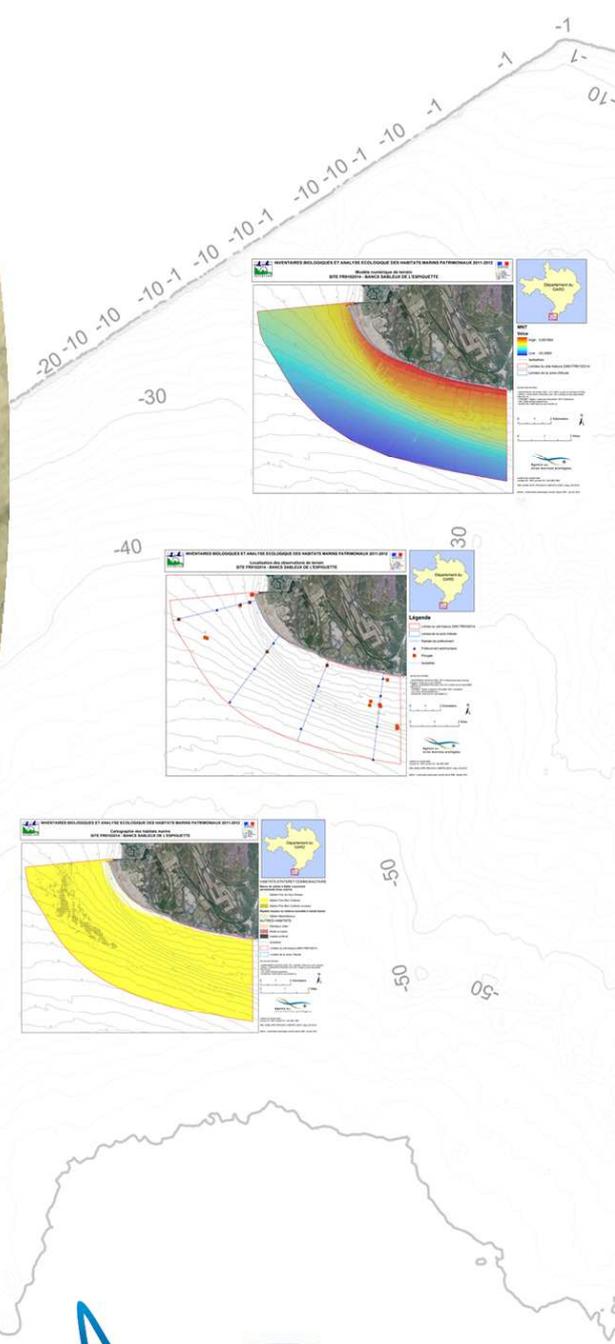


**INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE
ÉCOLOGIQUE DES HABITATS MARINS
PATRIMONIAUX DU SITE NATURA 2000
"BANCS SABLEUX DE L'ESPIGUETTE"
FR 9102014, ANNEE 2012**



**INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS
PATRIMONIAUX DU SITE NATURA 2000 " BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE"
FR9102014 – ANNEES 2011-2012**

Maître d'ouvrage :

AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES
16 quai de la douane
BP42932
29229 Brest cedex 02
FRANCE

Maître d'œuvre :

ANDROMEDE OCEANOLOGIE
Quai des pêcheurs
7, place Cassan
34280 Carnon
FRANCE

Tel : 04. 67. 66. 32. 48.

E-mail : contact@andromede-ocean.com

Coordination Andromède océanologie :

HOLON Florian – contact mail : florian.holon@andromede-ocean.com

Participants aux missions de terrain :

CASTERA Julie, GUILBERT Antonin, HOLON Florian.

Traitement des données, et rédaction :

CASTERA Julie, DELARUELLE Gwénaëlle, HOLON Florian.

Mise en page des cartographies, structuration du SIG :

CASTERA Julie, HOLON Florian, JULLIAN Benoit.

Crédit photographique :

BALLESTA Laurent, CASTERA Julie, DANIEL Boris, GUILBERT Antonin, HOLON Florian.

Expertise et relecture :

AUSCHER Fabrice, DANIEL Boris, MAROBIN Delphine.

Ce document doit être cité sous la forme suivante :

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2011. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 " Bacs sableux de l'Espiguette " FR 9102014. Contrat ANDROMEDE OCEANOLOGIE / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 195p.

Sommaire

I. INTRODUCTION	1
<hr/>	
I.1. Contexte et objectifs	1
I.2. Présentation de la zone d'etude	1
I.2.1. Situation générale	1
I.2.2. Description du site Natura 2000 des bancs sableux de l’Espiguette	2
I.2.3. Inventaires des sites protégés et remarquables	4
I.2.4. Zonages écologiques	4
I.2.5. Bibliographie relative aux habitats marins de la zone d'etude	7
I.2.6. Contexte physique	8
I.3. Recensement des connaissances sur le site natura 2000	10
I.3.1. Activités et usages	10
I.3.2. Qualité de l'eau	14
I.3.3. Aménagements du littoral	16
<hr/>	
II. MATERIEL ET METHODES	17
<hr/>	
II.1. Planification des interventions terrain	17
II.2. Cartographie des habitats	18
II.2.1. Habitats du médiolittoral	18
II.2.2. Habitats marins de l'infralittoral	19
II.3. Moyens à la mer	20
II.4. Interprétation de photos aériennes	21
II.5. Relevés sonar	23
II.5.1. Acquisition des données sonar	24
II.5.2. Traitement des données sonar	26
II.6. Echantillonnage sédimentaire	27
II.6.1. Entretien avec différents acteurs	27
II.6.2. Stratégie d'échantillonnage des sédiments	27
II.6.3. Protocole d'analyse de données	29
II.7. Plongées ponctuelles	34
II.8. Etat de conservation des habitats et des espèces	36
II.8.1. Etat de conservation des habitats	38
II.8.2. Etat de conservation des espèces	41
<hr/>	
III. RESULTATS	43
<hr/>	
III.1. Cartes des données bathymétriques et sonar	43
III.2. Carte de localisation des points de vérité terrain	46
III.3. Origines et sources des données cartographiques	48
III.4. Caractérisation sédimentaire	51
III.4.1. Granulométrie	51
III.4.2. Taux de matière organique	57
III.5. Description des biocénoses	59
III.5.1. Descripteurs statistiques	59

III.5.2. Indices de diversité.....	60
III.5.3. Analyse fonctionnelle	62
III.5.4. Analyses multivariées.....	64
III.6. Cartographie des habitats marins de la zone Natura 2000	65
III.6.1. Nomenclature des habitats cartographiés.....	65
III.6.1. Cartes des habitats marins.....	68
<hr/>	
IV. ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS.....	71
<hr/>	
IV.1. Découpage de la zone d'étude	71
IV.2. Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	73
IV.3. Sables fins de haut niveau	75
IV.3.1. Description générale de l'habitat	75
IV.3.2. Grille des descripteurs	76
IV.3.3. Etat de l'habitat sur le site.....	83
IV.3.4. Gestion de l'habitat sur le site.....	88
IV.4. Sables fins bien calibrés	89
IV.4.1. Description générale de l'habitat	89
IV.4.2. Grille des descripteurs	91
IV.4.3. Etat de l'habitat sur le site.....	101
IV.4.4. Gestion de l'habitat sur le site.....	111
IV.5. Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	112
IV.6. Sables médiolittoraux.....	113
IV.6.1. Description générale de l'habitat	113
IV.6.2. Grille des descripteurs	114
IV.6.3. Etat de l'habitat sur le site.....	117
IV.6.4. Gestion de l'habitat sur le site.....	121
IV.7. Biocénose du détritique côtier	122
IV.7.1. Description générale de l'habitat	122
IV.7.2. Etat de l'habitat sur le site.....	125
IV.7.3. Gestion de l'habitat sur le site.....	131
IV.8. Reefs envasés	132
IV.8.1. Description générale de l'habitat	132
IV.8.2. Etat de l'habitat sur le site.....	135
IV.8.3. Gestion de l'habitat sur le site.....	140
IV.9. Habitats artificiels.....	141
IV.9.1. Description générale de l'habitat	141
IV.9.2. Etat de l'habitat sur le site.....	146
IV.9.3. Gestion de l'habitat sur le site.....	149
IV.10. Surface et importance des habitats marins.....	150
<hr/>	
V. ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE OU PATRIMONIAL	151
<hr/>	
V.1. Espèces d'intérêt communautaire.....	151
V.1.1. Le grand dauphin, <i>Tursiops truncatus</i>	152
V.1.2. La Tortue Caouanne, <i>Caretta caretta</i>	157
<hr/>	
VI. SYNTHESE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET DES ESPECES.....	162
<hr/>	

VII. ENJEUX ET OBJECTIFS DE CONSERVATION SUR LE SITE NATURA 2000	164
VII.1.1. Définition et méthodologie	164
VII.1.2. Enjeux de conservation concernant les habitats	165
VII.1.3. Enjeux de conservation concernant les espèces	168
VII.1.4. Bilan des enjeux	168
VII.1.5. Hiérarchisation des objectifs de conservation.....	169
<hr/>	
VIII. ACTUALISATION DES DONNEES DU FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES DE L'INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL	170
IX. BIBLIOGRAPHIE	172
X. WEBOGRAPHIE	176
XI. ANNEXES	177
<hr/>	
XI.1. Annexe 1 : Formulaire Standard de Données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (d'après le MNHN)	177
XI.2. Annexe 2 : Densités spécifiques relevées par station de prélèvement.....	189

Table des illustrations

Illustrations cartographiques

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude	3
Carte 2 : Localisation des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude	6
Carte 3 : Carte morpho-bathymétrique et sédimentaire du Golfe du Lion montrant la répartition des dépôts de surface (Bourrin 2007, d'après Monaco et Aloisi, 2000)	7
Carte 4 : Evolution du trait de côte entre 1530 et 2000, au niveau de la pointe de l'Espiguette (Rey et al., 2009)	8
Carte 5 : Transport sédimentaire en Camargue (Sabatier et Suanez, 2003)	9
Carte 6 : Couverture de la zone par photographies aériennes	22
Carte 7 : Localisation des observations de terrain.....	35
Carte 8 : Mosaïque de couverture sonar	44
Carte 9 : Modèle numérique de terrain.....	45
Carte 10 : Plan d'échantillonnage	47
Carte 11 : Origines et sources des données	49
Carte 12 : Représentation de la fiabilité des données	50
Carte 13 : Classification granulométrique des sédiments prélevés	56
Carte 14 : Taux de matière organique mesuré dans les prélèvements sédimentaires	58
Carte 15 : EcoQ associés aux valeurs de l'AMBI	63
Carte 16 : Cartographie des habitats marins génériques du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette"	69
Carte 17 : Cartographie des habitats marins élémentaires du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette"	70
Carte 18 : Découpage de la zone d'étude en secteurs à l'échelle 1/25 000.....	72
Carte 19 : Localisation des Sables Fins de Haut Niveau sur les Bancs sableux de l'Espiguette	84
Carte 20 : Localisation des Sables Fins Bien Calibrés sur les Bancs Sableux de l'Espiguette	103
Carte 21 : Localisation des zones de chalutage sur les Sables Fins Bien Calibrés	104
Carte 22 : Localisation des Sables Médiolittoraux sur les Bancs Sableux de l'Espiguette	118
Carte 23 : Localisation des biocénoses du Détritique Côtier	126
Carte 24 : Zoom sur les biocénoses du Détritique Côtier (échelle 1/4000)	127
Carte 25 : Localisation des Reefs envasés sur le secteur 3.....	136
Carte 26 : Zoom sur la localisation des Reefs envasés	137
Carte 27 : Localisation des habitats marins artificiels	143

Illustrations photographiques

Photo 1 : Navire de pêche	10
Photo 2 : Multiples traces de chalutage observées sur l'imagerie sonar	11
Photo 3 : Pêcheur à la ligne sur le rivage.....	12
Photo 4 : Plongeur sous-marin	13
Photo 5 : Cordon littoral de l'Espiguette	18
Photo 6 : Merry Fisher avec barre de relevage en inox [1] Sonar latéral et poulie [2].....	20
Photo 7 : Exemple d'interprétation de la photographie aérienne BD ORTHO IGN ® 2006 à l'Espiguette pour la réalisation de la précartographie	21
Photo 8 : Sonar Klein 3900 [1] ; Mise à l'eau du sonar [2]	24
Photo 9 : DGPS, micro-ordinateur avec le logiciel SonarPro et enregistreur numérique [1]; Retour contrôle pour pilote [2]; Utilisation d'une bouée pour sonder des petits fonds [3]; Poisson relié au bateau par câble électroporteur [4]	25
Photo 10 : Benne Van Veen	28
Photo 11 : Tamisage d'un prélèvement sédimentaire	28
Photo 12 : Lavage du formol [1]; Récolte du mélange macrobenthos + sédiments [2]; Récupération du formol [3].....	30
Photo 13 : Tri [1]; Coloration au rose Bengale [2]; Echantillon coloré [3]; Rinçage du colorant [4]; Exemple d'échantillon obtenu après le premier tri [5]; Espèces colorées au rose Bengale [6].....	30
Photo 14 : <i>Ostracoda</i> indéterminé	31
Photo 15 : Prise de photographies d'illustration lors d'une plongée de vérité terrain.....	34
Photo 16 : Habitat des "Bancs de sables à faible couverture d'eau marine".....	73
Photo 17 : Crabe <i>Coryste</i> (<i>Corystes cassivelaunus</i>) sur l'habitat des Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	74
Photo 18 : Biocénose des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN).....	75
Photo 19 : <i>Donax trunculus</i> [1] et <i>Pontocrates altamarinus</i> [2], deux espèces typiques des SFHN	76
Photo 20 : <i>Cereus pedunculatus</i> [1], <i>Liocarcinus depurator</i> [2] et <i>Lagis koreni</i> [3]	82
Photo 21 : Biocénose des Sables Fins de Haut Niveau	83
Photo 22 : Enrochement artificiel de la digue du Grau-Du-Roi sur Sables Fins de Haut Niveau.....	86
Photo 23 : Biocénose des Sables Fins Bien Calibrés	89
Photo 24 : <i>Sepia officinalis</i> , une espèce typique des Sables Fins Bien Calibrés.....	91
Photo 25 : <i>Acanthocardia tuberculata</i> [1], <i>Antalis vulgaris</i> [2], <i>Phaxas adriaticus</i> [3], <i>Batypoereia pelagica</i> [4], des espèces sensibles à l'excès de matière organique.....	100
Photo 26 : <i>Corbula gibba</i> [1], <i>Chaetozone</i> sp. [2] et <i>Lagis koreni</i> [3], des espèces tolérantes à un excès de matière organique	100
Photo 27: Biocénose de Sables Fins Bien Calibrés.....	101
Photo 28 : Ponte de Téthys (<i>Tethys fimbria</i>) sur SFBC	102
Photo 29 : Vérétille (<i>Veretillum cynomorium</i>) sur SFBC envasé	102
Photo 30 : Squille (<i>Squilla mantis</i>) sur SFBC envasé (à proximité des Reefs envasés).....	102
Photo 31 : Matérialisation des traces de chalutage sur image sonar	105
Photo 32 : Traces de chalutage sur image sonar	105
Photo 33 : Traces de chalutage non représentées sur la cartographie	105
Photo 34 : Pots à poulpes observés au sonar	108
Photo 35 : La Nasse changeante, <i>Nassarius mutabilis</i> , une espèce pêchée toute l'année	108
Photo 36: Représentation des traces de chalutage sur fond sonar.....	109

