migratrices mondiales ;
- Plan d'Action pour la Conservation des Cétacés en Mer Méditerranée (PACCMM, Le Caire, 1991) ;
- Accord ACCOBAMS (1996) sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Mer Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente qui est entré en vigueur en juin 2001 ;
- Annexes II et IV des listes d'espèces de la Directive Habitats (92/43/CEE) ;
- La loi française du 6 février 2004 (n°2004-109) et deux arrêtés correspondants : le premier, du 4 novembre 1970, qui interdit toute capture et destruction des cétacés sur le territoire national et le second, datant du 27 juillet 1995, qui définit les espèces mammalogiques marines à protéger en France ;
- Accord sur le Sanctuaire « Pélagos » pour les Mammifères Marins, établi dans le secteur Tyrrhénéo-Liguro-Provençal entré en vigueur le 21 février 2002. Ce sanctuaire « Pélagos » couvre un territoire marin de 87 500 km<sup>2</sup> et c'est dans cette zone que ce rencontre la plus forte concentration de dauphins (entre 25 000 et 40 000 individus) et de baleines (entre 2000 et 4000 rorquals).

Les cétacés sont un maillon très important de l'écosystème marin, tant côtier que pélagique. De plus, leur rôle de bio-indicateur et leur statut de conservation, font qu'il est apparaît nécessaire d'étudier plus précisément ce groupe, face aux lacunes de connaissance.

Les menaces qui pèsent sur les Cétacés sont évoquées dans la fiche espèce précédente sur le Grand Dauphin et sont résumées dans la Figure 43 (Pelagos, 2009). En Méditerranée, certaines espèces restent particulièrement menacées comme le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et le petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*), tous les deux faisant partie de la famille des Mysticètes (baleines à fanons). Chassés pour leur huile et leur chair, ils constituaient des prises de choix pour les baleiniers. En Méditerranée, ils n'ont jamais été chassés mais ils sont victimes de la pollution par les métaux lourds et organo-chlorés, ou encore des collisions avec les bateaux.

On ne compterait que 4 000 rorquals communs et 700 petits rorquals. Le dauphin commun (*Delphinus delphis*), qui était autrefois le dauphin le plus commun de Méditerranée est aujourd'hui en nette régression, victime de la pollution et des captures accidentelles dans les filets maillants. Le marsouin commun (*Phocoena phocoena*), lui, a totalement disparu de Méditerranée.



**Figure 43** : Synthèse des activités humaines affectant les Cétacés de Méditerranée (PELAGOS, 2009).

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES AU SEIN DU SITE

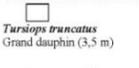
### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectifs

Sur la Côte Bleue, les mammifères marins ne sont que de passage au large, cette côte n'étant naturellement pas propice à l'établissement permanente de Cétacés, notamment du fait de l'absence de canyons profonds et de zone de nourrissage pour les rorquals (comme celui de la Cassidaigne dans les calanques de Marseille) et d'un trafic maritime intense liée à la proximité du port GPMM de Marseille-Fos.

Concernant la distribution des Cétacés en mer, et malgré leur présence signalée au large de la Côte Bleue, il n'existe pas de données locales d'observations régulières. Devant ce manque de données spécifiques sur la Côte Bleue et dans le cadre de Natura 2000, le PMCB a réalisé des fiches d'observation en mer des Cétacés en 2010 et 2011 (Fig. 44).

Sur les 25 journées d'observation ou des fiches ont été remplies, le rorqual commun *Balaenoptera physalus* a été recensé à 7 reprises (28% des cas, rencontre d'individus isolés, par 2 ou 4) ; le dauphin Bleu et Blanc *Stenella coeruleoalba* à 6 reprises (24% des sorties, seul ou en groupe de 10 à 50 individus), le dauphin de Risso *Grampus griseus* à 3 reprises (groupe de 10 à 30 individus). D'autres espèces sont plus rares, comme le Dauphin commun *Delphinus delphis* (2 observations), le Globicéphale noir et le Cachalot (une seule observation sur les 25 sorties). Les Cétacés se rencontrent aussi bien au large (4-5 MN), qu'en zone côtière à environ 1 MN. Les données sont également transmises aux spécialistes du GECM et leur analyse est en cours.

| Cobra 2  |  | PARC MARIN<br>Côte Bleue<br>Syndicat Mixte   |  | FICHE D'OBSERVATION DE<br>MAMMIFÈRES MARINS SUR LA CÔTE<br>BLEUE - Été 2011 -       |  | NATURA 2000  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| - Campagne de recensement organisée par le Cobra2 et le Parc Marin de la Côte Bleue, dans le cadre du réseau européen NATURA 2000, qui vise à concilier la préservation du milieu marin et la pratique des activités humaines. Cette campagne permettra une meilleure connaissance des espèces de cétacés fréquentant nos côtes -      |  |  |  |   |  |  |  |
| Date d'observation : / / 2011  |  | Heure locale : H min   |  | Durée de l'obs. : H min   |  |  |  |
| Position : Latitude N : ° ' "  |  | Longitude E : ° ' "  |  | Près des côtes (< 1MN) <input type="checkbox"/>                                     |  | Loin des côtes (> 1MN) <input type="checkbox"/>                                    |  |
| Si près des côtes, précisez le lieu géographique :   |  |  |  |   |  |  |  |
| Espèce : Critère de détermination. Type de nageoire dorsale et de bec :  |  |  |  |   |  |  |  |
|   |  |     |  |    |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> <i>Tursiops truncatus</i><br>Grand dauphin (3,5 m)  |  | <input type="checkbox"/> <i>Stenella coeruleoalba</i><br>Dauphin bleu et blanc (2 m) |  | <input type="checkbox"/> <i>Delphinus delphis</i><br>Dauphin commun (2 m)           |  | <input type="checkbox"/> <i>Grampus griseus</i><br>Dauphin de Risso (4m)           |  |
|   |  |     |  |    |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> <i>Globicephala melas</i><br>Globicephale noir (6 m)  |  | <input type="checkbox"/> <i>Balaenoptera acutorostrata</i><br>Petit rorqual (9 m)    |  | <input type="checkbox"/> <i>Balaenoptera physalus</i><br>Rorqual commun (22 m)      |  | <input type="checkbox"/> <i>Physeter macrocephalus</i><br>Cachalot (18 m)          |  |
| Nombre d'individus : (mini : maxi : )  |  | Présence de jeunes individus : <input type="checkbox"/>                              |  | Nb approx. :  |  |  |  |
| Taille approximative :   |  | Distance minimale d'observation :  |  | Direction globale suivie :  |  |  |  |
| Autres animaux observés à proximité (oiseaux, banc de poissons) :  |  |  |  |   |  |  |  |
| Autres rencontres : tortues marines, requins, raies... (précisez la taille et le nombre) :   |  |  |  |   |  |  |  |
| Comportement du mammifère :  |  |  |  |   |  |  |  |
| - Nage lente <input type="checkbox"/>  |  | - Reste-t-il près de l'embarcation <input type="checkbox"/>                          |  | - Nage rapide <input type="checkbox"/>  |  | - Loin de l'embarcation <input type="checkbox"/>                                   |  |
| - Statique <input type="checkbox"/>  |  | - Sauts <input type="checkbox"/>   |  | - Fuite <input type="checkbox"/>  |  |  |  |
| Individus : - isolés <input type="checkbox"/>  |  | - en groupe <input type="checkbox"/>   |  | (groupe compact <input type="checkbox"/> / groupe dispersé <input type="checkbox"/> |  |  |  |
| Observations complémentaires :   |  |  |  |   |  |  |  |
| Conditions Météorologiques :   |  |  |  |   |  |  |  |
| Etat de la Mer : - Calme <input type="checkbox"/>  |  | - Peu agitée <input type="checkbox"/>  |  | - Agitée <input type="checkbox"/>   |  | - Forte <input type="checkbox"/>   |  |
| Ciel : - Dégagé <input type="checkbox"/>   |  | - Couvert <input type="checkbox"/>   |  | - Brumeux <input type="checkbox"/>  |  |  |  |
| Vent : - Faible <input type="checkbox"/>   |  | - Moyen <input type="checkbox"/>   |  | - Fort <input type="checkbox"/>   |  | (Forcé : )   |  |
| Direction du vent : °  |  | Température de l'air : °C  |  | Température de la surface de l'eau : °C   |  |  |  |
| Observateur : Nom :  |  | Adresse :  |  |   |  |  |  |
| Documents pris : photo <input type="checkbox"/>  |  | vidéo <input type="checkbox"/>   |  | Courriel :  |  | Tél :  |  |
| Nous vous remercions vivement de votre collaboration. Merci de déposer cette fiche directement à l'armateur du Cobra2 ou de l'envoyer au Parc Marin de la Côte Bleue. Plage du Rouet. Observatoire. 31 av J. Bart. BP 42. 13620 Carry-le-Rouet. Tél : syndicatmixte@parcmarincoetebleue.fr. Tel : 04.42.43.43.07. Fax : 04.42.44.98.06 |  |  |  |   |  |  |  |

**Figure 44** : Fiche d'observation en mer de mammifères marins conçue par le PMCB en 2010 dans le cadre de la démarche Natura 2000 et utilisée par le navire « Cobra » pour leurs sorties naturalistes.

#### Importance relative des populations (cotation : C)

Aucun groupe de Cétacés ne semble actuellement résident dans la zone « Côte Bleue Marine », les individus sont généralement observés au large et en transit. L'importance du trafic maritime dans la zone Marseille-Fos est un facteur de risque de dérangement, de nuisance sonore, voire de collision et ne favorise pas l'installation de groupes dans le secteur.

Néanmoins, les campagnes d'observations en mer en 2010 et 2011 ont confirmé, si besoin était, la présence régulière de plusieurs espèces de Cétacés sur la Côte Bleue, aussi bien au large qu'en zone côtière. Au total, cette première initiative du Parc Marin devra être pérennisée dans le cadre de l'animation du site Natura 2000, afin de constituer un réseau d'observateurs fiables et réguliers sur le site « Côte Bleue Marine ».

#### Dynamique des espèces sur le site (cotation : F)

Hormis les observations en mer décrites précédemment, le Parc Marin centralise depuis 2003 les observations faites sur les échouages de Cétacés sur la Côte Bleue et transmet ces informations au Réseau National Echouages /GECM (responsable F. Dhermain). Le PMCB a réalisé une fiche « conduite à tenir en cas d'échouage » (cf. fiche *Grand Dauphin*) et coordonne les procédures d'intervention et les actions concrètes de gestion de l'échouage, depuis la découverte jusqu'à l'évacuation du cadavre, en relation avec l'ensemble des acteurs concernés (spécialistes GECM, pompiers, forces de police, municipalités, équarisseur, etc).

Entre 2003 et 2012, l'équipe du PMCB est intervenue sur 34 échouages de Cétacés. Selon les années, le nombre d'échouages fluctue entre 2 (2006) et 5 (2011, Tabl. 30). Les échouages concernent surtout le Dauphin Bleu et Blanc (*Stenella coeruleoalba*), qui représente 64,7% des cas (22 individus sur 34). A noter dans ces échouages 2 espèces de baleines très rares : une observation du très rare Rorqual à museau pointu (*Balaenoptera acutorostrata*, échouage en 2008 sur la Côte Bleue, seulement le 6<sup>ème</sup> exemplaire connu en Méditerranée).

**Tableau 30** : Evolution du nombre d'échouages de Cétacés dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » entre 2003 et 2012 (Données recueillies par le PMCB et le GECM pour le Réseau National Echouage).

| Année             | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nombre d'échouage | 3    | 3    | 3    | 2    | 4    | 4    | 3    | 4    | 5    | 3    |

Récemment le 13 juin 2011, une jeune baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*) de 7,4 m pour 3,2 tonnes s'est échouée à Carry-le-Rouet. C'est une espèce extrêmement rare en Méditerranée qui n'a fait l'objet que d'une vingtaine d'observations en mer et c'est seulement le 2<sup>ème</sup> échouage connu en Méditerranée française, après celui de Cavalaire-sur-Mer en 1993.

Cette jeune femelle, examinée par le GECM et les agents du Parc Marin, s'est échouée à la pointe du Moulin (balise bâbord d'entrée du port de Carry). Elle montrait un état assez frais (DCC 2 à 3) et l'absence de blessures extérieures apparentes. Aucun signe de sous-alimentation n'a été constaté, présence de parasites externes (Penella, Balanes, Anatifes). Le baleineau a fait l'objet de plusieurs prélèvements d'échantillons (peau, tissus adipeux, muscles, foie, rein, poumons, fanons, parasites externes, etc) et de mesures classiques de la fiche échouage du Réseau National d'Échouage. Du fait de l'exceptionnalité de cet évènement, le PMCB a rendu un rapport circonstancié (Cadville & Bretton, 2011).



Echouage d'une baleine à bosse *Megaptera novaeangliae* à Carrv-le-Rouet le 13/06/2011 (photo B. Cadville/PMCB)

Les tableaux suivants résument les échouages recensés sur le site « Côte Bleue Marine » entre 2007 et 2012 (Tabl. 31) et entre 2003 et 2006 (Tabl. 32).

**Tableau 31** : Synthèse des 23 observations d'échouages de Cétacés dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » entre 2007 et 2012 (Données recueillies par le PMCB et le CEGEM pour le Réseau National Echouage).

| Date       | Site                               | Taille    | Commentaires   |
|------------|------------------------------------|-----------|--|
| 29/11/2012 | Ensuès (plage Dugue)               | 1,94 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 24/11/2012 | Carry (Plage du Rouet)             | 2,05 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 18/05/2012 | Martigues (Renaires)               | 1,95 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 03/12/2011 | Martigues (pointe de Carro)        | 1,68 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 02/12/2011 | Martigues (Arnettes)               | 1,10 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 01/11/2011 | Martigues (plage du port de Carro) | 0,95m     | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 13/06/2011 | Carry (Pain de sucre)              | 7,4 m     | Baleine à Bosse ( <i>Megaptera novaeangliae</i> ) de 3200kg    |
| 15/02/2011 | Carry (Plage du Rouet)             | 1,15 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 23/08/2010 | Sausset (Baumette)                 | 1,44 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 26/03/2010 | Carry                              | 1,00 m    | Reste de dauphin non identifié                                 |
| 26/03/2010 | Sausset (Ermitage)                 | 1,27 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 23/01/2010 | Sausset (Ermitage)                 | 1,03 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 30/12/2009 | Carry (plage fernandel)            | 2,10      | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 25/12/2009 | Carry (Rouet)                      | 1,00 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 27/04/2009 | Ensuès (Figuères)                  | 1,36 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 19/08/2008 | Sausset (Boumandariel)             | dm        | Reste de dauphin non identifié                                 |
| 11/08/2008 | Martigues (Bonnieu)                | 3,88 m    | Rorqual à museau pointu ( <i>Balaenoptera acustorostrata</i> ) |
| 15/05/2008 | Carry (Rouet)                      | 1,14 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 06/02/2008 | Carry (cap Rousset)                | 1,95 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 05/10/2007 | Sausset (Boumandariel)             | 2,02 m    | Dauphin bleu et blanc ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )         |
| 03/10/2007 | Rove (Niolon)                      | Dm (<1 m) | Dauphin non identifié mort-né                                  |
| 01/05/2007 | Sausset (Petit Nid)                | 2,40 m    | Dauphin de Risso ( <i>Grampus griseus</i> )                    |
| 01/04/2007 | Carry (mise à l'eau port)          | 2,17 m    | Dauphin de Risso ( <i>Grampus griseus</i> )                    |

Entre 2003 et 2006, l'équipe du PMCB est intervenue sur 9 échouages de Cétacés (sur les 11 connus et signalés sur la Côte Bleue, Tabl. 32). Parmi ces 11 échouages, l'espèce la plus fréquente est le dauphin Bleu et Blanc, avec 7 signalisations, puis vient ensuite le Grand Dauphin *Tursiops truncatus* (2 cas). Un dauphin de Risso *Grampus griseus*, un Rorqual *Balaenoptera sp* et un dauphin non identifié (car en état de décomposition avancé) complètent l'effectif.

**Tableau 32** : Liste descriptive des échouages de Cétacés observés par le PMCB dans le site « Côte Bleue Marine » entre 2003 et 2006. L = longueur totale, exprimée en cm (PMCB/Renaud *et al.*, 2006).

| Date     | Espèce                         |   | L (cm)   | Site (Commune)                            | Découvreur  | Commentaires  |
|----------|--------------------------------|---|----------|---|---|---|
|          | Nom vernaculaire               | Nom latin   |          |   |   |   |
| 16/07/03 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 110      | Port de Sausset (200 m à l'ouest du port) | Mairie de Sausset   | Observé par A. Renaud (Parc Marin). Individu jeune. Cadavre en décomposition, caudale sectionnée et tranchée net (capture par filet) et trou circulaire de 4 cm sur la poitrine (gaffe ?), éventré (coupure nette), partiellement desquamé. Séjour probable dans un filet, pré ou post <i>mortem</i> . Dr F. Dhermain (GECEM) prévenu. Déplacement de P. Jazek (REM) et prélèvement de dents.   |
| 21/09/03 | Grand Dauphin                  | <i>Tursiops truncatus</i>                                 | 140      | Réserve Marine de Carry-le-Rouet, en mer  | J. Filippini (Parc Marin)   | Observé par J. Filippini et A. Renaud (Parc Marin) entre les bouées Ouest et Sud. Etat de décomposition avancé, abdomen et gorge gonflés, intestins dépassant d'une entaille abdominale de 15 cm, trou circulaire de 2 cm de diamètre sur la gorge entre les deux yeux, au 3/4 desquamé. Robe gris foncé sur le dos et gris clair sur le ventre. Jeune <i>Tursiops</i> vu la robe. Individu mâle (pénis dehors). Poids estimé à 60 kg par les pompiers l'ayant transporté. Le Dr F. Dhermain (GECEM) a été prévenu. Déplacement de P. Jazek (REM) et prélèvement de dents.  |
| 24/10/03 | Dauphin Bleu et Blanc probable | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 194      | Calanque des eaux salées (Carry-le-Rouet) | services techniques de Carry  | Observé par E. Charbonnel et B. Daniel (Parc Marin) à la déchetterie. Photos effectuées et prélèvement de 4 ou 5 dents, sur autorisation du Dr F. Dhermain (GECEM). Pas d'éviscération ou de marques spéciales, sexe indéterminé. Bandes latérales caractéristiques du <i>Stenella</i> . Longueur rostre (bout-commissures) : 25 cm. Hauteur tête (partie la plus large de la tête, sans la dorsale) : 34 cm.   |
| 06/03/04 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 195      | Calanque de La Vesse (Le Rove)            | Club de Plongée de la Vesse (Eau delà Plongée) lui-même prévenu par un chasseur apnéiste. | <b>Récupération</b> : Animal dérivant dans la calanque de La Vesse, récupéré par un chasseur apnéiste. Photographies et autopsie par le Dr Micout, son assistant et A. Renaud (PMCB) à la déchetterie du Rove. <b>Aspect général</b> : Animal très frais (mort dans les 48h voire 24h). Aucune marque particulière sur le corps excepté marques de socialisation et déchirures éparées <i>post mortem</i> . Traces de ventouses (0,5 cm à 1cm de diamètre) de céphalopodes sur le rostre et la gorge. Nageoires en bon état. Bords latéraux de la caudale et bout du rostre pelé. Orifice sur le côté droit de la fente anale. Pas de fentes mammaires visibles. Abdomen peu gonflé par les gaz de putréfaction. Flamme bleue bien visible. Quelques dents de la mandibule cassées au ras de la gencive. Aucun parasite externe décelé. <b>Autopsie</b> : kystes blancs trouvés un peu partout à l'intérieur. Sang dans les poumons. Panse remplie de poissons frais (merlus). Pas de kystes dans l'intestin. Ovaires et utérus observés. Ganglion (5cm) au-dessus d'un rein (non prélevé). Pas pu déceler les glandes surrénales. Prélèvements : rate, poumon, estomac, foie, rein, 2 échantillons de peau-lard-muscle, des kystes blanchâtres, du sang viscéral et cardiaque, des dents de la mandibule et de la mâchoire supérieure. |
| 02/04/04 | Rorqual                        | <i>Balaenoptera</i> sp. (non identifié, en décomposition) | 500 mini | Calanque des Eaux salées (Carry-le-Rouet) | pompiers  | Observé par le Dr F. Dhermain (GECEM) et A. Renaud (Parc Marin). Cadavre en putréfaction très avancée. Taille minimale de 5 m. Caudale introuvable. Vertèbres se dissociant. Pectorale droite coupée nettement en dessous des doigts. Os palatin visible. Cadavre éventré, desquamé et décoloré. Cadavre ayant pu dériver plusieurs mois. Echoué par vent de S.E. établi depuis plusieurs jours. Prélèvements de peau-lard-muscle par le Dr Dhermain.   |
| 21/07/04 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 74       | Plage du Rouet (Carry-le-Rouet)           | pompiers  | Observé par A. Renaud (Parc Marin). Nouveau-né (plis longitudinaux sur le crâne et latéraux sur le corps). Echantillon de peau-lard-muscle effectué près de la dorsale (sur autorisation du Dr Dhermain). Manque les yeux.  |
| 27/03/05 | Grand Dauphin                  | <i>Tursiops truncatus</i>                                 | 150      | Couronne-Vieille (Martigues)              | randonneur  | Cadavre mutilé (muscles dorsaux, nageoire caudale et dorsale sectionnée probablement pour une consommation (humaine, animale ou pour l'utilisation comme appât). Dauphin repéré échoué sur l'île de Riou (Marseille) le 22 mars et a dérivé sur 31 km en 6 jours. Article de presse dans La Provence du 31 mars. Enlèvement du cadavre le 29 mars.  |
| 28/07/05 | Dauphin de Risso               | <i>Grampus griseus</i>                                    | 308      | Martigues (Sainte-Croix)                  | -   | Dauphin de Risso retrouvé la queue sectionnée, preuve d'une capture accidentelle dans des filets de pêche. Source F. Dhermain (GECEM), F. Demaret (CRMM).   |
| 27/09/05 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 200      | Large de l'Elevine (Ensuès)               | plaisancier   | Signalisation d'un cadavre flottant (non échoué) à environ 400 m au large de l'îlot Elevine (commune d'Ensuès-la-Redonne). Pas d'intervention des services techniques (animal en pleine mer). Echouage ultérieur, mâle de 2 m (CRMM, F. Demaret, <i>com. pers.</i> ).   |
| 07/05/06 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 150      | Calanque Eaux salées (Carry)              | randonneur  | Observé par B. Daniel (Parc Marin). Cadavre très décomposé en putréfaction. Intervention des services techniques de la commune de Carry-le-Rouet. Identification ultérieure par CRMM la Rochelle (F. Demaret, <i>com. pers.</i> ).  |
| 05/11/06 | Dauphin Bleu et Blanc          | <i>Stenella coeruleoalba</i>                              | 150      | Plage de Bonnieu (Martigues)              | pompiers  | Observé par A. Blasco (GECEM-REM) et E. Charbonnel (Parc Marin). Jeune dauphin assez frais portant de nombreuses striations et des colorations rougeâtres. Photographies prises. Prélèvements effectués par Laurence Micout (REM) du Laboratoire Vétérinaire des Bouches du Rhône, révélant apparemment un foie extrêmement friable.  |

#### Isolement (cotation : C)

Aucun groupe de Cétacés ne semble actuellement résident dans le site « Côte Bleue Marine », les individus sont généralement observés au large et en transit. L'importance du trafic maritime dans la zone Marseille-Fos est un facteur de dérangement et de nuisance sonore et ne favorise pas l'installation de groupes dans le secteur.

Néanmoins, les campagnes d'observations en mer en 2010 et 2011 ont confirmé, si besoin était, la présence régulière de plusieurs espèces de Cétacés sur la Côte Bleue, aussi bien au large qu'en zone côtière.

#### Etat de conservation des espèces (cotation : B/C)

Aucune population sédentaire de Cétacés n'est présente dans les eaux du site « Côte Bleue Marine », mais les observations régulières concernent le rorqual commun *Balaenoptera physalus*, le dauphin Bleu et Blanc *Stenella coeruleoalba*, le dauphin de Risso *Grampus griseus*.

#### Etat de conservation des habitats d'espèces (cotation : III)

L'importance du trafic maritime est un facteur de dérangement et de nuisance sonore.

#### Possibilités de restauration (cotation : III)

Inconnu, mais probablement très difficile

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

Aucune

#### **Concurrence interspécifique et parasitaire**

Inconnue

#### **Facteurs favorables/défavorables**

Les Cétacés entrent en interaction avec de nombreuses activités humaines, qui sont d'autant de facteurs défavorables :

- Le trafic maritime intense au large du site « Côte Bleue Marine », du fait de la présence de part et d'autre du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) qui génère des perturbations sonores, des dérangements, des risques de collision, etc. Les mêmes perturbations sont également engendrées par les activités militaires, le déminage, les travaux sous-marins et l'utilisation de sonar.
- La pêche : captures sporadiques et accidentelles par chaluts pélagiques et benthiques, filets trémails et maillants, filets dérivants et palangres flottantes. Par le passé, tir au fusil, harponnage ou mutilation par des pêcheurs qui considèrent les Cétacés comme des concurrents. Néanmoins, cette mortalité intentionnelle semble révolue en France ou anecdotique.
- La pollution, avec intoxication par bioaccumulation due aux effluents pollués d'origine industrielle. Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux. Les contaminants sont notamment stockés dans le lait maternel et les petits peuvent présenter des taux de contaminants nettement supérieur à ceux de la mère.
- L'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques (plaisance, jet ski, *Whale Watching*) peuvent perturber la socialisation au sein des groupes et des populations côtières. Lorsqu'il y a fragmentation de l'aire de répartition des espèces en populations plus isolées, un risque de consanguinité survient.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

Le site « Côte Bleue Marine » n'a qu'une très faible responsabilité vis-à-vis de la conservation des Cétacés, dans la mesure où aucune population sédentaire n'est présente dans ses eaux. Néanmoins, l'opérateur PMCB poursuit sur le site des efforts de connaissance des espèces de Cétacés (recensements en mer, suivi des échouages, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes).

#### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Sensibiliser les navires de commerce (trafic maritime important du GPMM entre Marseille et Fos) ;
- Sensibiliser les usagers de jet ski et bateau à moteur sur les techniques d'approche des cétacés ;
- Poursuite des efforts de connaissance des espèces fréquentant sporadiquement la Côte Bleue (recensements en mer, suivi des échouages, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes) ;
- Retour d'information des pêcheurs professionnels sur les observations en mer ;
- Recensement des captures accidentelles. Depuis 2003, le Parc Marin centralise les observations faites sur les échouages et transmet ces informations au Réseau National Echouages /GECM. Le PMCB coordonne les procédures d'intervention et les actions concrètes de gestion de l'échouage, depuis la découverte jusqu'à l'évacuation du cadavre ;
- Surveillance de la qualité des eaux littorales.

Ces mesures de conservation et de gestion des Cétacés seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### **Indicateurs de suivi**

- Inventaires réguliers dans le site Natura 2000 (observations centralisées par le PMCB depuis 2010) ;
- Données démographiques sur les populations reproductrices ;
- Données de génétique des populations à acquérir ;
- Collaboration en projet à des programmes de recherche et à un réseau de gestionnaires le long de la façade méditerranéenne française.
- Poursuite du suivi des échouages, centralisé par le PMCB depuis 2003 (entre 2 et 5 échouages par an sur la Côte Bleue).

## Principaux acteurs concernés

- Scientifiques Cétologues et membres du GECEM, RNE
- Pêcheurs
- Plaisanciers
- Structures pratiquant le *whale watching* (une structure sur la Côte Bleue au départ de Carry-le-Rouet)
- Navires de transport et de commerce (le site Natura « Côte Bleue Marine » est entouré par le Grand Port Maritime de Marseille, entre le golfe de Fos et la rade de Marseille).

La première initiative du Parc Marin des campagnes d'observations en mer des Cétacés en 2010 et 2011 devra être pérennisée dans le cadre de l'animation du site Natura 2000, afin de constituer un réseau d'observateurs fiables et réguliers sur le site « Côte Bleue Marine ». Des projets de collaboration sont en cours entre le PMCB et les observateurs scientifiques du GECEM. Une approche globale, à l'échelle de la façade Méditerranéenne est en projet, avec l'intérêt de constituer un réseau d'AMP collectant les observations de Cétacés de son territoire, selon un protocole bien défini.

## ANNEXES

### Bibliographie

ACCOBAMS, 1996. Acte Final de la Réunion de Négociation (24 novembre 1996) et Texte de l'Accord incluant le Plan d'Action. *Accobams* : 1-22.

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BEAUBRUN P. *coord.*, 1995. Atlas préliminaire de distribution des Cétacés de Méditerranée. *Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée, Musée Océanographique de Monaco, Mc.* : 1-87.

BEAUBRUN P., 1998. Les populations de Cétacés en mer Méditerranée : évaluation des connaissances sur le statut des espèces. *Document UNEP(OCA)MED WG. 146/Inf.3. PAM, Arta (Grèce)* : 1-46.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats Côtiers. « Cahiers d'habitats » - Natura 2000. Espèces animales. Tome 7 + Cédérom. *MATE/MAP/MNH. Ed. La Documentation Française, Paris, Fr.* : 1-353.

BOMPAR J.M., 2000. Les Cétacés de Méditerranée. *Collection Mémoire de Mer, Edisud, Fr.* : 1-186.

CADVILLE B., BRETTON O., 2011. Note sur l'échouage de la baleine à bosse *Megaptera novaeangliae* sur la commune de Carry-le-Rouet le 13 juin 2011. *Note Parc Marin de la Côte Bleue, Fr.* : 1-9.

COLLET A., LE COQ K., VAN CANNEYT O., DABIN W., 1999. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1997. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM), Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Fr.* : 1-44.

DHERMAIN F., Réseau Echouage Méditerranéen, 2005. Recensement des échouages de Cétacés (Cetacea Brisson, 1762) sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2003. *Rapport intermédiaire pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, GECEM, Fr.* : 1-56.

DHERMAIN F., DUPRAZ F., DUPONT L., KECK N., GODENIR J., CESARINI C., WAFO E., 2011. Recensement des échouages de cétacés sur les côtes françaises de Méditerranée. Années 2005-2009. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr.* 25 : 121-141.

DI-MEGLIO N., 1993. Contribution à la connaissance de la dynamique des populations de cétacés dans le bassin liguro-provençal : contribution à la connaissance des populations de cétacés méditerranéennes par détermination de l'âge des individus. *Contrat Environnement / N.E.B. n° 913 170, Laboratoire de Biogéographie et d'Ecologie des Vertébrés de l'E.P.H.E., Fr.* : 1-16.

DUGUY R., 1992. Rapport annuel sur les Cétacés et Pinnipèdes trouvés sur les côtes de France. XXI. Année 1991. *Ann. Sco. Sci. Nat. Charente Maritime*, 8 (1) : 9-34.

ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES, 1992. Liste révisée des échouages de cétacés du Languedoc Roussillon. *Ecole Pratique des Hautes Etudes, Fr.* : 1-12.

FERTL D., LEATHERWOOD S., 1997. Cetacean interactions with trawls: a preliminary review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22 : 219-248.

GANNIER A., 1995. Les Cétacés de Méditerranée nord-occidentale : estimation de leur abondance et mise en relation de la variation saisonnière de leur distribution avec l'écologie du milieu. *Thèse de Doctorat de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Fr.* : 1-438.

GANNIER A., BEAUBRUN P., DI-MEGLIO N., 1994. Cetacean occurrence in the Gulf of Lion and surroundings. *European Research on Cetaceans*, 8 : 92-94.

KLINOWSKA M. 1991. Dolphins, porpoises and whales of the world, The IUCN Red Data Book. *IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.* : 1-429.

LABACH H., DHERMAIN F., COLOMBEY M., 2011. Suivi des Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*) et Dauphins de Risso (*Grampus griseus*) sur le secteur des îles d'Hyères en 2009. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr.* 25 : 143-162.

LAURENT L., 1991. Observations cétoologiques en Méditerranée occidentale. *Vie et Milieu*, 41 (4) : 263-269.

RENAUD A., CHARBONNEL E., DHERMAIN F., 2006. Notes sur les observations d'échouages de Cétacés sur la Côte Bleue depuis 2003. *C.R. Trav Scient. Parc Marin Côte Bleue, Fr.*, 4 (2004-2005) : 36-46.

UNEP / MAP, 1991. Plan d'Action pour la conservation des cétacés en Mer Méditerranée. *Regional Activity Center for Specially Protected Areas, Le Caire* : 1-24.

VAN CANNEYT O., DABIN W., COLLET A., 1998. Synthèse sur les Mammifères Marins échoués sur le Littoral Français de 1992 à 1996. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM La Rochelle, Fr.* : 1-18.

VAN CANNEYT O., HEINTZ M., PONCELET E., 2000. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1999. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM La Rochelle, Fr.* : 1-49.