Photo 37 : <i>Veretillum cynomorium</i> , une espèce sensible à l'impact mécanique des dragues	110
Photo 38 : Biocénose des Sables Médiolittoraux	113
Photo 39 : Cordon dunaire bordant la biocénose des Sables médiolittoraux	114
Photo 40 : Biocénose du détritique côtier	122
Photo 41 : <i>Astropecten irregularis</i> , un échinoderme indicateur de la biocénose du Détritique Côtier	124
Photo 42 : Mollusque : <i>Natica hebraea</i> [1]; Cnidaires : <i>Cereus pedunculatus</i> [2], <i>Halcampoides purpurea</i> [3]; Ver polychète : <i>Lanice conchilega</i> [4]; Echinodermes : <i>Echinocardium cordatum</i> [5], <i>Astropecten</i> sp. [6]; Crustacés : <i>Macropodia</i> sp. [7], <i>Pagurus prideaux</i> avec <i>Adamsia palliata</i> [8].	128
Photo 43 : Tache de détritique côtier sur SFBC observée au sonar	129
Photo 44 : <i>Lanice conchilega</i> , un polychète observé sur la biocénose du détritique côtier des Bancs sableux de l'Espiguette	130
Photo 45 : Reef envasé	132
Photo 46 : Stratification d'un micro-tombant languedocien correspondant à un paléolittoral	132
Photo 47 : Microhabitats et débris coquillers sur Reef envasé.....	132
Photo 48 : Tombant de faible amplitude [1], tombant d'un mètre d'amplitude [2]; zone d'éboulis [3]; SFBC envasés limitrophes [4].....	133
Photo 49 : <i>Pagurus prideaux</i> sur Reef envasé	134
Photo 50 : Perforation des reefs envasés par des lithophages [1] et coquilles de lithophages [2] (Illustrations : Boris DANIEL).....	134
Photo 51 : Imagerie sonar des Reefs envasés	135
Photo 52 : Détail d'un reef envasé observé au sonar.....	135
Photo 53 : Reef envasé bordé de SFBC avec des zones d'envasement.....	138
Photo 54 : Cheminées du Chaland-grue	141
Photo 55 : Imagerie sonar de l'épave du chaland-grue.....	141
Photo 56 : Epi à l'Est de la zone d'étude.....	142
Photo 57 : <i>Hippocampus hippocampus</i> observé au large de la Grande Motte.....	144
Photo 58 : <i>Necora puber</i> [1], <i>Sabella spalanzanii</i> [2], <i>Axinella</i> sp. [3], des espèces rencontrées sur l'épave du Chaland grue.....	145
Photo 59 : Extrémité de la digue du Grau-Du-Roi	146
Photo 60 : Macrodéchet de plastique sur les enrochements artificiels de la digue du Grau-Du-Roi	147
Photo 61 : Macrodéchets : plomb de pêche [1], appât et fil de pêche [2], filet [3].....	148
Photo 62 : Fiche d'estimation des tailles de Hippocampidés et Syngnathidés utilisée par l'association Peau Bleue	149
Photo 63 : Grands Dauphins <i>Tusiops truncatus</i>	152
Photo 64 : Suivi de tortues marines munies d'une balise Argos après relachement	159
Photo 65 : Des calmars, une proie des tortues caouannes fréquentant la pleine eau	159

Figures

Figure 1 : Schémas montrant les principaux mécanismes d'échange côte-large dans le golfe du Lion sous l'influence des vents continentaux (a), sous l'influence des vents marins de SE (b), et du courant de pente (ou thermo-halin) (c). (Bourrin, 2007)	9
Figure 2 : Processus de réalisation des cartographies des habitats marins	19
Figure 3 : Principe d'utilisation du sonar	24
Figure 4 : Interprétations de données sonar : tâches de vase [1]; traces de chalut [2]; pots à poulpes [3]; épave [4] roche [5];.....	26
Figure 5 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E1.....	51
Figure 6 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E2.....	51
Figure 7 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E3.....	52
Figure 8 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E4.....	52
Figure 9 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E1.....	53
Figure 10 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E2.....	53
Figure 11 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E3.....	54
Figure 12 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E4.....	54
Figure 13 : Taux de matière organique (%) par station de prélèvement	57
Figure 14 : Estimation de la diversité spécifique en fonction du nombre de stations échantillonnées selon différents modèles	59
Figure 15 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E1.....	60
Figure 16 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E2.....	60
Figure 17 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E3.....	61
Figure 18 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E4.....	61
Figure 19 : Résultat de la CAH sur les stations du site Natura 2000	64
Figure 20 : Résultat de la MDS réalisée sur les stations du site Natura 2000	64
Figure 21 : Schéma de la morphologie d'une tortue Caouane (source RITMO)	157

Tableau 1 : Identification du site Natura 2000 FR9102014	1
Tableau 2 : Description et couverture des habitats (source : FSD).....	2
Tableau 3 : Impacts et activités généraux et proportion de la superficie du site affecté (source : FSD).....	2
Tableau 4 : Liste des ZNIEFF adjacentes à la zone d'étude	5
Tableau 5 : Réseaux de suivi de la qualité des eaux en Camargue, d'après Aufray et Perennou, 2007.....	14
Tableau 6 : Liste des aménagements recensés sur le Grau-du-Roi (Source : MEDAM)	16
Tableau 7 : Linéaire d'enrochement sur le littoral du Grau-du-Roi (en km) (Source : MEDAM).....	16
Tableau 8 : Surfaces des ouvrages artificiels sur le littoral du Grau-du-Roi (en ha) (Source : MEDAM).....	16
Tableau 9 : Caractéristiques techniques du sonar latéral	23
Tableau 10 : Valeurs seuils de matière organique pour les sédiments peu envasés d'après Licari (1998)	29
Tableau 11 : Valeurs seuils de matière organique pour les sédiments envasés d'après Licari (1998)	29
Tableau 12 : Valeur de l'EcoQ en fonction des valeurs de l'AMBI d'après Borja <i>et al.</i> (2004)	33
Tableau 13 : Critères pour évaluer l'état de conservation des habitats (DIREN PACA, 2007).	38
Tableau 14 : Synthèse de l'évaluation des différents états de conservation des habitats.....	40
Tableau 15 : Critères pour évaluer l'état de conservation des espèces (DIREN PACA, 2007).	41
Tableau 16 : Synthèse de l'évaluation des différents états de conservation des espèces.....	42
Tableau 17 : Méthodologie d'association d'un indice de confiance selon la fiabilité des données....	48
Tableau 18 : Classes granulométriques (en% de volume) des sédiments prélevés.....	55
Tableau 20 : Valeur de l'AMBI par station de prélèvement et code couleur associé à la valeur de l'EcoQ correspondant	62
Tableau 21 : Liste des habitats d'intérêt communautaire de Méditerranée.	66
Tableau 22 : Typologie de l'habitat générique "Bancs de sable à faible couverture permanentes d'eau marine" selon différentes nomenclatures	73
Tableau 23 : Typologie de l'habitat "Sables Fins de Haut Niveau" selon différentes nomenclatures	75
Tableau 24 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Fins de Haut Niveau	77
Tableau 25 : Abondance et contribution spécifique à la biocénose de la station E1a	81
Tableau 26 : Espèces des SFHN sensibles et tolérantes à un excès de Matière organique (MO)	82
Tableau 27 : Représentativité des sables fins de haut niveau sur le site Natura 2000.....	85
Tableau 28 : Typologie de l'habitat "Sables Fins Bien Calibrés" selon différentes nomenclatures...	89
Tableau 29 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Fins de Bien Calibrés	92
Tableau 30 : Abondance et contribution spécifiques à la biocénose des SFBC.....	96
Tableau 31 : Espèces des SFBC sensibles et tolérantes à un excès de Matière Organique (MO)	98
Tableau 32 : Représentativité des sables fins bien calibrés sur le site Natura 2000.	106
Tableau 33 : Typologie de l'habitat générique "Replats boueux ou sableux exondés à marée basse" selon différentes nomenclatures	112
Tableau 34 : Typologie de l'habitat "Sables Médiolittoraux" selon différentes nomenclatures.....	113
Tableau 35 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Médiolittoraux	115
Tableau 36 : Représentativité des sables fins bien calibrés sur le site Natura 2000.	119
Tableau 37 : Typologie de la biocénose du Détritique Côtier selon différentes nomenclatures.....	122

Tableau 38 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.	128
Tableau 39 : Typologie de la biocénose des Reefs Envasés selon différentes nomenclatures.....	132
Tableau 40 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.	138
Tableau 41 : Typologie de la biocénose des Habitats artificiels selon différentes nomenclatures .	141
Tableau 42 : Types d'épave, profondeur, positions GPS et précision des localisations.....	142
Tableau 43 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.	146
Tableau 44 : Superficie générale et relative des habitats recensés sur les Bancs sableux de l'Espiguette	150
Tableau 45 : Statuts de protection du Grand Dauphin <i>Tursiops truncatus</i>	152
Tableau 46 : Statuts de protection de la Tortue Caouane <i>Caretta caretta</i>	157
Tableau 47 : Méthodologie d'évaluation des critères de conservation des habitats et justifications associées	162
Tableau 48 : Synthèse de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire.	163
Tableau 49 : Etat de conservation des espèces de l'annexe II de la directive habitat.....	163
Tableau 50 : Matrice de croisement pour qualifier l'enjeu local de conservation, en fonction de la valeur patrimoniale et du risque.....	165
Tableau 51 : Hiérarchisation des valeurs patrimoniales des habitats d'intérêt communautaire... ..	166
Tableau 52 : Hiérarchisation des risques et menaces des habitats d'intérêt communautaire.....	166
Tableau 53 : Enjeux de conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire et prioritaire.	167
Tableau 54 : Objectifs et priorité de conservation des habitats d'intérêt communautaires des Bancs sableux de l'Espiguette	169
Tableau 55 : Couverture relative des habitats génériques sur les Bancs sableux de l'Espiguette .	170
Tableau 57 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site Natura 2000 FR9102014....	171
Tableau 58 : Intensité, localisation, et influence des impacts recensés sur les Bancs sableux de l'Espiguette	171
Tableau 59 : Intensité, localisation, et influence des impacts recensés à proximité des Bancs sableux de l'Espiguette	171

I. INTRODUCTION

I.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Cette étude porte sur les écosystèmes du périmètre marin du site FR 9102014 – BANCS SABLEUX DE L'ESPIGETTE. Ce site a été proposé pour le réseau Natura 2000 au titre de la directive " Habitats-Faune-Flore " du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (DHFF, 92/43/CEE).

L'objectif est d'apporter les premiers éléments pour l'élaboration du document d'objectifs (DOCOB) en ce qui concerne la cartographie des habitats nécessaire à la gestion du site, les inventaires biologiques et l'analyse écologique de l'existant sur ce site Natura 2000 en mer.

Les données, acquises par Andromède Océanologie, dans le cadre de la campagne ZNIEFF ont été intégrées dans cette étude.

I.2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.2.1. SITUATION GENERALE

Avec la constitution du réseau Natura 2000, l'Europe s'est lancée dans la réalisation d'un ambitieux réseau de sites écologiques représentatifs de la biodiversité, dont les deux objectifs sont de conserver la diversité biologique et de contribuer au développement durable des territoires.

Le maillage de sites s'étend sur toute l'Europe de façon à rendre cohérente cette initiative de préservation des espèces et des habitats naturels.

La proposition du site n° FR9102014 – BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE a été transmise à l'Europe en Octobre 2008. Ce site couvre une superficie de 8 970 ha. Le périmètre se limite au Nord par la digue de l'Espiguette et l'entrée de Port-Camargue. La limite géographique de la région Languedoc-Roussillon constitue la frontière Est du site.

Tableau 1 : Identification du site FR9102014

Appellation :	BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE
Statut :	SIC ou Proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC)
Code :	FR9102014
Région administrative :	Languedoc Roussillon
Responsable du site :	DIREN Languedoc-Roussillon / SPN – MNHN
Superficie :	8 970 ha
Altitude minimale :	- 30 m
Région biogéographique :	Méditerranéenne

I.2.2. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000 DES BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

Les informations relatives à la description du site sont issues du FSD (Formulaire Standard de Données) de septembre 2011.