VAN CANNEYT O., LENIERE A., COLLET A., 1999. Les échouages de mammifères marins sur le littoral français en 1998. *Centre de Recherche sur les Mammifères Marins CRMM, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Fr.* : 1-34.



# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Tortue Luth

### *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | <b>Annexe IV</b>                       |
| Convention de Berne      | Annexe II                              |
| Convention de Bonn       | Annexe II                              |
| Convention de Washington | Annexe I                               |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêté du 14/10/2005) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Monde   | En danger critique d'extinction (CR) |
| France  | Données insuffisantes (DD)           |

| Taxonomie | Classe  | Reptilia       |
|-----------|---------|----------------|
|           | Ordre   | Testudines     |
|           | Famille | Dermochelyidae |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La tortue Luth (*Dermochelys coriacea*) est une espèce extrêmement rare à l'échelle de la Méditerranée, avec moins d'une observation par an. C'est la plus impressionnante de toutes les tortues marines, avec une carapace pouvant atteindre 2 m de longueur pour un poids d'environ 1 000 kg.

Les observations centralisées depuis 1977 par le R.T.M.M.F. (Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française) indiquent que cette espèce n'a été observée qu'à 2 reprises sur le site « Côte Bleue Marine » : (i) le 22 septembre 1996, capture accidentelle d'une tortue d'environ 1,5 m de longueur dans un filet à La Redonne-Méjean (photographie ci-contre); (ii) le 23 septembre 2010 (dernière observation connue), dérive d'un cadavre putréfié de tortue Luth d'environ 2 m de longueur à environ 0,8 MN de la limite du site « Côte Bleue Marine » au large de la pointe de Corbières.



Tortue Luth (*Dermochelys coriacea*) capturée accidentellement sur la Côte Bleue à La Redonne le 22/09/1996. Photo : F. Bachet/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

La tortue Luth (*Dermochelys coriacea*) est la plus impressionnante de toutes les tortues marines, avec une carapace pouvant atteindre 2 m de longueur pour un poids avoisinant les 1 000 kg. Hormis sa taille, cette espèce est très caractéristique, car dépourvue de plaques d'écailles à l'âge adulte.

Sa carapace est constituée de petits osselets imbriqués les uns les autres dans une épaisse couche de graisse et recouverts par une peau fine ayant l'aspect du cuir, d'où le nom qu'on lui donne parfois. La dossière à l'aspect de cuir et 5 crêtes longitudinales. La coloration est bleue ou noire avec des taches bleutées à rose.

La tortue Luth se nourrit en majorité de méduses ou d'autres cœlentérés qu'elle peut aller rechercher jusqu'à 900 m de fond. Ce régime particulier la conduit à avaler des sacs en plastique qu'elle confond avec les méduses, ses proies préférées. Des occlusions intestinales provoquées par les sacs en plastique ont été diagnostiquées au cours de plusieurs autopsies. Dans les contenus stomacaux, on a également trouvé des poissons, des mollusques, des échinodermes, des crustacés.

Comme cette espèce ne se reproduit pas du tout en Méditerranée, les individus sont erratiques et originaires de l'Atlantique. Par exemple une femelle tortue Luth a été retrouvée échouée sur une plage en Turquie le 6 juin 2006 avec une bague qui avait été posée le 5 mai 2005 pendant la ponte sur une plage de Trinidad (mer des Caraïbes). Elle a donc traversé tout l'Atlantique et toute la Méditerranée d'Ouest en Est.

La tortue Luth est extrêmement peu fréquente au large des côtes françaises de Méditerranée, où l'on recense à peine 1 individu par an en moyenne (Oliver, 2010).

### Statut et menaces potentielles

Hormis leur statut Natura 2000, toutes les espèces de tortues marines sont classées comme espèces menacées ou vulnérables et toutes les populations sont concernées dans le Monde. La tortue Luth, comme les autres tortues marines, est inscrite sur l'Annexe I de la C.I.T.E.S. (Convention de Washington sur le Commerce International des Espèces Menacées) et sur l'annexe I A du Règlement n° 338/97 de la Communauté européenne. Elle est également protégée sur tout le territoire national français (arrêté ministériel du 10 octobre 2005). Toutes les tortues apparaissent dans la Convention de Bonn (Appendice II), ainsi que dans

l'Annexe II de la Convention de Berne. Un Plan d'Action pour la Conservation des Tortues Marines en Mer Méditerranée (PACTMM) a également été créé dans le cadre de la Convention de Barcelone (1975).

Les principales menaces qui pèsent sur la tortue Luth sont les activités anthropiques telles que la pêche, responsable de captures accidentelles et des mortalités qui peuvent en résulter, par noyade principalement. Une autre menace est le risque de collision ou de dérangement occasionné avec les navires et les problèmes d'ingestion de macrodéchets, notamment des sacs plastiques responsables d'occlusion intestinale pouvant entraîner la mort.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site

Les observations centralisées par le R.T.M.M.F. (Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française) indiquent que cette espèce est très rare à l'échelle de la Méditerranée. Depuis 1977, elle n'a été observée qu'à 8 reprises au voisinage du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », dans le secteur de Marseille et du Golfe de Fos (Tabl. 33).

#### Effectif

Sur ces 8 observations, seulement 2 cas concernent le territoire de la Côte Bleue :

- Le 22 septembre 1996, capture accidentelle d'une tortue d'environ 1,5 m de longueur dans un filet à La Redonne-Méjean, observée et photographiée par F. Bachet, Directeur du PMCB ;
- Le 23 septembre 2010 (dernière observation connue), dérive d'un cadavre putréfié de tortue Luth d'environ 2 m de longueur à environ 0,8 MN de la limite du site « Côte Bleue Marine » au large de la pointe de Corbières (43°19,98' N – 05°17,85 E), soit à 1,6 MN du port de l'Estaque.

Une autre observation, plus douteuse, est celle d'un usager qui aurait aperçu une grosse tortue Luth vivante à la sortie du port de Carry-le-Rouet le 30 août 2009 et a transmis l'information au PMCB (S. Coudre, *comm. pers.*). Néanmoins, cette observation n'a pas pu être vérifiée ni validée, en l'absence de photographie.

#### Importance relative de la population (cotation : D)

Espèce accidentelle en Méditerranée

#### Dynamique de la population (cotation : F)

Les 8 observations de tortue Luth entre Marseille et la Camargue depuis 1977 sont synthétisées dans le Tableau 33.

**Tableau 33** : Synthèse des 8 observations de tortue Luth *Dermodochelys coriacea* au voisinage du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » depuis 1977. En gras : observation réalisée sur la Côte Bleue. (Données recueillies par A. Blasco/ RTMMF et PMCB, in Oliver & Passelaigne/RTMMF, 2011). Dm = donnée manquante.

| Date                     | Site                                     | Taille/poids   | Commentaires   |
|--------------------------|--|----------------|--|
| <b>23 septembre 2010</b> | <b>Est Côte Bleue, Corbières Estaque</b> | <b>200 cm</b>  | Tortue Luth à la dérive au large de Corbières l'Estaque(43°19,98' N – 05°17,85 E), à environ 0,8 MN de la limite du site Natura « Côte Bleue Marine », soit à 1,6 MN de l'Estaque. Observée par la Police Municipale (G. Borde), transmis au Crossmed et à N. Garcia/COM/RTMMF. Environ 2 m de longueur pour 1 m de largeur, cadavre putréfié.   |
| 27 août 2010             | Marseille, Morgiou                       | 124cm/169,7 kg | Retrouvée morte dans la calanque de Morgiou/Marseille dans un filet maillant. Pas de blessures externes, mort vraisemblablement due à la noyade. Présence de Balanes sur la dossière et le plastron (11) et sur le cou (4). Envergure de 176 cm. Nombreux prélèvements effectués pour analyses. Plusieurs observateurs du RTMMF, dont G. Cheylan, G. Oliver. Articles médias La Provence, JDD. |
| 22 janvier 2007          | Fos sur mer, port Saint-Gervais          | Dm             | Observée en état de putréfaction à 0,5 MN au Sud du port de Saint-Gervais par patron pêcheur M. Bruno de Fos, transmis par A. Blasco/RTMMF   |
| 15 juillet 2004          | Sainte-Marie de la mer Plage Est         | 170 cm/250 kg  | Capturée accidentellement par un filet (bateau Le Rescator) à -4 m de profondeur et relâchée vivante, en bonne santé par J.B. Sénégas du CESTmed   |
| <b>22 septembre 1996</b> | <b>Côte Bleue. La Redonne-Méjean</b>     | <b>150 cm</b>  | Retrouvée morte noyée, capture accidentelle par un filet d'un pêcheur de La Redonne. Tortue d'environ 1,5 m de longueur. Photographiée par F. Bachet/PMCB  |
| 14 septembre 1984        | Marseille, Riou                          | Dm             | Observée vivante Marseille, Riou (grand Conglue), note Iborra & Cheylan, 1984.   |
| 9 juillet 1985           | Golfe de Fos sur mer                     | 300 kg         | Spécimen d'environ 300 kg pris vivant dans les filets du patron pêcheur M. Bruno de Fos. Relâché immédiatement à la mer, transmis par A. Blasco/RTMMF  |
| Octobre 1977             | Camargue, Golfe de Beauduc               | Dm             | Retrouvée morte dans les filets d'un pêcheur professionnel, transmis par A. Blasco/RTMMF   |

#### Isolement (cotation : A)

Espèce accidentelle et erratique en Méditerranée.

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : C)

Espèce accidentelle en Méditerranée, en dehors de son aire de distribution biogéographique.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : III)

Absence de grandes plages sur la Côte Bleue susceptible d'accueillir des pontes (très théorique, car l'espèce est erratique en Méditerranée).

#### Possibilités de restauration (cotation : III)

Inconnu

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

Le site « Côte Bleue Marine » n'a qu'une très faible responsabilité vis-à-vis de la conservation des tortues marines, dans la mesure où aucune population sédentaire n'est présente dans ses eaux, a fortiori pour l'espèce de tortue Luth, qui n'a été observée qu'à 2 reprises depuis 1977 sur le site. L'objectif de conservation général consiste à protéger les individus pouvant circuler dans le site des différents impacts anthropiques. Recenser les contacts avec les individus contribuerait à la connaissance de cette espèce en Méditerranée. L'opérateur PMCB poursuit sur le site des efforts de connaissance des espèces de tortues (suivi des échouages, centralisation des observations, sensibilisation, collaboration avec les réseaux de spécialistes du RTMMF et du CESTMED).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Maintien de la qualité des eaux littorales, en particulier la réduction de l'accumulation de macrodéchets souvent ingérés par les tortues ;
- Diffuser l'information sur les comportements et les personnes à contacter (Réseau Tortues Marines RTMMF) face à une rencontre avec une tortue, même morte ;
- Recensement des observations. Depuis 2003, le Parc Marin centralise les observations faites sur les tortues marines et transmet ces informations au Réseau RTMMF et au CESTMed (centre de soin basé au seaquarium du Grau du Roi).
- Sensibiliser les navires de commerce (trafic maritime important du GPMM entre Marseille et Fos) ;
- Sensibiliser les plaisanciers (jet ski, voilier, bateau à moteur) et professionnels (pêcheurs, batelier) sur la présence sporadique des tortues marines sur nos côtes. Informer notamment sur les possibilités de percuter un animal lors de vitesse excessive.

Ces mesures de conservation et de gestion seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Inventaires des observations dans le site Natura 2000 (observations centralisées par le PMCB depuis 2003);
- Collaboration avec les spécialistes des tortues marines du RTMMF et du CESTMed
- Formation des agents du PMCB

### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les spécialistes des tortues du RTMMF et du CESTMed
- Pêcheurs
- Bateliers
- Plaisanciers (voilier, jet ski, bateau à moteur)
- Navires de transport et de commerce (le site Natura « Côte Bleue Marine » est entouré par le Grand Port Maritime de Marseille, entre le golfe de Fos et la rade de Marseille).
- Collectivités, services techniques, agents de nettoyage des plages
- Pompiers
- Plongeurs

## ANNEXES

### Bibliographie

OLIVIER G., 2010. Recensement des échouages, captures et observations de tortues marines sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2009. *RTMMF. Réseau Tortues Marines de Méditerranée française*, Fr. : 1-11.

OLIVIER G., PASSELAIGUE F., 2011. Recensement des échouages, captures et observations de tortues marines sur les côtes françaises de Méditerranée. Année 2010. *RTMMF. Réseau Tortues Marines de Méditerranée française*, Fr. : 1-16.





## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

# Grande Nacre

## *Pinna nobilis* (Vandelli, 1761)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | <b>Annexe IV</b>   |
| Convention de Berne      | Annexe II  |
| Convention de Bonn       | -  |
| Convention de Washington | -  |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêtés du 26/11/1992 et du 20/12/2004) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                |
|---|----------------|
| Monde   | -              |
| France  | Vulnérable (V) |

| Taxonomie | Classe  | Bivalvia  |
|-----------|---------|-----------|
|           | Ordre   | Pterioida |
|           | Famille | Pinnidae  |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La grande Nacre (*Pinna nobilis*) a été observée à plusieurs reprises lors des inventaires CARTHAM en 2010, mais reste plutôt assez rare à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ». L'opérateur PMCB a réalisé plusieurs actions sur cette espèce protégée : inventaires à Bonniou (2011) et dans la réserve de Carry-le-Rouet (2009 et 2002), ainsi qu'un essai de transplantation dans la réserve du Cap-Couronne (2009).

Dans l'anse de Bonniou, une population importante a été inventoriée, avec 158 Nacres recensées (hauteur moyenne de 17,1 cm, largeur de 14,5 cm), soit une population jeune et des Nacres âgées entre 3 et 4 ans. Des mesures spécifiques sont prévues dans l'anse de Bonniou, avec des actions de gestion, de protection et de valorisation/communication sur ces grandes Nacres. Des mesures de protection de cette population sont en cours, avec une zone d'interdiction au mouillage permettant d'exclure le principal risque d'impact : les ancres des plaisanciers. Un dossier de demande d'AOT a été déposé conjointement par le PMCB et la ville de Martigues à la DDTM en mars 2012, afin de délimiter en surface au moyen de 6 bouées la zone de concentration des Nacres.



Deux nacres dans l'herbier de Posidonie. Photo E. Charbonnel/PMCB.

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

#### Description générale

La grande Nacre (*Pinna nobilis*) ou jambonneau de mer est un mollusque bivalve qui peut atteindre 1 m de hauteur. C'est le plus grand coquillage de Méditerranée, et le second du monde après le bénitier tropical. La grande Nacre est endémique de Méditerranée et vit principalement dans l'herbier de Posidonie dans l'étage infralittoral, depuis la surface (0,5 m) jusqu'à environ 50 m de profondeur. Elle vit enfoncée dans le sédiment par la pointe basse, sur environ le tiers de sa longueur. Elle est tenue à la verticale par son byssus (sécrétion filamenteuse). Dans la partie haute arrondie du coquillage, les valves entrebâillées sont orientées dans le sens du courant, filtrant les particules organiques en suspension dans l'eau. La Nacre ne filtre d'ailleurs que 6 à 10 litres d'eau par jour, contre 100 litres pour la moule (*Mytilus galloprovincialis*), pourtant 20 fois plus petite.

Son habitat de prédilection est l'herbier de Posidonie, mais elle peut vivre également sur d'autres types de fonds, comme la matre morte, les sédiments meubles et les prairies de cymodocées. Elle abondait jadis sur le littoral à faible profondeur, mais les actions de l'homme (ramassage, chalutage, ancrage) l'ont rendu assez rare. Les romains utilisaient les filaments du byssus pour tisser des vêtements. La légende dit que cette fine chevelure servit à confectionner la célèbre « Toison d'or ».

A noter également la présence sur la Côte Bleue d'une autre espèce de Pinnidae comme la grande Nacre : le jambonneau fragile *Atrina fragilis* (synonyme *Atrina pectinata*, *Pinna truncata* et *P. fragilis*). Cette espèce est également signalée dans le Golfe de Fos (anse de Carteau) par Ruitton *et al.* (2008).

#### Statut et menaces potentielles

La grande Nacre est inscrite en Annexe IV de la Directive Habitat, et c'est une espèce strictement protégée en France depuis 1992 (arrêté interministériel du 26 novembre 1992). Elle figure également dans les Annexes II des Conventions de Berne et de Barcelone.

A l'échelle du littoral de la région PACA, elle est devenue assez rare, menacée par la régression de son habitat privilégié (herbier de Posidonie) causée par les aménagements littoraux ou les rejets polluants. D'autres facteurs expliquent sa raréfaction : (i) les ancrages répétés des bateaux qui brisent leurs coquilles ; (ii) les actions de chalutage dans l'herbier (en particulier dans le Var où les ganguis sont autorisés, ces petits chaluts étant équipés de patins pour pouvoir glisser dans l'herbier) ; (iii) les prélèvements

des plongeurs amateurs en guise de souvenir (les valves des coquilles représentaient un trophée recherché) ; (iv) la pêche illégale, pour consommer la chair du coquillage. Des causes de régression naturelle existent également, comme la prédation des juvéniles par les poulpes (*Octopus vulgaris*).

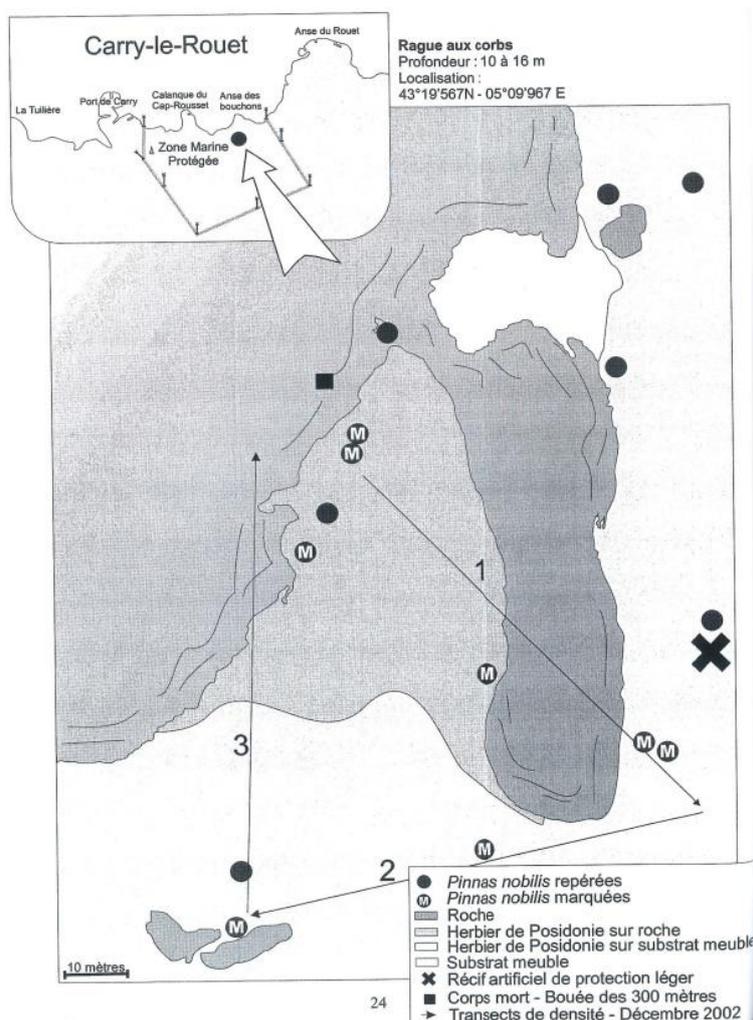
## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

La grande Nacre (*Pinna nobilis*) a été observée à plusieurs reprises lors des inventaires CARTHAM en 2010. Elle est rencontrée au sein de l'herbier de Posidonie sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », mais a des densités très faibles, de quelques individus rencontrés par plongée. Néanmoins, une prospection dans l'anse de Bonnieu (partie Ouest de la Côte Bleue) le 1<sup>er</sup> juillet 2010 par le GIS Posidonie/PCMB a montré une forte concentration de Nacres (158 individus, cf. ci-dessous).

L'opérateur PCMB a réalisé plusieurs actions sur cette espèce protégée à partir de 2001, avec des inventaires dans la réserve de Carry-le-Rouet. Le premier inventaire a été mené par le professeur N. Vicente (Pytheas-IMBE) et le PCMB sur le site de la « rague à corb », à des profondeurs comprises entre -10 m et -16 m en 2001 et 2002. Neuf individus ont été marqués sur une quinzaine de Nacres recensées et mesurées le long de 3 transects, avec également une cartographie des fonds, constitué d'herbier mixte sur roche et sur sable (Fig. 45). Les Nacres de ce secteur se trouvent généralement à proximité de petits tombants rocheux (marche de 0,5 à 0,8 m), indiquant le rôle prépondérant du relief dans le recrutement larvaire de cette espèce.

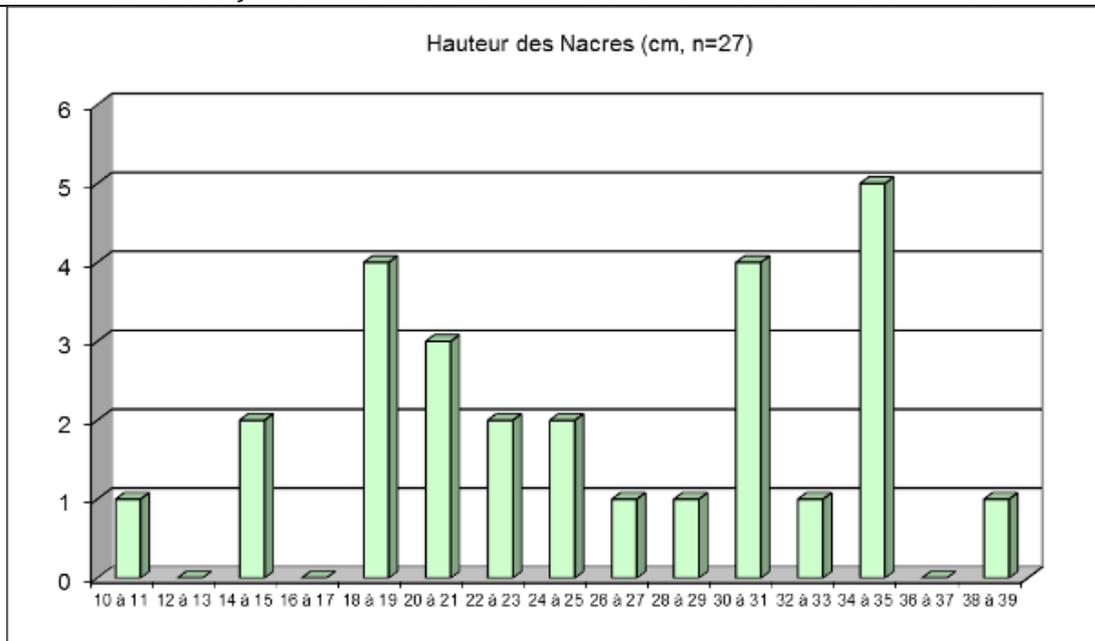


**Figure 45** : Cartographie et marquage de la grande nacre (*Pinna nobilis*) par le PCMB dans la réserve marine protégée de Carry-le-Rouet (secteur de la « rague à corb ») en 2001 et 2002 (Vicente & Daniel, 2002).

Durant l'été 2009, un essai de recensement plus exhaustif des grandes Nacres dans la réserve de Carry-le-Rouet a été réalisé en apnée en juillet et août, à l'initiative de 2 saisonniers du PCMB (N. Dubar et J. Lombard).

Les zones prospectées en apnée (entre 0 et 10 m de profondeur) sont : l'anse des Bouchons, une partie de la zone du Cap Rousset, et les limites Ouest et Est de la réserve ; ce qui représente environ 10% de la superficie totale de la réserve, soit environ 8 ha. La durée totale de prospection en apnée est de 16h45.

Au cours de ces prospections, 27 grandes Nacres ont été recensées. Chaque individu a été précisément positionné (point GPS, profondeur) et ses dimensions (hauteur et largeur) mesurées. La hauteur est comprise entre 10 et 40 cm (Fig. 46), avec une hauteur moyenne de  $25,4 \pm 7,6$  cm et une largeur moyenne de  $20,4 \pm 7,6$  cm. Cette abondance remarquable dans les petits fonds de la réserve de Carry traduit l'effet de la protection depuis 26 ans (mouillage interdit et absence de prélèvement).



**Figure 46** : Structure démographique de la population de grande Nacre *Pinna nobilis* dans les petits fonds de la réserve marine de Carry-le-Rouet en 2009 (n=27) (Dubar & Lombard, 2009).

#### Importance relative de la population (cotation : B)

La grande Nacre est partout présente à l'échelle du site « Côte Bleue Marine », mais également à l'échelle de l'ensemble de la façade Méditerranéenne.

#### Dynamique de la population (cotation : B/C)

La grande nacre est observée sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », mais a des densités très faibles, de quelques individus rencontrés par plongée. Néanmoins, depuis quelques années les effectifs semblent en expansion, au moins pour les juvéniles, avec un succès du recrutement des larves. A noter que cette espèce est également localement abondante dans le Golfe de Fos/mer en particulier à proximité des parcs à moules de Carteau (nombreux juvéniles dont la taille ne dépasse pas 10 cm hors du sédiment et des individus adultes de 30 cm de hauteur ; Ruitton *et al.*, 2008).

Un inventaire par transect a été mené le 23 juin 2007 par des plongeurs de la Commission biologie de la FFESSM (club « le Poulpe »), entre le Moulon et l'Elevine, le long de 6 transects de 240 m de longueur. Pour une superficie ratisée de 1440 m<sup>2</sup>, seulement 2 nacres juvéniles (<15 cm) ont été observées (J.F. Lescure, *comm. pers.*).

#### Inventaire du PMCB dans l'anse de Bonniou en 2011

Dans le cadre des inventaires biologiques et cartographies Natura 2000 sur la Côte Bleue, la grande nacre a été observée dans l'anse de Bonniou (commune de Martigues) durant l'été 2010. Compte tenu de son abondance, l'équipe du Parc Marin (4 plongeurs) a procédé à une mission complémentaire d'inventaire le 22 mars 2011. L'ensemble de l'anse a été prospectée en apnée, avec un total de 158 individus recensés, concentrés sur une faible superficie (environ 90 m x 50 m, soit 4300 m<sup>2</sup>), située au centre de l'anse. Les nacres se situent sur un plateau de matre morte surélevé (tombant de 60 cm), à une faible profondeur, comprise entre 1,9 à 3 m. Quelques autres individus ont également été rencontrés en dehors de la zone centrale de l'anse Bonniou, mais ils sont très isolés.

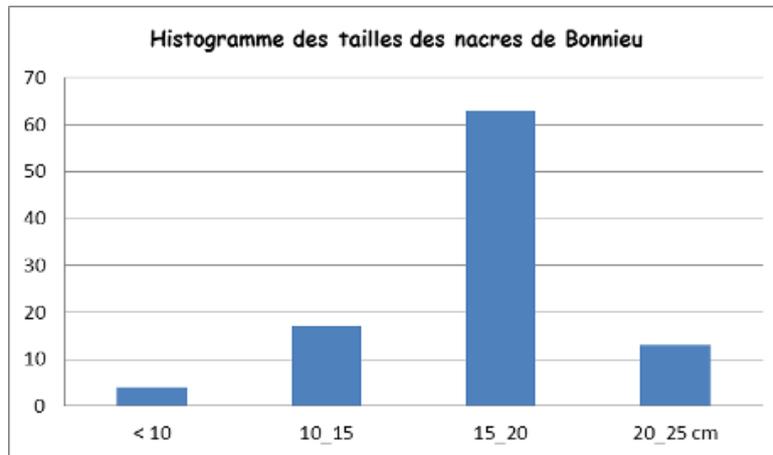
Sur les 158 nacres, 99 ont été mesurées précisément (hauteur, largeur) par 2 plongeurs en scaphandre. La hauteur moyenne hors-sol<sup>6</sup> des nacres est de 17,08 cm ( $\pm$  3.13 cm), pour une largeur moyenne de 14.52 cm ( $\pm$  1,84 cm), soit des nacres âgées entre 3 et 4 ans. L'histogramme des classes de tailles montre que les hauteurs sont comprises entre 6,5 et 24 cm et caractérise une population jeune (Fig. 47). La structure démographique montre une prédominance de la classe 15-20 cm (63 individus sur 99 mesurés, soit 64% du stock).

Cette forte concentration (3,67 nacre/100 m<sup>2</sup>) de jeunes individus semble être liée à un épisode de recrutement important enregistré à l'échelle de la façade méditerranéenne française. En effet, plusieurs recensements réalisés en Languedoc Roussillon dans la réserve marine de Banyuls/mer et sur le site Natura du Cap d'Agde montrent également des populations jeunes similaires (J. Payrot et R. Dupuy de la Grandrive, *comm. pers.*). Ce pic dans le recrutement pourrait correspondre à l'anomalie thermique de 2006, avec des températures plus élevées enregistrées et des études génétiques sont en cours par l'EPHE de Perpignan.



Population de 158 grandes nacres observées par le PMCB dans l'anse de Bonniou (photo E. Charbonnel/PMCB)

<sup>6</sup> - Soit une hauteur totale des valves de 35,7 cm, selon l'équation de Garcia-March (2006)  $Ht=1,29 L^{1,24}$ .



**Figure 47** : Structure démographique de la population de grande nacre *Pinna nobilis* dans l'anse de Bonnieu inventoriée par le PMCB le 22 mars 2011 (n=99).

L'anse de Bonnieu apparaît comme être particulièrement propice au développement des grandes nacres. En effet, selon des témoignages de pêcheurs professionnels de Carro, cette zone était déjà connue pour héberger des populations importantes de nacres dans les années 1950 à 1970, avec à l'époque un bel herbier de Posidonie qui a aujourd'hui quasiment disparu (C. Fasciola, patron-pêcheur, *comm. pers.*), probablement du fait du développement industriel du Golfe de Fos dans les années 1970.

Néanmoins, les jeunes nacres sont soumises à une forte mortalité naturelle (prédation, hydrodynamisme) et il est probable que la jeune population observée à Bonnieu subisse une diminution importante de ses effectifs. L'idée est de suivre dans le temps cette mortalité naturelle, avec une comparaison avec les nacres de la réserve de Carry-le-Rouet, servant de zone témoin de référence.

Afin de protéger cette population exceptionnelle, le Parc Marin s'est rapproché de la commune de Martigues et plusieurs pistes de réflexion sont envisagées :

- ✓ Action de gestion (suivi régulier de la population par comptage, marquage et mensurations des individus) ;
- ✓ Action de protection (extension de la zone de baignade ZRUB vers le large, création d'une zone d'exclusion au mouillage ZIM/ZIEM avec balisage en surface, constitué par 6 bouées. Un dossier de demande d'AOT a été déposé conjointement par le PMCB et la ville de Martigues à la DDTM en mars 2012) ;
- ✓ Action de valorisation et de communication (panneau signalétique à terre, presse, éducation scolaires, etc), avec néanmoins des risques de vandalisme.

#### Isolement (cotation : C)

Inconnu

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

L'état de conservation de l'espèce grande Nacre est jugé globalement bon (B) à l'échelle du site « Côte Bleue Marine », avec en particulier un recrutement important et de nombreux juvéniles rencontrés dans les petits fonds (taille de 10-15 cm).

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

L'état de conservation du principal habitat de la grande Nacre, c'est-à-dire l'herbier de Posidonie est jugé globalement bon (B) à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ».

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

La restauration est possible et le PMCB a mené plusieurs essais de transplantation de grandes Nacres, dont le dernier a été réalisé en décembre 2009 dans la réserve du Cap-Couronne. En effet, dans le cadre d'une restructuration d'un bassin portuaire, la Direction de l'Environnement du GPMM (Grand Port Maritime de Marseille) a demandé au Parc Marin une collaboration, afin de transplanter les 5 individus présents dans le port de Marseille.

L'opération a été réalisée sous le contrôle scientifique du professeur Nardo Vicente (Pytheas-IMBE), responsable scientifique de l'Institut P. Ricard aux Embiez et membre du Conseil Scientifique du Parc Marin.

Cinq individus ont été marqués et transplantés par les agents du PMCB le 2 décembre 2009 dans la réserve du Cap-Couronne, à une profondeur de 17 m sur le site du suivi de la température.



Essai de transplantation en décembre 2009 de 5 grandes nacres de GPMM. Photo M. Monin/PMCB.