Le site de l'Espiguette constitue un important intérêt écologique de par l'importance de son gisement de sable. Les apports alluviaux du Rhône rabattus par le courant Liguro-Provençal font de ce site une entité à part entière. Ce site, fortement soumis à l'hydrodynamisme abrite les peuplements benthiques associés à cet écosystème. Des gastéropodes économiquement valorisables y sont récoltés (Tellines, Donax, Murex, etc.).

L'inscription du site de l'Espiguette au réseau Natura 2000 est proposée au titre de l'Habitat 1110 : "Bancs de sable à faible couverture d'eau marine". Les faciès suivants sont retrouvés sur cet habitat :

- Sables fins de haut niveau (1110-5)
- Sables biens calibrés (1110-6)
- Sables grossiers sous influence des courants de fonds (1110-7)

Une faible présence d'herbiers de posidonies (1120) est également signalée dans le FSD.

Tableau 2 : Description et couverture des habitats (source : FSD)

Code	Habitat	% du site
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	20
1120	Herbiers de posidonies (<i>Posidonia oceanica</i>)	1

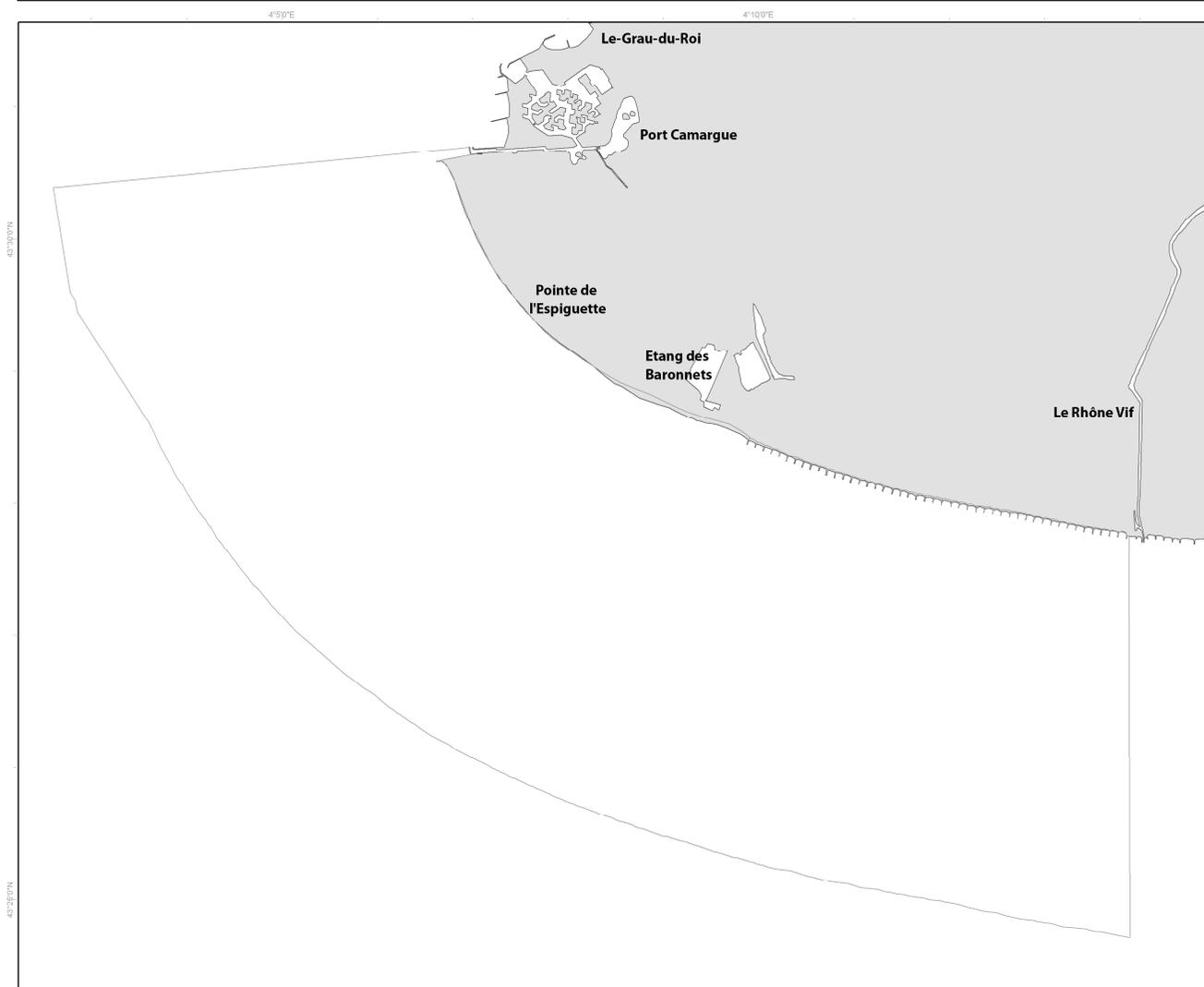
La principale activité anthropique pouvant altérer le biotope consiste en l'extraction de granulats, sur un espace de forte accretion sédimentaire. Les sables dragués sont utilisés pour le rechargement de plages soumises à l'érosion. La forte fréquentation touristique en saison estivale pourrait également être susceptible de porter atteinte à cet écosystème atypique. De plus, l'activité halieutique (pêche côtière aux arts traînants, pêche de loisir) est fortement développée sur cette zone.

Tableau 3 : Impacts et activités généraux et proportion de la superficie du site affecté (source : FSD)

Code	Libellé	Intensité	% du site	Influence
213	Pêche aux arts traînants	Elevée	100	Négative
220	Pêche de loisir	Faible	100	Neutre
300	Extraction de granulats	Elevée	20	Négative
621	Sports nautiques	Faible	100	Neutre
871	Défense contre la mer, ouvrages de protection côtiers	Elevée	5	Négative



CARTE DE LA ZONE D'ETUDE
SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

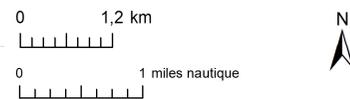


ZONE ETUDE

□ Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- Euro-geographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolit v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_ZoneEtude_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

I . 2 . 3 . I N V E N T A I R E S D E S S I T E S P R O T E G E S E T R E M A R Q U A B L E S

Il est à noter qu'aucun statut de protection n'est en vigueur sur l'aire d'étude.

I . 2 . 4 . Z O N A G E S E C O L O G I Q U E S

Outre les sites protégés, un inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) permet de faire un état des connaissances relatives au patrimoine naturel sur la zone d'étude.

L'inventaire ZNIEFF est un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Il correspond au recensement d'espaces naturels remarquables dans les vingt-deux régions métropolitaines ainsi que les DOM.

On distingue deux catégories :

- Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

L'inventaire ZNIEFF est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Les données sont transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) pour validation et intégration au fichier national. Dans chaque région, le fichier régional est disponible à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Outil de la connaissance de la biodiversité, l'inventaire ZNIEFF n'est pas juridiquement un statut de protection. Cependant, en évaluant les incidences des projets d'aménagement sur les milieux naturels, les ZNIEFF constituent un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'État.

Dans le département du Gard, il existe 159 ZNIEFF de type I et 41 de type II. Aucune ZNIEFF marine n'est actuellement délimitée dans le Gard. Le site d'étude ne comprend donc pas de ZNIEFF. Les deux ZNIEFF adjacentes sont recensées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Liste des ZNIEFF adjacentes à la zone d'étude

Code régional Libellé	Commune du Gard	Type	Génération	Superficie et année de mise à jour	Intérêt
N° 30-252-022 Dunes de l'Espiguette	Le Grau-du-Roi	1	2	490 ha 2007	Steppes à Lavande de mer Plantes dunaires Huître pie
N° 30-250-000 Camargue gardoise	Aigues-Mortes Aimargues Beaucaire Beauvoisin Bellegarde Cailar Fourques Le Grau-du-Roi St-Gilles St-Laurent-d'Aigouze Vauvert	2	2	42 514 ha 2009	Communautés à Jonc fleuri Batraciens Insectes Avifaune Anguille Reptiles <i>Tanyastix stagnalis</i> Plantes littorales

Un projet d'étude de ZNIEFF sur la zone est actuellement en cours. Sur les substrats meubles, la priorité sera donnée aux espèces inféodées aux habitats les plus remarquables, tels que les sables à Amphioxus et les herbiers de phanérogames (*Région Languedoc-Roussillon, 2009*).



CARTE DES ZNIEFF
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

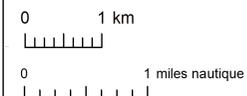


ZNIEFF

- znief Type 1
- znief Type 2
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Mays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)

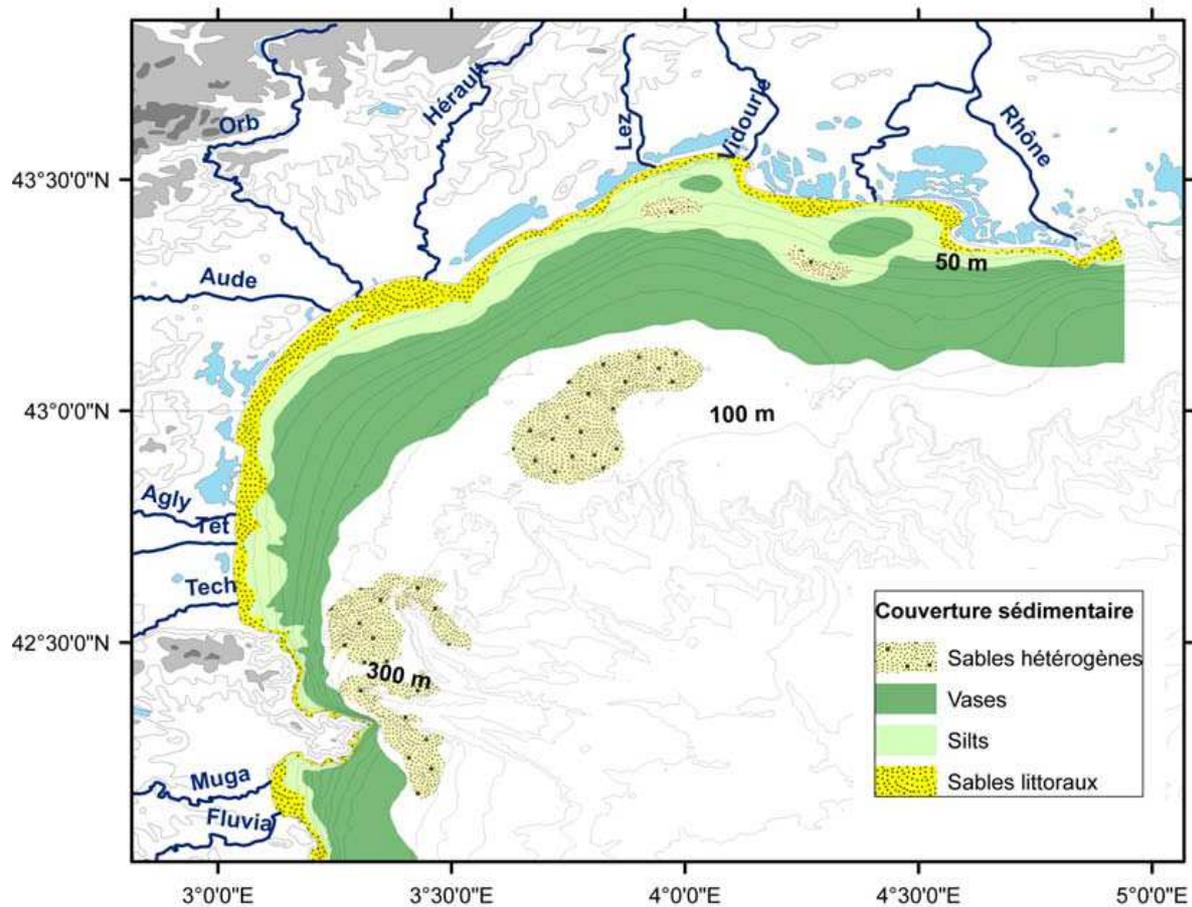


système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_ZNIEFF_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 2 : Localisation des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude

I.2.5. BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX HABITATS MARINS DE LA ZONE D'ETUDE

Très peu de publications concernent les biocénoses de la zone d'étude. Aucune donnée n'est disponible concernant la présence d'herbier de Posidonie. Il existe cependant une cartographie morpho-bathymétrique du Golfe du Lion (Monaco et Aloïsi, 2000) :



Carte 3 : Carte morpho-bathymétrique et sédimentaire du Golfe du Lion montrant la répartition des dépôts de surface (Bourrin 2007, d'après Monaco et Aloïsi, 2000)