Les Nacres mesurent entre 32 et 38 cm de haut (moyenne 35,4 cm), pour une largeur comprise entre 13 et 17 cm, soit des individus âgés entre 3 et 5 années. Le Parc réalise un suivi annuel du devenir et de la croissance de ces Nacres (survie, mesures biométriques). Un an et demi après, une seule Nacre a été retrouvée le 12 juillet 2011.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence de la grande Nacre au sein de l'habitat Herbier de Posidonie (1120) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique et de son statut d'espèce protégée. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de Nacres présentes sur le site. Le cadre de gestion spécifique à cette espèce reprend les mêmes caractéristiques que celles développées pour l'Herbier de Posidonies, en particulier la gestion du mouillage et la sensibilisation des usagers. Cette gestion axée sur la sensibilisation des plaisanciers existe depuis 2004 sur la Côte Bleue, avec les campagnes Ecogestes.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Sanctuarisation de l'espèce, maintien des 2 réserves, avec interdiction de mouillage sur 295 ha ;
- Gestion de la plaisance et sensibilisation des usagers (campagne Ecogestes, charte d'activité N2000) ;
- Mesures spécifiques dans l'anse de Bonnieu, avec des actions de gestion, de protection (agrandissement de la zone de baignade ZRUB, permettant *a fortiori* une exclusion des mouillages) et de valorisation/communication sur la population de grande Nacre (158 individus) ;
- Suivis et monitoring des populations, en particulier celles situées dans les 2 réserves ainsi que dans l'anse de Bonnieu ;
- Maintien de la qualité globale des eaux littorales.

Ces mesures de conservation et de gestion de la grande Nacre seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;
- Mesures démographiques (hauteurs, largeurs, densité) ;
- Collaboration avec les plongeurs pour le suivi des populations ;
- Collaboration et échanges avec les spécialistes des nacres (le Prof. N. Vicente (Pytheas-IMBE) est membre du Conseil Scientifique du PMCB).

### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les scientifiques spécialistes
- Plaisanciers
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM instructeurs des dossiers ZIM/ZIEM
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BACHET F., CHARBONNEL E., CADVILLE B., MONIN M., BRETTON O., 2011. Note de travail sur les nacres (*Pinna nobilis*) de l'anse de Bonnieu (commune de Martigues). *Parc Marin Côte Bleue*, Fr. : 1-3.

COMBELLES S, MORETEAU J.-C., VICENTE N., 1986. Contribution à la connaissance de l'écologie de *Pinna nobilis* L. (Mollusque eulamellibranche), *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park*, Fr. (12) : 29-43.

DUBAR N., LOMBARD J., 2009. Recensement des populations de grandes nacres (*Pinna nobilis*) dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. *C.R. Trav.scient. Parc Marin Côte Bleue*, 6 (2008-2009) : 1-2.

DUPUY DE LA GRANDRIVE R., BLOUET S. FOULQUIE M., 2009. Suivi de la grande Nacre *Pinna nobilis* dans l'herbier des Mattes, saison 2009 (site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » Fr 9101414). *Note de l'ADENA*, Fr. : 1-2.

GARCIA-MARCH J.R., VICENTE N., 2006. Protocole d'étude et de surveillance des populations de *Pinna nobilis* dans des aires marines protégées. *Autorité maltaise pour l'environnement et la planification (MEPA), Projet MedPan* : 1-81.

MORETEAU J. C., VICENTE N., 1980. Etude morphologique et croissance de *Pinna nobilis* L. (mollusque eulamellibranche) dans le Parc national sous-marin de Port-Cros (Var - France). *Vie Marine*, 2 : 52-58

PAYROT J., JENOT S. 2009. Suivi des grandes nacres (*Pinna nobilis*) au sein de la Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls – Recensement dans la baie de Peyrefite – année 2009. *Rapport Réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls*, Fr. : 1-32.

VICENTE N., DANIEL B., 2002. Repérages effectués sur la grande nacre (*Pinna nobilis*) dans la zone marine protégée de Carry-le-Rouet. *C.R. Trav.scient. Parc Marin Côte Bleue 2002*, 2 : 23-24.

VICENTE N., MORETEAU J.-C., ESCOUBET P., 1980. Etude de l'évolution d'une population de *Pinna nobilis* L. (Mollusque Eulamellibranche) au large de l'anse de La Palud (Parc National sous-marin de Port-Cros), *Trav. Sci. Parc natl. Port-Cros*, Fr (6) : 39-68.





# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Datte de mer

### *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | <b>Annexe IV</b>                                       |
| Convention de Berne      | Annexe II  |
| Convention de Bonn       | -  |
| Convention de Washington | -  |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêtés du 26/11/1992 et du 20/12/04) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                |
|---|----------------|
| Monde   | -              |
| France  | Vulnérable (V) |

| Taxonomie | Classe  | Bivalvia  |
|-----------|---------|-----------|
|           | Ordre   | Mytiloida |
|           | Famille | Mytilidae |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) est un bivalve pouvant atteindre 11 cm de longueur. Elle vit directement dans les roches calcaires où elle perce des galeries avec ses sécrétions acides, d'où son nom de « mangeuse de pierre » (en grec litho=pierre, phagos=se nourrir).

Compte tenu de la nature calcaire des fonds rocheux, la Datte de mer est particulièrement abondante et omniprésente sur le site « Côte Bleue Marine ». Elle se rencontre sur l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat « Récif » (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13, grottes semi-obscurales 8330-3 et obscures 8330-4), à toutes les tranches de profondeurs, depuis quelques centimètres sous la surface jusqu'à l'isobathe -30 m au pied des tombants et roches du large. Les densités des Dattes peuvent être très élevées, atteignant plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines d'individus par m<sup>2</sup> près de la surface



La Datte de mer est très fréquente sur la Côte Bleue.  
Photo : J.G. Harmelin/ Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

La Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) est un bivalve de la famille des moules (*Mytilidae*). C'est une espèce endémique de la Méditerranée, mais on peut la trouver également sur les côtes Atlantiques du Maroc au Portugal. Sa coquille est allongée, en forme caractéristique de datte. Sa taille habituelle est comprise entre 5 et 8 cm, mais elle peut atteindre 11 cm de longueur. Elle vit directement dans les roches calcaires où elle perce des galeries avec ses sécrétions acides, d'où son nom de « mangeuse de pierre » (en grec litho=pierre, phagos=se nourrir).

La Datte de mer se rencontre généralement de la surface jusqu'à -30 m de profondeur, mais avec une densité maximale dans les premiers mètres. La datte de mer se nourrit de matières organiques en suspension, qu'elle collecte à l'aide de siphons. La période de reproduction commence en juillet-août et la période du frai se situe en fin d'été, quand la température de l'eau chute. La fixation de la larve sur le substrat se situe vers la fin septembre jusqu'au début de novembre. Sa croissance est très lente, puisqu'un individu atteint seulement 1 cm, trois ans après que la larve se soit fixée. En revanche, la maturité sexuelle est atteinte rapidement, dès l'âge de 2 ans et une taille supérieure à 1 cm.

### Statut et menaces potentielles

La Datte de mer est une espèce strictement protégée en France depuis 1992 (arrêté interministériel du 26 novembre 1992) et figure également dans les Annexes II des Conventions de Berne et de Barcelone. Malgré son statut, La datte lithophage est consommée dans pratiquement toute la Méditerranée. L'exploitation se fait en plongée et le braconnage reste très important à l'échelle de la Méditerranée Nord Occidentale, et particulièrement en Adriatique où le développement du tourisme a fortement multiplié la demande. En raison de son incrustation dans la roche, le ramassage de cette espèce est très destructif. Les méthodes de récolte sont dévastatrices pour les habitats, puisque les plongeurs utilisent des marteaux à air comprimé ou des burins pour extraire la roche qui abrite la datte de mer. Compte tenu de sa croissance très faible (un individu de 8 cm serait âgé de 80 ans), plusieurs dizaines d'années sont nécessaires à la reconstitution de populations matures.



Coquilles de Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*). Photo: E. Charbonnel/PMCB

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

Compte tenu de la nature calcaire des fonds rocheux, la Datte de mer est particulièrement abondante et omniprésente sur le site « Côte Bleue Marine ». Elle se rencontre sur l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat « Récif » (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13, grottes semi-obscurées 8330-3 et obscures 8330-4), à toutes les tranches de profondeurs, depuis quelques centimètres sous la surface jusqu'à l'isobathe -30 m au pied des tombants et roches du large. Les densités des dattes peuvent être très élevées, atteignant plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines d'individus par m<sup>2</sup> près de la surface (mesures du PMCB au Cap Rousset). Néanmoins, il n'existe aucune donnée spécifique sur l'écologie, la dynamique et la répartition des populations de cette espèce dans la région. Lors des plongées inventaires 2010 du marché CARTHAM réalisées sur le site « Côte Bleue Marine », la datte de mer a également été observée à maintes reprises, soit sous la forme de tests, soit au sein de la roche, notamment à l'entrée de la Grotte obscure de Méjean.

#### Importance relative de la population (cotation : A)

La Datte de mer est omniprésente à l'échelle du site « Côte Bleue Marine », mais également à l'échelle de l'ensemble de la façade Méditerranéenne.

#### Dynamique de la population (cotation : C)

La Datte de mer est particulièrement abondante et omniprésente sur le site « Côte Bleue Marine ». Elle se rencontre sur l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat « Récif ». Il n'existe néanmoins aucune donnée spécifique sur l'écologie, la dynamique et la répartition des populations de cette espèce dans la région.

Compte tenu du cycle de vie de l'espèce, avec une maturité sexuelle atteinte dès l'âge de 2 ans, l'espèce n'est pas menacée car à cet âge, la taille des Dattes est d'environ 1 cm, et les individus ne sont pas ramassés.

#### Isolement (cotation : C)

Inconnu

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : A)

L'espèce semble en bon état de conservation, elle est très abondante et omniprésente sur l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat « Récif » du site « Côte Bleue Marine ».

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : I)

Lors des inventaires CARTHAM, l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce (RIAP, Coralligène, GSO, GO) a été défini comme excellent (Astruch *et al.*, 2011). A noter toutefois, la présence de traces de braconnages (parcelles de roches délabrées, loges des dattes apparentes) au niveau de la pointe de l'Arquet, dans moins de 2 m de profondeur durant l'été 2007 (photo ci-contre, A. Leydet, *comm. pers.*). D'autres traces sont signalées en 2011 le long de pointe Noire, à proximité du phare de la Couronne.

#### Possibilités de restauration (cotation : III)

Inconnue, mais probablement difficile si destruction de l'habitat rocheux qui abrite les Dattes de mer.



Traces de braconnage de Datte de mer, avec destruction de son habitat (ici Roches RIAP). Photo : A. Leydet/ZeSea.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

De manière générale, les connaissances sur la dynamique et la biologie de cette espèce sont réduites et devraient être développées, compte tenu de son statut d'espèce strictement protégée. La présence de la Datte de mer au sein de l'habitat Récifs (1170) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de Dattes présentes sur le site et d'empêcher toute forme de prélèvement pour éviter toute dégradation des habitats concernés (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13 et grottes semi-obscurées 8330-3 et obscures 8330-4).

Même si l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce est jugé excellent ; la présence de traces de braconnages (parcelles de roches délabrées, loges des dattes apparentes) est un indice fort de la dégradation des habitats. De très rares traces de braconnage ont pu être mises en évidence dans la zone (pointe de l'Arquet en 2007, Couronne en juin 2011).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Sanctuarisation de l'espèce, maintien des 2 réserves, avec interdiction de mouillage sur 295 ha ;
- Empêcher toute forme de prélèvement pour éviter toute dégradation des habitats
- Maintien de la qualité globale des eaux littorales.

Ces mesures de conservation et de gestion de la Datte de mer seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### Indicateurs de suivi

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;
- Mesures démographiques et densité des populations ;
- Collaboration avec les plongeurs ;
- Collaboration et échanges avec les scientifiques et naturalistes.

#### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les scientifiques
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM, DREAL
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., RUITTON S., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., VACELET J., VERLAQUE M., ZIBROWIUS H., 2001. Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. ZNIEFF Mer des Bouches-du-Rhône. *DIREN PACA & Centre d'Océanologie de Marseille, UMR 6540 DIMAR*, Fr.

BELLAN-SANTINI D., BRICHET M., CHARBONNEL E., VICENTE N., GAUTREAU C., 2006 et 2010. Les espèces protégées et en danger de la zone littorale marseillaise. *Office de la Mer Marseille*, Fr. : 1-40.





# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Oursin diadème

### *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | <b>Annexe IV</b>                                       |
| Convention de Berne      | Annexe II  |
| Convention de Bonn       | -  |
| Convention de Washington | -  |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêtés du 26/11/1992 et du 20/12/04) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                             |
|---|-----------------------------|
| Monde   | -                           |
| France  | En danger d'extinction (EN) |

| Taxonomie | Classe  | Echinoidea      |
|-----------|---------|-----------------|
|           | Ordre   | Echinothuroidea |
|           | Famille | Diadematidae    |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'oursin Diadème *Centrostephanus longispinus* est plutôt rare dans tout le bassin occidental de Méditerranée, car c'est une espèce à affinité d'eaux chaudes. Bien qu'il soit naturellement peu commun dans nos eaux, l'oursin diadème a été observé à plusieurs reprises sur la Côte Bleue lors des inventaires CARTHAM en 2010. D'autres individus sont également signalés par les plongeurs sur plusieurs sites coralligènes, à des profondeurs voisines de -30 m.

La présence de l'oursin Diadème au sein de l'habitat Récifs (1170) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique et surtout, de sa rareté. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les individus présents sur le site et d'éviter toute dégradation des habitats concernés (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13 et Coralligène 1170-14) dont l'état de conservation est jugé bon à excellent. Cependant, les connaissances sur la dynamique et la biologie de cette espèce sont très réduites.



Oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*). Photo : J. Harmelin/Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

L'oursin Diadème *Centrostephanus longispinus* est un échinoderme caractérisé par ses très longs piquants mobiles (pouvant atteindre plus de 10 cm), qui lui donnent son nom latin et permettent de l'identifier facilement. Le diamètre maximal du corps (=test) est de 6 cm. L'espèce est localisée essentiellement en Méditerranée, mais plutôt rare dans le bassin occidental, car c'est une espèce à affinité d'eaux chaudes.

Cet oursin est solitaire et reste blotti dans des cavités rocheuses d'où il ne sort que la nuit, à la recherche de nourriture (algues, débris d'éponges, etc) qu'il racle sur la roche. Il fréquente le plus souvent les substrats rocheux (anfractuosités) situés dans la partie inférieure des tombants. On peut le rencontrer jusqu'à 200 m de profondeur. Les individus rencontrés le long des côtes françaises pourraient provenir de larves émises dans le sud de l'Italie et transportées ensuite par le courant liguro-provençal. Naturellement peu communs dans nos eaux, les oursins diadème existants étaient menacés par les prélèvements des plongeurs (pour la décoration), mais aussi par la capture accidentelle, lors de chalutages, et à cause de la baisse de la qualité des eaux (pollution).

### Statut et menaces potentielles

L'oursin Diadème est protégé sur le territoire national (arrêté du 26 novembre 1992) et figure également dans les Annexes II des Conventions de Berne et de Barcelone ainsi que dans le "livre rouge" de la faune menacée de France. Cette espèce est protégée en raison de sa rareté dans le Nord de la Méditerranée et notamment sur les côtes françaises. La cause principale de sa rareté réside dans le fait qu'il se trouve en limite d'aire de répartition géographique.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

Bien qu'il soit naturellement peu commun dans nos eaux, l'oursin Diadème a été observé à plusieurs reprises sur la Côte Bleue. Lors des plongées inventaires 2010 du marché CARTHAM, il a été rencontré aussi bien en plongée en scaphandre autonome (site du Bois et de la Plaine de Carry) qu'en ROV (site du Four à Chaux, avec 3 individus observés à -39 m et -43 m en octobre 2010).

Bien que rare, d'autres individus sont également signalés par les plongeurs sur plusieurs autres sites coralligènes (Sécan, Elevine et Figuières) à des profondeurs voisines de -30 m. Cette espèce est d'ailleurs aussi signalée dans les inventaires ZNIEFF (Bellan-Santini *et al.*, 2001). Cet oursin solitaire est également très sédentaire, puisqu'un individu est resté pendant 5 ans dans un territoire de 2 m de rayon.

#### Importance relative de la population (cotation : C)

Faible, l'espèce étant en limite de son aire de répartition géographique (espèce thermophile, à affinité d'eaux chaudes)

#### Dynamique de la population (cotation : B/C)

Les connaissances sur la dynamique et la biologie de cette espèce en général sont réduites.

#### Isolement (cotation : B)

Espèce méridionale, en limite de son aire de répartition biogéographique

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

L'espèce semble en bon état de conservation à l'échelle du site, car l'oursin Diadème a été observé à plusieurs reprises lors des inventaires CARTHAM de 2010 et a été signalé à plusieurs reprises au PMCB par les plongeurs locaux.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Lors des inventaires CARTHAM, l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce (RIAP, Coralligène) a été défini comme bon (Astruch *et al.*, 2011).

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

Inconnue, mais possibilité théorique de renforcement d'effectif (repeuplement).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence de l'oursin Diadème au sein de l'habitat Récifs (1170) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique et surtout, de sa rareté. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les individus présents sur le site et d'éviter toute dégradation des habitats concernés (roches infralittorales à algues photophiles 1170-13 et Coralligène 1170-14) dont l'état de conservation est jugé bon à excellent.

Les connaissances sur la dynamique et la biologie de cette espèce en général sont réduites et devraient être développées, compte tenu de son statut d'espèce strictement protégée. Le cadre de gestion spécifique à cette espèce reprend les mêmes caractéristiques que celles développées pour le coralligène (gestion de la qualité des eaux littorales, gestion de l'impact de la plongée sous-marine).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Retour d'information des signalisations des plongeurs sur le site ;
- Maintien de la qualité globale des eaux littorales.

Ces mesures de conservation et de gestion de l'oursin Diadème seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;
- Mesures démographiques et densité des populations ;
- Collaboration avec les plongeurs ;
- Collaboration et échanges avec les scientifiques et naturalistes.

### **Principaux acteurs concernés**

- PMCB et les scientifiques
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM, DREAL
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### **Bibliographie**

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORÉTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., RUITTON S., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., VACELET J., VERLAQUE M., ZIBROWIUS H., 2001. Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. ZNIEFF Mer des Bouches-du-Rhône. *DIREN PACA & Centre d'Océanologie de Marseille, UMR 6540 DIMAR*, Fr.

BELLAN-SANTINI D., BRICHET M., CHARBONNEL E., VICENTE N., GAUTREAU C., 2006 et 2010. Les espèces protégées et en danger de la zone littorale marseillaise. *Office de la Mer Marseille*, Fr. : 1-40.



# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Corail rouge

### *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Directive Habitats       | <b>Annexe V</b> |
| Convention de Berne      | Annexe III      |
| Convention de Bonn       | -               |
| Convention de Washington | -               |
| Protection nationale     | -               |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |   |
|---|---|
| Monde   | - |
| France  | - |

| Taxonomie | Classe  | Anthozoa    |
|-----------|---------|-------------|
|           | Ordre   | Gorgonacea  |
|           | Famille | Coralliidae |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Le corail rouge (*Corallium rubrum*) est une espèce très emblématique de la région marseillaise. Sa forte valeur commerciale et son exploitation depuis l'antiquité, en fait une espèce cible recherchée par les plongeurs chez qui il entraîne une véritable fascination. Sur la Côte Bleue, son exploitation s'est faite en scaphandre pied lourd jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle et actuellement en plongée par 3 professionnels. Malgré sa cueillette réglementée, l'espèce n'est pas en danger ni menacée de disparition, car une reproduction précoce avec une maturité sexuelle atteinte dès l'âge de 2 ans environ (hauteur de 2,4 cm) permet son maintien dans les zones même très exploitées.

Sur le site « Côte Bleue Marine », les 2 réserves marines sont le meilleur exemple de succès de la conservation en l'état du corail rouge et ont démontré l'effet réserve de manière spectaculaire. Les colonies y sont beaucoup plus grandes qu'à l'extérieur, en zone exploitée : hauteur de 2 à 3 fois plus élevée et nombre de branches par colonies de 4 à 5 fois plus élevé dans la réserve (photo ci-contre). Strictement protégé sur les 295 ha des 2 réserves, le corail rouge fait l'objet d'un suivi régulier depuis 1998 par le Parc Marin et le Centre d'Océanologie de Marseille, puis l'Institut Pytheas, car ce sont au final les seules populations de corail rouge intégralement protégées sur le littoral de la région PACA. Elles servent également d'état de référence des populations à l'échelle Méditerranéenne et de sanctuaire refuge pour l'espèce.



Corail rouge (*Corallium rubrum*) protégé depuis près de 30 ans dans la réserve marine de Carry-le-Rouet.  
Photo : J.G. Harmelin/ Pytheas-MIO/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

Le corail rouge (*Corallium rubrum*) est un cnidaire octocoralliaire faisant partie de l'ordre des Gorgonacea. C'est un animal colonial constitué de milliers de polypes inclus dans une masse tissulaire commune autour d'un axe calcifié pigmenté de rouge. C'est ce squelette calcaire rouge très dense qui fait son succès en bijouterie depuis l'antiquité.

Le corail rouge a une croissance très lente (1,8 mm/an en moyenne pour les branches et seulement 0,15 à 0,35 mm/an pour le diamètre basal, Marschal *et al.*, 2004) et une très grande durée de vie (plusieurs siècles). Le corail est un filtreur passif, qui se développe dans des secteurs de faible luminosité, de fort hydrodynamisme et de faible température. Il colonise donc principalement les surplombs ombragés, les anfractuosités, les failles et les entrées de grottes des substrats durs des étages Infralittoral et Circalittoral. Le corail rouge colonise les substrats rocheux faiblement éclairés, depuis de faibles profondeurs (quelques mètres dans le cas de grottes), jusqu'à des profondeurs pouvant atteindre 400 m voire 700 m (dans le canal de Sicile, H. Zibrowius, *comm. pers.* ou le canal de Malte, J-G. Harmelin, *comm. pers.*).

L'aire de distribution du corail rouge est essentiellement la Méditerranée Occidentale et Centrale, ce qui le rend presque endémique de la Méditerranée. Néanmoins, on le trouve également dans une petite partie de l'Atlantique Nord-Ouest, entre le Portugal et le Cap Vert.

En Méditerranée, l'espèce est essentiellement localisée dans la partie occidentale. Dans le bassin oriental, il n'est présent qu'à grande profondeur et dans certaines zones (> 140 m en Crète ou dans les zones plus froides comme le nord de la Mer Egée). Ceci indique vraisemblablement une thermo-tolérance limitée du corail rouge pour les températures estivales élevées.

Cette vulnérabilité a d'ailleurs été confirmée par une mortalité massive lors de l'anomalie thermique de l'été 1999 (Pérez *et al.*, 2000 ; Garrabou *et al.*, 2001). Le corail rouge, comme les gorgones, fait partie des organismes les plus touchés par ces modifications environnementales. Ce sont des espèces longévives avec des capacités de dispersion larvaire très faibles, donc elles ont une faible capacité de résilience.

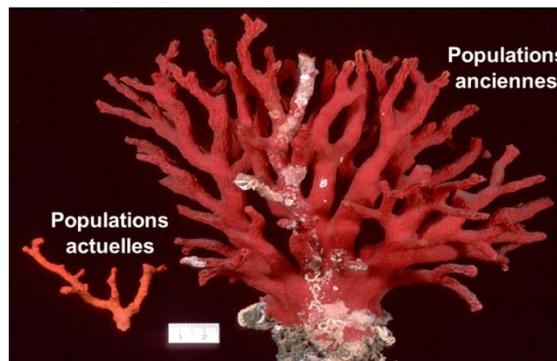
Au total, les caractéristiques du cycle de vie de cette espèce clef en font une espèce très vulnérable :

- une croissance très lente ;
- un cycle reproductif complexe (développement des gonades mâles sur 1 an et des femelles sur 2 ans avec production de larves planula nageuses) ;
- une vie larvaire très courte, ce qui implique une dispersion limitée et une tendance à l'agrégation des colonies ;
- un succès de recrutement très fluctuant ;
- un taux de mortalité beaucoup plus fort chez les petites colonies que chez les grandes, certainement à cause de la compétition pour l'espace ;
- une nutrition basée sur la filtration des particules en suspension, donc dépendante des courants.

### Statut et menaces potentielles

Le corail rouge fait partie des espèces de l'Annexe V de la Directive Habitat et figure également dans les annexes III des conventions de Berne et Barcelone. La forte valeur commerciale et son exploitation depuis l'antiquité<sup>7</sup>, en fait une espèce cible recherchée et exploitée par les corailleurs sur la Côte Bleue (en scaphandre pied lourd jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle et actuellement en plongée par 2 à 3 professionnels qui exercent sur la Côte Bleue), mais également par les braconniers et les plongeurs chez qui il entraîne une véritable fascination.

Néanmoins, l'espèce n'est pas en danger ni menacée de disparition, car une reproduction précoce avec une maturité sexuelle atteinte dès l'âge de 2 ans environ permet son maintien dans les zones même très exploitées. La colonie fertile est alors haute de quelques centimètres : 2,4 cm en moyenne dans la région marseillaise (minimum 1,5 cm) pour un diamètre basal de 3,6 mm (minimum 2,3 mm), mais des colonies âgées de 7 à 10 ans (Torrents *et al.*, 2005). Ces colonies sont donc trop petites pour être exploitées par la pêche. Dans ces conditions, la structure de taille des peuplements est composée essentiellement de petites colonies. Sa forte valeur esthétique en fait, entre autre, une espèce recherchée par les plongeurs et dont la présence renforce l'intérêt paysager d'un site. Tous ces éléments permettent de dire que le corail rouge est une espèce à valeur patrimoniale majeure.



Comparaison des tailles des colonies des populations actuelles (à gauche) et des populations anciennes (à droite), qui n'existent plus aujourd'hui. Photo : J.G. Harmelin/Pytheas-MIO.

Hormis la pêche (ressource exploitée depuis l'antiquité), les causes principales de mortalité naturelle du corail sont les organismes perforants et les fortes tempêtes. De manière anecdotique, les mouvements brusques de certains gros poissons (mérrou, mostelle) peuvent également décrocher des colonies de leur substrat (observations du PMCB sur la Pierre à corail de la réserve de Carry). Dans le contexte actuel du changement climatique global, la principale menace qui pèse sur le corail rouge est sa vulnérabilité face au réchauffement des eaux, et bien sûr la pollution. La tolérance thermique du corail rouge se révèle très faible (au-dessus de 25°C, des nécroses apparaissent, Torrents, 2007), et des mortalités ont été observées lors des anomalies thermiques de 1999, et dans une moindre mesure de 2003 et 2006. A long terme, les conséquences du réchauffement global des eaux sur les populations de corail rouge pourraient être alarmantes et aboutiraient à une réduction, voire la disparition de l'espèce en Méditerranée septentrionale.

En temps qu'espèce-clef du Coralligène, le corail rouge représente donc un indicateur important à prendre en compte dans le cadre d'un diagnostic global de la qualité du milieu marin et de son évolution.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

Les inventaires CARTHAM mené en 2010 ont confirmé que le corail rouge est omniprésent et très fréquent sur l'ensemble de la Côte Bleue et jusqu'au Golfe de Fos. Son abondance est remarquable sur les sites coralligènes entre 10/15 m (Les Arnettes) et à plus de 50 m de profondeur (tombant de Carro, Four à Chaux, Catchoffe). Les conditions naturelles (courants, eau chargée en plancton, basses températures) et les nombreux micro-habitats (anfractuosités, tombants, grottes semi-obscurées, boyaux, plafonds), disponibles sur l'ensemble de la Côte Bleue, rendent particulièrement favorable l'installation de l'espèce.

A l'exception des deux réserves qui se distinguent par des tailles des colonies beaucoup plus importantes qu'en zones ouvertes à la pêche, les colonies sont généralement de petites tailles et de faibles diamètres sur la plupart des autres sites explorés lors des inventaires. Ce constat confirme localement la présence de prélèvements, mais les densités rencontrées restent importantes et impliquent une certaine stabilité de la population de Corail rouge.

Omniprésent dans les fonds coralligènes et les enclaves à grottes semi-obscurées, certains faciès sont remarquables et montrent des densités élevées. Les tailles des colonies sont généralement moyennes (5 à 10 cm de hauteur), mais présentent sur de nombreux sites un développement en branches relativement épaisses (Astruch *et al.*, 2011). A noter également que le corail rouge est également abondant dans le golfe de Fos voisin, se développant dans les anfractuosités des parois verticales à des profondeurs

<sup>7</sup> - Le corail rouge est une espèce très emblématique de l'aire marseillaise, puisque les premières traces de son exploitation datent de l'antiquité. 12 morceaux de corail ont été retrouvés dans une barque grecque archaïque (épave J-V.9) datant du 6<sup>ème</sup> siècle avant J.C., soit de peu postérieure à la fondation de la ville par les phocéens.

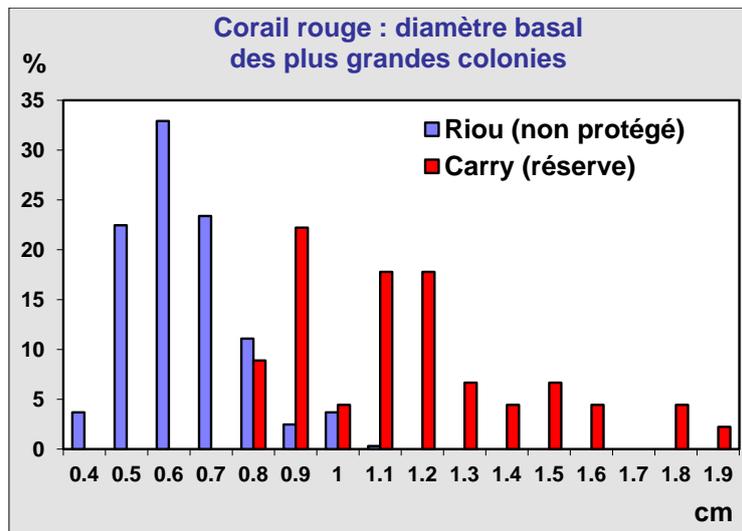
particulièrement faibles (la profondeur minimale de présence est de -10 m (Hong, 1980), pour une profondeur maximale de -20 m (Ruitton *et al.*, 2008).

#### Importance relative de la population (cotation : A)

Le corail rouge est omniprésent à l'échelle du site « Côte Bleue Marine », mais également à l'échelle de l'ensemble de la façade Méditerranéenne.

#### Dynamique de la population (cotation : B/C)

Avec la création des deux réserves, le corail rouge est strictement protégé sur 295 ha et il fait l'objet d'un suivi régulier par le Parc Marin et l'Institut Pytheas. En 1998, l'effet réserve de la sanctuarisation de cette espèce a été montré de manière spectaculaire dans la réserve de Carry-le-Rouet. La comparaison des structures démographiques des plus grandes colonies dans la réserve par rapport au site exploité de Marseille-Riou montrent que le diamètre basal est multiplié par 2 dans la réserve (diamètre moyen de  $1.17 \pm 0.28$  cm contre  $0.64 \pm 0.14$  cm à Marseille, Fig. 48), la hauteur des colonies par un facteur 3, et le nombre de branches par un facteur 4,7 (Tabl. 34, Harmelin & Bachet, 1998).



**Figure 48** : Diamètre basal des plus grandes colonies de corail rouge (*Corallium rubrum*) dans une zone intégralement protégée (réserve de Carry-le-Rouet) et une zone non protégée et exploitée (archipel de Riou). Données recueillies par Harmelin/Pytheas-MIO & Bachet/PMCB en 1998.

**Tableau 34** : Structure des tailles maximales des populations de Corail rouge (diamètre à la base, hauteur maximum, nombre de branches par colonie) entre la réserve intégrale de Carry-le-Rouet et le secteur non protégé de l'archipel de Riou à Marseille (Harmelin & Bachet, 1998 ; Bianchimani, 2005).

| Tailles maximales            |                       | Réserve de Carry (mm) | Riou-Marseille (mm) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Harmelin et Bachet (1998)    | Effectif              | 45                    | 326                 |
|                              | Diamètre basal (mm)   | $11,7 \pm 2,8$        | $6,4 \pm 1,4$       |
|                              | Hauteur maximale (mm) | $118,1 \pm 19,3$      | $69,8 \pm 16,8$     |
| Garrabou, Bianchimani (2005) | Effectif              | 30                    | 30                  |
|                              | Diamètre basal (mm)   | $14,8 \pm 2,6$        | $7,6 \pm 1,2$       |
|                              | Hauteur maximale (mm) | $130,3 \pm 13,0$      | $42,9 \pm 4,7$      |
|                              | Nombre de branches    | $31,7 \pm 8,7$        | $6,8 \pm 1,8$       |

Entre 2003 et 2006, le programme Medchange a permis la mise au point d'une méthode de suivi par photogrammétrie (prise de vue des colonies sous plusieurs angles), qui permet des mesures dans l'espace en 3 dimensions, avec un logiciel arpenteur. 60 quadrats de 20 x 20 cm sont photographiés sous 2 angles différents.

Ces quadrats sont disposés le long de transects permanents, ce qui permet un retour ultérieur sur les mêmes colonies. Des suivis annuels ont été effectués entre 2003 et 2009 par l'Institut Pytheas (J. Garrabou, O. Bianchimani), avec les plongeurs du PMCB, afin de disposer de séries de données à long terme sur ces populations références.