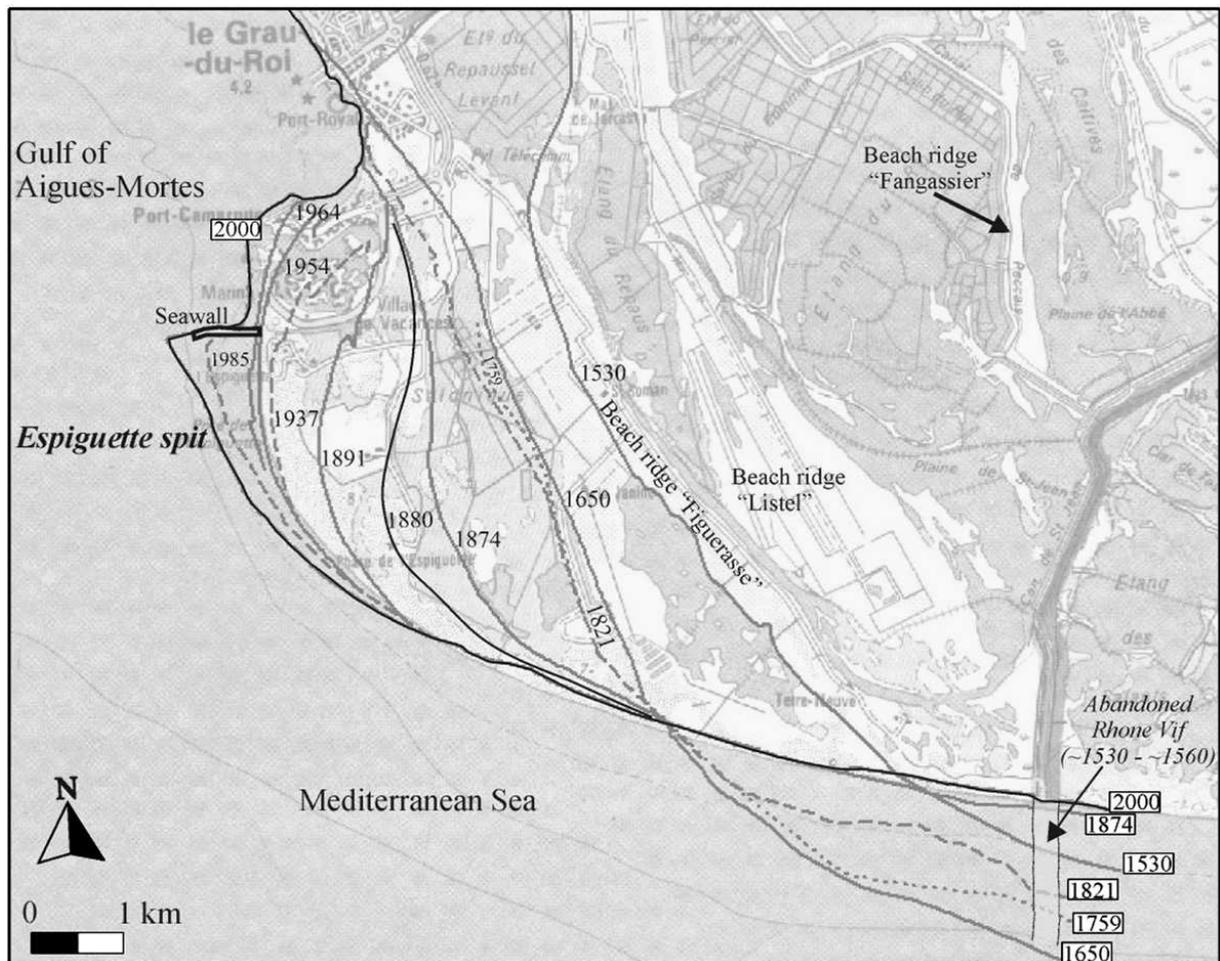
I.2.6. CONTEXTE PHYSIQUE

I.2.6.1. GEOMORPHOLOGIE

La pente moyenne relevée dans la zone d'étude est relativement faible, mais très homogène : 0,6% sur la partie la plus inclinée (au centre de la zone, à l'aplomb du point de stabilité du littoral) et 0,3% au nord de la zone d'étude, partie la moins pentue du site.

Le littoral est essentiellement sableux. Il est, dans sa partie Est, ponctué d'épis destinés à atténuer la dérive littorale.

La zone littorale de l'Espiguette est en effet soumise à un hydrodynamisme exceptionnel qui modifie régulièrement le trait de côte (carte 4) :



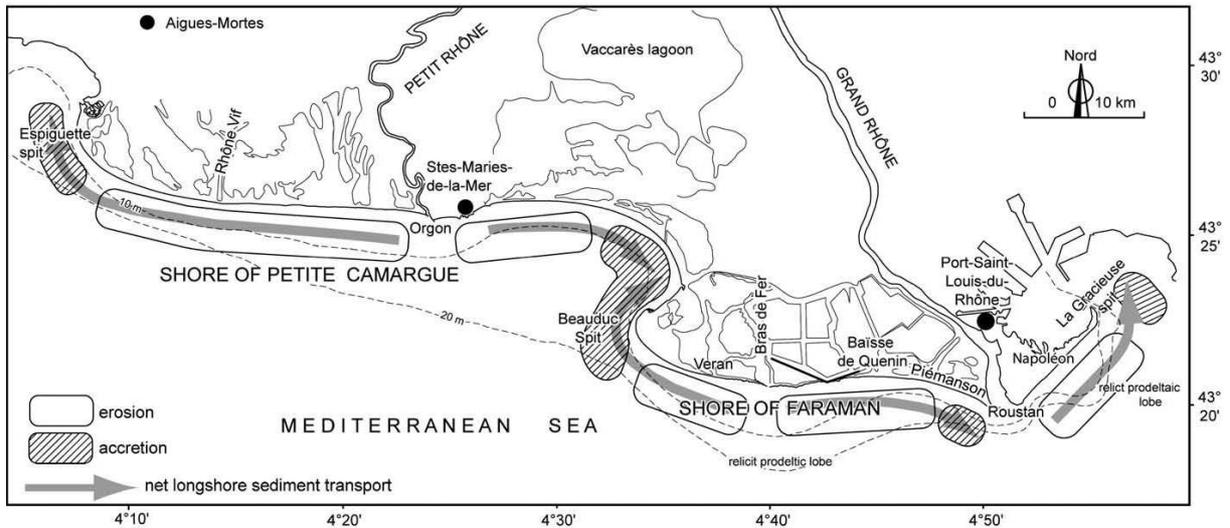
Carte 4 : Evolution du trait de côte entre 1530 et 2000, au niveau de la pointe de l'Espiguette (Rey et al., 2009)

Une inondation massive s'est produite dans les années 1550. Elle a submergé le Rhône Vif et engendré l'ouverture du canal du petit Rhône, situé à l'Est de la zone d'étude. Depuis, deux zones d'évolution du trait de côtes se distinguent : la partie Ouest constitue une zone de forte accrétion sédimentaire (11,2 m/an depuis 1985), tandis qu'une importante érosion est constatée sur la partie Est (10 m/an depuis la fin du XIX^{ème} siècle).

Les structures de défense, construites sur la pointe de l'Espiguette dans les années 1960, ayant pour but de protéger Port Camargue accroissent l'accrétion au niveau de la pointe de l'Espiguette (Rey et al., 2009).

I. 2. 6. 2. COURANTOLOGIE ET HYDRODYNAMISME

L'hydrodynamisme de la zone d'étude est influencé par un courant général et permanent sur l'ensemble du bassin nord-ouest méditerranéen connu sous le nom de courant Liguro-provençal. Ce courant, formé par la réunion d'un flux venant de la mer Tyrrhénienne et d'un autre du bassin Algérien, s'écoule en direction de l'Ouest, le long des côtes du golfe de Gênes (courant ligure), de Provence et du Golfe du Lion, jusqu'à 15 à 25 miles au large. Sa vitesse moyenne estimée à 1 nœud se renforce par vent d'Est. Ce courant, porteur d'alluvions du Rhône (Carte 5), régit la circulation des masses d'eaux côtières par temps calme, mais n'influence pas la morphologie de la pointe de l'Espiguette (Parc nature régional de Camargue, 2004).



Carte 5 : Transport sédimentaire en Camargue (Sabatier et Suanez, 2003)

Le site est soumis à l'influence des vents, dont les dominants sont le Mistral (nord-est), la Tramontane (nord-nord ouest) et le Sud-est.

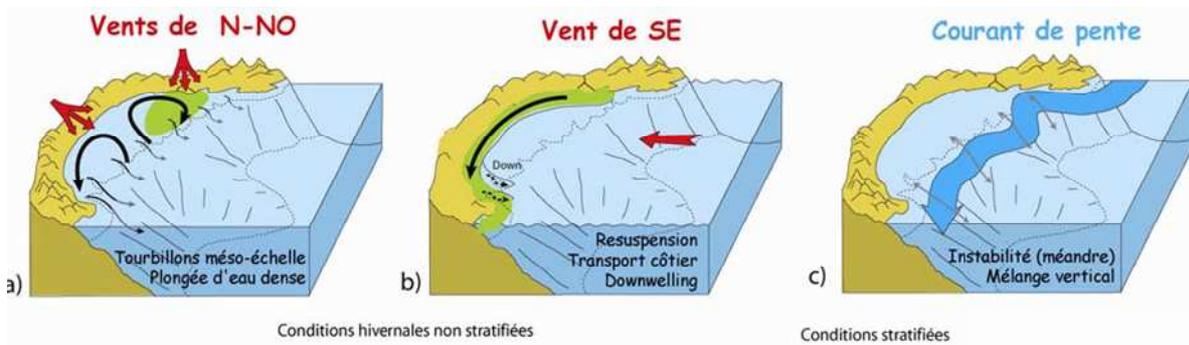


Figure 1 : Schémas montrant les principaux mécanismes d'échange côte-large dans le golfe du Lion sous l'influence des vents continentaux (a), sous l'influence des vents marins de SE (b), et du courant de pente (ou thermo-halin) (c). (Bourrin, 2007)

Etant donné la quasi-absence de marée en Méditerranée, la circulation sur le plateau est induite principalement par le vent. Les vents continentaux (Figure 1a), Mistral et Tramontane, sont à l'origine de tourbillons à méso-échelle (Estournel *et al.*, 2003), notamment au niveau de la Petite Camargue. Les vents marins (sud-est) sont responsables de crues importantes et favorisent le transport de sédiments côtiers vers le sud-ouest (Figure 1b). Le courant de pente (Liguro-Provençal) borde le plateau continental et favorise les échanges côte-large.

I . 3 . 1 . ACTIVITES ET USAGES

Les activités et usages pouvant affecter la conservation des habitats sont recensées. Ces activités et usages marins regroupent les pratiques professionnelles et de loisirs ayant un rapport direct avec l'espace maritime. Il s'agit de déterminer les zones de vulnérabilité en juxtaposant ces données avec celles des biocénoses marines.

Les activités suivantes sont abordées :

- La pêche
- L'extraction de granulats
- Les sports nautiques



Photo 1 : Navire de pêche

I.3.1.1. ACTIVITE DE PECHE

La pêche professionnelle

Les pêcheurs " petits métiers " sont tous rattachés à une prud'homie qui assure la défense des patrons pêcheurs concernant leur activité, dans le respect des règlements. La prud'homie du Grau du Roi regroupe 70 pêcheurs exerçant sur la zone d'étude et ses environs. Chaque pêcheur possède son bateau et peut exercer son activité en étant seul à bord.

Les arts dormants sont utilisés sur la zone; les arts traînants sont interdits dans les trois miles nautiques du littoral, donc dans la zone d'étude. Les pêcheurs utilisent des filets maillants (droits) et trémail (source : Prud'homie du Grau du Roi). Le filet droit est plus sélectif que le filet trémail, et permet de cibler une espèce en particulier (sole, loup, daurade...). Des pots à poulpes et des palangres sont également utilisés. Depuis 2011, la pêche cible également les gastéropodes *Nassarius mutabilis* (Nasses changeantes). Ces mollusques sont récoltés dans des nasses posées sur le fond. La pêche à pied est très pratiquée sur la côte de l'Espiguette. Elle cible les tellines, nombreuses sur la zone, bien qu'en déclin selon certains pêcheurs. Si des dégradations de la qualité microbiologique ont été constatées sur la zone côtière de l'Espiguette en 2009, aucune tendance de contamination significative n'est relevée par les suivis (REMI, REPHY, ROCCH) réguliers réalisés par l'IFREMER (IFREMER, 2010).

L'activité de pêche est sélective selon la saison et/ou les conditions maritimes. Ainsi, la pêche à la sole se pratique d'avril à fin octobre-début novembre et les nasses sont récoltées du printemps au mois de novembre. Les poissons pélagiques (loup, daurade) sont plus présents après un coup de mer, et ce, indépendamment de la saison. Les pêches à pied, au filet droit, au pot à poulpe et à la palangre ont lieu toute l'année (Comm.pers Mr Houny, directeur de la SOCOMAP).

Le chalutage est, malgré son interdiction dans la zone des 3 miles (A.M.O.P., 2007), très pratiqué sur le site Natura 2000. Cette activité contribue à la dégradation des habitats côtiers.

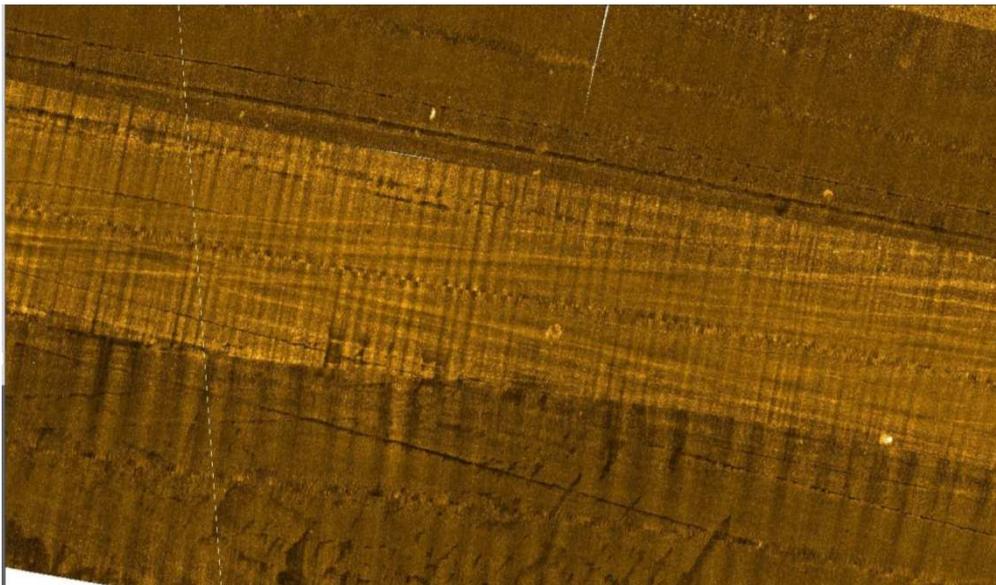


Photo 2 : Multiples traces de chalutage observées sur l'imagerie sonar

La pêche de loisir

Plusieurs associations ou fédérations réunissent les pratiquants de la pêche récréative (inventaire non exhaustif) :

- La Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers
- La Fédération Française d'Etude et de Sport Sous-marins
- La Fédération Française des Pêcheurs en Mer
- La Fédération Nautique de Pêche Sportive en Apnée

Cette activité peut se pratiquer depuis le rivage, à bord d'un bateau ou immergé en apnée (chasse sous-marine). Les statistiques concernant ces trois types d'activités et leurs impacts sur la ressource sont difficiles à évaluer car les pêcheurs de loisirs ne sont pas tenus de déclarer leurs captures aux Affaires Maritimes.