Les résultats obtenus montrent clairement les effets positifs de la protection et d'une sanctuarisation sur la dynamique des populations de cette espèce.



Suivi par photogrammétrie du corail rouge le long de 60 quadrats dans la réserve de Carry. Photo : R. Graille/Pytheas.

En effet, le long du transect photogrammétrique, le diamètre basal des colonies est 1,6 fois plus grand dans la réserve qu'hors réserve, la hauteur est 2,4 fois plus élevée et le nombre de branches par colonies est 3,7 fois plus élevé dans la réserve (Bianchimani, 2005 ; Tabl.35).

La densité de corail rouge est en moyenne de 47 colonies/m<sup>2</sup> sur la pierre à corail de la réserve de Carry, soit une densité par quadrat de  $1,9 \pm 2,8$  colonies. Le diamètre maximal mesuré est de 1,91 cm, pour une hauteur de 15,3 cm et un nombre maximal de branche de 42 par colonie (Tabl. 35, Linares *et al.*, 2010).

**Tableau 35** : Structure de tailles des colonies de corail rouge mesurées par photogrammétrie le long d'un transect permanent (60 quadrats) dans la réserve de Carry-le-Rouet et hors réserve à Marseille-Riou, dans le cadre du programme Medchange (Bianchimani, 2005, Linares *et al.*, 2010).

| Source                             |                     | Réserve de Carry (mm)   | Riou-Marseille (mm) |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Garrabou,<br>Bianchimani<br>(2005) | Effectif            | 63                      | 400                 |
|                                    | Diamètre basal (mm) | 5,6 ± 5,0               | 3,7 ± 1,6           |
|                                    | Hauteur (mm)        | 54,3 ± 52,5             | 20,5 ± 10,6         |
|                                    | Nb branches         | 10,3 ± 12,9             | 2,4 ± 1,7           |
| Linares <i>et al.</i> ,<br>2010    | Effectif            | 89                      |                     |
|                                    | Diamètre basal (mm) | 6,2 ± 4,8 (max 19,8)    |                     |
|                                    | Hauteur (mm)        | 74,3 ± 46,5 (max 152,6) |                     |
|                                    | Nombre de branches  | 13,5 ± 12,1 (max 42)    |                     |

#### Isolement (cotation : C)

Le corail rouge est omniprésent à l'échelle du site « Côte Bleue Marine », mais également à l'échelle de l'ensemble de la façade Méditerranéenne.

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : A/B)

Sur le site ; la création des 2 seules réserves intégrales à corail de la région PACA permet la conservation en excellent état des populations de grande taille, protégées depuis 30 ans. A l'échelle du site, malgré son exploitation par 2 corailleurs, la conservation de l'espèce n'est pas menacée, compte tenu de la reproduction précoce des colonies, dès 2 ans (Torrents, 2007). A cette taille (2,4 cm de hauteur), les colonies ne sont pas exploitées.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : I)

L'état de conservation de l'habitat Coralligène est jugé bon à excellent sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine ».

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

La restauration est possible (expérience de coralliculture et de bouturage à Monaco), mais compte tenu de la vitesse de croissance extrêmement lente du corail rouge, il est illusoire de pouvoir reconstituer les stocks à grande échelle.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence et l'abondance du corail rouge au sein de l'habitat Coralligène (1170-14) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu entre autres de sa valeur esthétique et emblématique pour les plongeurs. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de corail présentes sur le site, tout en conciliant leur exploitation durable par les 3 corailleurs autorisés à exercer leur métier sur la Côte Bleue. Une gestion axée également sur la sensibilisation des plongeurs doit être mise en place pour la préservation des stocks en limitant, d'une part le prélèvement malveillant par les plongeurs de loisir et d'autre part en proposant des pistes de régulation de sa récolte et de gestion des stocks (corailleurs professionnels).

Le réchauffement global des eaux présente également un enjeu considérable pour le corail rouge. Les conséquences sur ses populations à long terme pourraient être alarmantes (réduction à disparition de l'espèce en Méditerranée septentrionale). Les connaissances sur la dynamique et la biologie de l'espèce sont en augmentation ces dernières années, avec des thèses dédiées au corail, mais il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique (suivis réguliers et mesures démographiques (hauteurs, largeurs, diamètre, nbre de branches, densités des colonies, taux de nécrose).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Sanctuarisation de l'espèce, maintien des 2 réserves (qui sont les 2 seules de la région PACA abritant des populations de corail rouge) ;
- Collaboration avec les pêcheurs corailleurs et sensibilisation, pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable. Une réflexion est menée sur les possibilités de mise en jachère du site des Epines d'Est de Carro ;
- Gestion de la plongée sous-marine et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité) ;

- Suivis et monitoring des populations, en particulier celles situées dans les 2 réserves, qui servent de site de référence au niveau méditerranéen (avec Banyuls et Scandola). Poursuite du suivi par la technique de photogrammétrie ;

- Maintien de la qualité globale des eaux littorales.

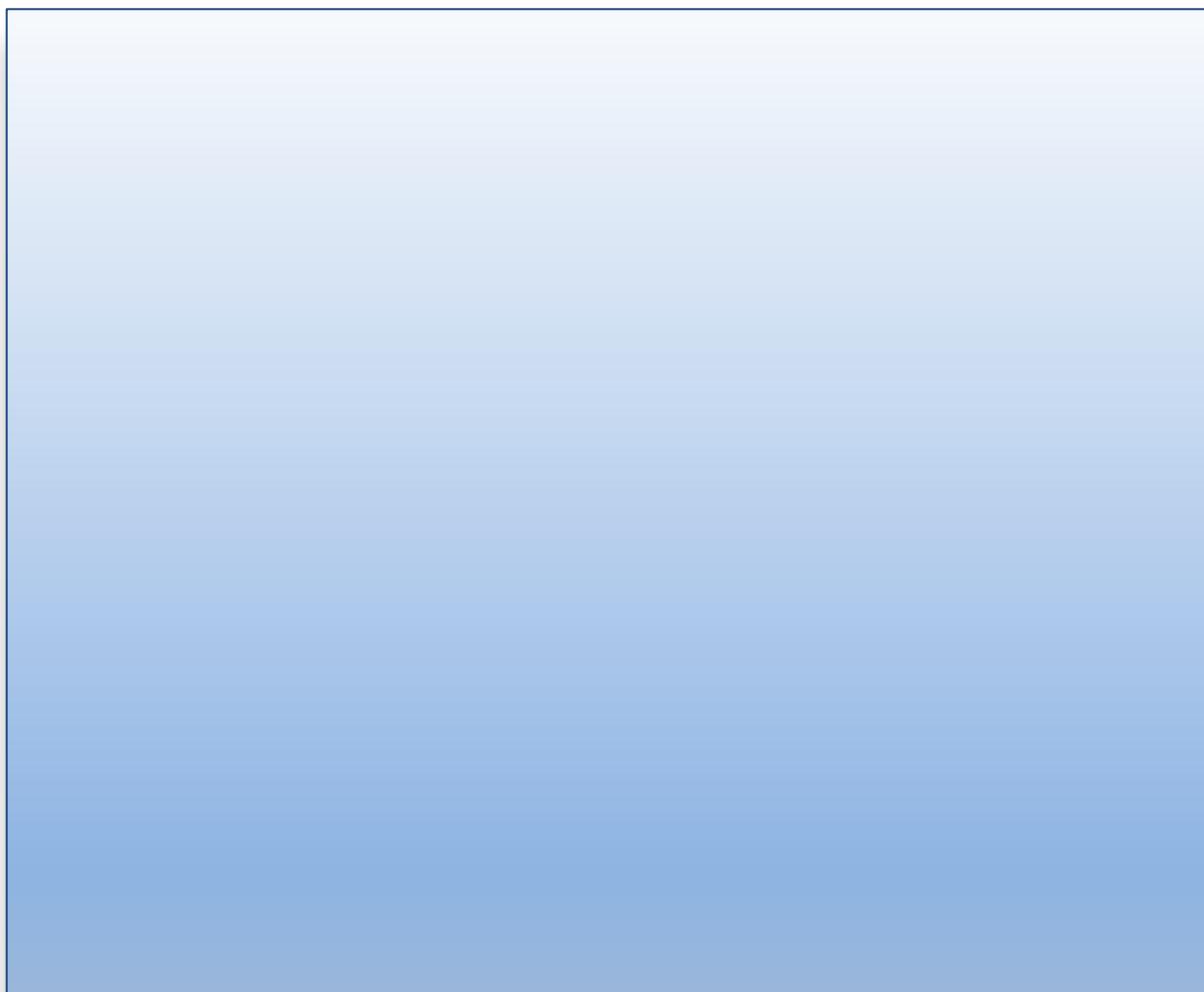
Ces mesures de conservation et de gestion du corail Rouge seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### Indicateurs de suivi

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;
- Mesures démographiques (hauteurs, largeurs, diamètre, nbre de branches, densités des colonies, taux de nécrose) ;
- Collaboration avec les corailleurs pour le suivi des débarquements, mise à disposition des fiches de pêche au PMCB ;
- Participation au projet Liteau 2012-2015 « ROC Connect » (connectivité des populations des AMP du Golfe du Lion) ;
- Collaboration et échanges avec les spécialistes du corail rouge et de l'habitat Coralligène ;
- Collaboration aux instances sur la pêche (Syndicat des corailleurs, CRPMEM, CGPM, Conseil Général de la Pêche en Méditerranée).

#### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les scientifiques spécialistes du corail rouge
- Pêcheurs corailleurs et Comité Régional des Pêches CRPMEM
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM
- Gestionnaires d'AMP



## ANNEXES

### Bibliographie

ALLEMAND D., 1993. The biology and skeletogenesis of the Mediterranean red coral. *Precious Corals and Octoral Research*, 2 : 19-39.

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BACHET F., 2011. Le Corail Rouge, une espèce emblématique et une ressource à gérer. *Note du PMCB pour le CRPMEM et CGPM Conseil Général de la Pêche en Méditerranée* : 1-6.

HARMELIN J.G., BACHET F., 1998. Mesure *in situ* des structures de tailles du Corail rouge dans la réserve de Carry-le-Rouet. *Note COM/PMCB*, 2 pp.

BIANCHIMANI O., 2005. Evaluation des effets des aires marines protégées sur les populations de Corail rouge (*Corallium rubrum*) : le cas des réserves françaises. *Rapport de stage DU Environnement et Pollution, Univ. de la Méditerranée, COM-DIMAR*, Fr. : 1-28.

GARRABOU J., HARMELIN J.G., 2002. A 20-year study on life-history traits of a harvested long-lived temperate coral in the NW Mediterranean : insights into conservation and management needs. *Journal of Animal Ecology*, 71 : 966-978.

GARRABOU J., PEREZ T., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., 2001. Mass mortality event in red coral (*Corallium rubrum*, Cnidaria, Anthozoa, Octocorallia) populations in the Provence region (France, NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 217 : 263-272.

GARRABOU J., PEREZ T., CHEVALDONNE P., BENSOUSSAN N., TORRENTS O., LEJEUSNE C., ROMANO J.C., VACELET J., BOURY-ESNAULT N., HARMELIN-VIVIEN M., VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., 2003. Is global change a real threat for conservation of the NW Mediterranean marine biodiversity? *Geophysical Research Abstracts*, 5, 10522.

LINARES C., BIANCHIMANI O., TORRENTS O., MARSCHAL C., DRAP P., GARRABOU J., 2010 Marine Protected Areas and the conservation of long-lived marine invertebrates: the Mediterranean red coral. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* (402) : 69-79.

PEREZ T., GARRABOU J., SARTORETTO S., HARMELIN J.-G., FRANCOUR P., VACELET J., 2000. Mass mortality of marine invertebrates : an unprecedented event in the North Occidental Mediterranean. *C.R. Acad. Sci. Paris*, Fr., 323 (10) 853-865.

TORRENTS-CABESTANY O., 2007. Biologie des populations du corail rouge *Corallium rubrum* (L. 1758) de Méditerranée nord-occidentale. *Thèse de Doctorat. Univ Aix-Marseille 2*, Fr. : 1-223.

TORRENTS O., GARRABOU J., MARSHAL C., HARMELIN J.G., 2005. Age and size at first reproduction in the commercially exploited red coral *Corallium rubrum* (L.) in the Marseilles area (France, NW Mediterranean). *Biological Conservation*, 121 : 391-397.



# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Grande Cigale de mer

### *Scyllarides latus* (Latreille, 1802)



ESPÈCE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | <b>Annexe V</b>  |
| Convention de Berne      | Annexe III   |
| Convention de Bonn       | -  |
| Convention de Washington | -  |
| Protection nationale     | Espèce protégée (arrêtés du 26/11/1992 et du 20/12/2004) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                             |
|---|-----------------------------|
| Monde   | Données insuffisantes (DD)  |
| France  | En danger d'extinction (EN) |

| Taxonomie | Classe  | Malacostraca |
|-----------|---------|--------------|
|           | Ordre   | Decapoda     |
|           | Famille | Scyllaridae  |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La grande Cigale (*Scyllarides latus*) est rare sur le site « Côte Bleue Marine », car c'est une espèce plutôt méridionale à affinité d'eaux chaudes, en limite d'aire de répartition sur nos côtes. La présence sporadique de la grande Cigale contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique et de son statut d'espèce protégée.

Dans le contexte actuel du réchauffement climatique, la grande Cigale est observée plus fréquemment et une dizaine d'observations ont été signalées au PMCB depuis 2010, notamment par les pêcheurs professionnels, avec des relâchés des individus capturés dans les 2 réserves marines, après mesures des tailles et poids.



La grande Cigale (*Scyllarides latus*) est une espèce rare sur la Côte Bleue. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

La grande Cigale (*Scyllarides latus*) est un grand crustacé décapode cousine de la langouste qui peut atteindre 45 cm de longueur pour la femelle, tandis que le mâle reste plus petit (27 cm). Sa carapace est de couleur brun-orangé sur le dos et ses palettes natatoires sont cerclées de bleu. On la rencontre dans toute la Méditerranée, même si elle montre plutôt une affinité méridionale (surtout dans le Sud et l'Est jusqu'à l'Adriatique).

Elle vit jusqu'à 100 m de profondeur, sur des habitats multiples, et on la rencontre essentiellement sur des fonds rocheux, mais également sur des fonds sableux, dans l'herbier de Posidonies et les grottes. La grande Cigale affectionne particulièrement les anfractuosités des substrats rocheux, les surplombs ou les failles. Son comportement est grégaire et elle possède une activité plutôt nocturne, à la recherche de nourriture, principalement des mollusques.

### Statut et menaces potentielles

La grande Cigale est strictement protégée en France (arrêté du 26 novembre 1992) et figure également dans les annexes III des conventions de Berne et Barcelone. Cette espèce reste cependant rare à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle est plus fréquente en Corse, du fait des eaux plus chaudes. La principale menace est liée au prélèvement (pêche, braconnage).

Cette espèce demeure encore mal connue, notamment les phases de croissance des jeunes et les migrations. Comme chez les Crustacés, le développement larvaire de la Cigale est très long, avec une quinzaine de stades larvaires s'étalant sur une longue période de 9 à 11 mois.

Très appréciée pour la finesse de sa chair, cette espèce rare a été mise en danger par une pêche trop importante par rapport au stock disponible très réduit. Hormis l'homme, le poulpe (*Octopus vulgaris*) est le prédateur principal de la grande Cigale.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

La grande Cigale est rare sur le site « Côte Bleue Marine », car c'est une espèce plutôt méridionale à affinité d'eaux chaudes. Elle est signalée dans le cadre des inventaires ZNIEFF (Bellan-Santini *et al.*, 2001). Son observation en plongée reste très occasionnelle

et lors des missions des inventaires 2010 du marché CARTHAM, aucun individu n'a été rencontré. Néanmoins, une dizaine d'observations ont été signalées au PMCB depuis 2010, notamment par les pêcheurs professionnels.

#### Importance relative de la population (cotation : C)

Faible, l'espèce étant en limite de son aire de répartition géographique (espèce thermophile, à affinité d'eaux chaudes)

#### Dynamique de la population (cotation : B/C)

Dans le contexte actuel du réchauffement climatique, la grande Cigale est observée plus fréquemment, car c'est une espèce thermophile. Ainsi, sur le site « Côte Bleue Marine » pour la seule année 2010, 3 grandes Cigales ont été capturées par les pêcheurs professionnels et remises au Parc Marin pour être relâchées dans les réserves, après avoir été pesées et mesurées (Fig. 49). La longueur des individus varie de 20,6 à 27 cm pour des poids de 236 à 640g (Tabl. 36).

**Tableau 36:** Détails des relâchés de grande Cigale (*Scyllarides latus*) en 2009-2012 sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » par le Parc Marin. Dm = donnée manquante.

| Date       | Lieu de capture                  | Lieu du relâché                             | Taille (cm) | Poids (g) |
|------------|----------------------------------|---|-------------|-----------|
| 2/06/2009  | Carro                            | Pierres Château à -8 m (réserve de Carry)   | 20,6        | 236       |
| 6/05/2010  | Four à Chaux à -30 m             | Récifs à -24 m (réserve du Cap Couronne)    | 24,8        | 330       |
| 21/09/2010 | Pointe Noire                     | Pierres Château à -8 m (réserve de Carry)   | >25         | 480       |
| 4/10/2010  | Plage Verdon entre 14 et -20 m   | Pierres Château à -8 m (réserve de Carry)   | 23,7        | 402       |
| 28/09/2011 | Pointe Carro, large port à -15 m | Sanchrist à -25 m (réserve du Cap Couronne) | 27          | 640       |
| 29/11/2011 | Aragnon, à -22 m                 | Sanchrist à -25 m (réserve du Cap Couronne) | 23          | 433       |
| 21/04/2012 | 43°19.787N-05°02.435E            | Sanchrist à -25 m (réserve du Cap Couronne) | dm          | 800       |
| 23/04/2012 | 43°19.787N-05°02.435E            | Pierres Château à -8 m (réserve de Carry)   | 27,5        | 466       |
| 10/06/2012 | Est de la réserve Couronne       | Sanchrist à -25 m (réserve du Cap Couronne) | 29          | 390       |

En 2011, 3 observations de grandes cigales en plongée dans la partie Est de la Côte Bleue (sites de la grotte Méjean, du Pain de sucre et de Baume-Rousse) ont été transmises au Parc Marin par des structures de plongée et 2 individus capturés par les pêcheurs ont été relâchés dans la réserve du Cap-Couronne (Tabl. 36). Deux autres Cigales ont également été pêchées au Mornas (profondeur 22 m) et relâchées dans la réserve par un pêcheur de La Redonne-Méjean (poids de 730 g et 980 g).

En 2012, 3 relâchés ont eu lieu dans les réserves et 1 Cigale a été ramenée le 22 avril au PMCB par des plongeurs, mais l'individu était mort (pris dans un filet en épave à -40 m à l'Elevine) : poids 415 gr, longueur 27 cm.



**Figure 49:** Bilan des relâchés de grande Cigale (*Scyllarides latus*) par le PMCB dans les deux réserves marines protégées de la Côte Bleue en 2009 et 2010.

#### Isolement (cotation : B)

L'espèce est en limite de répartition de son aire de distribution biogéographique

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : A/B)

L'espèce semble en bon état de conservation à l'échelle du site, car la grande Cigale est de plus en plus signalée, soit par les pêcheurs professionnels, soit par les plongeurs locaux.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Lors des inventaires CARTHAM, l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce (Herbier, RIAP, Coralligène) a été défini comme bon à excellent (Astruch *et al.*, 2011).

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

Inconnu. La maîtrise des nombreux stades larvaires des Crustacés est un facteur limitant à toutes opérations de renforcement des populations.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence sporadique de la grande Cigale contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de crustacés présentes sur le site. Les connaissances sur la dynamique et la biologie de l'espèce sont faibles et il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique (recensement des observations des pêcheurs et des plongeurs). Son statut d'espèce protégée (arrêté du 26 novembre 1992) préserve en théorie la grande Cigale de toute forme de prélèvement, à condition d'assurer le respect de l'arrêté en vigueur (contrôles, sensibilisation des usagers).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Son statut d'espèce protégée préserve en théorie la grande cigale de toute forme de prélèvement, à condition d'assurer le respect de l'arrêté en vigueur (contrôles, sensibilisation des pêcheurs) ;
- Maintien des 2 réserves intégralement protégées (qui sont les 2 seules de la région PACA a fort statut de protection) ;
- Collaboration avec les pêcheurs professionnels et sensibilisation (relâchés des individus accidentellement capturés) ;
- Gestion de la plongée sous-marine et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité, retour d'information des observations).

Ces mesures de conservation et de gestion de la grande Cigale seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Mesures taille/poids des individus capturés avant leur relâchés, pour une meilleure connaissance de l'espèce ;
- Collaboration avec les pêcheurs et les plongeurs (retour d'information).

### **Principaux acteurs concernés**

- Pêcheurs professionnels
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### **Bibliographie**

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., RUITTON S., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., VACELET J., VERLAQUE M., ZIBROWIUS H., 2001. Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. ZNIEFF Mer des Bouches-du-Rhône. *DIREN PACA & Centre d'Océanologie de Marseille, UMR 6540 DIMAR*, Fr.

BELLAN-SANTINI D., BRICHET M., CHARBONNEL E., VICENTE N., GAUTREAU C., 2006 et 2010. Les espèces protégées et en danger de la zone littorale marseillaise. *Office de la Mer Marseille*, Fr. : 1-40.





# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Langouste commune

### *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787)



ESPÈCE PATRIMONIALE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |            |
|--------------------------|------------|
| Directive Habitats       | -          |
| Convention de Berne      | Annexe III |
| Convention de Bonn       | -          |
| Convention de Washington | -          |
| Protection nationale     | -          |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |   |
|---|---|
| Monde   | - |
| France  | - |

| Taxonomie | Classe  | Malacostraca |
|-----------|---------|--------------|
|           | Ordre   | Decapoda     |
|           | Famille | Palinuridae  |

### DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

La langouste (*Palinurus elephas*) est une espèce commune sur le site « Côte Bleue Marine » et fait l'objet d'une exploitation par pêche au filet, avec des prises estimées à environ 5 tonnes/an pour les métiers à langouste. En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de la langouste sont forts par rapport à la pêche professionnelle.

Dans le cadre du suivi à long terme de la réserve marine du Cap-Couronne, le Parc Marin réalise des pêches expérimentales tous les 3 ans, en collaboration avec les pêcheurs professionnels. Une montée en charge progressive des captures est observée, les effectifs passant de 1 en 1995 (avant la création de la réserve) à 17 individus en 2010, pour le même effort de pêche (4 pêches de 500 m de filet trémail).

Lors des inventaires biologiques du marché CARTHAM, la langouste a été rencontrée sur plusieurs sites du Coralligène, des Grottes Obscures et des récifs artificiels. Au sein de la Réserve du Cap-Couronne, de très grands individus ont été rencontrés lors des inventaires (taille estimée entre 40 et 50 cm). Il en est de même dans la Réserve de Carry sur le site de la Pierre à Corail (cf. photo ci-contre).



Langouste *Palinurus elephas* à découvert dans la réserve de Carry-le-Rouet. Photo : J.G. Harmelin/ Pytheas-MIO/PMCB.

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

#### Description générale

La langouste rouge ou commune (*Palinurus elephas*) est un crustacé décapode, commun en Atlantique Nord-Est et dans l'ensemble de la Méditerranée, à l'exception de certains secteurs du bassin oriental. Cette espèce benthique fréquente particulièrement les substrats rocheux, les cavités obscures, et le coralligène. Elle se rencontre principalement à la côte, entre -5 et -70 m, mais elle peut se pêcher jusqu'à des profondeurs de -160 m.

La langouste montre un comportement généralement grégaire et plutôt sédentaire ; elle n'effectue que des déplacements limités la nuit pour s'alimenter ou se reproduire. En Corse, la première maturité sexuelle est atteinte à 21 cm de longueur totale chez les femelles, soit 4 à 5 ans. La croissance est relativement lente, mais le mâle grandit plus vite que la femelle. Pour un poids de 400 à 500 g, un mâle est âgé de 4-5 ans, une femelle de 5 à 6 ans. La longévité est importante (plusieurs dizaines d'années).

#### Statut et menaces potentielles

La langouste ne bénéficie d'aucun statut de protection en France. Néanmoins, elle figure dans l'annexe III de la convention de Berne, dans les Annexes 2 et 3 de la convention de Barcelone et dans les Annexes I et II de la convention de Washington (CITES). En revanche, il existe une réglementation française sur la taille minimale de capture (longueur du céphalothorax supérieure à 9 cm), et des périodes de repos biologique sont localement instaurées, comme en Corse où la pêche est strictement interdite d'octobre à février. Il est également interdit de commercialiser les femelles oeuvées. Bien qu'elle ne soit pas une espèce d'intérêt communautaire DH4 ou DH5, la langouste représente néanmoins des enjeux de conservation forts, à travers son habitat privilégié, le Coralligène.

La surpêche est une des principales causes de sa raréfaction. La langouste se capture à l'aide de casiers et de filets trémaux. Les principales régions productrices en France sont la Corse et la Bretagne (quartiers maritimes de Brest, Morlaix, Audierne) pour une production nationale annuelle estimée à 400 tonnes.

D'une manière générale, les grands crustacés, dont la grande araignée de mer (*Maja squinado*), le homard (*Homarus gammarus*) et la grande cigale (*Syllarides latus*) sont globalement rares sur les côtes méditerranéennes françaises. La langouste est tout de même l'espèce la plus fréquemment observée, aussi bien en plongée que sur les étals des pêcheurs.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site

La langouste est une espèce courante sur le site « Côte Bleue Marine ». Lors des inventaires biologiques du marché CARTHAM, elle a été rencontrée lors des inventaires sur des sites du Coralligène (Ouest du Bois P04, Les Arnettes P17, Est du Moulon P26), des Grottes Obscures (Méjean et La Vesse P31 et P33) et au sein de récifs artificiels (large du Grand Mornas P07).

Au sein de la Réserve du Cap-Couronne, de très grands individus ont été rencontrés lors des inventaires (taille estimée entre 40 et 50 cm). Il en est de même dans la Réserve de Carry sur le site de la Pierre à Corail (Astruch *et al.*, 2011).

#### Effectif

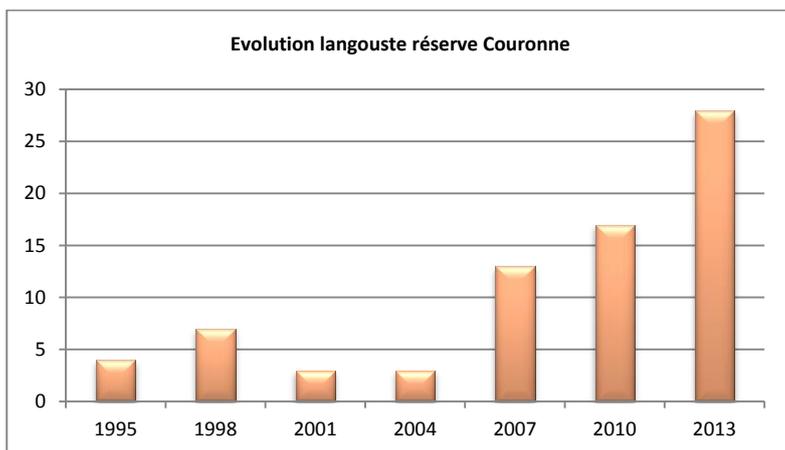
En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de la langouste sont forts par rapport à la pêche professionnelle. Lors du suivi des activités de la pêche artisanale sur la Côte Bleue, les captures du métier « langouste » sont estimées à environ 5 tonnes par an (thèse Leleu, 2012).

#### Importance relative de la population (cotation : B)

La langouste (*Palinurus elephas*) est une espèce commune sur le site « Côte Bleue Marine » et largement répandue à l'échelle du littoral de la façade méditerranéenne.

#### Dynamique de la population (cotation : C/D)

Dans le cadre du suivi à long terme de la réserve marine du Cap-Couronne, le Parc Marin réalise des pêches expérimentales tous les 3 ans, en collaboration avec les pêcheurs professionnels. Une montée en charge progressive des captures est observée, les effectifs passant de 4 individus en 1995 (avant la création de la réserve) à 28 individus en 2013, pour le même effort de pêche (4 pêches de 500 m de filet trémail calé sur les mêmes stations, Fig. 50).



**Figure 50:** Evolution des captures de langouste (*Palinurus elephas*) lors des pêches expérimentales effectuées par le PMCB dans la réserve du Cap-Couronne entre 1995 et 2013 (4 x 500 m de filet trémail). Photo de droite : F. Bachet/PMCB.

#### Isolement (cotation : C)

La langouste (*Palinurus elephas*) est une espèce commune sur le site « Côte Bleue Marine » et largement répandue à l'échelle du littoral de la façade méditerranéenne et fait l'objet d'une exploitation active par pêche aux filets et nasses.

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de la langouste sont forts par rapport à la pêche professionnelle.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

L'état de conservation de l'habitat Coralligène (1170-14) est jugé bon à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ».

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

Le repeuplement et le renforcement des populations possible. Un essai de repeuplement a eu lieu dans la réserve de Carry-le-Rouet en 1996, à l'initiative de l'association pour la défense de la réserve (R. Grange). Soixante langoustes provenant de Corse ont été relâchées sur les Pierres du château et ont fait l'objet d'un suivi, montrant le faible taux de survie, puisque après 72 h seulement 7 langoustes avaient survécues (stress du transport par avion, puis camion, puis bateau, manutention lors du relâché, prédation par les congères).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence de la Langouste contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur emblématique, mais également et surtout économique, avec une pêche active. En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de gestion autour de la langouste sont forts par rapport à la pêche professionnelle.

L'objectif de conservation général consiste à assurer la durabilité des stocks et de l'activité de pêche et à préserver les populations de crustacés présentes sur le site. Les connaissances sur la dynamique et la biologie de l'espèce sont faibles et il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique (suivis des pêches, recensement des observations des pêcheurs et des plongeurs).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Maintien des 2 réserves intégralement protégées, qui abritent des populations de langoustes de grands géniteurs, avec un effet réserve avéré sur cette espèce ;
- Démarche qualité contractualisée avec les professionnels « pêche durable », « pêche responsable » et charte de pêche en cours (maillage minimum (5 au pan), temps de trempage des filets limité à 48 h maximum, repos biologique par un arrêt de la pêche quelques mois par an, projet d'instaurer une saison de pêche de 6 mois entre le 1<sup>er</sup> avril et le 30 septembre) ;
- Respect de la réglementation française sur la taille minimale de capture (longueur du céphalothorax supérieure à 9 cm) et de l'interdiction de commercialiser les femelles oeuvées ;
- Collaboration des pêcheurs professionnels et participation aux études spécifiques menées par le PMCB : fournitures de données, suivi des débarquements, embarquements, pêches expérimentales, fiches de pêche, copie des déclarations de captures ;
- Sensibilisation et relâché des juvéniles<sup>8</sup> (inférieure à la taille minimale) et des femelles grainées dans les réserves de la Côte Bleue ;
- Gestion de la plongée sous-marine et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité éviter le dérangement, retour d'information des observations).

Ces mesures de conservation et de gestion de la Langouste seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs, dans le cadre d'une charte avec les pêcheurs professionnels pour une pêche durable.

### Indicateurs de suivi

- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Collaboration avec les pêcheurs (études, suivi débarquements, embarquements, etc) ;
- Sensibilisation des pêcheurs pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable ;
- Collaboration avec les plongeurs (retour d'information et d'observation).

### Principaux acteurs concernés

- Pêcheurs professionnels et prud'homies
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Services de l'Etat DDTM
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BACHET F., RAIMONDINO V., 1996. Essai expérimental de relâché de Langouste (*Palinurus elephas*) dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. CR. Parc Marin Côte Bleue, Fr. : 1-6.

LELEU K., 2012. Suivi et évaluation de la pêche professionnelle au sein du Aire Marine Protégée : protocoles d'enquêtes, et indicateurs de pression et d'impact. Application au Parc Marin de la Côte Bleue. *Thèse de Doctorat, spécialité Océanographie, Aix Marseille Université, Marseille*, Fr. : 1-298.

PERE A., 2012. Déclin des populations de langouste rouge et baisse de la ressource halieutique en Corse - Causes et perspectives. *Thèse de Doctorat spécialité biologie marine, mention biologie des populations et écologie Université de Corse*, Fr. : 1-478.

<sup>8</sup> - C'est déjà une habitude des pêcheurs de rejeter les petites langoustes grainées dans les réserves, aussi bien à Carry-le-Rouet qu'à Couronne.





# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Mérou brun

### *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)



ESPÈCE PATRIMONIALE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |  |
|--------------------------|--|
| Directive Habitats       | -  |
| Convention de Berne      | Annexe III   |
| Convention de Bonn       | -  |
| Convention de Washington | -  |
| Protection nationale     | -  |
| Protection régionale     | En Paca : pêche interdite à l'hameçon et en chasse sous-marine (arrêté préfectoral du 17/12/2007), chasse interdite depuis le 2/04/1993<br>En Corse : pêche interdite en chasse sous-marine (arrêté préfectoral du 13/12/2004) |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |                             |
|---|-----------------------------|
| Monde   | En danger d'extinction (EN) |
| France  | -                           |

| Taxonomie | Classe  | Actinopterygii |
|-----------|---------|----------------|
|           | Ordre   | Perciformes    |
|           | Famille | Serranidae     |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Espèce emblématique de Méditerranée, le mérou brun *Epinephelus marginatus* constitue un bon indicateur de l'état global de santé du milieu marin, car c'est un top-prédateur, situé au sommet des chaînes alimentaires. Sa présence et son abondance traduit donc une richesse et un équilibre du milieu marin dans son ensemble (habitats de qualité, relation proies/prédateurs, rassemblement et parade de reproduction, etc).

Depuis sa protection par moratoire (interdiction de chasse sous-marine depuis 1993, étendu en 2002 à toute forme de pêche à l'hameçon), ses effectifs sont en augmentation sur le littoral, en particulier dans les AMP. A l'échelle de la Côte Bleue, du fait des eaux froides, les mérous sont assez rares et le PMCB évalue à environ 70-80 individus le stock potentiel de mérous bruns, par recoupement avec retour d'observations des structures de plongée. Dans les réserves, les effectifs semblent en augmentation. Hormis le mérou brun, il existe 3 autres espèces de mérous recensées dans le site « Côte Bleue Marine » : la badèche, le mérou gris et le mérou royal.



Le mérou brun *Epinephelus marginatus*, espèce emblématique de Méditerranée. Photo : S. Ruitton/GEM.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

Le mérou brun *Epinephelus marginatus* est le mérou le plus répandu en Méditerranée. Poisson emblématique des fonds rocheux méditerranéens, ce Serranidé se retrouve aussi en Atlantique, du Portugal jusqu'au Cap. Il est également présent au Brésil. Il peut atteindre une taille de 1,2 m pour un poids de 40 kg. Le développement sexuel du mérou est de type hermaphrodite successif protérogyne, c'est à dire que les individus sont tout d'abord femelle et qu'une inversion sexuelle a généralement lieu pour donner des individus mâles (entre 9 et 14 ans). La maturité sexuelle (5 ans) est tardive. La longévité potentielle de l'espèce est grande (record de 63 ans en Espagne) et son taux de croissance faible.

Réputé sédentaire et territorial, il recherche les fonds rocheux littoraux riches en abris. Les jeunes mérous se rencontrent essentiellement dans les zones littorales, peu profondes (moins de 5 m de profondeur) où ils affectionnent des amas de petits blocs rocheux. En grandissant, le mérou se déplace vers des zones plus profondes (10-15 m) pour rechercher un abri idéal, avec plusieurs entrées. Ainsi, jusqu'à l'âge de 5-6 ans, le mérou est très vulnérable car facilement accessible. Près de la surface, il a été la proie des chasseurs sous-marins et des pêcheurs à la ligne pendant de longues années, jusqu'à sa raréfaction sur nos côtes.

### Statut et menaces potentielles

A l'initiative du GEM (Groupe d'Etude du Mérou<sup>9</sup>) Le mérou brun est protégé en France depuis le 2 avril 1993, grâce à un moratoire renouvelable tous les 5 ans, qui est un arrêté Préfectoral de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, renouvelé le

<sup>9</sup> - Le GEM est une structure associative créée en 1986 qui regroupe une centaine de membres passionnés par le mérou (représentants d'AMP, scientifiques et techniciens de la mer, membres de la FFESSM, plongeurs, apnéistes, pêcheurs sous-marins, photographes, journalistes etc). [www.gemlemerou.org](http://www.gemlemerou.org).

25/11/1997, le 30/12/2002 et le 17/12/2007. Cet Arrêté stipule que « la pêche à l'hameçon et la chasse sous-marine du mérou brun sont interdites sur l'ensemble du littoral de la Méditerranée continentale du 1er janvier 2008 au 31 décembre 2013 » (Arrêté n° 1140 du 17 décembre 2007).

Le mérou brun figure également dans les annexes III (espèce protégée mais exploitée, dont les stocks peuvent être à l'échelle locale amoindris) des conventions de Berne et de Barcelone. Le braconnage demeure la principale menace qui pèse sur le mérou brun, en dépit du moratoire.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site

La décision d'interdire la chasse sous-marine du mérou depuis 1993 par moratoire (étendu en 2002 à toute forme de pêche à l'hameçon) a été très salutaire pour le mérou. D'une manière générale, il semble que cette espèce soit en progression depuis quelques années.

Cette constatation est générale sur le littoral méditerranéen français, avec les bilans très positifs des recensements menés par le GEM en 2011 et des effectifs variables selon les sites : 51 mérous à Marseille dans les Calanques, 79 à La Ciotat dans des espaces non protégés, mais jusqu'à 727 mérous dans le Parc National de Port-Cros, plus de 600 dans la réserve de Scandola en Corse; 342 mérous dans la réserve de Banyuls et 115 à Porquerolles (GEM, 2012). Une des raisons principales de ce succès est certainement liée au moratoire et à la prise de conscience des usagers et aux relais des médias sur l'importance patrimoniale et symbolique de cette espèce emblématique.

Au total, le mérou constitue un bon indicateur de l'état global de santé du milieu marin, car c'est un top-prédateur, situé au sommet des chaînes alimentaires. Sa présence et son abondance traduit donc une richesse et un équilibre du milieu marin dans son ensemble (habitats de qualité, relation proies/prédateurs, rassemblement et parade de reproduction, etc).

#### Effectif

A l'échelle de la Côte Bleue, du fait des eaux naturellement froides (phénomènes d'upwelling), les mérous sont assez rares et le PMCB évalue à environ 70-80 individus le stock potentiel de mérous, par recoupement avec retour d'observations des structures de plongée. Dans chacune des réserves, les populations sont estimées à 12 mérous à Carry (inventaire exhaustif en 2006) et 11 mérous à Couronne (seulement 2 stations, inventoriées en 2010 et 2012).

#### Importance relative de la population (cotation : B)

Un inventaire exhaustif a été mené en août-septembre 2006 par le PMCB et le GEM (Groupe d'Etude du Mérou) dans la réserve de Carry-le-Rouet, zone de protection intégrale. Lors de cette mission, aux conditions météorologiques difficiles (température de l'eau entre 13 et 15°C), 12 mérous de taille comprise entre 35 et 80 cm ont été recensés.

En l'absence de toute activité humaine de prélèvement sur la zone du fait d'une surveillance effective de la réserve (qui est la plus surveillée de Méditerranée) le faible nombre d'individus laisse penser que l'habitat est moins favorable à l'installation d'une population stable. Par contre, l'abondance de corbs, en particulier de très gros individus (supérieurs à 50 cm) au sein de la réserve indique clairement l'efficacité des mesures de protection (cf. fiche espèce corb).

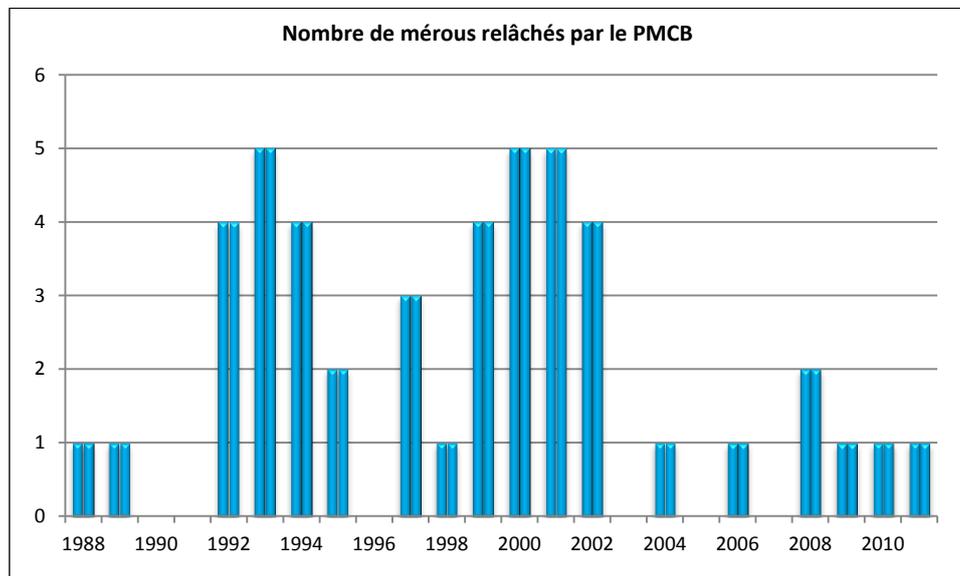
Néanmoins, la reproduction du mérou brun sur la Côte Bleue apparaît effective, puisque une larve a été identifiée lors de pêches au filet à plancton durant le programme européen Biomex (BIOMEX, 2005). Lors de cette campagne du PMCB et du GEM en 2006, une plongée au niveau du site du Four à Chaux a permis de recenser également 17 mérous de taille variable avec notamment plus de 40% d'individus de plus 80 cm, c'est à dire probablement des mâles. Sur ce dernier site, la population observée semble équilibrée (Bachet *et al.*, 2006).

Plus récemment, lors d'une campagne d'expérimentation de caméras rotatives autonomes menée avec l'IFREMER en 2010 (Mikado et Stavro), 6 mérous bruns ont été filmés sur la station R3 de la réserve du Cap-Couronne et également observés par le PMCB lors des comptages en plongée du suivi triennal de la réserve. Enfin, le 14 novembre 2012, 5 individus (taille comprise entre 45 cm et 85 cm) ont été recensés sur le site du Sanchrist (35 m de profondeur).

#### Dynamique de la population (cotation : B)

Depuis 1988, le Parc Marin de la Côte Bleue mène des opérations de marquage et de relâchés de mérous capturés accidentellement par les pêcheurs professionnels, avec un total de 46 mérous relâchés dans les 2 réserves marines de Carry et Couronne (Fig. 51).

Lorsque cela est possible, ces mérous font l'objet d'un marquage avant le relâché, au moyen d'une attache Textag TM portant un codage de couleur (20 individus marqués). Ces mérous appartiennent à 3 espèces différentes le mérou brun *Epinephelus marginatus*, la badèche *Epinephelus costae* et le mérou gris *Epinephelus caninus*. Les mérous bruns relâchés mesurent en moyenne  $43,3 \pm 5,1$  cm pour un poids moyen de  $2,1 \pm 2,3$  kg (Bachet & Jouvenel, 1999).



**Figure 51** : Evolution du nombre de mérous capturés accidentellement et relâchés par le PMCB dans les 2 réserves marines protégées de Carry-le-Rouet et du Cap-Couronne entre 1988 et 2011, soit un total de 46 mérous.

#### Isolement (cotation : C)

L'Union Internationale de la Conservation de la Nature (IUCN) établit un classement des espèces considérées comme étant en danger en Méditerranée, en fonction de leur indice de vulnérabilité. Les mérous font partie de cette liste d'espèces. Le mérou brun (*Epinephelus marginatus*) est classé avec un indice de haute vulnérabilité de 72/100. Mais une autre espèce, le mérou gris *Epinephelus caninus* présente un indice encore plus élevé, de 87/100, soit une très haute vulnérabilité.

Ce mérou gris est très rare en Méditerranée Nord-Occidentale, mais il a été rencontré à plusieurs reprises (6 observations) sur la Côte Bleue, avec un premier signalement de *E. caninus* en 1998 dans la réserve du Cap-Couronne en plongée et une capture/relâché d'un individu de 54 cm (Bachet & Jouvenel, 1999).

Récemment, le 11 août 2010, un petit individu capturé par un pêcheur professionnel à Carro a été relâché dans la réserve de Couronne. Il mesurait 24,8 cm pour 225 g (Fig. 52).



**Figure 52** : Mérou gris (*Epinephelus caninus*) sur le site « Côte Bleue Marine ». A gauche : relâché d'un petit individu dans la réserve du Cap-Couronne le 11 août 2010 (Photo : F. Bachet/PMCB). A droite : jeune mérou gris dans une anfractuosité d'un tombant fin 2009 (Photo : M. Ready).

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

Malgré des effectifs faibles par rapport à d'autres réserves marines, l'espèce semble en bon état de conservation à l'échelle du site, et en particulier dans les 2 réserves de la Côte Bleue.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Lors des inventaires CARTHAM, l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce (Herbier, RIAP, Coralligène) a été défini comme bon à excellent (Astruch *et al.*, 2011).

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

Des possibilités de restauration existent, avec par exemple les relâchés de mérou. Depuis 1988, le PMCB a relâché 46 mérou dans les 2 réserves marines de Carry et Couronne, suite à leur capture accidentelle au filet par des pêcheurs.

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence du mérou brun contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa valeur très emblématique. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de mérous bruns présentes sur le site. Les connaissances sur la dynamique et la biologie de l'espèce sont assez faibles et il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique (recensement des observations des pêcheurs et des plongeurs).

Hormis le mérou brun, il existe 3 autres espèces de mérous recensées dans le site « Côte Bleue Marine » : la badèche, le mérou gris et le mérou royal (*Mycteroperca rubra*), observé le 27 mai 2012 par L. Ballesta (Andromède) lors d'une plongée sur le site du Four à Chaux.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Maintien des 2 réserves intégralement protégées, qui abritent des populations de mérous ;
- Collaboration avec les pêcheurs professionnels (relâchés de mérous vivants, suivi des captures lors des prises accidentelles aux filets) ;
- Gestion de la plongée sous-marine et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité, retour d'information des observations).

Ces mesures de conservation et de gestion du mérou seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Poursuite et pérennité du moratoire d'interdiction ;
- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Collaboration avec les pêcheurs (relâchés de mérous vivants, suivi des éventuelles captures) ;
- Collaboration et sensibilisation avec les plongeurs (retour d'information).

### Principaux acteurs concernés

- Pêcheurs professionnels
- Plongeurs et chasseurs sous-marins (clubs, structures commerciales, individuels)
- Groupe d'Etude du Mérou (le Directeur du PMCB est membre du bureau du GEM et trésorier)
- Services de l'Etat DDTM
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOJJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BACHET F., CHARBONNEL E., DANIEL B., HARMELIN J.G., LELONG P., CANTOU M., DEVANNE S. MARTINIER G., 2006. Inventaire des populations de mérou brun (*Epinephelus marginatus*) et de corb (*Sciaena umbra*) dans le Parc Marin de la Côte Bleue en 2006 (réserve de Carry-le-Rouet et site du Four à Chaux). *C.R. Trav Scient. Parc Marin Côte Bleue*, Fr., 5 (2006-2007) : 10-19.

BACHET F., JOUVENEL J.Y., 1999. Opération de marquages de mérous capturés sur le littoral du Parc Régional Marin de la Côte Bleue (Méditerranée N.O., France). Mise au point et application d'une technique opérationnelle. *Symposium international sur les Mérous de Méditerranée 5-7 nov. 1998. Mém. Inst. Océanogr. P. Ricard*, Fr. : 1-7.

BIOMEX Final report 2005. S.Planes (coordinator). BIOMEX (assessment of biomass export from marine protected areas and its impacts on fisheries in the Western Mediterranean Sea) project–UE–QLRT-2001-0891. / <http://biomex.univ-perp.fr/MEDIATEK/FinalReportBIOMEX.pdf>.

CHARBONNEL E., COUDRE C., FRANCOUR P., 2009. Inventaire de la faune ichtyologique sur la Côte Bleue (Bouches-du-Rhône, France). *Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. : 1-12.

GEM, 2012. Groupe d'Etude du Mérou. Compte rendu de l'assemblée générale de Carry-le-Rouet, janvier 2012 : 1-12.

HARMELIN-VIVIEN M., GARCIA-CHARTON J., BAYLE-SEMPERE J., CHARBONNEL E., LE DIREACH L., ODY D., PEREZ-RUZAF A., RENONES O., SANCHEZ P., VALLE C., 2007. Importance of marines reserves for the population dynamics of groupers (Epinephelinae) in the Western Mediterranean. *Second International Symposium on the Mediterranean Groupers. Francour P., Gratiot J. Edits. Nice University publ.* : 91-93.



## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Corb

*Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758)

ESPÈCE PATRIMONIALE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |            |
|--------------------------|------------|
| Directive Habitats       | -          |
| Convention de Berne      | Annexe III |
| Convention de Bonn       | -          |
| Convention de Washington | -          |
| Protection nationale     | -          |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |   |
|---|---|
| Méditerranée                                      | En danger, haute vulnérabilité (64/100) |
| France  | -                                       |

| Taxonomie | Classe  | Actinopterygii |
|-----------|---------|----------------|
|           | Ordre   | Perciformes    |
|           | Famille | Sciaenidae     |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Le corb (*Sciaena umbra*) est un très beau poisson qui fait partie des espèces très vulnérables, qui sont de bons indicateurs de l'efficacité des mesures de protection et de limitation de la pêche. Le corb est présent sur la Côte Bleue, essentiellement dans les réserves marines et en particulier dans la réserve de Carry-le-Rouet, où les effectifs observés sont les plus importants des Bouches du Rhône, avec une centaine de corbs recensés en 2006 et un rassemblement de plus de 150 individus observés en juillet 2009. Il s'agit probablement d'un rassemblement lié à la reproduction de l'espèce. Durant l'été 2009, plusieurs groupes de jeunes individus (taille de 15 cm) ont été recensés à la côte, à faible profondeur, ce qui atteste des succès de la reproduction.

Au total, la population de corb établi dans la réserve est remarquable, de par son abondance et la proportion de gros individus reproducteurs. Cette abondance atteste du succès des mesures de protection mis en place depuis près de 30 ans.



Le corb, espèce emblématique de la réserve de Carry-le-Rouet et de Méditerranée. Photo : F. Bachet /PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

## Description générale

Le corb (*Sciaena umbra*) est la plus fréquente des cinq espèces de Sciaenidae présentes en Méditerranée, dont 3 sont inventoriées sur la Côte Bleue<sup>10</sup>. A l'exception de la Méditerranée, son aire de distribution géographique comprend également l'Atlantique oriental depuis la Manche jusqu'au Sénégal et la Mer Noire (Louisy, 2005). En Méditerranée, les observations directes le long de gradients géographiques et les statistiques de pêche indiquent que le corb est une espèce plutôt méridionale (Harmelin, 1991).

Le corb est sans doute un des plus beaux poissons sur nos côtes, avec sa robe de couleur bronze et ses reflets dorés, ses longues nageoires et son comportement nonchalant qui permet son approche. C'est un poisson gonochorique (sexes séparés) dont la maturité sexuelle est acquise à 3 ans pour les individus précoces et à 4 ans pour les autres, ce qui correspond à une longueur standard de 23-24 cm. Le corb vit plus de 20 ans et peut atteindre une taille de 70 cm pour un poids de 4 kg.

## Statut et menaces potentielles

Hormis son inscription dans les annexes III des conventions de Berne et de Barcelone, le corb ne bénéficie d'aucune forme de protection particulière. L'IUCN a classé le corb comme espèce à haute vulnérabilité (indice de vulnérabilité de 64/100) et il semble aujourd'hui beaucoup plus rare que le mérout.

Le corb fait partie des espèces très vulnérables, qui sont de bons indicateurs de l'efficacité des mesures de protection et de limitation de la pêche, dont il convient de suivre régulièrement l'évolution des effectifs dans les AMP ou soumises à des mesures de gestion (Francour, 1994 ; Harmelin *et al.*, 1995 ; Harmelin & Ruitton, 2007).

De plus, son caractère plutôt méridional place le corb parmi les espèces dont les populations septentrionales peuvent avoir une dynamique favorisée par le changement climatique global (Francour *et al.*, 1994). Le suivi régulier des populations locales de corbs dans les AMP doit ainsi permettre d'évaluer leur évolution temporelle en l'absence de perturbations humaines et de mieux juger ainsi des tendances à moyen et long terme qui pourraient être liées à des changements globaux (Harmelin, 1999).

<sup>10</sup> - A part le corb, le PMCB a répertorié l'ombrine (*Umbrina cirrosa*) et le maigre (*Argyrosomus regius*) dans la famille des Sciaenidae sur la Côte Bleue (Charbonnel, Coudre, Francour, 2010).

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

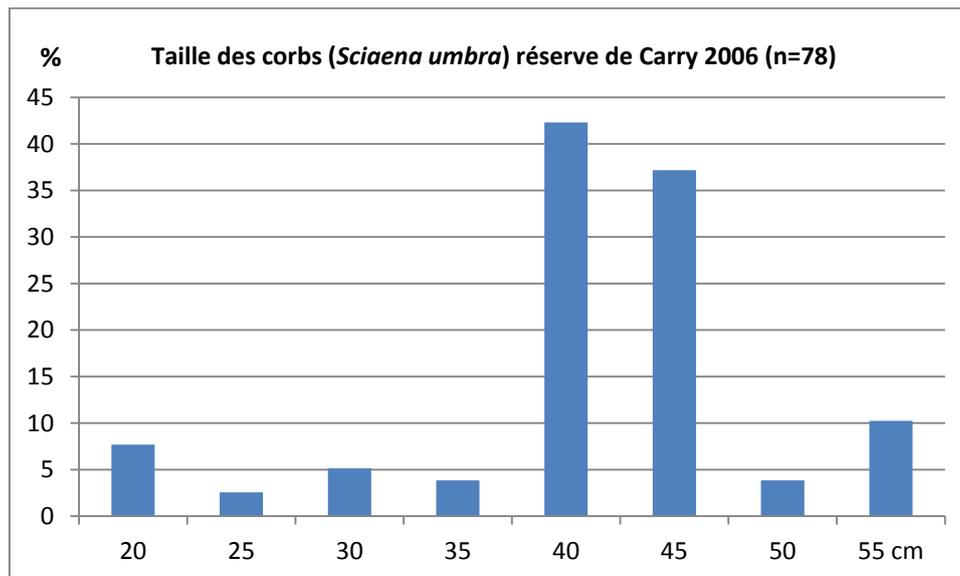
### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site et effectif

Le corb est présent sur la Côte Bleue, essentiellement dans les réserves marines où les effectifs observés sont les plus importants des Bouches du Rhône.

Dans la réserve intégrale de Carry-le-Rouet, le GEM et le PMCB ont recensés en 2006 près d'une centaine de corbs (97 individus, dont 78 ont été mesurés, Fig. 53). La structure démographique de la population apparaît comme équilibrée, avec une domination de grands individus de 40-45 cm (86% des effectifs), les plus gros (>55 cm) sont également bien représentés, avec 11% du stock (Bachet *et al.*, 2006).

Lors de l'inventaire, les corbs rencontrés sont solitaires ou forment des groupes constitués généralement de 2-3 à une douzaine d'individus, avec néanmoins un maximum de 30 individus ensemble (répartition agrégative en « famille »). Les individus sont observés soit en pleine eau, soit à trou. Leur comportement est généralement calme, avec une fuite lente ou une immobilité.



**Figure 53** : Structure démographique des corbs (*Sciaena umbra*, 97 corbs observés dont 78 mesurés) dans la réserve de Carry-le-Rouet durant la campagne d'inventaire PMCB et GEM en 2006 (Bachet *et al.*, 2006).

Toujours dans la réserve de Carry-le-Rouet, le 17 juillet 2009, un rassemblement de plus de 150 individus a été observé par J.G. Harmelin sur le site de la pierre à corail (-23 m), il s'agit probablement d'un rassemblement lié à la reproduction de l'espèce. Durant l'été 2009, plusieurs groupes de jeunes individus (taille de 15 cm) ont été recensés par F. Bachet à la côte, à faible profondeur (-1,5 à 2 m), ce qui atteste des succès de la reproduction.

Au total, la population de corb établi dans la réserve est remarquable, de par son abondance et la proportion de gros individus reproducteurs. Cette abondance atteste du succès des mesures de protection mis en place depuis près de 30 ans. Compte tenu de son caractère exceptionnel, un suivi régulier de cette population devra être mis en place par le PMCB, en collaboration avec les scientifiques spécialistes ayant réalisé les suivis dans le Parc National de Port-Cros (Harmelin & Ruitton)

#### Importance relative de la population (cotation : B)

Hormis dans les 2 réserves, le corb est très rare à l'échelle du site « Côte Bleue Martine ». Les données disponibles du PMCB sur la pêche du corb montrent de manière chiffrée cette extrême rareté de l'espèce. Lors des enquêtes sur la pêche récréative (ligne du bord, ligne embarquée, chasse) menées entre 2007 et 2009 (Charbonnel *et al.*, 2010), sur les 6272 poissons pêchés lors des 1795 enquêtes, un seul était un corb (26cm, pris en chasse, soit une probabilité de seulement **0,016%**. Toutefois la chasse a été sous-échantillonnée avec 175 enquêtes, soit seulement 11% des enquêtes.

Lors de la thèse de doctorat de K. Leleu sur la pêche professionnelle, les enquêtes au débarquement montrent que sur 1721 opérations de pêche effectuées par 16 pêcheurs en 15 mois de suivi (Leleu, 2012), seulement 4 corbs ont été capturés, soit un poids total de 2,2 kg, ce qui représente seulement **0,015%** de la biomasse pêchée.

Lors du programme BIOMEX, les suivis des pêches par embarquements ont montré que sur les 16 833 poissons mesurés, dont 7 corbs, soit seulement **0,04%** des effectifs.

#### Dynamique de la population (cotation : B)

La dynamique de la population de corb de la réserve de Carry-le-Rouet semble excellente, avec une population bien établie, des effectifs importants, l'observation de rassemblements de reproducteurs de plus de 150 individus et de plusieurs groupes de jeunes individus (taille de 15 cm), ce qui atteste des succès de la reproduction.

#### Isolement (cotation : C)

Inconnu

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

L'espèce semble en bon état de conservation à l'échelle du site, en particulier dans les 2 réserves de la Côte Bleue, avec la plus importante population de Corb des Bouches-du-Rhône.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Lors des inventaires CARTHAM, l'état de conservation des habitats privilégiés de l'espèce (Herbier, RIAP, Coralligène) a été défini comme bon à excellent (Astruch *et al.*, 2011).

#### Possibilités de restauration (cotation : II)

Des possibilités de restauration existent, à travers un renforcement des populations (relâché de juvéniles), un moratoire d'interdiction de pêche de l'espèce (basé sur le modèle du mérou brun).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence du Corb contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine », compte tenu de sa rareté à l'échelle du littoral de la région PACA et de sa valeur très emblématique. L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations de Corbs présentes sur le site. Les connaissances sur la dynamique et la biologie de l'espèce sont faibles et il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique (recensement des observations des pêcheurs et des plongeurs).

### **Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées**

- Maintien des 2 réserves intégralement protégées, qui abritent des populations de Corbs les plus importantes des Bouches-du-Rhône ;
- Mise en place d'un suivi scientifique spécifique dans la réserve de Carry
- Proposition avec le GEM d'un moratoire d'interdiction de chasse sous-marine, selon le même modèle que le Mérou brun
- Collaboration avec les pêcheurs professionnels (relâchés de corbs vivants, suivi des captures lors des prises accidentelles aux filets) ;
- Gestion de la plongée sous-marine et sensibilisation des plongeurs (charte d'activité, retour d'information des observations).

Ces mesures de conservation et de gestion du Corb seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### **Indicateurs de suivi**

- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Collaboration avec les chasseurs sous-marins (exclusion des prises lors des compétitions depuis 2005 sur la Côte Bleue avec la FNPSA) ;
- Collaboration avec les pêcheurs (relâchés de Corbs vivants, suivi des éventuelles captures) ;
- Collaboration et sensibilisation avec les plongeurs (retour d'information).

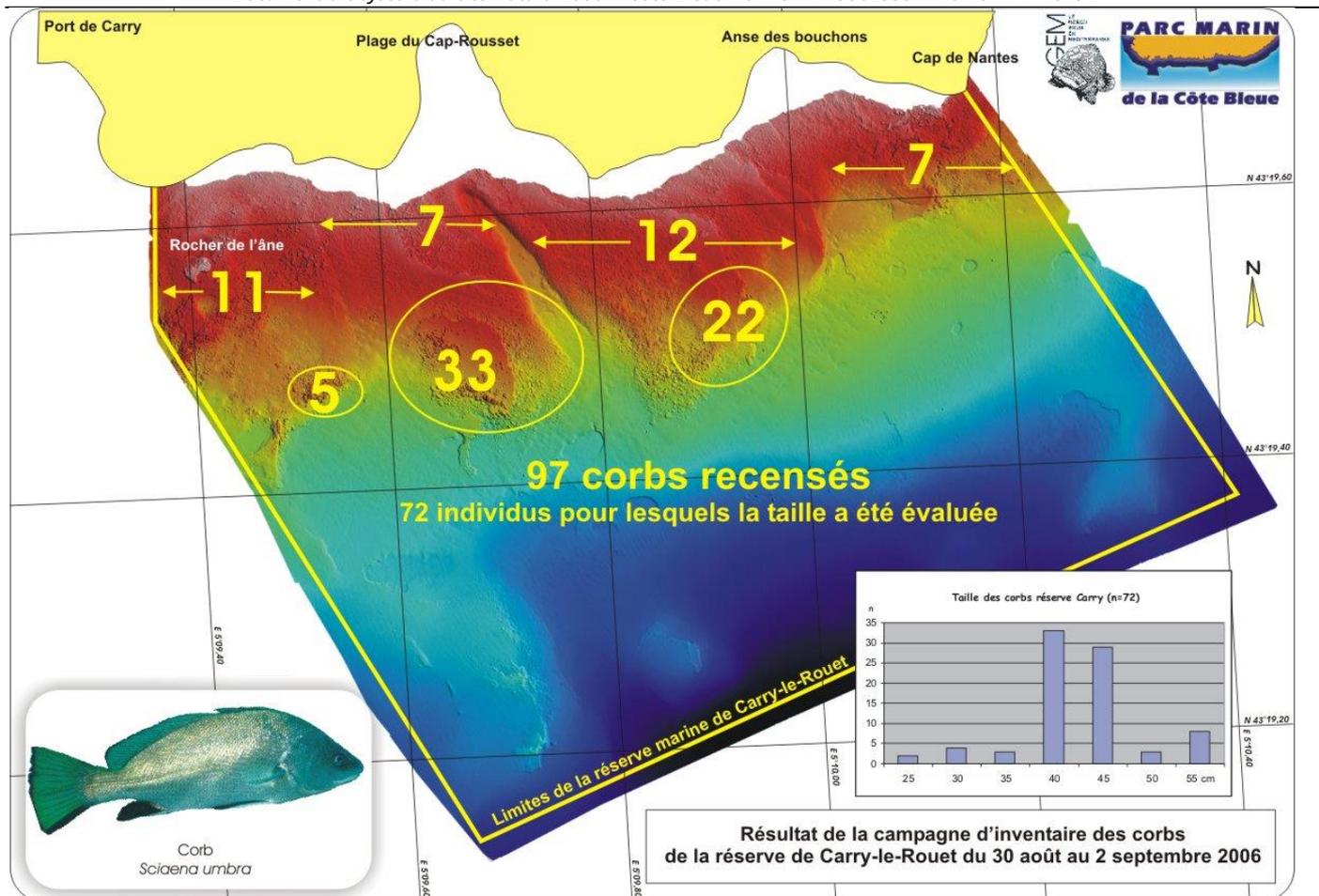
### **Principaux acteurs concernés**

- Pêcheurs professionnels
- Plongeurs et chasseurs sous-marins (clubs, individuels)
- Groupe d'Etude du Mérou (le Directeur du PMCB est membre du bureau du GEM et trésorier)
- Services de l'Etat DDTM
- Gestionnaires d'AMP

## ANNEXES

### **Carte**

La répartition des corbs dans la réserve de Carry-le-Rouet (97 corbs recensés) durant la campagne d'inventaire PMCB et GEM en 2006 est indiquée sur la carte ci-après (Fig. 54).



**Figure 54** : Carte de répartition des corbs (*Sciaena umbra*, 97 corbs observés) dans la réserve de Carry-le-Rouet durant la campagne d'inventaire PMCB et GEM en 2006 (Bachet *et al.*, 2006).

## Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BACHET F., CHARBONNEL E., DANIEL B., HARMELIN J.G., LELONG P., CANTOU M., DEVANNE S. MARTINIER G., 2006. Inventaire des populations de mérou brun (*Epinephelus marginatus*) et de corb (*Sciaena umbra*) dans le Parc Marin de la Côte Bleue en 2006 (réserve de Carry-le-Rouet et site du Four à Chaux). *C.R. Trav Scient. Parc Marin Côte Bleue*, Fr., 5 (2006-2007) : 10-19.
- CHARBONNEL E., COUDRE C., FRANCOUR P., 2009. Inventaire de la faune ichthyologique sur la Côte Bleue (Bouches-du-Rhône, France). *Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. : 1-12.
- CHARBONNEL E., LE DIREAC'H L., OLLIER C., BONNARD M., SOLER L., VO VAN M., BECHAGRA A., BRICOUT R., DANIEL B., LETOURNEUR Y., ALBAN F., BACHET F., PELLETIER D., 2010. Caractérisation de la pêche récréative dans le Parc Marin de la Côte Bleue. Étude des pratiques et des captures sur un cycle annuel. *Journées Nationales sur la pêche récréative*, Rochefort. *Symposcience.org* : 1-4.
- FRANCOUR P., 1994. Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Northwestern Mediterranean). *Oceanologica Acta*, 17, 3 : 309-317.
- HARMELIN J.G., 1991. Statut du corb (*Sciaena umbra*) en Méditerranée. *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*, C.F. Boudouresque, M. Avon, V. Gravez edits., GIS Posidonie Publ., Fr. : 219-227.
- HARMELIN J.G., 1999. Visual assessment of indicator fish species in Mediterranean marine protected areas. *Il Naturalista Siciliano*, 23 (Suppl.) : 83-104.
- HARMELIN J.G., BACHET F., 1993. Ichtyofaune des fonds rocheux de Carry-Le-Rouet : suivi des assemblages de poissons dans la réserve et à l'extérieur de celle-ci (printemps 1990-printemps 1993). *Rapport Parc Régional Marin de la Côte Bleue-COM-Conseil Régional PACA*, Fr. : 1-32.
- HARMELIN J.G., BACHET F., GARCIA F., 1995. Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *PSZNI Mar. Ecol.*, 16: 233-250.
- HARMELIN J.G., MARINOPOULOS J., 1991. Recensement, structure démographique et structure sociale du corb (*Sciaena umbra*) à Port-Cros. *Rapport Parc National de Port-Cros*, Fr. : 1-15.
- HARMELIN J.G., MARINOPOULOS J., 1993. Recensement de la population de corbs (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 : Pisces) du Parc national de Port – Cros (Méditerranée, France) par inventaires visuels. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr., 15 : 265-276.
- HARMELIN J.G., RUITTON S., 2007. La population de corb (*Sciaena umbra* : Pisces) du parc national de Port-Cros (France), état en 2005 et évolution depuis 1990 : un indicateur halieutique et biogéographique pertinent. *Scientific Report of Port-Cros national Park*, Fr. 22 : 49-65.
- LELEU K., 2012. Suivi et évaluation de la pêche professionnelle au sein de l'Aire Marine Protégée : protocoles d'enquêtes, et indicateurs de pression et d'impact. Application au Parc Marin de la Côte Bleue. *Thèse de Doctorat, spécialité Océanographie, Aix Marseille Université*, Marseille, Fr. : 1-298.
- LOUISY P., 2005. Guide d'identification des poissons marins. Europe de l'ouest et Méditerranée (2ème édit.). *Editions Ulmer*, Paris : 1-430.



# Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Oursin comestible

### *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816)



ESPÈCE PATRIMONIALE

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |            |
|--------------------------|------------|
| Directive Habitats       | -          |
| Convention de Berne      | Annexe III |
| Convention de Bonn       | -          |
| Convention de Washington | -          |
| Protection nationale     | -          |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |   |
|---|---|
| Monde   | - |
| France  | - |

| Taxonomie | Classe  | Echinoidea |
|-----------|---------|------------|
|           | Ordre   | Echinoidea |
|           | Famille | Echinidae  |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

L'oursin comestible *Paracentrotus lividus* est une espèce particulièrement emblématique sur la Côte Bleue, avec les célèbres oursinades. L'oursin comestible est omniprésent à l'échelle du site « Côte Bleue Marine » et occupe l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat récifs (RIAP, Coralligène) et des herbiers de Posidonies jusqu'à environ 30 m de profondeur.

C'est une espèce exploitée et en raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de l'oursin comestible sont forts par rapport à la pêche professionnelle et le ramassage de loisir, incluant le braconnage. Depuis 1994, un suivi des stocks est réalisé par le PMCB au niveau de 10 sites répartis sur les 2 quartiers maritimes de Martigues et Marseille. Les comptages sont effectués 2 fois par an, avant et après la saison de pêche. Il ressort de ces suivis que les densités d'oursins de taille « pêchable » restent à un niveau bas depuis plusieurs années, de l'ordre de 1 individu par m<sup>2</sup>, soit une densité inférieure aux valeurs moyennes des séries de comptages depuis 1994 (1,74 ind./m<sup>2</sup>) et le PMCB insiste sur la nécessité de mesures de gestion ou tout au moins de précaution, dans la perspective d'une exploitation durable de la ressource.



L'oursin comestible, espèce exploitée et suivie sur la Côte Bleue. Photo : B. Daniel/PMCB.

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

### Description générale

L'oursin comestible *Paracentrotus lividus* est un oursin commun, particulièrement abondant en Méditerranée. Cet échinoderme possède des piquants assez longs, autour de 2 à 3 cm et présente une couleur allant du vert olive au brun, en passant par différentes nuances de violet. Cet oursin est régulier, avec un test arrondi, peu élevé et aplati en face ventrale. La taille du test se situe généralement entre 5 et 7 cm.

L'oursin comestible vit sur différents types d'habitats, principalement sur les fonds rocheux et les herbiers de Posidonies jusqu'à -30 m, mais parfois sur des fonds sableux ou coralligènes jusqu'à -80 m de profondeur. Il est néanmoins beaucoup plus abondant entre la surface et -15 m et cet oursin se rencontre toujours préférentiellement dans des faibles profondeurs où l'on trouve le maximum d'algues qui constituent sa principale nourriture. L'espèce est surtout active la nuit et présente un comportement agrégatif. A faible profondeur, l'oursin vit souvent dans des creux ou logettes (cupules qu'il a lui-même creusé) où il peut s'ancrer solidement et résister ainsi à l'hydrodynamisme (vagues et houles).

L'oursin comestible est une espèce herbivore, qui se nourrit d'algues, mais également de Posidonie. C'est d'ailleurs le seul prédateur naturel de l'herbier, avec le poisson la saupe *Sarpa salpa*, pouvant occasionner dans certains cas de véritables faciès de surpâturage.

### L'oursin, ressource exploitée

L'oursin comestible est un mets très prisé en Méditerranée française. La consommation est très ancienne, et remonte probablement au début du néolithique (5700 av. J.C.). Des vestiges de repas de cette période contenant des tests d'oursins ont d'ailleurs été retrouvés sur la Côte Bleue, dans la grotte du Cap Ragnon (commune du Rove).

La technique de pêche la plus simple est la pêche à pied et la plongée libre. Les pêcheurs professionnels l'exploitaient autrefois avec des engins spécifiques : radasse (amas de vieux filets lestés traînés sur le fond), faubert, grapette, caouquillet, fer, rateau, drague et gangui à oursin (filet traînant constitué d'une poche longue de 4,5 m et large de 1,5 m).

Actuellement, les oursiniers professionnels pêchent directement les oursins en plongée libre ou en bouteille. Le département des Bouches-du-Rhône est le seul endroit en France où une exploitation professionnelle en scaphandre autonome est autorisée, avec un système de dérogation et de licences de pêche. Ainsi, il existe 25 licences sur le quartier Maritime de Marseille et 9 sur le quartier de Martigues depuis 1994. Dans les autres départements, seule l'exploitation en plongée libre et apnée est autorisée, même pour les oursiniers professionnels.



Pêche professionnelle en plongée.  
Photo : V. Brandsma/PMCB.

La pêche professionnelle se pratique 5 mois et demi par an, entre le 1<sup>er</sup> novembre et le 15 avril et du lever du soleil jusqu'à midi. L'équipage est constitué de 2 à 3 personnes (1 veilleur en surface et 1 à 2 plongeurs au fond). L'oursinier plonge avec une nasse (dénommée « moulaguette ») qui lui permet d'entreposer les oursins, qu'il ramasse au moyen d'une « grapette » (sorte de fourchette). Une fois la moulaguette pleine, le veilleur resté à bord la récupère en surface et transfère les oursins dans des bacs en plastique, pendant que le plongeur resté au fond continue à pêcher. Une fois ramassés, les oursins restent comestibles pendant maximum 24 h, cette pêche se pratique donc au jour le jour en fonction de la demande, car il est impossible de stocker vivants les oursins pour les conserver plusieurs jours, comme pour les poissons. Lors de chaque sortie de pêche, les oursiniers récoltent entre 150 et 300 douzaines par bateaux. En 2008, environ 1 440 000 oursins ont été pêchés dans le quartier de Marseille.

Le ramassage des oursins permet aussi de réguler les populations et d'éviter que les oursins ne pullulent, car ils entraînent un phénomène de surpâturage des fonds. En effet, les oursins sont herbivores et ils consomment leur poids d'algues en une semaine. Dans les zones où ils sont trop nombreux, les algues dressées disparaissent et les oursins laissent les rochers à nus, formant des faciès de surpâturage.

Sur la Côte Bleue, l'oursin est une espèce très précisée et fait aussi partie du « patrimoine culturel », avec l'organisation des célèbres « oursinades » (festivités autour de l'oursin avec dégustation), rassemblant des milliers de personnes (estimation de 25 000 personnes lors de la dernière oursinade de Sausset, organisée sur 2 week-ends en janvier 2012). La commune de Carry-le-Rouet s'affiche d'ailleurs comme la capitale de l'oursin, avec l'organisation des « oursinades » depuis près de 60 ans les 3 premiers week-ends de Février (première fête de l'oursin en 1953).



Les oursinades de Carry-le-Rouet, tous les mois de février. Photos : E.Charbonnel/PMCB.

### Statut, réglementation et menaces potentielles

En tant qu'espèce exploitée, l'oursin comestible est classé dans les annexes III des conventions de Berne et de Barcelone et sa récolte est réglementée en France, aussi bien pour la pêche amateur que professionnelle. La récolte de l'oursin est autorisée pour les amateurs, le ramassage se faisant en plongée libre (apnée) ou en pêche à pied depuis le bord. La réglementation concerne les dates de récolte, le nombre d'oursins récoltés et la taille des oursins :

- La période de pêche est fixée durant 4,5 mois. Les dates sont désormais communes entre les 3 départements de la région PACA, la saison de pêche est ouverte du 1<sup>er</sup> novembre au 15 avril (arrêté n°1112 du 27 octobre 2008). Le ramassage est donc interdit du 16 avril au 31 octobre, car l'oursin se reproduit durant la période estivale.
- La quantité autorisée est de 4 douzaines par personne et par jour pêchant à partir de la côte en pêche sous-marine ou en pêche à pied. Pour la pêche au moyen d'un navire de plaisance, cette quantité est également de 4 douzaines par personne et par jour, avec un maximum de 10 douzaines d'oursins par navire et par jour au-delà de 2 personnes embarquées.
- La taille minimale de capture des oursins est fixée à 5 cm sans les piquants, ce qui correspond à des oursins âgés de 7 à 9 ans.

Cette réglementation a pour but d'assurer le bon renouvellement de l'espèce et permet de réguler la pêche de loisir, afin qu'elle ne concurrence pas la pêche professionnelle. Malgré ces réglementations, la pression de pêche est importante et les stocks d'oursins sont à un niveau bas sur le littoral de la région PACA. Néanmoins, la pérennité de l'espèce n'est absolument pas menacée, compte tenu de la fécondité très élevée de l'oursin (plusieurs millions d'œufs par individu).

Hormis la pression de pêche, des sources de menaces naturelles pèsent également sur l'oursin, comme une maladie apparue au cours de l'hiver 2010 (surnommée « bec vert » par les pêcheurs, photo ci-contre), se manifestant par : (i) la perte de la lanterne d'Aristote avec des tâches verdâtres autour ; (ii) l'apparition de tâches rouges sur le tégument, ulcérations qui évoluent vers la formation d'un trou dans le test, suivi de la mort de l'individu ; (iii) la perte d'une partie plus ou moins importante des piquants rappelant la maladie des oursins chauves des années 1980.



Maladie dite du « bec vert » apparue durant l'hiver 2010.  
Photo : F. Bachet/PMCB.

Les pêcheurs professionnels du site « Côte Bleue Marine » (port de Carro) estimaient à environ 10% le stock d'oursins touchés par cette maladie en mars 2010. Après analyses, l'Institut Océanographique P. Ricard (Y. Martin) et l'Institut Pytheas (M. Bally) ont découvert plusieurs souches des bactéries du genre *Vibrio* pouvant être en partie responsable de cette maladie. A noter qu'en 2011, aucun signe d'oursins malades n'a été observé par les pêcheurs sur la Côte Bleue, alors que durant l'hiver 2012, cette maladie est réapparue.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

#### Distribution détaillée sur le site

L'oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) est omniprésent à l'échelle de l'ensemble du site « Côte Bleue Marine » et occupe l'ensemble des fonds rocheux de l'habitat récifs (RIAP, Coralligène) et des herbiers de Posidonies jusqu'à environ 30 m de profondeur.

#### Effectif

En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de l'oursin comestible sont forts par rapport à la pêche professionnelle et de loisir. Néanmoins, les chiffres des prélèvements de la ressource sont inconnus, en particulier pour le ramassage de loisir, très pratiqué sur la Côte Bleue et l'ensemble du littoral provençal. Pour la pêche professionnelle, les captures sont estimées à un prélèvement compris entre 150 et 300 douzaines par sortie et par bateau.

#### Importance relative de la population (cotation : C)

L'oursin comestible est une espèce très commune sur le site « Côte Bleue Marine » et largement répandue à l'échelle du littoral de la façade méditerranéenne.

#### Dynamique de la population (cotation : D)

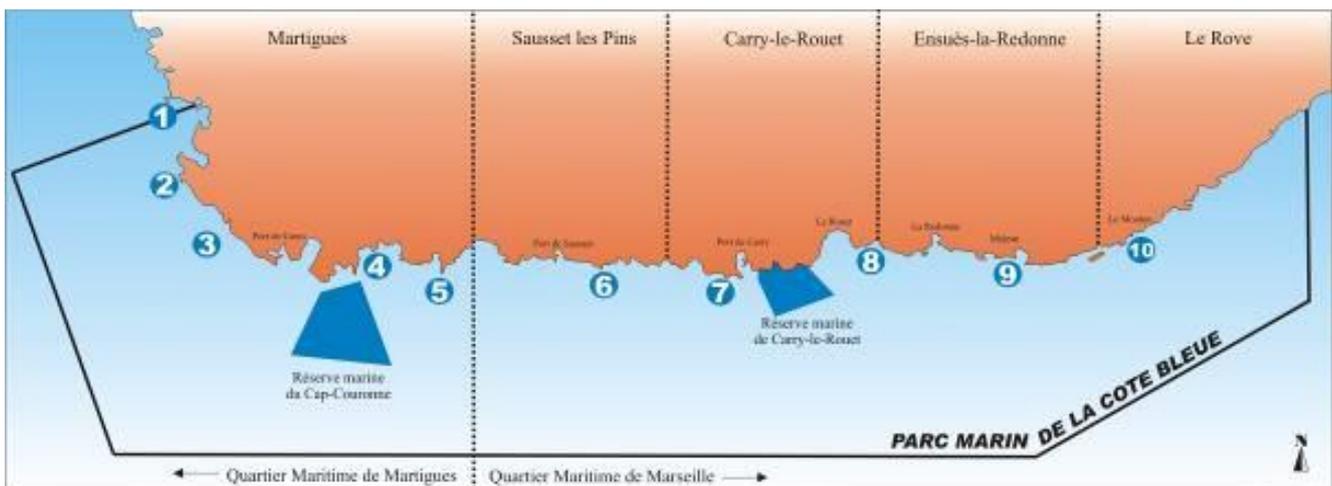
Dans le cadre du suivi à long terme des populations et des stocks d'oursins comestibles, le Parc Marin réalise des comptages depuis 1994. En effet, au cours de la saison 1993-1994, la pêche professionnelle de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* en scaphandre autonome a été autorisée dans le quartier maritime de Martigues. Depuis cette date, le PMCB réalise en collaboration avec la prud'homie des comptages 2 fois par an, avant et après la saison de pêche sur plusieurs sites (6) exploités du quartier de Martigues.

Au cours de la saison de pêche 2006-2007, un certain nombre de problèmes de ressource et d'exploitation de l'oursin sont apparus sur un plan général pour l'ensemble des Bouches du Rhône et le Syndicat des oursiniers professionnels a souhaité que le Parc Marin élargisse les comptages sur le quartier maritime de Marseille.

Le PMCB a mis en place un protocole identique sur plusieurs stations de la partie Est de la Côte Bleue. Au total 10 sites répartis sur les 2 quartiers maritimes de Martigues et Marseille sont désormais suivis 2 fois par an par le PMCB (Fig. 55).



Comptage des oursins le long d'un transect permanent. Photo : B. Daniel/PMCB.

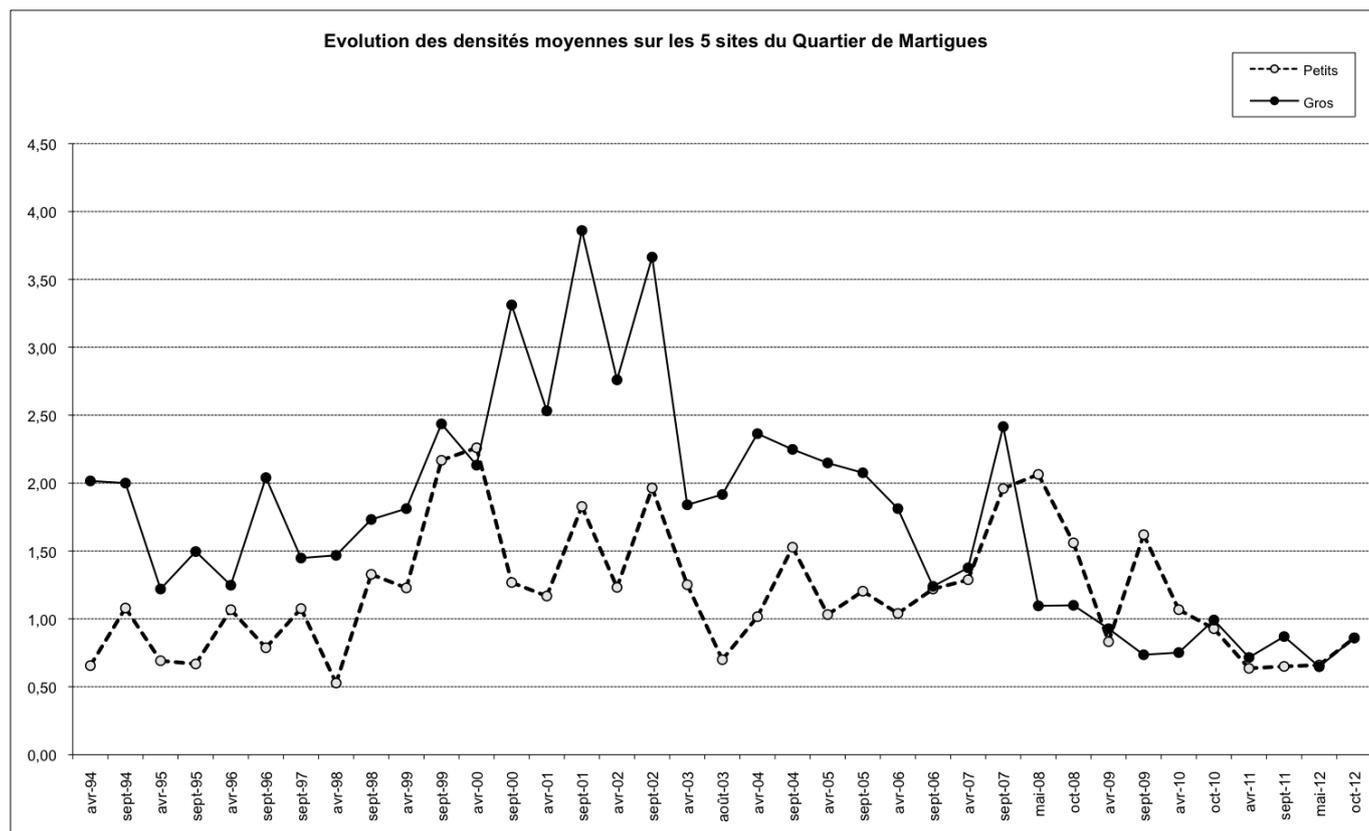


**Figure 55** : Localisation des 10 sites de comptages d'oursins comestibles suivis 2 fois par an par le PMCB sur le territoire de la Côte Bleue (quartiers maritimes de Marseille et Martigues, Bachet *et al.*, 2010, 2011, 2012).

Les derniers résultats des campagnes de 2011 et 2012 menées par les agents du PMCB indiquent (i) une diminution des densités de la catégorie des petits oursins (< 4 cm) sur les deux quartiers de Martigues et de Marseille entre l'automne 2009 et le printemps 2010, passant de 0,81 à 0,62 ind./m<sup>2</sup> ; (ii) un léger redressement des densités de la catégorie des gros individus (> 4 cm ; la taille légale de prélèvement est à 5 cm) à des niveaux équivalents dans les 2 quartiers entre le printemps et l'automne (pendant la période d'interdiction de pêche), passant de 0,72 à 1,03 ind./m<sup>2</sup> (Bachet *et al.*, 2010, 2011, 2012).

Malgré ce léger redressement, les densités des gros oursins restent basses, bien inférieures à la valeur moyenne de la série de comptages. Les petits oursins diminuent fortement ces dernières années et sont inégalement répartis puisque l'essentiel des

effectifs se situe à l'extrémité Ouest de la Côte Bleue à l'entrée du golfe de Fos, ce qui interroge sur le problème du recrutement de cette espèce et sur l'évolution à long terme de la ressource exploitable. En effet, les densités d'oursins de taille « pêchable » restent à un niveau bas depuis plusieurs années (Fig. 56), inférieur aux valeurs moyennes des séries de comptages (1,74 ind./m<sup>2</sup>) et le PMCB insiste sur la nécessité de mesures de gestion ou tout au moins de précaution.



**Figure 56** : Evolution à long terme entre 1994 et 2012 des densités d'oursins comestibles (ind./m<sup>2</sup>) dénombrés selon deux classes de tailles (gros > 40 mm, petits < 40 mm) sur les 5 sites du quartier maritime de Martigues suivis par le PMCB (Bachet *et al.*, 2012).

Concernant cette diminution des stocks, quelques facteurs peuvent être avancés mais ils ne semblent cependant pas pouvoir expliquer la totalité du phénomène de diminution des gros oursins :

- des prélèvements illégaux en saison estivale par les pêcheurs de loisir : même si ce phénomène existe, il ne peut expliquer l'ampleur des diminutions observées, d'autant qu'une partie des sites ne s'y prête pas ;
- des eaux superficielles anormalement chaudes en août et septembre : nous avons constaté des mortalités, principalement dans la zone des petits fonds jusqu'à 4 ou 5 m de profondeur, mais ceci ne concerne également qu'une partie des sites de comptages ;
- des intempéries, par exemple la semaine précédant les comptages de septembre 2009 : elles peuvent influencer sur l'accessibilité visuelle des oursins sur certains sites, également superficiels.

L'oursin comestible reste une espèce très exploitée qu'il convient de surveiller particulièrement. Par exemple, la situation constatée à l'ouverture de la saison de pêche 2009-2010 nous a semblé imposer des mesures de gestion particulières ou tout au moins de précaution. Ainsi, lors du Comité Syndical du 23 novembre 2009, les maires des communes de Sausset et de Carry ont souhaité s'engager vers une politique commune tendant à réduire d'un week-end sur trois les manifestations des oursinades sur la Côte Bleue en 2010, pour le développement durable et la protection de la ressource. Ils souhaitent aussi limiter les possibilités de vente d'oursins braconnés et demandent aux autorités de contrôle (Affaires Maritimes, Gendarmeries) et aux Comités Locaux des Pêches qu'ils rappellent les règles applicables.



Exploitation de l'oursin comestible sur la Côte Bleue.  
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

#### Isolement (cotation : C)

L'oursin comestible est une espèce extrêmement commune sur le site « Côte Bleue Marine » et largement répandue à l'échelle du littoral de la façade méditerranéenne et fait l'objet d'une exploitation active par ramassage.

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : C)

En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de conservation et de gestion autour de l'oursin comestible sont forts par rapport à la pêche professionnelle et le ramassage de loisir, incluant le braconnage.

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

L'état de conservation des habitats Natura concernés par l'espèce (Herbier de Posidonies (1120), RIAP (1170-13), Coralligène (1170-14) est jugé bon à l'échelle du site « Côte Bleue Marine ».

### Possibilités de restauration (cotation : II)

Les possibilités de restauration sont assez faciles. Il suffit pour cela de contrôler la pêche, voire de l'interdire sur certains sites permettant de maintenir localement le stock d'oursins. D'autres possibilités de contrôler les populations existent (renforcement des effectifs ou des habitats). Des opérations de repeuplement ont été tentées sur le site « Côte Bleue Marine », avec 4000 oursins transplantés sur la Côte Bleue (site des Anthénors) en avril 1990, en provenance de la zone insalubre de Cortiou dans les Calanques de Marseille, où les oursins pullulent (densité de 50 ind./m<sup>2</sup>). A l'époque, le comportement, la mortalité et l'évolution des indices physiologiques (indice gonadique et indice de réplétion) ont été suivis pendant 6 mois (San Martin, 1990). Il ressort que 15% des oursins transplantés sont morts pendant le premier mois et 15% pendant les 5 mois suivants (soit 3% par mois).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

En raison de son intérêt halieutique, les enjeux de gestion autour de l'oursin comestible sont forts par rapport à la pêche professionnelle. L'objectif de conservation général consiste à assurer la durabilité des stocks et de l'activité de pêche et à préserver les populations d'échinodermes présentes sur le site. Il est important de poursuivre les efforts de connaissances sur cette espèce emblématique sur la Côte Bleue, avec les célèbres oursinades.

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Poursuite du suivi à long terme des populations, réalisé 2 fois par an depuis 1994 au niveau de 10 stations réparties le long du site « Côte Bleue Marine » ;
- Respect de la réglementation française sur la taille minimale de capture (5 cm sans les piquants), les périodes de pêches autorisée (du 1<sup>er</sup> novembre au 15 avril) et les quotats (pour les amateurs, 4 douzaines par pêcheur et par jour) ;
- Collaboration des pêcheurs professionnels et participation aux études spécifiques menées par le PMCB : fournitures de données, suivi des débarquements, copie des déclarations de captures ;
- Collaboration avec les autorités maritimes compétentes (DDTM, Gendarmeries) pour limiter le braconnage ;
- Gestion des prélèvements de la pêche de loisir et sensibilisation des pratiquants.

Ces mesures de conservation et de gestion de l'oursin comestible seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

### Indicateurs de suivi

- Evolution des densités d'individus (petits et gros) sur les 10 stations suivies 2 fois par an par l'opérateur PMCB ;
- Centralisation des observations et des retours d'information dans le site Natura 2000 ;
- Collaboration avec les pêcheurs (études, suivi débarquements, etc) ;
- Sensibilisation des pêcheurs pour une gestion raisonnée des stocks et leur exploitation durable.

### Principaux acteurs concernés

- Pêcheurs aux oursins, Syndicat des oursiniers professionnels et prud'homies
- Communes de la Côte Bleue (oursinades)
- Services de l'Etat DDTM
- Services de contrôle (Gendarmerie, police, DDTM)
- Gestionnaires d'AMP
- Scientifiques spécialistes des échinodermes

## ANNEXES

### Bibliographie

ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. *Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ.*, Fr. : 1-400 + 62 p annexes.

BACHET F., MONIN M., CHARBONNEL E., 2010. Suivi de l'évolution des populations d'oursins comestibles (*Paracentrotus lividus*) sur la Côte Bleue. Résultats des comptages en octobre 2010. *Rapport Parc Marin de la Côte Bleue et Comités Locaux des Pêches de Martigues et Marseille, Fr.* : 1-18.

BACHET F., MONIN M., CHARBONNEL E., BRETTON O., CADVILLE B., 2011. Suivi de l'évolution des populations d'oursins comestibles (*Paracentrotus lividus*) sur la Côte Bleue. Résultats des comptages en septembre 2011. *Rapport Parc Marin de la Côte Bleue et Comités Locaux des Pêches de Martigues et Marseille, Fr.* : 1-18.

BACHET F., MONIN M., BRETTON O., CADVILLE B., AGREIL M., 2012. Suivi de l'évolution des populations d'oursins comestibles (*Paracentrotus lividus*) sur la Côte Bleue. Résultats des comptages en octobre 2012. *Rapport Parc Marin de la Côte Bleue et Comités Locaux des Pêches de Martigues et Marseille, Fr.* : 1-18.

BALLY M., 2010. Analyse préliminaire des bactéries associées aux nécroses de l'oursin comestible sur le littoral provençal (Hiver-Printemps 2010). *Centre d'Océanologie de Marseille, Unité DIMAR, Fr.* : 1-4.

COUVRAY S., MIARD T., COUPÉ S., BONNEFONT J.L., GRILLASCA J.P., MARTIN Y., 2012. Suivi des populations d'oursins comestibles *Paracentrotus lividus* dans l'aire toulonnaise. *Contrat Communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée. Institut Océanographique Paul Ricard, Fr.* : 1-22.

FENAU L., ETIENNE M., QUELART G., 1987. Suivi écologique d'un peuplement de *Paracentrotus lividus* (Lamarck) dans la baie de Villefranche sur Mer. *Colloque international sur Paracentrotus lividus et les oursins comestibles, Boudouresque C-F. édit. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 187-197.

GRAS G., 1987. Evolution des stocks de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* dans le quartier maritime de Marseille (France), soumis à une pêche intensive, entre les campagnes 1984-1985 et 1986-1987. *Colloque international sur Paracentrotus lividus et les oursins comestibles, Boudouresque C-F éd. GIS Posidonie publ.*, Marseille, Fr. : 363-370.

HARMELIN J.-G., BOUCHON C., DUVAL C., HONG J.-S., 1980. Les échinodermes des substrats durs de l'île de Port-Cros, Parc National (Méditerranée Nord-Occidentale). Elément pour un inventaire quantitatif. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, Fr. (6): 26-38.

LE DIREACH J.P., 1988. Evaluation des stocks et dynamique des populations de l'oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) dans la région marseillaise. Analyse des circuits de commercialisation et propositions de gestion. *Contrat ADER-PACA/ Secrétariat d'Etat à la mer. Laboratoire d'Ecologie du Benthos édit., Univ. Aix-Marseille II*, Fr. : 1-411.

LE DIREACH J.P., BACHET F., 1988. Campagne de dénombrement des oursins comestibles *Paracentrotus lividus* (Lmk) sur la Côte Bleue (Rade de Marseille, France). In le Direach J.P. Evaluation des stocks et dynamique des populations de l'oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) dans la région marseillaise. Analyse des circuits de commercialisation et propositions de gestion. *Contrat ADER-PACA/ Secrétariat d'Etat à la mer. Lab. d'Ecologie du Benthos édit., Univ. Aix-Marseille II, Fr.*, annexe VII : 165-179.

MARTIN Y., BONNEFONT J.L., COUVRAY S., 2010. La maladie des oursins sur le littoral provençal à la fin de l'hiver 2010. *Institut Océanographique Paul Ricard*, Fr. : 1-6.

REGIS M.-B., PERES J.-M., GRAS G., 1986. Données préliminaires sur l'exploitation de la ressource: *Paracentrotus lividus* (Lamarck) dans le Quartier Maritime de Marseille. *Vie Marine*, 7: 41-60.

SAN MARTIN G., 1990. Suivi d'une opération de transplantation de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* (Lamarck) (Echinodermata : Echinidae) dans la région marseillaise. *GIS Posidonie/IFREMER*, Fr. : 1-16.

SAN MARTIN G., 1995. Contribution à la gestion des stocks d'oursins : étude des populations et transplantations de *Paracentrotus lividus* à Marseille (France, Méditerranée) et production de *Loxechinus albus* à Chiloe (Chili, Pacifique). *Thèse Doctorat d'Ecologie, Univ. Aix-Marseille II*, Fr. : 1-166 + annexes.



## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Gorgonaires



## ESPÈCES PATRIMONIALES

Code Natura 2000 : aucun code

| Statuts de protection    |   |
|--------------------------|---|
| Directive Habitats       | - |
| Convention de Berne      | - |
| Convention de Bonn       | - |
| Convention de Washington | - |
| Protection nationale     | - |

| Statuts de conservation (livres rouges de l'UICN) |  |
|---|--|
| Monde   | -  |
| France  | Espèce vulnérable ( <i>Eunicella verrucosa</i> ) |

| Taxonomie | Classe  | Anthozoaires-octocoralliaires           |
|-----------|---------|---|
|           | Ordre   | Gorgonacea                              |
|           | Famille | Plexauridae, Paramuricidae, Gorgoniidae |

## DIAGNOSTIC SYNTHÉTIQUE

Les gorgones sont des espèces patrimoniales qui présentent une valeur paysagère remarquable. Ce sont des espèces clés et espèces ingénieur de l'habitat Coralligène. Cinq espèces de grands gorgonaires sont rencontrés sur le site « Côte Bleue Marine » : la gorgone blanche *Eunicella singularis*, la gorgone jaune *Eunicella cavolinii*, la gorgone rouge *Paramuricea clavata*, la gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* et enfin, la plus rare gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa*.