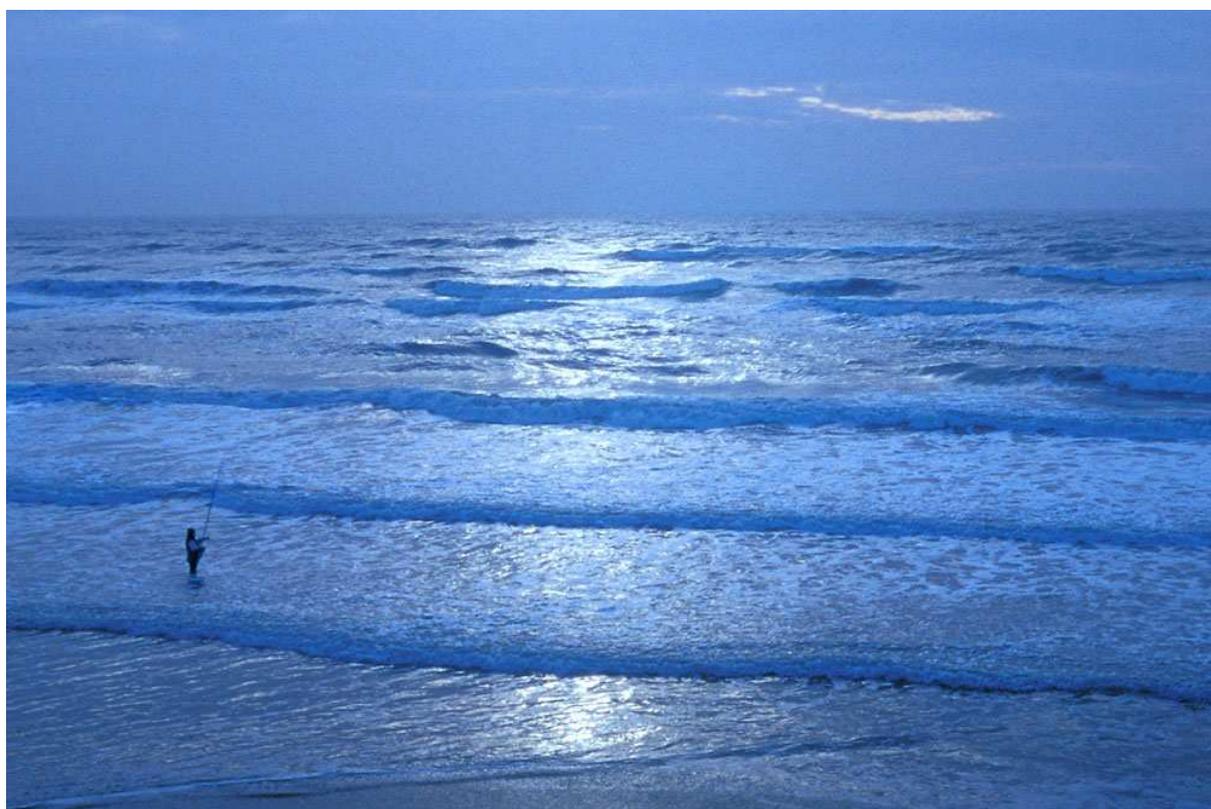


Photo 3 : Pêcheur à la ligne sur le rivage

Les pêcheurs en apnée ne sont plus tenus de se procurer une autorisation de pêche auprès des Affaires Maritimes de leur région d'habitation depuis le 21 juin 2009 (décret n°2009-727 du 18 juin 2009). L'estimation du nombre de chasseurs sous-marins évoluant dans la région Languedoc-Roussillon est donc difficile.

I.3.1.2. EXTRACTION DE GRANULATS

La flèche sous-marine de l'Espiguette constitue l'un des principaux gisements de granulats exploitables pour le rechargement de plages (DREAL Languedoc Roussillon, 2011). Le sable du site a notamment été utilisé pour renflouer les plages déficitaires de la côte palavasienne. En 2008, près de 320 000 m³ de sédiments avaient été prélevés.

Des projets d'extraction de granulats, susceptibles d'altérer les habitats du site, sont actuellement en cours d'étude.

I.3.1.3. LA PLAISANCE

Le port de plaisance est situé à Port-Camargue, en dehors de la zone d'étude. Ce dernier comptabilise 5100 places à flot. Il s'agit d'un port pilote dans sa démarche environnementale : c'est le 1^{er} port engagé dans une démarche ISO 14001. En effet, de nombreuses infrastructures ont été mises en place : création d'une déchetterie, zone de tri des déchets solides liés à l'entretien des bateaux, collecte des huiles de vidange, des eaux de cale et des eaux usées.

I.3.1.4. SPORTS NAUTIQUES

Deux clubs de plongée sont comptabilisés au Grau du Roi : un club associatif, et un club professionnel. Ces clubs plongent sur l'épave du chaland grue, mais également sur la digue du port, où des baptêmes sont régulièrement effectués en saison. D'autres clubs situés à proximité comme Palavas-les-flots et Carnon viennent également plonger sur la zone d'étude.



Photo 4 : Plongeur sous-marin

I.3.2. QUALITE DE L'EAU

I.3.2.1. EAUX DE BAIGNADE

Sur le plan bactériologique, la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) réalise des analyses réglementaires des eaux de baignade en période estivale (15 juin-15 septembre) pour l'Union Européenne. En 2011, des prélèvements ont été réalisés sur les sites de baignade des communes de la zone Natura 2000. Ces analyses permettent de classer cette zone en eau de bonne qualité (niveau A selon les critères de la directive européenne du 8/12/1975).

Différents réseaux de suivi sont mis en place afin d'alerter les autorités en cas de contamination (Tableau 5) :

Tableau 5 : Réseaux de suivi de la qualité des eaux en Camargue, d'après Aufray et Perennou, 2007

Réseau	Objectifs	Point de Suivi en Camargue	Compartiment analysé	Paramètres mesurés	Fréquence
RNO (depuis 1974)	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique	Les Saintes-Maries-de-la-Mer	Eau Sédiments Matière vivante (moules)	Eau : température, salinité, sels nutritifs, phytoplancton Sédiments et moules : métaux lourds micropolluants organiques	Sédiments : tous les 5 ans Matière vivante: 4 fois par an Eau : 2 à 5 fois par an
REMI (depuis 1989)	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Rousty Courbe	Matière vivante (tellines en Camargue)	Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux Salmonelles	En routine : 12 à 24 fois par an
REPHY (depuis 1984)	Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiques associés.	Rousty Courbe	Eau Matière vivante (tellines en Camargue)	En cas d'alerte en présence d'espèces toxiques (dynophysis, alexandrium ou pseudo-nitzchia) : recherche en plus des toxines dans les coquillages (respectivement DSP, PSP, ASP)	2 fois par mois d'octobre à mars Une fois par semaine d'avril à septembre (si alerte : augmentation du nombre de prélèvements)
RINBIO (depuis 1998)	Evaluation de la contamination chimique des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules	Les Saintes-Maries-de-la-Mer Courbe	Matière vivante (moules calibrées en cages artificielles)	Métaux lourds Micropolluants organiques	Campagne tous les 2 ans Ramassage et analyse des moules après 2,5 mois d'immersion en cage entre avril et mi-juillet

La plage de la pointe de l'Espiguette est une zone où les eaux de baignade sont, depuis 2006, classée de bonne qualité (source : DDASS, 2011).

La plage de la pointe de l'Espiguette et le Port Camargue du Grau-du-Roi sont, en 2011, lauréats du pavillon bleu. Il s'agit d'un label à forte connotation touristique, témoignant d'une qualité environnementale exemplaire.

I.3.2.2. ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

Mise en service en 1997, la station d'épuration du Grau-du-Roi est conforme aux nouvelles normes européennes (directive européenne du 21 mai 1991 et aux arrêtés du 22 décembre 1994 pris en application de la loi sur l'eau de janvier 1992). D'une capacité de 100 000 EH et d'un débit de référence de 20 000 m³/jour, cette station rejette l'eau épurée au niveau des étangs du Grau-du-Roi. Aucun émissaire en mer n'est donc présent sur la zone d'étude.

I.3.2.3. POLLUTIONS MARITIMES

Les pollutions maritimes sont celles liées aux ports (Grau-du-Roi) et à la plaisance. Des pollutions accidentelles (hydrocarbures essentiellement) ponctuelles sont susceptibles d'altérer les biocénoses marines.

Des blooms algaux, fréquents en période estivale sur les côtes languedociennes sont susceptibles d'engendrer une accumulation de toxines dans les coquillages, dont certains sont destinés à la consommation (Préfet Maritime de la Méditerranée, 2012).

Concernant les pollutions accidentelles de grande ampleur, la lutte contre la pollution marine et la gestion de la crise sont organisées à l'échelle régionale à l'aide des plans de secours " Polmar-Mer ". Des plans d'intervention à l'échelle communale (Grau-du-Roi) existent également.

I.3.3. AMÉNAGEMENTS DU LITTORAL

La destruction de l'habitat est au sommet de la hiérarchie des atteintes à la biodiversité planétaire. Chaque aménagement gagné sur la mer détruit un habitat sous-marin par recouvrement ou endigage. Une grande densité d'ouvrages gagnés sur la mer, sur des surfaces de petits fonds exiguës, représente une atteinte quantitativement majeure aux milieux sous marins. Ces destructions sont irréversibles.

Le site Internet du MEDAM présente l'évaluation de l'impact du cumul des ouvrages gagnés sur la mer, sur l'ensemble des côtes françaises. Grâce à un inventaire exhaustif des aménagements construits sur la mer (ports, plages alvéolaires, terre-pleins, épis...) et des mesures de surface et de linéaire, des taux de destruction des petits fonds et d'artificialisation du littoral ont été calculés.

Ces données sont présentées pour tous les découpages administratifs (communes, départements, régions ainsi que pour les masses d'eaux définies par la Directive Européenne Cadre Eau).

Les données relevées ici (tableaux 6 à 8) ne concernent que le Grau-du-Roi, unique commune du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette".

Tableau 6 : Liste des aménagements recensés sur le Grau-du-Roi (Source : MEDAM)

Aménagements	Total	Ports	Ports abri	Terre-pleins	Plages alvéolaires	Epis	Appontements	Endigage embouchure
Nombre	64	2	0	0	3	57	0	2
Linéaire (km)	8,75	7,61	0	0	0,61	0,33	0	0,21
Taux (%)	39,85	34,65	0	0	2,77	1,48	0	0,96

Tableau 7 : Linéaire d'enrochement sur le littoral du Grau-du-Roi (en km) (Source : MEDAM)

Linéaire d'enrochement total	Ports	Ports abris	Terre-pleins	Plages alvéolaires	Epis	Appontements	Endigage embouchure
8,70	1,25	0	0	0,31	6,83	0	0.31

Tableau 8 : Surfaces des ouvrages artificiels sur le littoral du Grau-du-Roi (en ha) (Source : MEDAM)

Surface totale gagnée	Surface de plans d'eau	Surface couverte	Ports	Ports abris	Terres - pleins	Plages alvéolaires	Epis	Appontements	Endigage embouchure
193,76	79,51	114,25	168,84	0	0	72,20	3,63	0	4,00

L'artificialisation du littoral ne concerne que des tranches bathymétriques positives (source : MEDAM).

Les impacts morfo-sédimentaires des épis sont sujets à controverse (Samat, 2007). Cependant, il est avéré que la mise en place d'épis conduit à une érosion en aval des structures artificielles. L'intensité de l'érosion ne peut cependant pas être généralisée.

La mise en place d'épis sur la pointe de l'Espiguette a fortement influencé l'érosion : un recul de près de 10m par an et de 2 à 5 est constaté respectivement en aval des structures et à l'intérieur des casiers (Samat, 2007). La perturbation de la dynamique morfo-sédimentaire naturelle est donc notoire sur ce site.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. PLANIFICATION DES INTERVENTIONS TERRAIN

Pour la présente étude, différentes interventions sur le terrain ont eu lieu :

Levés au sonar latéral en Mai 2010 et Mars 2011, sur l'ensemble de la zone d'étude, à l'exception des fonds proche côtier :

Les levés sonar ont pour objectif d'apporter une information sur la nature des fonds et d'établir des pré-cartographies.

Campagne de prélèvement sédimentaire en avril 2011

Des sédiments ont été prélevés en vue d'un inventaire des espèces endogées, d'une analyse de matière organique et d'une analyse granulométrique.

Campagne de plongées ponctuelles en novembre 2011 :

Il s'agit d'acquérir des données de vérité-terrain relatives aux biocénoses présentes. L'objectif de cette mission est de faire des photographies sous-marines et de confirmer la précartographie établie à partir des données sonar.

Campagne de plongées ponctuelles complémentaires en janvier 2012 :

Il s'agit d'acquérir des données de vérité-terrain complémentaires relatives aux biocénoses présentes. L'objectif de cette mission est de faire des photographies sous-marines et de confirmer la cartographie établie à partir des données sonar et des plongées ponctuelles.

II.2.1. HABITATS DU MEDIOLITTORAL

Des observations ont été réalisées depuis le bateau en janvier 2012. Le cordon dunaire a été longé à la recherche de macro-déchets et d'éventuelles laisses de mer.



Photo 5 : Cordon littoral de l'Espiguette

II.2.2. HABITATS MARINS DE L'INFRA-LITTORAL

La réalisation de la cartographie des habitats sous-marins passe schématiquement par les étapes suivantes :

- Analyse des orthophotographies aériennes IGN disponibles sur la zone d'étude ;
- Traitement des données cartographiques existantes ;
- Traitement des données bathymétriques existantes et en particulier des données du SHOM et de l'IFREMER;
- Acquisition de données complémentaires relatives à la morphologie et à la nature des fonds par levés au sonar latéral ;

Ce premier pool de données permet de dresser une pré-cartographie qui est ensuite corrigée suite à des opérations dites de "vérité-terrain". Le processus pour la réalisation de la cartographie est résumé dans la figure suivante (Figure 2):

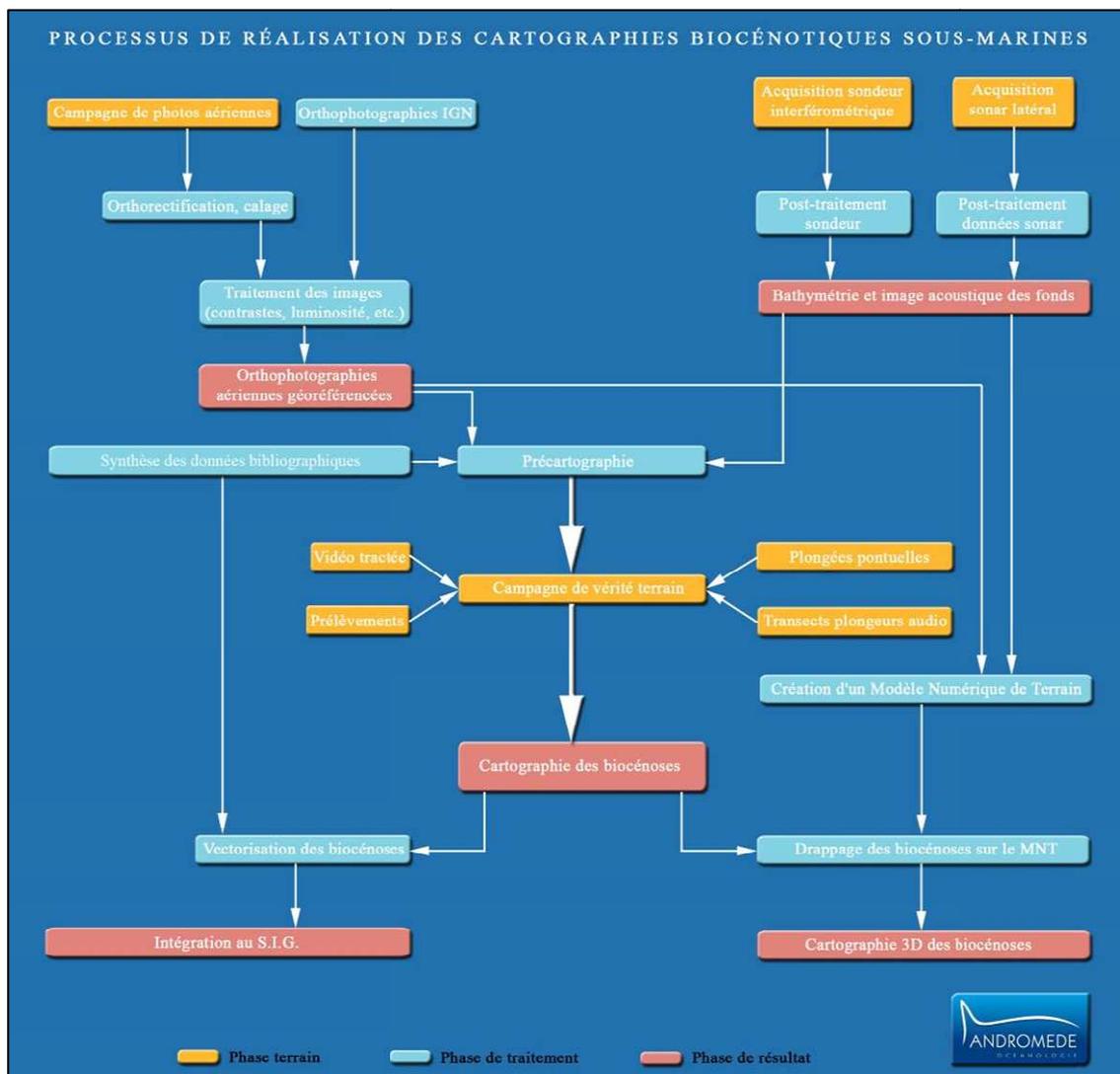


Figure 2 : Processus de réalisation des cartographies des habitats marins

Un Merry Fisher a été utilisé pour les différentes missions de terrain. Il s'agit d'un navire de 6,05m de 100 chevaux. Equipé d'une poulie à la poupe, il est parfaitement adapté à la réalisation de levés sonar.

Il est également doté, sur son tribord, d'une barre inox permettant, par un système de poulies, de limiter la force à investir dans la remontée d'une benne remplie de sédiments.

Ce navire est entièrement équipé pour la plongée sous-marine. L'ensemble du matériel de sécurité requis par la réglementation de la plongée professionnelle pour assurer la sécurité des scaphandriers se trouve à bord (y compris le matériel d'oxygénothérapie). Un GPS et un sondeur permettent le repérage aisé des sites.



Photo 6 : Merry Fisher avec barre de relevage en inox [1] Sonar latéral et poulie [2]

II.4. INTERPRÉTATION DE PHOTOS AÉRIENNES

L'interprétation des orthophotographies aériennes permet de localiser les limites des principales biocénoses marines littorales à faible profondeur (de 0 à 5m au maximum à partir des données issues de l'IGN).

La procédure de traitement appliquée aux clichés permet de les transformer en information géographique thématique.

Les limites de certains peuplements correspondent aux changements brusques de teinte ou de densité lumineuse, de part et d'autre d'un contour plus ou moins régulier. Les zones de contact entre les différentes biocénoses apparaissent toutefois de façon variable. Les limites d'habitats sont particulièrement difficiles à déterminer sur substrat meuble. En effet, seules de légères variations de teintes peuvent indiquer un changement de biocénose. De plus, les limites ne sont pas franches (comme elles pourraient l'être pour une zone d'herbier sur sable); les différents types de sédiments se mélangent au gré des conditions météorologiques. Il est indispensable de compléter et de valider les informations thématiques obtenues par photo-interprétation, au moyen de vérités terrain. La matérialisation sous forme de carte des indices de fiabilité des données permet de tenir compte des difficultés d'interprétation des orthophotographies.



Photo 7 : Exemple d'interprétation de la photographie aérienne BD ORTHO IGN ® 2006 à l'Espiguette pour la réalisation de la précartographie



CARTE DE L'EMPRISE ORTHOPHOTOGRAPHIQUE
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



ORTHOPHOTOGRAPHIES



Orthophotographies, IGN (2008).

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

MED_N2000_DHFF_FR9102014_Orthophotographie_A3pa_20120618

réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 6 : Couverture de la zone par photographies aériennes

I I . 5 . R E L E V E S S O N A R

Le système Klein 3900 est un sonar latéral bi-fréquence pour la recherche et la détection très fine de petites entités. Ce modèle possède deux fréquences d'utilisation : 445 kHz pour une longue portée et une bonne résolution, 900 kHz pour une très haute résolution et l'identification de petites cibles.

Tableau 9 : Caractéristiques techniques du sonar latéral

Fréquences	445 kHz / 900 kHz	
Faisceau	Horizontal : 0.21° à 900 kHz, 0.21° à 445 kHz; Vertical : 40°	
Inclinaison du faisceau	5, 10,15, 20, 25° vers le bas, ajustable	
Profondeur maximale	200m	
Largeur de fauchée	150 mètres à 445 kHz; 50 mètres à 900 kHz	
Longueur	122 cm de long, 8,9cm de large	
Poids	29 kg	
Système d'exploitation	VxWorks®	
Sorties	00 Base-Tx, Ethernet LAN, w/ LAN	
Alimentation	NMEA 0183	
Puissance	120 watts à 120/240 VAC, 50/60 Hz	

Le Klein 3900 se compose :

- D'un " poisson ". La spécificité de ce sonar est d'être numérique avec digitalisation dans le poisson pour une meilleure qualité de données;
- D'un câble électroporteur. Il assure la transmission des données vers la centrale d'acquisition, et la traction du poisson;
- D'enregistreurs numériques. L'enregistreur traite les échos acoustiques de retour, les corrige, calcule la position de chaque signal pour la restitution finale (pixel par pixel). L'enregistreur effectue la correction de la distance oblique entre le poisson et les objets latéraux, les corrections d'amplitude, l'atténuation latérale du signal qui est compensée par un gain variable en fonction du temps et de la distance;

D'un système de positionnement par satellite-GPS différentiel / Compas de CSI Vector Sensor Pro : l'utilisateur reçoit des compléments de corrections fournies par des stations terrestres de référence. Le Compas GPS fournit à la fois le Cap et la position au radar, au sonar, aux traceurs de routes et autres systèmes embarqués;

- D'un micro ordinateur embarqué – deux écrans. Les matériels de mesure (DGPS, Sonar, ...) sont interfacés sur l'ordinateur de bord pour réaliser l'acquisition et la liaison des mesures en temps réel;
- Du logiciel SonarPro. Il permet l'acquisition et la sauvegarde des données. Les données peuvent être enregistrées au format SDF et/ou XTF.

II.5.1. ACQUISITION DES DONNEES SONAR

Le sonar est remorqué à une vitesse d'environ 5 nœuds et à une hauteur par rapport au fond comprise entre 3 et 10m selon la fréquence (et donc la portée efficace maximale) choisie.

Le levé s'effectue en bandes parallèles et dans l'axe des courbes bathymétriques de manière à travailler à profondeur constante.

Un recouvrement total des profils permet de réaliser une cartographie complète d'une zone.

L'acquisition sonar latéral est particulièrement adaptée à la cartographie des zones de plaine.

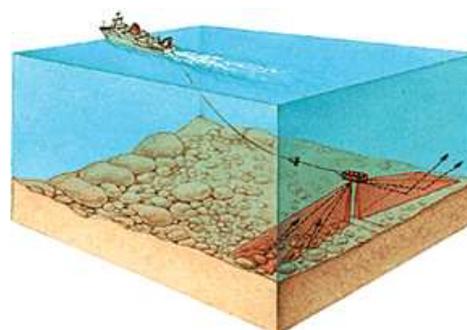


Figure 3 : Principe d'utilisation du sonar



Photo 8 : Sonar Klein 3900 [1] ; Mise à l'eau du sonar [2]



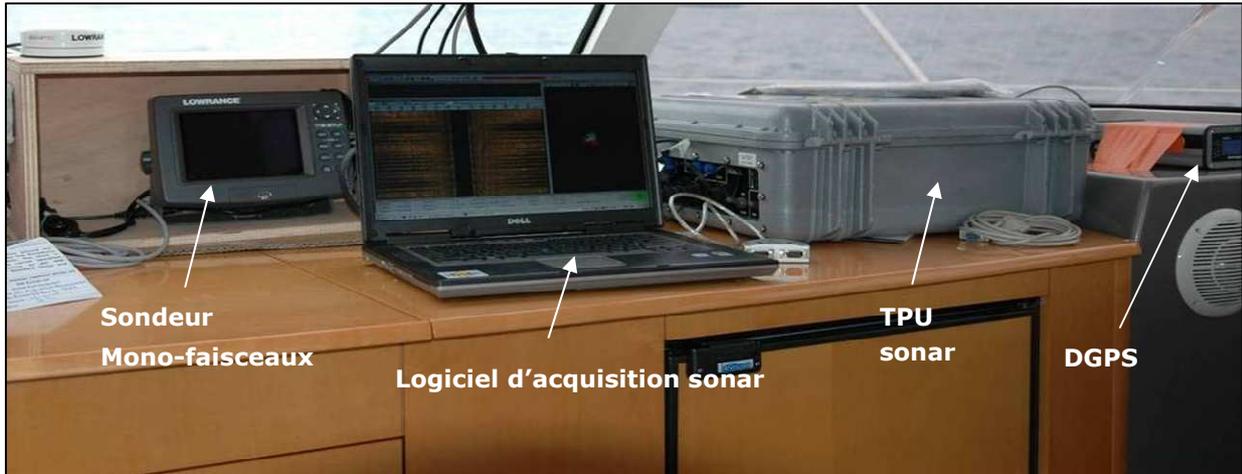


Photo 9 : DGPS, micro-ordinateur avec le logiciel SonarPro et enregistreur numérique [1]; Retour contrôle pour pilote [2]; Utilisation d'une bouée pour sonder des petits fonds [3]; Poisson relié au bateau par câble électroporteur [4]

II.5.2. TRAITEMENT DES DONNEES SONAR

Le logiciel spécialisé SonarWiz 5.v.5 permet d'obtenir une mosaïque géoréférencée des bandes sonar. Cette mosaïque apparaît sous la forme d'une image en gradient de jaune, laissant apparaître les différents types de substrat (les substrats denses, comme la roche, apparaissent en blanc; les substrats meubles, comme la vase, apparaissent en noir).