Lors des inventaires CARTHAM de 2010, des mesures de taille ont été réalisées sur 232 colonies appartenant à 4 espèces de gorgones. La Côte Bleue a été bien épargné des épisodes de mortalité des invertébrés de 1999 et 2003, avec une incidence faible observée des nécroses. Ceci peut s'expliquer du fait des températures plus froides sur la Côte Bleue qu'ailleurs, notamment liées aux phénomènes de remontées d'eaux froides (upwelling) lors des épisodes de Mistral, très fréquents en été. Le site « Côte Bleue Marine » présente donc un intérêt de site potentiellement « refuge » pour la conservation d'espèces patrimoniales et longévives comme les gorgones, dans ce contexte de changement climatique global.



La gorgone orange *Eunicella cavolinii*, une des 5 espèces de gorgones observées sur la Côte Bleue. (Photo : E. Charbonnel/PMCB).

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ESPÈCE

## Description générale

Les gorgones sont des colonies arborescentes formées d'un squelette interne composé de matière cornée qui réunit des éléments calcaires, les sclérites. A la différence du corail, le squelette est souple et n'est pas exploité en bijouterie. Cet axe souple est recouvert d'un tissu et de polypes gorgés d'eau, qui peuvent se rétracter dans des opercules également formés de sclérites. Comme chez tous les Octocoralliaires, les polypes possèdent 8 tentacules creux, chacun possédant des excroissances appelées pinnules (Ruitton *et al.*, 2008). Comme le corail rouge, les gorgones sont des filtreurs passifs (suspensivores) dont la source principale de nourriture est constituée de plancton (œufs, larves) et de matière organique particulière. Ces particules passent alors dans la cavité digestive et des canaux permettant la communication des nutriments avec les cavités gastrovasculaires des polypes voisins (Carpine & Grasshof, 1975).

La gorgone blanche *Eunicella singularis* est la seule gorgone symbiotique et endémique de Méditerranée. Les polypes, d'une taille de 2-3 mm, sont de couleurs brunes à cause de la présence de zooxanthelles (protistes dinoflagellés photosynthétiques) au sein de leurs cellules. On l'appelle gorgone blanche du fait de la couleur de son axe, mais cette couleur varie en fait en fonction de la richesse en zooxanthelles symbiotiques associées aux colonies. Cette gorgone développe des axes ramifiés, généralement perpendiculaires au courant dominant. Les colonies sont composées de branches relativement longues et droites, avec peu de ramifications, parallèles les unes aux autres. La morphologie des colonies peut cependant varier en fonction de l'hydrodynamisme entre des formes en éventail avec plus ou moins ramifications. Son aire de répartition géographique se limite à la Méditerranée occidentale et à l'Adriatique. Elle préfère les fonds rocheux sub-horizontaux recouverts de sédiments. Sa distribution verticale est vaste, entre 5 et 60 m de profondeur, de l'infra littoral jusqu'au circalittoral, aussi bien dans les communautés photophiles que dans le Coralligène. La vitesse de croissance est comprise entre 1,5 et 4,5 cm/an. L'âge d'une colonie adulte d'environ 50 cm est estimé à 25-30 ans (Weinberg, 1979).

La gorgone jaune-orange *Eunicella cavolinii* présente aussi une forme arborescente, mais généralement plus ramifiée qu'*E. singularis*. Les colonies présentent des ramifications irrégulières en forme d'éventail et tendent à s'orienter dans différentes directions, bien que globalement dans un même plan. Le taux de croissance moyen de cette espèce est de 1 à 2 cm/an. Adulte, cette gorgone peut atteindre 50 cm de hauteur et de largeur, elle est généralement de taille moyenne entre 20 et 40 cm. Sa

répartition géographique s'étend à toute la Méditerranée dont elle est endémique. Elle s'observe à des profondeurs variant de 8 m à 150 m, mais on la trouve essentiellement entre 10 et 50 m de profondeur.

La gorgone rouge *Paramuricea clavata* (ou gorgone pourpre) est sans doute la plus spectaculaire de toutes les gorgones, de part sa taille (envergure qui dépasse souvent le mètre) et ses couleurs, qui peuvent varier du rouge écarlate uniforme avec des teints de jaune, d'où son ancien nom de gorgone caméléon (*P. Chamaeleon*). Les plus grandes colonies se rencontrent sur des tombants profonds ou elle peut former de véritables faciès et des forêts très denses, avec des densités pouvant atteindre 55 colonies par m<sup>2</sup>. Les colonies se ramifient généralement sur un seul plan, qui fait face au courant dominant, mais les ramifications peuvent être irrégulières en forme d'éventail et avec des axes de hauteur variable. Elle se rencontre entre 5 et 110 m de profondeur, préférentiellement dans des zones de fort hydrodynamisme.



Tombant de gorgone rouge *Paramuricea clavata*.  
Photo : S. Ruitton/ Pytheas-MIO/GIS Posidonie.

Sa distribution géographique va de la Méditerranée occidentale à l'Adriatique, voire même en Atlantique, aux abords de Gibraltar (Harmelin & Bassemayousse, 2008). La vitesse de croissance de cette espèce est très lente, environ 2 cm par an, mais néanmoins variable (entre 1 et 6 cm/an) selon les conditions. Cette espèce dressée peut atteindre des tailles dépassant le mètre, de ce fait, elle peut contribuer à plus de 40 % de la biomasse totale des communautés de substrat dur en place et y apporte une importante complexité structurale (Bianchimani, 2006).

La gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* est une gorgone qui constitue des colonies irrégulières, en forme de buisson, mais avec un aspect général d'éventail en 3D se développant perpendiculairement au courant principal. Selon l'hydrodynamisme local, les colonies peuvent être plus buissonnantes et trapues. Elles peuvent atteindre 80 cm de hauteur. Ses branches principales portent de nombreux rameaux très fins, rectilignes et dont l'extrémité est pointue. Sa couleur généralement orange peut en fait être extrêmement variable, du blanc jaune au rouge-orangé en passant par le jaune ou l'orange vif et une partie mauve sur les axes principaux. Ses polypes de petite taille sont disposés en deux rangées latérales de part et d'autre des rameaux. Les colonies se développent sur les fonds durs, entre 20 et 100 m de profondeur, voire jusqu'à 250 m et affectionnent particulièrement les secteurs riches en sédiments et dont l'eau est assez turbide. On la rencontre souvent au pied des tombants et sur substrat sub-horizontale.

Enfin, la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa* est beaucoup plus rare en Provence, car c'est une espèce typiquement Atlantique, très fréquente en Andalousie. Son aire de distribution est large, puisqu'on la retrouve dans l'Atlantique Est, de l'Irlande à la Mauritanie et en Méditerranée occidentale. C'est une gorgone profonde, observée entre 30 et 200 m de profondeur, sur des têtes de roches souvent envasées. D'une taille de 60 cm à l'âge adulte, ses colonies ont la même forme en éventail que la gorgone jaune mais les rameaux sont de couleur blanche, plus charnus avec des calices des polypes très proéminents, leur donnant un aspect verruqueux, d'où son nom d'espèce (Harmelin & Bassemayousse, 2008).

### Statut et menaces potentielles

Les gorgones sont des espèces patrimoniales qui présentent une valeur paysagère remarquable, essentielle au développement du tourisme sous-marin. Longévives, les gorgones sont des espèces clés et espèces ingénier de l'habitat coralligène et sont utilisées comme modèle biologique par les scientifiques.

Néanmoins, les gorgones n'ont pas de statut réel de protection, mais elle sont considérées comme espèces déterminantes dans les ZNIEFF mer de la région PACA (Bellan-Santini *et al.*, 2001). La gorgone verruqueuse est reconnue comme vulnérable dans la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

Plusieurs facteurs de perturbation peuvent causer des dommages sur les colonies de gorgones, entraînant l'apparition de nécroses. Il existe quelques prédateurs naturels tels que des mollusques gastéropodes. Dans des zones soumises à un fort courant, des frottements répétés entre les individus d'axes différents peut induire l'apparition de nécroses du coenenchyme. Hormis ces causes naturelles, c'est surtout des facteurs de stress d'origine anthropique qui peuvent affecter les populations de gorgonaires :

- action mécanique d'engins de pêche, mouillages de bateau et plongeurs sous-marins ;
- qualité de l'eau et effet de la pollution chimique ;
- développements massifs de mucilages, produits par des algues filamenteuses.

Mais c'est surtout le contexte de changement climatique global qui affecte les gorgones et d'autres invertébrés marins. Lors de l'épisode de mortalité massive de 1999, les deux espèces d'*Eunicella* et la *Paramuricea* ont été particulièrement affectées par ces anomalies thermiques. La gorgone blanche est très sensible aux températures élevées, avec des nécroses et mortalités observées au-dessus de 24°C.

## INTÉRÊT ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ESPÈCE AU SEIN DU SITE

### Historique et état actuel de la population

Distribution détaillée sur le site et effectif

Les grands gorgonaires sont particulièrement bien représentées sur le site « Côte bleue Marine », avec 5 espèces : la gorgone blanche *Eunicella singularis*, la gorgone jaune *Eunicella cavolinii*, la gorgone rouge *Paramuricea clavata*, la gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* et enfin, la plus rare gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa*.

Les gorgones blanches et jaunes sont omniprésentes et occupent la plupart des fonds rocheux de la Côte Bleue, entre -3 m et -60 m. Les gorgones rouges sont également très abondantes localement, en particulier le long des tombants et la plupart des sites fréquentés par les plongeurs. Ces 3 espèces forment localement des faciès remarquables, voire exceptionnels (secteur profond de la Catchoffe). La gorgone blanche *Eunicella singularis* est la plus commune du site « Côte Bleue Marine », pouvant même être abondante localement. Elle est présente de l'Est à l'Ouest de la Côte Bleue, dès 5 m de profondeur et jusqu'à plus de 40 m, sur des petits blocs rocheux du détritique envasé. Elle se développe généralement sur des roches peu ou moyennement inclinées ou elle peut former des véritables forêts très denses, notamment près de la grotte Méjean (cf. photo ci-contre). Cette gorgone est la plus sensible aux anomalies thermiques (mortalité au-dessus de 24°C), mais elle a été bien épargnée sur la Côte Bleue, même si les colonies sont touchées par des nécroses, celles-ci sont partielles.



Gorgone blanche *Eunicella singularis* devant la grotte Méjean. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

La gorgone orange *Eunicella cavolinii* est aussi très commune. Comme *E. singularis*, elle est présente sur l'ensemble de la Côte Bleue, à partir de 3 m de profondeur jusqu'à environ -60 m (Catchoffe). Le PMCB a effectué très récemment le 14 novembre 2012 des mesures de tailles sur une population profonde (-35 m) dans la réserve de Couronne (tombant du Sanchrist). Sur 40 colonies mesurées, la taille moyenne est de  $28,7 \pm 9,5$  cm, avec une taille maximale de 45 cm, et une taille minimale 8 cm. La structure démographique de la population est équilibrée, avec des petits individus présents, ainsi que des juvéniles < 10 cm et globalement en bonne santé. Toutefois, certaines gorgones sont partiellement ou entièrement recouvertes par *Alcyonium coralloides* et portent aussi des traces de nécrose partielle ou totale de la gorgone (10 gorgones touchées sur 40, soit 25%). Néanmoins les nécroses sont anciennes et aucune trace de nécrose récente supérieure à 10% n'a été observée. Dans la grotte du Chinois à Niolon, 71 colonies d'*E. cavolini* ont fait l'objet de mesures de taille (hauteur et largeur) et d'évaluation du taux de nécrose (13%) en 2008. La population est composée de colonies de taille moyenne (hauteur de  $20,8 \pm 0,9$  cm, largeur de  $18,1 \pm 0,8$  cm), en diminution par rapport à un suivi de 2006 (Javel *et al.*, 2011).

La gorgone rouge *Paramuricea clavata* est également commune, localisée sur tous les tombants sciaphiles, donc pratiquement tous les sites de plongée de la Côte Bleue. Elle forme localement des faciès remarquables, voire localement exceptionnels par l'abondance des colonies notamment sur les secteurs du large (Aiguilles et tombant de Carro, avec une hauteur maximale mesurée de 128 cm) et surtout sur le secteur profond de la Catchoffe (-60-70 m). Les colonies y atteignent des tailles record, avec des témoignages de scientifiques relatant des colonies atteignant une taille humaine (170 cm), et se développant aussi bien en hauteur qu'en largeur en éventail géant (S. Sartoretto, *comm. pers.*).



Gorgones *Paramuricea clavata* géantes de la Catchoffe. Photo : M. Ready.

La gorgone plumeuse (*Leptogorgia sarmentosa*) est moins commune que les 3 espèces précédemment citées, mais elle est néanmoins relativement abondante sur la Côte Bleue par rapport à d'autres sites de la région PACA ou elle est beaucoup plus rare. La gorgone plumeuse peut former localement de véritables faciès. Cette relative abondance s'explique du fait de la situation géographique particulière de la Côte Bleue, située à l'extrémité Est du Golfe du Lion, avec un contexte de turbidité naturelle liée aux apports rhodaniens favorable au développement de cette espèce. Dans la grotte du Chinois à Niolon, la densité de la population relevée au sein de 36 quadrats est 0,56 colonie par m<sup>2</sup> ( $\pm 0,12$ ) avec 20 individus comptabilisés au total. La hauteur des colonies est en moyenne de 31,2 cm (Javel *et al.*, 2011).

Enfin, la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa* est beaucoup plus rare, rencontré en profondeur sous forme d'individus isolés au niveau du Coralligène ou du Détritique Côtier, avec comme support de fixation des petits cailloux, voire sur une simple coquille de bivalve.

#### Importance relative de la population (cotation : C)

#### Dynamique de la population (cotation : C/D)

Lors des inventaires CARTHAM, des mesures de taille des plus grandes colonies de gorgonaires ont été réalisées en 2010 par le PMCB et le GIS Posidonie sur 232 colonies appartenant à 4 espèces de gorgones (Tabl. 37).

En moyenne, les colonies présentent des hauteurs élevées. Les mesures de tailles effectuées sur 7 sites pour la gorgone rouge *Paramuricea clavata* (102 colonies) montrent des hauteurs moyennes comprises entre 43 et 95 cm, avec 4 sites qui dépassent une taille de 70 cm, dont une hauteur maximale de 128 cm. Pour la gorgone jaune *Eunicella cavolinii*, les hauteurs moyennes sont comprises entre 12 et 34 cm selon les 8 sites (68 colonies). A noter que sur le Bois, de nombreuses petites colonies de gorgone jaune ont été observées, indiquant un fort recrutement dans cette population.

Les mesures de tailles effectuées sur 4 sites pour la gorgone blanche *Eunicella singularis* (55 colonies) montrent des hauteurs moyennes comprises entre 29 et 41 cm. Enfin, la gorgone plumeuse *Leptogorgia sarmentosa* présente une hauteur moyenne de 25,6 cm (un seul site des récifs artificiels du Mornas, Tabl. 37).

**Tableau 37** : Hauteurs moyennes des plus grandes colonies de gorgonaires mesurées lors des inventaires biologiques menés en 2010 par le GIS Posidonie et le PMCB sur le site « Côte Bleue Marine ». 232 colonies appartenant à 4 espèces ont été mesurées (Astruch *et al.*, 2011).

| Site                            | Espec                         | Nbre mesures | Hauteur moyenne (cm) | Profondeur (m) |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| Moulon                          | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 7            | 21,4                 | 30             |
| Sausset                         | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 5            | 33,6                 | 15             |
| Pierre Château, réserve Carry   | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 15           | 49,1                 | 15             |
| Le Bois                         | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 6            | 13,7                 | 30             |
| Ouest Bois                      | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 3            | 12,0                 | 30             |
| Bonnieu large                   | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 12           | 24,6                 | 20             |
| RA Couronne                     | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 7            | 20,4                 | 27             |
| Tombant de Méjean               | <i>Eunicella cavolinii</i>    | 13           | 34,3                 | 32             |
| LI herbier large Sausset        | <i>Eunicella singularis</i>   | 18           | 30,5                 | 30             |
| Arnettes                        | <i>Eunicella singularis</i>   | 5            | 30,0                 | 30             |
| Bonnieu large                   | <i>Eunicella singularis</i>   | 9            | 32,8                 | 20             |
| RA Couronne                     | <i>Eunicella singularis</i>   | 15           | 29,2                 | 27             |
| Site à Corail, réserve Couronne | <i>Eunicella singularis</i>   | 7            | 41,0                 | 26             |
| Mornas RA                       | <i>Leptogorgia sarmentosa</i> | 5            | 25,6                 | 28             |
| Elevine                         | <i>Paramuricea clavata</i>    | 7            | 44,3                 | 35             |
| Four à Chaux                    | <i>Paramuricea clavata</i>    | 23           | 43,2                 | 42             |
| Tombant de Carro                | <i>Paramuricea clavata</i>    | 20           | 82,6                 | 40             |
| Œil de chat                     | <i>Paramuricea clavata</i>    | 13           | 69,3                 | 35             |
| Tombant de Méjean               | <i>Paramuricea clavata</i>    | 13           | 65,4                 | 32             |
| Aiguilles Est Carro (Pelindes)  | <i>Paramuricea clavata</i>    | 11           | 95,3                 | 35             |
| Frappaou                        | <i>Paramuricea clavata</i>    | 15           | 81,5                 | 30             |

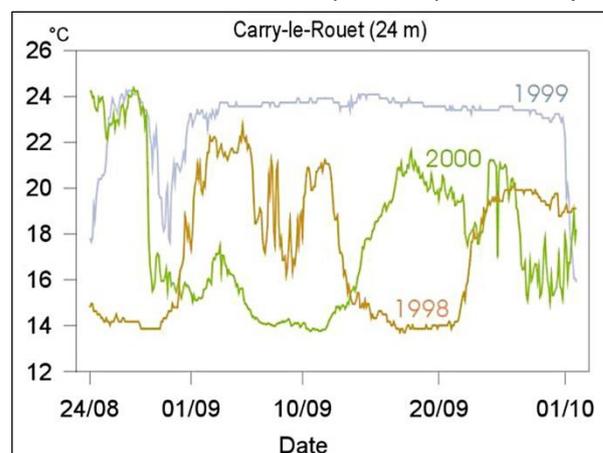
#### Isolement (cotation : C)

Dans le cadre des projets LITEAU 2012-2015, un programme de recherche « Roc connect » est en cours et concerne le site « Côte Bleue Marine » (site cas d'étude). Ce programme étudie la connectivité génétique des métapopulations de gorgonaires à l'échelle du Golfe du Lion, entre la Côte Bleue et Banyuls et permettra de mieux connaître les capacités de dispersion des larves de gorgones, variables selon les espèces (larve planula nageuse ou pas).

#### Etat de conservation de l'espèce (cotation : B)

Lors des épisodes de mortalités massives d'invertébrés de 1999 et 2003, la Côte Bleue a été bien épargné, avec une incidence faible observée au niveau des nécroses des gorgones, même si l'anomalie thermique positive très importante de l'été 1999 a également été observée sur la Côte Bleue. La Figure 57 montre l'évolution des températures estivales entre 1998 et 2000, au niveau d'un thermographe installé par J.G. Harmelin dans la réserve de Carry-le-Rouet à -24 m. Une température chaude (>23°C) et stable est observée en 1999 (visualisée par les flèches rouges).

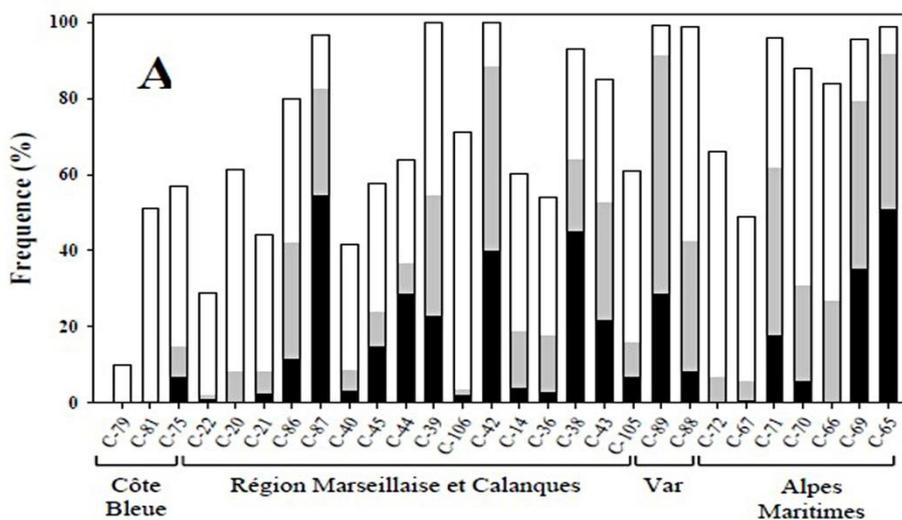
Néanmoins, le site « Côte Bleue Marine » a été bien épargné des épisodes de mortalité des gorgones, compte tenu des températures plus froides qu'ailleurs, notamment liées aux phénomènes de remontées d'eaux froides (upwelling) lors des épisodes de Mistral, très fréquents en été. Ainsi, lors des anomalies thermiques de 1999 et 2003, les chercheurs du COM ont travaillé sur les gorgonaires de 28 sites de PACA et de Corse, en mesurant le taux de nécroses des gorgones le long de transects à des profondeurs fixes. Sur la Côte Bleue, les mesures ont été effectuées à Méjean (site « Yeux de chat » au niveau de 3 transects, entre -15 et -35 m de profondeur, avec 100 colonies mesurées pour chaque transect (Bianchimani, 2006).



**Figure 57** : Evolution des températures estivales entre 1998 et 2000 sur la Côte Bleue. Thermographe installé par J.G. Harmelin dans la réserve de Carry-le-Rouet à -24 m. Une température chaude (>23°C) et stable est observée en 1999. Source : J.G. Harmelin, *comm. pers.*

En 1999, sur les 3108 colonies de gorgones observées, 2236 ont montré des nécroses et signes de mortalité, soit plus de 70% des colonies. Sur certains sites voisins de la Côte Bleue comme Marseille-Riou, 100% des colonies sont affectées. L'incidence minimum observée est de 10% pour le transect C-79 (site de Méjean) sur la Côte Bleue (Fig. 58). En 2003, sur les 2990 colonies observées, 1137 ont été affectées soit plus de 38% des colonies. La vague de mortalité de 2003 est donc caractérisée par une incidence moins importante que la vague de mortalité de 1999 (Bianchimani, 2006).

Le site « Côte Bleue Marine » présente donc un intérêt de site potentiellement « refuge » pour la conservation d'espèces patrimoniales et longévives comme les gorgones, dans ce contexte de changement climatique global.



**Figure 58** : Impact de la mortalité sur différentes populations de gorgone pourpre *Paramuricea clavata* affectées par les épisodes de mortalité de 1999 sur 28 sites de la région PACA. Les colonies peu nécrosées (entre 10 et 49 % de tissu nécrosé) sont représentées en blanc, les colonies sévèrement affectées (entre 50 et 99 % de tissu nécrosé) sont en gris et les colonies totalement mortes (100% de tissu nécrosé) sont en noir (source : Bianchimani, 2006).

#### Etat de conservation de l'habitat d'espèce (cotation : II)

Le programme IndexCOR est en cours (Agence AMP/IFREMER), afin de caractériser l'état de vitalité et de conservation de l'habitat Coralligène dans son ensemble. Le site « Côte Bleue Marine » fait partie des AMP cas d'étude de ce programme et plusieurs stations ont été visitées en novembre 2012 par l'IFREMER et le PMCB (Niolon, Sanchrist (réserve de Couronne) et serviront de zones témoins pour Natura2000.

#### Possibilités de restauration (cotation : III)

Le site « Côte Bleue Marine » présente un intérêt de site potentiellement « refuge » pour la conservation d'espèces patrimoniales et longévives comme les gorgones, dans le contexte de changement climatique global. En effet, les températures sont plus froides sur la Côte Bleue qu'ailleurs, notamment liées aux phénomènes de remontées d'eaux froides (upwelling) lors des épisodes de Mistral, très fréquents en été.

Néanmoins, en cas de vague de mortalité massive liée au réchauffement, les possibilités de restaurations sont, de manières générales faibles et difficiles, compte tenu de la longévité des gorgones (plusieurs dizaines d'années).

## GESTION DE L'ESPÈCE SUR LE SITE

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

La présence et l'abondance des gorgones au sein de l'habitat Coralligène (1170-14) contribue à augmenter la valeur patrimoniale du site « Côte Bleue Marine ». Les connaissances sur la dynamique et la biologie des espèces de gorgones sont en général réduites.

L'objectif de conservation général consiste à préserver en l'état les populations des 5 espèces présentes sur le site, ainsi que de poursuivre les efforts de connaissances de ces espèces (suivis réguliers et mesures démographiques (hauteurs, largeurs, densités des colonies, taux de nécrose). Le cadre de gestion spécifique à ces espèces reprend les mêmes caractéristiques que celles développées pour le Coralligène (gestion de la qualité des eaux littorales, gestion de l'impact de la plongée sous-marine).

### Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Maintien du statut de protection des 2 réserves de Carry et Couronne, abritant les populations de gorgonaires ;
- Maintien de la qualité globale des eaux littorales ;
- Gestion de la plongée sous-marine, en particulier des mouillages sur les sites sensibles (tombants à gorgones) ;
- Sensibilisation des plongeurs, mise en place de charte, code de bonne conduite en plongée ;
- Suivis et monitoring des populations, en particulier lors des anomalies thermiques, liées au réchauffement et « global change »
- Sensibiliser les pêcheurs plaisanciers (pêche à la pierre l'automne sur les roches du large) et professionnels (métiers à langouste) sur la fragilité des grands gorgonaires. Informer notamment sur les impacts de l'ancrage (bidon coulissant) et la problématique générale des engins perdus.

Ces mesures de conservation et de gestion des grands Gorgonaires seront plus précisément définies et indiquées dans le détail dans le tome 2 du document d'objectifs.

#### Indicateurs de suivi

- Inventaires et observations dans le site Natura 2000 ;
- Participation au projet Liteau 2012-2015 « ROC Connect » (connectivité des populations des AMP du Golfe du Lion) ;
- Collaboration et échanges avec les spécialistes des gorgones et de l'habitat Coralligène ;
- Collaboration au réseau de suivi du coralligène « RECOR » (Agence de l'Eau/Andromède) et au programme « IndexCOR » (Agence AMP/IFREMER).

#### Principaux acteurs concernés

- PMCB et les scientifiques spécialistes
- Plongeurs (clubs, structures commerciales, individuels)
- Pêcheurs
- Plaisanciers (pêcheurs à la pierre en automne)

## ANNEXES

### Bibliographie

BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., RUITTON S., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., VACELET J., VERLAQUE M., ZIBROWIUS H., 2001. Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. ZNIEFF Mer des Bouches-du-Rhône. *DIREN PACA & Centre d'Océanologie de Marseille, UMR 6540 DIMAR*, Fr.

BIANCHIMANI O., 2006. Mortalités massives d'invertébrés marins longévifs : impact et récupération des populations de gorgones rouges *Paramuricea clavata* en Méditerranée Nord-occidentale. *Rapport de stage Master 2, Univ. de la Méditerranée, COM-DIMAR*, Fr. : 1-37.

CARPINE C., GRASSHOFF M., 1975. Les Gorgonaires de la Méditerranée. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 71 (1430) : 1-142.

HARMELIN J.G., BASSEMAYOUSSE F., 2008. Méditerranée. A la découverte des paysages sous-marins. *Chasse Marée. Glénat Edits.*, Fr.: 1-192.

HARMELIN J.G., MARINOPOULOS J., 1994. Population structure and partial mortality of the gorgonian *Paramuricea clavata* (Risso) in the north-western Mediterranean (France, Port-Cros Island). *Mar. Life*, 4 (1) : 5-13.

HARMELIN J.G., SARTORETTO S., FRANCOUR P., 1999. Mise en place d'une stratégie de suivi de l'Ichtyofaune et des peuplements de Gorgonaires de l'archipel de Riou. *Contrat Ville de Marseille-DED/COM-UMR DIMAR*, Fr. : 1-110.

JAVEL F., GRONDIN J., LABINAL A., 2011. Suivi du milieu marin au droit des stations d'épuration des eaux usées de l'agglomération de Marseille Provence Métropole. Rapport final 2007-2010. *SAFEGE Ingénieurs conseils*, Fr. : 1-59.

RUITTON S., MAYOT N., ASTRUCH P., 2008. Etude et cartographie des biocénoses marines remarquables du golfe de Fos (Bouches-du-Rhône, France). Synthèse bibliographique. *Contrat Port Autonome de Marseille & GIS Posidonie – Copetech-SM-HydroConsult, GIS Posidonie publ.*, Fr. : 1-66.

SARTORETTO S., 1996. Vitesse de croissance et de bioérosion des concrétionnements « coralligènes » de Méditerranée nord-occidentale. Rapport avec les variations Holocènes du niveau marin. *Thèse Doctorat d'Ecologie, Univ. Aix-Marseille II*, Fr. : 1-194.

SARTORETTO S., 2002. Le Réseau de Surveillance Gorgones en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Deuxième campagne de mesure et recommandations. *Région PACA/Agence de l'Eau RMC/DIREN PACA/Conseil Général 13/Conseil Général 83/Conseil Général 06/Ville de Marseille/GIS Posidonie/Centre d'Océanologie de Marseille. GIS Posidonie publ., Marseille*, Fr. : 1-81.

WEINBERG S., 1979. The light-dependent behaviour of planula larvae of *Eunicella singularis* and *Corallium rubrum* and its implication for octocorallian ecology. *Bijdr. Dierk.*, 49 : 16-30.

WEINBERG S., WEINBERG F., 1979. The life cycle of a gorgonian : *Eunicella singularis* (Esper, 1794). *Bijdr. Dierk.*, 48(2) : 127-137.



## Fiche espèce du site Côte Bleue Marine

## Autres espèces patrimoniales à statut



### 1.1. Espèces des inventaires ZNIEFF PACA

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) permettent de recenser et inventorier les espaces naturels écologiquement riches et constituer une base de connaissances accessibles et consultables. Les ZNIEFF ne constituent pas une protection réglementaire opposable aux tiers, mais elles doivent être prises en compte dans les projets d'aménagement et d'urbanisme.

Dans le cadre des inventaires ZNIEFF dans la région PACA, le CSRPN PACA et ses experts du milieu marin ont établi une liste des espèces définies comme « déterminantes » et d'autres comme « remarquables » (Bellan-Santini *et al.*, 2001). Il existe dans ces listes un total de 38 espèces végétales déterminantes (7 monocotylédones, 4 Chlorophytes, 16 Chromophytes et 11 Rhodophytes) et 47 espèces animales déterminantes (11 éponges, 4 Anthozoaires, 7 gastéropodes, 5 lamellibranches, 6 décapodes, 5 Astéroïdes, 2 Echinodermes, 7 poissons), ainsi que 10 mammifères marins. On retrouve également dans les inventaires naturalistes du PMCB de nombreuses espèces de ces listes ZNIEFF.

### 1.2. Espèces des Conventions de Berne-Barcelone et du PAM

101 espèces marines ont été proposées par les experts scientifiques (Boudouresque *et al.*, 1996) et sont définies dans ces annexes des conventions de Berne et Barcelone. Ces conventions sont pour la conservation des espèces et des espaces naturels européens et listent les espèces faunistiques strictement protégées, dont il faut absolument conserver les habitats (Berne, 1979, modifiée en 1996 et ratifiée par la France, décret 99-615 du 7 juillet 1999).

Sur le site « Côte Bleue Marine », les inventaires menés par le PMCB ont permis de rencontrer la plupart de ces 101 espèces figurant sur les listings des Conventions de Berne et Barcelone.

Lors de la constitution du dossier d'ASPIM (Aire Spécialement Protégée d'Intérêt Méditerranéen), le PMCB a listé également les espèces protégées par des accords internationaux (liste ratifiée par la France par décret n°2002-1454 du 9/12/2002) et présentant un intérêt patrimonial au niveau Méditerranéen, définies dans le protocole ASPIM du RAC-SPA (CAR-ASP) dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée du PNUE (Charbonnel & Bachet, 2011).