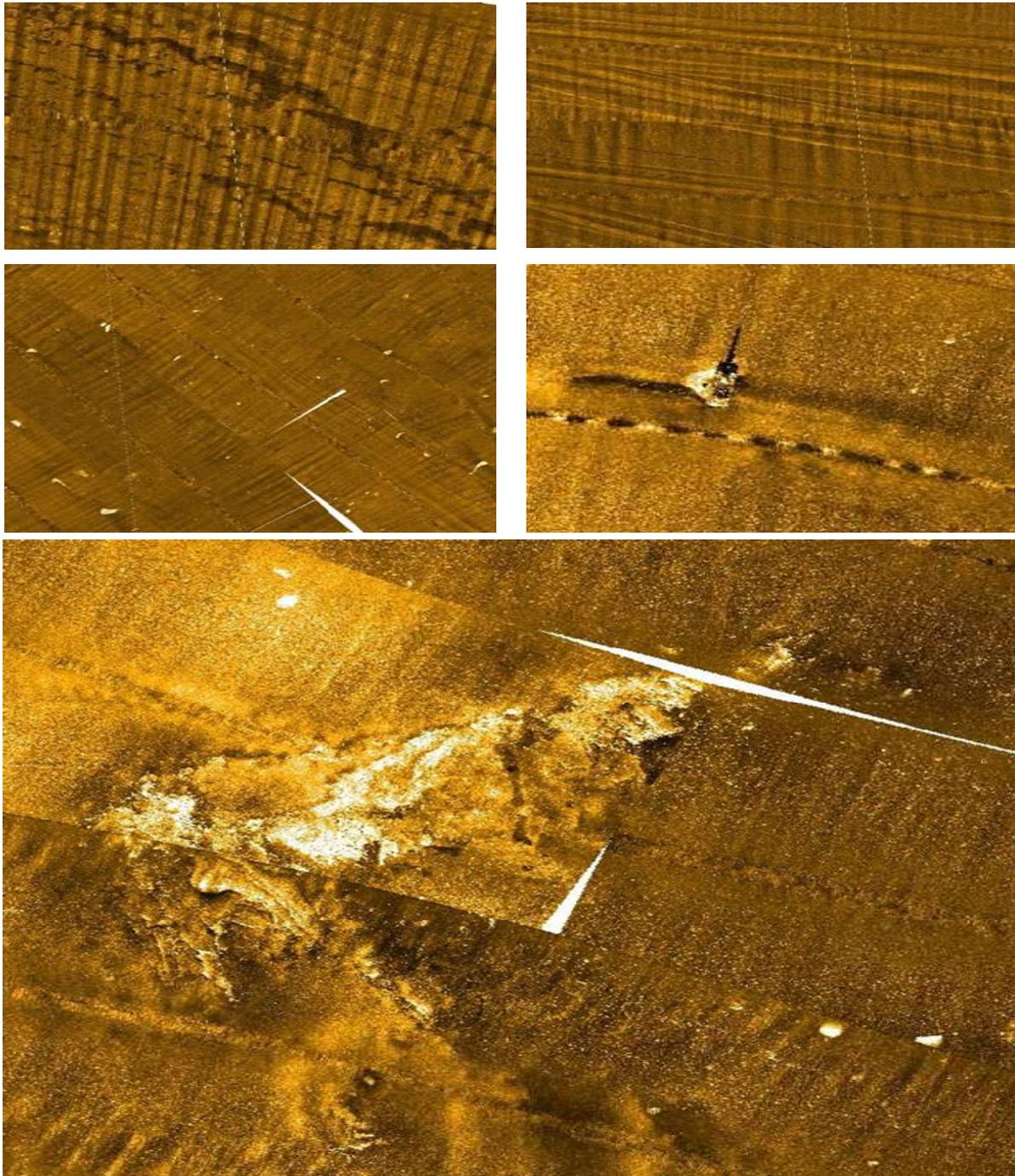


Figure 4 : Interprétations de données sonar : tâches de vase [1]; traces de chalut [2]; pots à poulpes [3]; épave [4] roche [5];

II.6.1. ENTRETIEN AVEC DIFFERENTS ACTEURS

Des entretiens ont été réalisés avec les différents acteurs locaux pour permettre d'une part la réalisation d'une synthèse bibliographique de l'existant, et d'autre part l'élaboration d'un protocole d'investigation cohérent.

Un entretien avec Florian LABADIE, d'In Vivo a permis de construire un protocole d'échantillonnage cohérent avec le lot 11, limitrophe avec la zone d'étude.

Des échanges réguliers avec Jean-Michel AMOUROUX, spécialiste en benthologie et membre du CSRPN Languedoc Roussillon, ont contribué à la réalisation d'un plan d'échantillonnage adapté à l'étude. Les informations confiées par ce référent de la benthologie ont été intégrées dans le traitement de données.

II.6.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONAGE DES SEDIMENTS

Les stations de prélèvement ont été réparties sur des radiales orthogonales au trait de côte. Ainsi, les stations de chaque site ont été définies afin :

- de permettre une analyse écologique de chaque site,
- de permettre une bonne représentation de l'ensemble de la zone d'étude
- d'inclure les zones sédimentaires se distinguant sur le substrat homogène,
- de permettre une comparaison selon le gradient bathymétrique,
- d'éviter les zones rocheuses et les épaves,
- de prendre en compte les zones d'activité exerçant une pression sur les habitats (zones de chalutage, zones de corps morts...).

Les résultats de la campagne sonar ont fortement contribué à l'élaboration du plan, d'échantillonnage. Ce dernier comprend des stations :

- de prélèvement de sédiment et de benthos
- de plongées ponctuelles

II.6.2.1. PRELEVEMENT DE MACROFAUNE ET MACROFLORE BENTHIQUE

Les prélèvements sédimentaires ont eu lieu début mai, en fin d'hiver, les abondances étaient alors minimales (IFREMER, 2005).

Sur chaque station de prélèvement, des triplicats ont été réalisés au moyen d'une benne Van Veen de 0,1m². Sur les sédiments grossiers, la benne est aidée par un plongeur. Le sédiment a été récolté sur 5cm de profondeur environ.



Photo 10 : Benne Van Veen

A bord du navire chaque échantillon a été tamisé à 1mm sur un tamis à mailles carrées (ISO 3310/1). Le mélange collecté par le tamis a délicatement été agité par-dessus bord. De cette manière, l'eau provenant du bas du tamis ne risque pas d'endommager la macrofaune.



Suite à cette opération, un mélange de sédiments grossiers, de coquilles et de benthos a été obtenu. Le refus de tamis a été placé dans des flacons de stockage. La biocénose a été fixée au formol dilué à 10% à l'eau de mer (protocole REBENT) en vue d'une analyse en laboratoire.

Photo 11 : Tamisage d'un prélèvement sédimentaire

II.6.2.2. PRELEVEMENTS SEDIMENTAIRES

Sur les stations " benthos ", des fractions aliquotes ont été prélevées sur chaque réplikat afin de permettre d'une part une analyse granulométrique et d'autre part une quantification de la matière organique présente. Les échantillons destinés à la détermination du taux de matière organique ont été réfrigérés à bord du navire, puis congelés à -20°C dès l'arrivée à terre.

II.6.3. PROTOCOLE D'ANALYSE DE DONNEES

II.6.3.1. CARACTERISATION SEDIMENTAIRE

Granulométrie

Une analyse granulométrique a été réalisée par le laboratoire Arago. Un granulomètre laser Malvern® Mastersizer 2000 a été utilisé pour des tailles de particules inférieures à 1,8 mm. Pour les sédiments plus grossiers une tamiseuse vibrante (normes AFNOR) a été employée.

Les résultats obtenus sont comparés à la classification granulométrique de Mignot (1987).

Taux de matière organique

Le contenu organique du sédiment a été mesuré au laboratoire LDM (30560 Alès), par pourcentage de poids sec sans cendre. Les échantillons ont tout d'abord été lyophilisés, pesés, brûlés (5H à 450°C) et pesés de nouveau.

La différence de poids avant et après la calcination correspond au contenu organique du sédiment. Il a été standardisé par rapport au poids sec de sédiment.

Les taux de matière organique mesurés sont comparés avec les valeurs seuils de matière organique (Licari, 1998) résumées dans les tableaux 10 et 11 :

Tableau 10 : Valeurs seuils de matière organique pour les sédiments peu envasés d'après Licari (1998)

Enrichissement du sédiment	Fraction de matière organique (en% de poids sec)
Faible	< 2,84
Moyen	[2,84 – 6,95[
Fort	[6,95 – 12,08[
Très fort	≥ 12,08

Tableau 11 : Valeurs seuils de matière organique pour les sédiments envasés d'après Licari (1998)

Enrichissement du sédiment	Fraction de matière organique (en% de poids sec)
Faible	< 6,95
Moyen	[6,95 – 10,30[
Fort	≥ 10,30

II.6.3.2. ANALYSE DU MACROBENTHOS

Composition taxonomique



Photo 12 : Lavage du formol [1]; Récolte du mélange macrobenthos + sédiments [2]; Récupération du formol [3]

Après lavage du formol, le macrobenthos prélevé sur le terrain a été séparé des sédiments en laboratoire. Pour cela, un premier tri a été réalisé, puis, les échantillons ont été colorés au rose Bengale avant un nouveau tri. Cette méthode permet de limiter fortement l'oubli d'espèces, tout en conservant la couleur originelle d'une majorité d'espèces. Les déchets formolés ont été récupérés et retraités par une entreprise spécialisée.

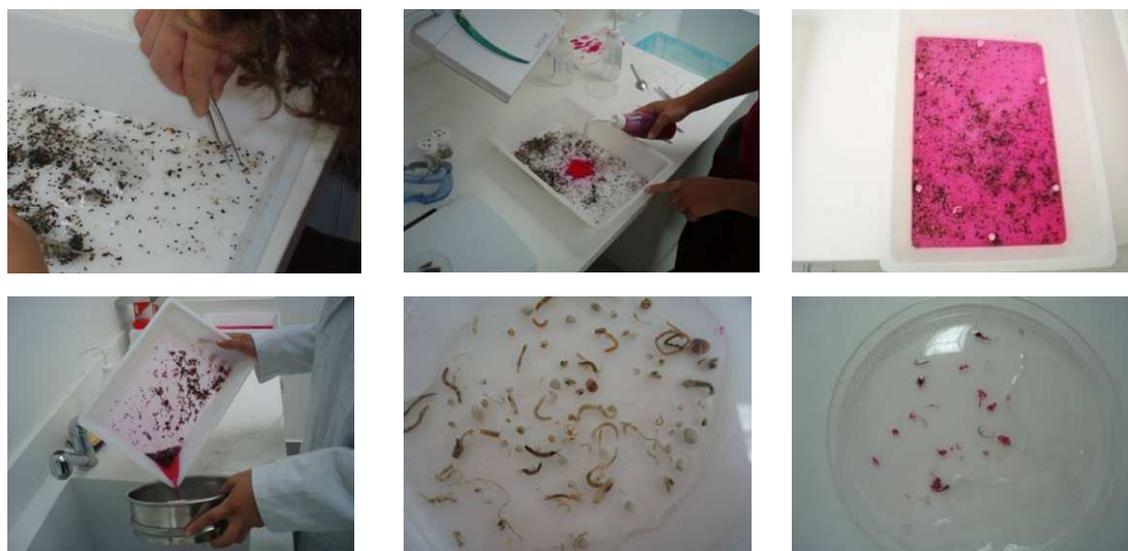


Photo 13 : Tri [1]; Coloration au rose Bengale [2]; Echantillon coloré [3]; Rinçage du colorant [4]; Exemple d'échantillon obtenu après le premier tri [5]; Espèces colorées au rose Bengale [6]

Les échantillons ont été déterminés jusqu'à l'espèce, dans la mesure du possible (présence d'individus partiellement endommagés ne pouvant pas être déterminés). Certains groupes peuvent cependant faire exception à cette détermination : *hydrozoa*, *ctenophora*, *platyhelminthes*, *nemertea*, *nematoda*, *priapulida*, *chaetognatha*, *pogonophora*, *echiura*, *olygochaeta*, *copepoda*, *ostracoda*, *bryozoa*, *phoronida*, *hemichordata* (Guérin et Desroy, 2008). Certains échantillons ont été confiés à Mr Amouroux pour une confirmation d'identification.



Photo 14 : *Ostracoda* indéterminé

Suite au dénombrement des individus, par espèce et par réplicat les échantillons ont été conservés dans de l'éthanol à 70%.

Les réplicats réalisés sur une même station, à une même date d'échantillonnage, ont été regroupés. Il est en effet avéré qu'un seul échantillon n'est pas représentatif d'une station et que la finalité de la réalisation de triplicats est d'augmenter la représentativité de l'échantillonnage (Labrune, 2006).

Densité

Les densités spécifiques calculées ont été rapportées au mètre carré afin d'homogénéiser les données et de simplifier l'interprétation des résultats.

Descripteurs statistiques

Une analyse numérique est effectuée afin de déterminer la richesse spécifique (S) de chaque station d'étude, ainsi que le nombre total d'individus (N).

L'estimation du biais par Jackknife1 ainsi que la simulation par Bootstrap (999 simulations) et par l'équation de Michaelis Menton, réalisés à l'aide du logiciel PRIMER VI 6.1.6. permettent d'évaluer la diversité α (S_{max}) de l'ensemble de la zone d'étude. L'efficacité d'échantillonnage (Eff.) est calculée de la manière suivante :

$$Eff. = \frac{S}{S_{max}}$$

Les richesses spécifiques cumulées sont calculées par station et représentées graphiquement. La structure taxonomique moyenne de l'ensemble de la zone d'étude est déterminée à l'aide de la procédure Simper du logiciel PRIMER.

Indices de diversité

Les indices de diversité, calculés avec le logiciel PRIMER permettent de représenter la complexité des peuplements. Ainsi, sont calculés :

– L'indice de Shannon Weiner (Shannon et Weaver, 1949), sensible aux variations des espèces rares :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

(où p_i est l'abondance proportionnelle de l'espèce i).

– L'indice d'équitabilité de Pielou (Pielou, 1969), plus représentatif visuellement :

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

– L'indice de diversité de Simpson (Simpson, 1949) : $1-\lambda$ où λ est l'indice de Simpson :

$$\lambda = \sum (p_i)^2$$

Cet indice reflète la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce. Il accorde plus de poids aux espèces abondantes.

– L'indice de diversité de Hill (Hill, 1973) permet l'association synthétique des indices de Shannon Weiner et de Pielou :

$$Hill = \frac{(1 - \lambda)}{e^{H'}}$$

Le calcul de $1-Hill$ permet une meilleure représentation de l'homogénéité d'une population.