Parmi toutes ces espèces, 31 espèces (4 végétaux et 27 animaux) sont inscrites à l'annexe II du Protocole ASPIM, comme espèces en danger ou menacées (Tabl. 38) :

- 1 plante Magnoliophyta : *Posidonia oceanica* ;
- 2 algues Phaeophyta : *Cystoseira amentacea* var. *stricta* et *Cystoseira zosteroides* ;
- 1 algue Rhodophyta : *Lithophyllum byssoides* (ex *L. lichenoides*) ;
- 4 éponges Porifera : *Aplysina cavernicola*, *Aplysina aerophoba*, *Axinella polypoides*, *Petrobiona massiliana* ;
- 1 corail Cnidaria : *Savalia savaglia* (ex *Gerardia savaglia*) ;
- 2 Echinodermata : *Asterina pancerii* et *Centrostephanus longispinus* ;
- 4 Mollusca : *Charonia rubicunda* (= *C. lampas*), *Lithophaga lithophaga*, *Luria lurida*, *Pinna nobilis* ;
- 5 Pisces : *Carcharodon carcharias*, *Cetorhinus maximus*, *Hippocampus hippocampus*, *Hippocampus guttulatus*, *Mobula mobular* ;
- 2 reptiles : *Caretta caretta* ; *Dermochelys coriacea*
- 9 Mammalia : *Balaenoptera acutorostrata*, *Balaenoptera physalus*, *Delphinus delphis*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus*, *Megaptera novaeangliae*, *Physeter macrocephalus*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*.

NB : les oiseaux marins n'ont pas été pris en compte dans cette liste. Certains grands pélagiques (requins et raies), tortues et mammifères marins ne sont que de passage dans ce secteur, voire exceptionnels.

A noter que le requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) a fait l'objet de plusieurs signalisations sur la Côte Bleue, notamment sur le secteur de Méjean. Le PMCB transmet les fiches de signalement à l'APECS, le dernier datant du 30 mai 2011 (capture d'un jeune individu de 3,5 m de long pour 250 kg à Méjean).

Concernant les espèces de l'annexe III du Protocole ASPIM (espèces dont l'exploitation est réglementée), il existe 20 autres espèces présentes sur la Côte Bleue (Tabl. 38) :

- 3 Porifera : *Hippospongia communis*, *Spongia agaricina* et *Spongia officinalis* ;
- 1 Cnidaria : *Corallium rubrum* ;
- 1 Echinodermata : *Paracentrotus lividus* ;
- 5 Crustacea : *Homarus gammarus*, *Maja squinado*, *Palinurus elephas*, *Scyllarides latus* et *Scyllarides arctus* ;
- 10 Pisces : *Alosa fallax*, *Anguilla anguilla*, *Epinephelus marginatus*, *Prionace glauca*, *Raja alba*, *Sciaena umbra*, *Squatina squatina*, *Thunnus thynnus*, *Umbrina cirrosa*, *Xiphias gladius*.

**Tableau 38:** Espèces marines protégées par des accords internationaux et définies par le protocole relatif aux aires spécialement protégées du RAC SPA (liste ratifiée par la France par décret n°2002-1454 du 9/12/2002) présentes dans le périmètre du Parc Marin de la Côte Bleue (dossier ASPIM du PMCB, Charbonnel & Bachet, 2011).

Pour chaque espèce, est précisé : (i) son niveau de protection (N : nationale, Ha : directive Habitats DHFF, B : convention de Berne, Bo : Bonn, W : Washington-CITES, Convention sur le commerce international des espèces) ; (ii) sa relative abondance comme Commune (C), Non-Commune (NC) ou Occasionnelle (O) ; (iii) son statut global comme Rare (r), Endémique (e) et/ou Menacé (m) ; (iv) son statut comme une importante population Résidente (R), ou importante pour sa reproduction (B), son alimentation (A), son hibernation (H) ou son passage migratoire (Mi). In : protocole ASPIM du Plan d'Action pour la Méditerranée du CAR-ASP.

| Nom scientifique   | Nom commun                  | ASPIM | Niv. Protection | Abond. | Stat. Glob. | Stat. Biol. |
|--|-----------------------------|-------|-----------------|--------|-------------|-------------|
| <b>Plantes marines</b>   |                             |       |                 |        |             |             |
| <i>Posidonia oceanica</i>  | Posidonie                   | A2    | N, B            | C      | e           |             |
| <i>Cymodocea nodosa</i>  | Cymodocée                   |       | N, B            | O      |             |             |
| <b>Algues</b>  |                             |       |                 |        |             |             |
| <i>Cystoseira amantacea</i> var. <i>stricta</i>                          | Cystoseire littorale rousse | A2    | B               | C      |             |             |
| <i>Cystoseira zosteroides</i>  | Cystoseire profonde         | A2    | B               | O      |             |             |
| <i>Lithophyllum byssoides</i><br>(ex. <i>L. lichenoides</i> )            | Lithophyllum du trottoir    | A2    | B               | C      |             |             |
| <b>Invertébrés marins</b>  |                             |       |                 |        |             |             |
| <i>Asterina panceri</i>  | Etoile de mer               | A2    | B               | O      |             |             |
| <i>Centrostephanus longispinus</i>                                       | Oursin diadème              | A2    | N, Ha5, B       | O      |             |             |
| <i>Paracentrotus lividus</i>   | Oursin pierre               | A3    | R, B            | C      |             | R           |
| <i>Homarus gammarus</i>  | Homard                      | A3    | B               | C      |             |             |
| <i>Maja squinado</i>   | Grande araignée de mer      | A3    | R, B            | NC     |             |             |
| <i>Palinurus elephas</i>   | Langouste rouge             | A3    | R, B            | C      |             | R           |
| <i>Scyllarides latus</i>   | Grande cigale de mer        | A3    | N, Ha5          | O      | m           |             |
| <i>Scyllarus arctus</i>  | Petite cigale de mer        | A3    | B               | C      |             |             |
| <i>Charonia rubicunda</i><br>(= <i>C. lampas</i> = <i>C. nodiferum</i> ) | Triton                      | A2    | B               | NC     |             |             |
| <i>Lithophaga lithophaga</i>   | Datte de mer                | A2    | N, Ha4, B, W    | C      |             |             |
| <i>Luria lurida</i>  | Porcelaine                  | A2    | B               | NC     |             |             |
| <i>Pinna nobilis</i>   | Grande nacre                | A2    | N, Ha4          | C      | m           | R           |
| <i>Corallium rubrum</i>  | Corail rouge                | A3    | Ha5, B          | C      |             | R           |
| <i>Savalia savaglia</i><br>(ex. <i>Gerardia savaglia</i> )               | Corail noir                 | A2    | B               | O      |             |             |
| <i>Aplysina aerophoba</i>  | Eponge aplysine             | A2    |                 | C      |             |             |
| <i>Aplysina cavernicola</i>  | Aplysine des grottes        | A2    | B               | C      |             |             |
| <i>Axinella polypoides</i>   | Axinelle corne de cerf      | A2    | B               | C      |             |             |
| <i>Hippospongia communis</i>   | Eponge commune              | A3    | B               | C      |             |             |
| <i>Petrobiona massiliana</i>   | Eponge pierre blanche       | A2    | B               | O      |             |             |
| <i>Spongia agaricina</i>   | Eponge oreille d'éléphant   | A3    | B               | NC     |             |             |
| <i>Spongia officinalis</i>   | Eponge de toilette          | A3    | B               | C      |             |             |
| <b>Poissons</b>  |                             |       |                 |        |             |             |
| <i>Alosa fallax</i>  | Alose feinte                | A3    | N, Ha2, Ha5, B  | O      | m           | R, Mi       |
| <i>Anguilla anguilla</i>   | Anguille                    | A3    | W               | O      | m           | Mi          |
| <i>Carcharodon carcharias</i>  | Requin blanc                | A2    | B, W            | O      |             |             |
| <i>Cetorhinus maximus</i>  | Requin pèlerin              | A2    | B, W            | O      |             |             |
| <i>Diplodus sargus sargus</i>  | Sar commun                  |       |                 | C      | e           | R           |
| <i>Engraulis encrasicolus</i>  | Anchois commun              |       |                 | C      | e           |             |
| <i>Epinephelus costae</i>  | Badèche                     |       | R               | O      |             |             |
| <i>Epinephelus caninus</i>   | Mérou gris                  |       | R               | NC     |             |             |
| <i>Epinephelus marginatus</i>  | Mérou brun                  | A3    | N, R, B         | C      |             | R, B        |
| <i>Grammonus ater</i>  | Faufré noir                 |       |                 | NC     | e           |             |
| <i>Gymnammodytes cicereus</i>  | Cicerelle                   |       |                 | NC     | e           |             |
| <i>Hippocampus hippocampus</i>   | Hippocampe à nez court      | A2    | R, B, W         | O      |             |             |
| <i>Hippocampus guttulatus</i>  | Hippocampe à ramules        | A2    | R, B, W         | O      |             |             |
| <i>Mobula mobular</i>  | Diable de mer               | A2    | B               | O      |             |             |
| <i>Parablennius zvonimiri</i>  | Blennie à cornes de cerf    |       |                 | C      | e           |             |
| <i>Polypriion americanus</i>   | Cernier                     |       | R               | NC     |             |             |
| <i>Pomatoschistus minutus</i>  | Gobie bourgette - Bourgette |       | B               |        |             |             |
| <i>Prionace glauca</i>   | Requin peau bleu            | A3    | B               | NC     |             |             |
| <i>Raja alba</i>   | Raie blanche - Pocheteau    | A3    | B               | NC     | m           |             |

|   |                              |    |                       |    |   |       |
|---|------------------------------|----|-----------------------|----|---|-------|
| <i>Raja batis</i>                       | Pocheteau gris               |    |                       | NC | m |       |
| <i>Raja clavata</i>                     | Raie bouclée                 |    |                       | NC | m |       |
| <i>Sciaena umbra</i>                    | Corb commun                  | A3 | B                     | C  | m | R     |
| <i>Scyliorhinus stellaris</i>           | Grande roussette - Roussette |    |                       | C  | m |       |
| <i>Squatina squatina</i>                | Ange de mer commun           | A3 | B                     | NC |   |       |
| <i>Symphodus dodereleini</i>            | Crénilabre petite tanche     |    |                       | C  | e |       |
| <i>Symphodus melanocercus</i>           | Crénilabre à queue noire     |    |                       | C  | e |       |
| <i>Syngnathus tenuirostris</i>          | Syngnathe à long museau      |    |                       | C  | e |       |
| <i>Thunnus thynnus</i>                  | Thon rouge                   | A3 |                       | C  |   | Mi    |
| <i>Tripterygion melanurus melanurus</i> | Tripterygion tacheté         |    |                       | C  | e |       |
| <i>Tripterygion melanurus minor</i>     | Tripterygion tacheté         |    |                       | C  | e |       |
| <i>Umbrina cirrosa</i>                  | Ombrine commune              | A3 | B                     | O  |   |       |
| <i>Xiphias gladius</i>                  | Espadon                      | A3 |                       | C  |   |       |
| <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>      | Gobie lote                   |    |                       | C  | e |       |
| <b>Amphibiens et reptiles</b>           |                              |    |                       |    |   |       |
| <i>Caretta caretta</i>                  | Tortue Caouanne              | A2 | N, Ha2, Ha4, B, Bo, W | O  | m | Mi    |
| <i>Dermochelys coriacea</i>             | Tortue Luth                  | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | O  | m | Mi    |
| <b>Mammifères</b>                       |                              |    |                       |    |   |       |
| <i>Balaenoptera acutorostrata</i>       | Rorqual museau pointu        | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | O  | m | Mi    |
| <i>Balaenoptera physalus</i>            | Rorqual commun               | A2 | N, Ha4, B, W          | NC | m | Mi    |
| <i>Delphinus delphis</i>                | Dauphin commun               | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | O  |   | R, B  |
| <i>Globicephala melas</i>               | Globicéphale noir            | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | O  |   | B, Mi |
| <i>Grampus griseus</i>                  | Dauphin de Risso             | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | NC |   | B, Mi |
| <i>Megaptera novaeangliae</i>           | Baleine à bosse              | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | O  | m | Mi    |
| <i>Physeter macrocephalus</i>           | Cachalot                     | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | NC | m |       |
| <i>Stenella coeruleoalba</i>            | Dauphin bleu et blanc        | A2 | N, Ha4, B, Bo, W      | C  |   | R, B  |
| <i>Tursiops truncatus</i>               | Grand dauphin                | A2 | N, Ha2, Ha4, B, Bo, W | NC |   | R, B  |

### 1.3. Liste des espèces d'autres intérêts rencontrées lors des inventaires CARTHAM

Ce chapitre synthétise les taxons observés et identifiés sur le site Côte Bleue Marine lors des inventaires biologiques CARTHAM de 2010 ((Tabl. 39). Cette liste d'espèces d'intérêt patrimonial est incrémentée à partir d'une base de données réalisée par le GIS Posidonie. Cette base synthétise d'une part les observations faites lors des plongées (en scaphandre et en ROV) ainsi que les identifications effectuées *a posteriori* sur les prises de vue réalisées. Sur les 2296 prises de vue, 3919 identifications d'espèces ont été réalisées (Astruch *et al.*, 2011).

#### Descriptif des champs associés dans le tableau d'espèces :

**Directive Habitats :** Directive 92/43 adoptée par le Conseil des ministres de la Communauté européenne le 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

**Espèce patrimoniale :** Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique ZNIEFF-MER2003. Documents techniques 2003.

**Espèce à valeur économique :** Espèce pêchée et ayant un prix de vente sur le marché.

**Arrêté du 19/07/88** Arrêté relatif à la liste des espèces végétales marines.

**Arrêté du 26/11/92 :** Arrêté fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire français.

**Convention de Berne et ses amendements :** Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ouverture à la signature le 19 septembre 1979); Amendements publiés par décret du 7 juillet 1999.

#### Autres sources :

- **LR :** Livre rouge des espèces menacées en France, tome 2 : espèces marines et littorales menacées, 1987. F. de Beaufort (ed), S.F.F, Paris : 239-271.
- **EMP :** Boudouresque C.F., Avon M. & Gravez V. (eds), 1991. Colloque international : les espèces marines à protéger en Méditerranée. Deux. Renc. Scient. Côte Bleue, 1989. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr. : 448 p.
- **BM :** Bellan-Santini D., Lacaze J.C. & Poizat C., (eds) 1994. Les biocénoses marines et littorales en Méditerranée : synthèse, menaces et perspectives. Coll. Patrimoines Naturels, vol. 19. S.F.F./M.N.H.N., Paris : 246 p.
- **HEP :** Auteurs divers, 1995. Habitats et espèces protégés par la loi, présents sur le territoire de la commune de Marseille, Ville de Marseille, D.G.S.T., D.E.E.V., Division de l'écologie : 87-98.
- **CC :** Dauvin J.C., Bouchet P., Gofas S., Boudouresque C.F., Bellan-Santini D., 1996. Marine Invertebrates of the French coasts and their conservation. Colloquium on Conservation, Management and Restauration of Habitats for Invertebrates, Enhancing Biological Diversity. Killarney. Irlande. Conseil de l'Europe.

Cette liste n'a pas pour but d'être exhaustive, mais plusieurs listes ont été dressées pour chaque secteur distingués sur la Côte Bleue et elles ont été d'une aide précieuse pour l'analyse écologique par secteur et par habitat et ont un rôle indicatif.

Pour chaque secteur, la liste classe les espèces appartenant d'abord à la Directive Habitat, puis celles d'intérêt patrimonial puis les autres espèces par grands groupe. A ces listes se rajoutent les inventaires ZNIEFF mer (Bellan-Santini *et al.*, 2001) dont les fiches des 7 secteurs ZNIEFF mer de la Côte Bleue sont présentées en Annexe du rapport des inventaires biologiques (descriptif, liste d'espèces déterminantes). Dans le DOCOB « Côte Bleue Marine », seule la liste globale d'espèces est présentée, sans distinguer les secteurs (*cf.* rapport sur les inventaires biologiques CARTHAM, Astruch *et al.*, 2011).

**Tableau 39** : Liste des espèces d'intérêt communautaire (espèces du début, surlignées en bleu) et taxons identifiés lors des inventaires biologiques CARTHAM de 2010 sur le site « Côte Bleue Marine » (Astruch *et al.*, 2011).

| PHYLUM               | Espèces   | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Autres sources |
|----------------------|---|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
| <b>Spermatophyta</b> | <i>Posidonia oceanica</i>                       | A1                 | X                          |                             | X                  |                    | P1                                     | PNUE, EMP      |
| <b>Echinodermata</b> | <i>Centrostephanus longispinus</i>              | A4                 | X                          |                             |                    |                    | P2                                     | LR,EMP         |
| <b>Mollusca</b>      | <i>Lithophaga lithophaga</i>                    | A4                 | X                          | X                           |                    | X                  | P2                                     | LR,EMP         |
|                      | <i>Pinna nobilis</i>                            | A4                 | X                          | X                           |                    | X                  | P2                                     | LR,EMP         |
| <b>Cnidaria</b>      | <i>Corallium rubrum</i>                         | A5                 | X                          | X                           |                    |                    | P3                                     | LR,CC, EMP     |
| <b>Rhodophycota</b>  | <i>Lithothamnion corallioides</i>               | A5                 | X                          |                             |                    |                    |  | PNUE           |
| <b>Annelida</b>      | <i>Sabella spallanzanii</i>                     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Arthropoda</b>    | <i>Palinurus elephas</i>                        |                    | X                          | X                           |                    |                    | P3                                     |                |
|                      | <i>Scyllarides arctus</i>                       |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Stenopus spinosus</i>                        |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Bryozoa</b>       | <i>Adeonella calveti</i>                        |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Myriapora truncata</i>                       |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Pentapora fascialis</i>                      |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Smittina cervicornis</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    |  | LR             |
| <b>Chordata</b>      | <i>Epinephelus marginatus</i>                   |                    | X                          | X                           |                    |                    | P3                                     |                |
|                      | <i>Microcosmus</i> spp.                         |                    | X                          | X                           |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Sciaena umbra</i>                            |                    | X                          | X                           |                    |                    | P3                                     | LR,EMP         |
|                      | <i>Scyliorhinus stellaris</i>                   |                    | X                          | X                           |                    |                    |  | LR             |
| <b>Cnidaria</b>      | <i>Eunicella cavolinii</i>                      |                    | X                          |                             |                    |                    |  | CC             |
|                      | <i>Eunicella singularis</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Eunicella verrucosa</i>                      |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Leptogorgia sarmentosa</i>                   |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Paramuricea clavata</i>                      |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Parazoanthus axinellae</i>                   |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Echinodermata</b> | <i>Astrospartus mediterraneus</i>               |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Mollusca</b>      | <i>Pteria hirundo</i>                           |                    | X                          |                             |                    |                    |  | LR             |
| <b>Phaeophyta</b>    | <i>Arthrocladia villosa</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Cystoseira zosteroides</i>                   |                    | X                          |                             |                    |                    | P1                                     | PNUE           |
|                      | <i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i> |                    | X                          |                             |                    |                    | P1                                     | PNUE           |
|                      | <i>Cystoseira compressa</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    | P1                                     | PNUE           |
| <b>Porifera</b>      | <i>Aplysina cavernicola</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    | P2                                     |                |
|                      | <i>Axinella polypoides</i>                      |                    | X                          |                             |                    |                    | P2                                     |                |
|                      | <i>Petrobiona massiliana</i>                    |                    | X                          |                             |                    |                    | P2                                     |                |
|                      | <i>Spongia lamella</i>                          |                    | X                          |                             |                    |                    | P3                                     |                |
|                      | <i>Spongia officinalis</i>                      |                    | X                          | X                           |                    |                    | P3                                     | CC,EMP         |
| <b>Rhodophycota</b>  | <i>Botryocladia chiajena</i>                    |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Champia parvula</i>                          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Erythrogloussum</i> sp.                      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                      | <i>Haliptilon virgatum</i>                      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |

| PHYLUM                      | Espèces                              | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Autres sources |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
|                             | <i>Halymenia floresia</i>            |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Halymenia latifolia</i>           |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Lithophyllum</i> sp.              |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Lithophyllum byssoides</i>        |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Lithophyllum cabiochae</i>        |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Lithophyllum incrustans</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Mesophyllum</i> sp.               |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Mesophyllum alternans</i>         |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Mesophyllum expansum</i>          |                    | X                          |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Myriogramme tristromatica</i>     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Sebdenia rodrigueziana</i>        |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
| <b>Annelida</b>             | <i>Bonellia viridis</i>              |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Filograna</i> sp.                 |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Protula</i> sp.                   |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Arthropoda</b>           | <i>Galathea strigosa</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Palaemon serratus</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Bryozoa</b>              | <i>Dentiporella sardonica</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Fron dipora verrucosa</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Reptadeonella violacea</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Reteporella</i> sp.               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Schizomavella mamillata</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Turbicellepora avicularis</i>     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Chlorophycota</b>        | <i>Acetabularia acetabulum</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Caulerpa racemosa</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Codium bursa</i>                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Codium coralloides</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Codium effusum</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Flabellia petiolata</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Halimeda tuna</i>                 |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Palmophyllum crassum</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <b>Chordata</b>             | <i>Anthias anthias</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Aplidium</i> sp.                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Aplidium nordmanii</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Apogon imberbis</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Arnoglossus</i> sp.               |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Aspitrigla cuculus</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Boops boops</i>                   |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Bothus podas</i>                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Cepola macrophthalmia</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Chromis chromis</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Clavelina dellavallei</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Conger conger</i>                 |                    |                            |                             | X                  |                    |  |                |
|                             | <i>Coris julis</i>                   |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Ctenolabrus rupestris</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                             | <i>Diazona violacea</i>              |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <i>Dicentrarchus labrax</i> |                                      |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |

| PHYLUM        | Espèces                              | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Autres sources |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
|               | <i>Diplodus annularis</i>            |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Diplodus sargus</i>               |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Diplodus vulgaris</i>             |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Grammonus ater</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Halocynthia papillosa</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Helicolenus dactylopterus</i>     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Labrus merula</i>                 |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Labrus mixtus</i>                 |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Mola mola</i>                     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Mullus barbatus</i>               |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Mullus surmuletus</i>             |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Muraena helena</i>                |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Oblada melanura</i>               |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Pagrus pagrus</i>                 |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Parablennius pilicornis</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Parablennius rouxi</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Phallusia fumigata</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Phycis phycis</i>                 |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Pycnoclavella sp.</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Sarpa salpa</i>                   |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Scorpaena notata</i>              |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Scorpaena porcus</i>              |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Scorpaena scrofa</i>              |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Serranus cabrilla</i>             |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
|               | <i>Serranus hepatus</i>              |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Spicara smaris</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Symphodus doderleini</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Symphodus melanocercus</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Symphodus ocellatus</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Symphodus roissali</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Thalassoma pavo</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Thorogobius ephippiatus</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Trisopterus minutus capelanus</i> |                    |                            | X                           |                    |                    |  |                |
| Cnidaria      | <i>Aiptasia mutabilis</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Alcyonium acaule</i>              |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Alcyonium coralloides</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Alcyonium palmatum</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Caryophylla sp.</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Cerianthus membranaceus</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Cladocora caespitosa</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Cribrinopsis crassa</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Leptopsammia pruvoti</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Pennatula rubra</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Rhizostoma sp.</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Veritillum cynomorium</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|               | <i>Virgularia mirabilis</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Echinodermata | <i>Arbacia lixula</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |

| PHYLUM                         | Espèces                          | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Autres sources |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
|                                | <i>Coccinasterias tenuispina</i> |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Echinaster sepositus</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Hacelia attenuata</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Holothuria forskalii</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Holothuria tubulosa</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Marthasterias glacialis</i>   |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Ophiocomina nigra</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Sphaerechinus granularis</i>  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Stichopus regalis</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Hydrozoa                       | <i>Sertularella crassicaulis</i> |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Aglaophenia pluma</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Mollusca                       | <i>Flabellina affinis</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Galeodea echinophora</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Godiva banyulensis</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Hypselodoris elegans</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Hypselodoris orsinii</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Hypselodoris picta picta</i>  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Janolus cristalus</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Octopus vulgaris</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Pecten jacobaeus</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <i>Peltodoris atromaculata</i> |                                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Phaeophyta                     | <i>Dictyota dichotoma</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Dictyota implexia</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Dictyota sp.</i>              |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Halopteris filicina</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Padina pavonica</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Stypocaulon scoparium</i>     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Zanardinia typus</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Porifera                       | <i>Acanthella acuta</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Agelas oroides</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Aplysina aerophoba</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Axinella damicornis</i>       |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Axinella verrucosa</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Chondrilla nucula</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Chondrosia reniformis</i>     |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Clathrina clathrus</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Clathrina contorta</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Cliona sp.</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Crambe crambe</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Crella sp.</i>                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Dictyonella sp.</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Dysidea sp.</i>               |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Haliclona sp.</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Haliclona fulva</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|                                | <i>Haliclona mediterranea</i>    |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <i>Haliclona mucosa</i>        |                                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <i>Hexadella racovitzai</i>    |                                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| <i>Ircinia oros</i>            |                                  |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |

| PHYLUM       | Espèces                             | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements | Autres sources |
|--------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|----------------|
|              | <i>Ircinia variabilis</i>           |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Oscarella lobularis</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Petrosia ficiformis</i>          |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Phorbas tenacior</i>             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Sarcotragus muscarum</i>         |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Scalarispongia scalaris</i>      |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Spirastrella</i> sp.             |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
| Rhodophycota | <i>Amphiroa kuetzingiana</i>        |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Gulsonia nodulosa</i>            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Laurencia</i> sp.                |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Peyssonnelia</i> spp.            |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |
|              | <i>Sphaerococcus coronopifolius</i> |                    |                            |                             |                    |                    |  |                |

Cette liste est forcément incomplète et se limite aux seuls inventaires biologiques CARTHAM de 2010. Par exemple, seulement 45 espèces de poissons ont été observées au total en 2010 (Tabl. 39). Le PMCB a établi un inventaire des espèces de poissons sur la Côte Bleue, qui s'élève à 237 espèces appartenant à 89 familles (Charbonnel, Coudre & Francour, 2010). La Côte Bleue est d'ailleurs l'espace de Méditerranée où l'effort de compilation des données a permis d'aboutir à une diversité supérieure de celle obtenue dans le Parc National de Port-Cros, qui était le secteur de référence, avec 215 espèces (Dufour *et al.*, 2007).

Pour les végétaux, 313 espèces d'algues ont été recensées dans l'aire de la Côte Bleue (Klein, 2007). Ces taxons comprennent 217 Rhodophyta, 51 Ochrophyta et 45 Chlorophyta. Selon les spécialistes, ce nombre est probablement situé autour de 350-400 espèces (M. Verlaque/Pytheas-MIO, *comm. pers.*). Le nombre d'espèces animales s'élève probablement à plusieurs milliers. Uniquement pour l'embranchement des Eponges, la diversité de la Côte Bleue atteint 271 espèces (T. Perez/Pytheas-IMBE, *comm. pers.*). Pour les Bryozoaires, la diversité régionale s'élève à 227 espèces (pool global, mais qui atteint probablement 270 espèces, J.G. Harmelin, Pytheas-MIO, *comm. pers.*), dont 177 espèces dans les concrétionnements Coralligène et 116 espèces dans les Grottes sous-marine (GSO: 77 sp., GO: 78 sp.). Pour les éponges, rien que dans la grotte du Chinois à Niolon, Maillard *et al.* (1986) recense plus de 60 espèces de spongiaires.

D'autres espèces (Tabl. 40), présentes dans les inventaires naturalistes du Parc Marin, méritent d'être citées en complément de la liste précédente.

**Tableau 40** : Liste complémentaire des autres espèces présentant un intérêt patrimonial et recensées dans les inventaires du PMCB sur le site «Côte Bleue Marine».

| PHYLUM        | Espèces                                 | Directive Habitats | Espèce patrimoniale ZNIEFF | Espèces à valeur économique | Arrêté du 19/07/88 | Arrêté du 26/11/92 | Convention de Berne et ses amendements |
|---------------|---|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--|
| Chordata      | <i>Alosa fallax</i>                     | A2                 |                            |                             |                    |                    |  |
| Arthropoda    | <i>Scyllarides latus</i>                | A5                 | X                          | X                           |                    |                    |  |
| Spermatophyta | <i>Cymodocea nodosa</i>                 |                    | X                          |                             | X                  |                    | P1                                     |
| Chromophyta   | <i>Cystoseira crinita</i>               |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Rhodophyta    | <i>Lithophyllum cabiochae frondosum</i> |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Lithophyllum dentatum</i>            |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Arthropoda    | <i>Homarus gammarus</i>                 |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Maja squinado</i>                    |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Chordata      | <i>Epinephelus caninus</i>              |                    | X                          | X                           |                    |                    |  |
|               | <i>Acantholabrus palloni</i>            |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Cetorhinus maximus</i>               |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Hippocampus hippocampus</i>          |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Mollusca      | <i>Hippocampus guttulatus</i>           |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Luria lurida</i>                     |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Mollusca      | <i>Charonia lampas</i>                  |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
|               | <i>Gerardia savaglia</i>                |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Cnidaria      | <i>Gerardia savaglia</i>                |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Echinodermata | <i>Asterina pancerii</i>                |                    | X                          |                             |                    |                    |  |
| Porifera      | <i>Hippospongia communis</i>            |                    | X                          | X                           |                    |                    |  |

Ainsi le tableau 40 rassemble succinctement quelques espèces présentes au sein du PMCB ; à noter la présence accidentelle d'*Alosa fallax*, espèce DH2 et *Scyllarides latus* (DH5). A noter également la présence très sporadique de la Cymodocée (*Cymodocea nodosa*) ; plante Magniophyte protégée en France par l'arrêté du 18/07/1988. Seulement 2 stations sont connues sur la Côte Bleue : la calanque du Cap Rousset, dans la réserve marine de Carry-le-Rouet et la plage d'Estanié, près du phare du Cap-Couronne. La Cymodocée montre néanmoins un développement très réduit au niveau de ces 2 stations, avec une expansion des rhizomes sur moins d'un mètre carré.

D'autres espèces symboles, très rares en Méditerranée Nord-Occidentale, comme le mérrou gris *Epinephelus caninus*, le corail noir *Savalia savaglia* (ex *Gerardia savaglia*), le triton *Charonia rubicunda* (= *C. lampas*) ou l'étoile de mer naine *Asterina pancerii* sont également présentes sur le site « Côte Bleue Marine » (Tabl. 40).

## ANNEXES

### Bibliographie

- ASTRUCH P., GOUJARD A., CHARBONNEL E., ROGEAU E., ROUANET E., BACHET F., BRICOUT R., BONHOMME D., ANTONIOLI P. A., BRETTON O., MONIN M., HARMELIN J. G., SARTORETTO S., CHEVALDONNE P., ZIBROWIUS H., VERLAQUE M., 2011. Inventaires biologiques et Analyse écologique de l'existant, Natura 2000 en mer, Lot n°12 « Côte Bleue Marine » FR 9301999. Contrat GIS Posidonie – Agence des Aires Marines Protégées, GIS Posidonie/PMCB publ., Fr. : 1-400 + 62 p annexes.
- BACHET F., DANIEL B., CHARBONNEL E., EGIS EAU., 2009. Plan de Gestion du Parc Marin de la Côte Bleue 2008-2015. Document de Synthèse. *Parc Marin de la Côte Bleue édits.*, Fr. : 1-28.
- BELLAN-SANTINI D., PEREZ T., RUITTON S., BOUDOURESQUE C.F., HARMELIN J.G., VACELET J., VERLAQUE M., ZIBROWIUS H., 2001. Inventaire du patrimoine naturel. Programme National d'Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. ZNIEFF Mer des Bouches-du-Rhône. *DIREN PACA & Centre d'Océanologie de Marseille, UMR 6540 DIMAR*, Fr.
- BELLAN-SANTINI D., BRICHET M., CHARBONNEL E., VICENTE N., GAUTREAU C., 2006 et 2010. Les espèces protégées et en danger de la zone littorale marseillaise. *Office de la Mer Marseille*, Fr. : 1-40.
- CHARBONNEL E., BACHET F., 2011. Proposition d'inscription sur la liste des ASPIM (Aire Spécialement Protégée d'Intérêt Méditerranéen) : Parc Marin de la Côte Bleue. *PNUF RAC/SPA. 10<sup>ème</sup> réunion des points focaux du PAM pour les ASP. UNEP (DEPI)MED WG.359/20*, Tunis : 1-70+annexes.
- CHARBONNEL E., COUDRE C., FRANCOUR P., 2010. Inventaire de la faune ichtyologique dans le Parc Marin de la Côte Bleue (Bouches-du-Rhône, France). *Parc Marin de la Côte Bleue*, Fr. : 1-12.
- DUFOUR F., GUIDETTI P., FRANCOUR P., 2007. Comparaison des inventaires de poissons dans les aires marines protégées de Méditerranée : influence de la surface et de l'ancienneté. *Cybiuim*, 31 (1) : 19-31.
- KLEIN J., 2007. Impact of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) on macrophyte assemblages of the north-western Mediterranean Sea. *Ph. D. Thesis. University of Aix-Marseille II*, Fr.
- MAILLARD P., VACELET J., ARNOULD M., BART M., BAUDIN J.C., BRISCIANO M., BRUN A., GILLI A., GRENIER C., LION R., MENNELLA H., MONESTIEZ P., PEAN M., RETORE C., ROCHE C., 1996. L'étude de la grotte du « Chinois » : un bilan 38 ans après les travaux de Laborel et Vacelet. *FFESSM. Commission Régionale de Biologie de Provence*, Fr. : 1-28.