Analyse fonctionnelle

Une analyse basée sur les groupes écologiques (Hily, 1984) est effectuée. Pour chaque réplicat, est calculé l'A.M.B.I. (A.Z.T.I. Marine Biotic Index), indice biotique reposant sur les proportions d'abondance que représentent cinq groupes écologiques de polluosensibilité différente (Borja *et al.*, 2000) :

Groupe I : espèces sensibles à une hypertrophisation (GI)

Groupe II : espèces indifférentes à une hypertrophisation (GII)

Groupe III : espèces tolérantes à une hypertrophisation (GIII)

Groupe IV : espèces opportunistes de second ordre (GIV)

Groupe V : espèces opportunistes de premier ordre (GV),

L'A.M.B.I. pondère le pourcentage de chaque groupe par sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation de l'écosystème. Il est déterminé sur les substrats meubles en utilisant le logiciel A.M.B.I. 4.1 appliquant la formule suivante sur les taxons de la base de données :

$$A.M.B.I. = \frac{(0 \times \%GI) + (1,5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4,5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)}{100}$$

Les A.M.B.I. des substrats meubles sont comparés avec la corrélation avec les états écologiques (EcoQ) définis par la Directive Cadre Eau (W.F.D. 2000/60/EC) d'après Borja *et al.*, 2004 :

Tableau 12 : Valeur de l'EcoQ en fonction des valeurs de l'AMBI d'après Borja *et al.* (2004)

EcoQ	Très bon	Bon	Moyen	Pauvre	Mauvais
AMBI	[0 ; 1,2]]1,2 ; 3,3]]3,3 ; 4,3]]4,3 ; 5,5]]5,5 ; 7]

Analyse de similarité

Des analyses multivariées (Classification Ascendante Hiérarchique : C.A.H. et Multi Dimensional Scaling : M.D.S.) sont réalisées à l'aide de la procédure SIMPER du logiciel PRIMER VI 6.1.6 (Ainsworth, 1993). Une transformation préalable des matrices de données en " root-root ",

$Y_{ij} = \sqrt[4]{X_{ij}}$ permet de réduire l'influence des espèces abondantes et de rendre la mesure de Bray-Curtis (coefficient de similarité) indépendante de l'échelle utilisée (Field *et al.*, 1982). Le coefficient de Bray-Curtis (Bray et Curtis, 1957) est également utilisé pour les M.D.S. et C.A.H.. Les M.D.S. sont réalisées sur deux dimensions pour une représentativité optimale (Frontier, 1983). Ainsi, les communautés benthiques de chaque point d'échantillonnage sont comparées.

II.7. PLONGEES PONCTUELLES

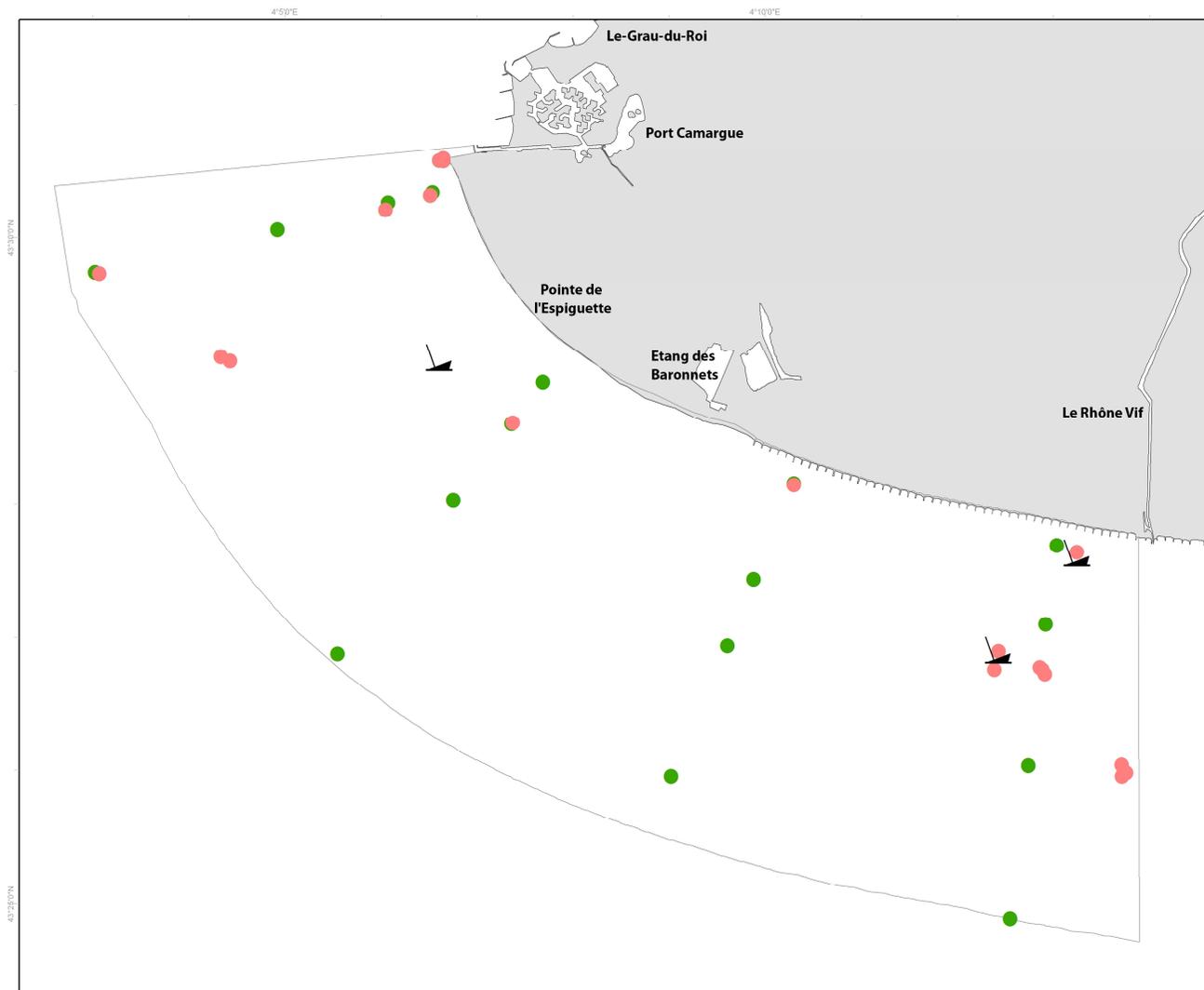
Les plongées ponctuelles permettent la validation de multiples données terrain. Elles ont été réalisées en Novembre 2011 et Janvier 2012, pour confirmer les interprétations sonar. Un ToughBook, sur lequel s'affiche la précartographie est couplé au GPS du navire. Ainsi des plongées en limites de biocénoses ont été réalisées. Les épaves présentes sur zone ont également été explorées. Ces plongées ont contribué à l'obtention de photographies d'illustration.



Photo 15 : Prise de photographies d'illustration lors d'une plongée de vérité terrain



CARTE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



OBSERVATIONS DE TERRAIN

- Plongée
- Prélèvements
- Epave
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGéographiques, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_ObservationsDeTerrain_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 7 : Localisation des observations de terrain

II.8. ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET DES ESPECES

La méthodologie adoptée consiste à évaluer l'état de conservation d'un habitat naturel marin en renseignant des critères d'évaluation à l'aide de descripteurs. Les valeurs renseignées pour les descripteurs les plus pertinents seront comparées à des valeurs de référence lors d'une prochaine étape afin de mieux guider l'opérateur du site Natura 2000 dans le choix des mesures de gestion à mettre en œuvre pour agir en faveur du bon état.

Pour évaluer l'état de conservation d'un habitat naturel marin à un temps donné et à l'échelle d'un site Natura 2000 trois paramètres (Lepareur, 2011) ont été retenus: (1) **la structure et la fonctionnalité de l'habitat**, (2) **les menaces et pressions portées à l'habitat** et (3) **la superficie de l'habitat**.

Les critères et descripteurs utilisés pour évaluer le premier paramètre sont les suivants :

- la composante faunistique ;
- la composante floristique ;
- la structure générale ;
- l'état de vitalité/santé ;
- l'aspect du sédiment pour les substrats meubles.

Concernant le paramètre " menaces et pressions ", les critères et descripteurs retenus sont les suivants :

- les perturbations physiques ;
- les perturbations biologiques ;
- les pollutions.

Pour chaque habitat, une fiche de synthèse a été réalisée. Elle est basée sur les recommandations figurant sur le Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB) édité par la DIREN PACA (2007) et elle suit le modèle suivant :

- **Titre**
- **Statut communautaire et Typologie**
- **Description de l'habitat**
 - Description et caractéristiques générales
 - Répartition géographique
 - Caractéristiques stationnelles et variabilité sur le site
 - Physionomie et structure sur le site
 - Espèces indicatrices de l'habitat
- **Grille des descripteurs**
- **Etat de l'habitat sur le site**
 - Distribution détaillée (carte)
 - Représentativité
 - Valeur écologique et biologique
 - Etat de conservation
 - Habitats associés ou en contact
 - Dynamique
 - Facteurs favorables/défavorables
- **Gestion de l'habitat sur le site**
 - Objectifs de conservation et de gestion de l'habitat
 - Recommandations générales
 - Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées
 - Indicateurs de suivi
 - Principaux acteurs concernés

La grille des descripteurs remplie (Lepareur, 2011) a été ajoutée à ce modèle issu du CCBI.

II.8.1. ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS

Pour évaluer l'état de conservation de l'habitat, plusieurs critères sont donc pris en considération (d'après le Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques, (DIREN PACA, 2007)). Actuellement, avant la réflexion sur le " Bon Etat Ecologique " de la DCSMM et avant la publication d'études spécifiques sur le sujet (programmes et thèses), l'avis d'experts reste indispensable pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins (Lepareur, 2011).

L'évaluation par la même équipe des sites Natura 2000 "Bancs Sableux de l'Espiguette", "Cours Inférieur de l'Aude" et "Côte Sableuse de l'Infralittoral Languedocien" permet d'harmoniser les critères d'évaluation à dire d'expert. De plus, l'opérateur du site "Bancs Sableux de l'Espiguette" est le même que sur le site "Camargue" (FR9301592) en PACA.

Tableau 13 : Critères pour évaluer l'état de conservation des habitats (DIREN PACA, 2007).

Critère	Cotation
Typicité/exemplarité*	A : bonne B : moyenne C : mauvaise D : inconnue
Représentativité**	A : excellente B : bonne C : significative D : non significative
Valeur écologique, biologique et patrimoniale	A : bonne B : moyenne C : mauvaise D : inconnue
Etat de conservation***	A : excellent B : bon C : moyen ou réduit
Dynamique	A : Progression rapide B : Progression lente C : Stable D : Régressive lente E : Régressive rapide F : inconnue
Facteurs évolutifs	Eléments d'origine naturelle ou anthropique jouant un rôle important dans la dynamique évolutive et qui peuvent, à court ou moyen terme, conditionner l'avenir de cet habitat.
Evaluation globale	A : excellente B : bonne C : significative

* La typicité est évaluée " à dire d'expert " par comparaison à la définition optimale de l'habitat (définie dans la littérature phytosociologique), aux plans floristique, écologique et biogéographique.

** D'après la définition donnée par l'Europe, la représentativité est la superficie du site couverte par le type d'habitat naturel par rapport à la superficie totale couverte par ce type d'habitat naturel sur le territoire national (en %).

A = site remarquable pour cet habitat (15 à 100%);

B = site très important pour cet habitat (2 à 15%);

C = site important pour cet habitat (inférieur à 2%).

*** Le critère " Etat de conservation " de l'habitat est évalué à partir de trois sous critères définis dans les consignes pour remplir les Formulaire Standard de Données des propositions de sites Natura 2000 Mer (MNHN-SPN, 2008) :

- **Le degré de conservation de la structure** par rapport à une description type de cet habitat, selon trois niveaux :

a - structure excellente ;

b - structure bien conservée ;

c - structure moyennement ou partiellement dégradée.

- **Le degré de conservation des fonctions**, qui correspond aux perspectives du type d'habitat concerné de maintenir sa structure à l'avenir, vu les influences défavorables éventuelles, d'une part, et tout effort de conservation raisonnable qui soit possible d'autre part, selon trois niveaux :

a - perspectives excellentes ;

b - perspectives bonnes ;

c - perspectives moyennes ou défavorables.

- **Les possibilités de restauration**, faisables d'un point de vue scientifique et d'un coût requis acceptable, selon trois niveaux :

a - restauration facile ;

b - restauration possible avec un effort moyen ;

c - restauration difficile ou impossible.

Pour chacun des habitats, un des trois statuts de conservation de l'habitat naturel marin considéré (s'il est possible de se prononcer en l'état actuel des connaissances) est obtenu en combinant les différents sous critères :

- état excellent (A)
- état bon (B)
- état moyen à médiocre (C).

Tableau 14 : Synthèse de l'évaluation des différents états de conservation des habitats.

Statut de conservation	Conservation de la structure	Conservation des fonctions	Possibilités de restauration
A : excellent	A B	- A	- -
B : bon	B B B C C C	B C C A A B	- A B A B A
C : moyen à réduit	Autres combinaisons		

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

II.8.2. ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES

Pour évaluer l'état de conservation d'une espèce, plusieurs critères sont pris en considération (d'après le Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques, (DIREN PACA, 2007)).

Tableau 15 : Critères pour évaluer l'état de conservation des espèces (DIREN PACA, 2007).

Critère	Cotation
Population	A : 100% > p > 15% B : 15% > p > 2% C : 2% > p > 0,1% D : non significative
Statut de conservation*	A : conservation excellente B : conservation bonne C : conservation moyenne ou réduite
Dynamique	A : progressive rapide B : progressive lente C : stable D : régressive lente E : régressive rapide F : inconnue
Facteurs évolutifs	
Isolement	A: population (presque) isolée B: population non isolée, en marge de son aire de répartition C: population non isolée, dans sa pleine aire de répartition
Evaluation globale	A : valeur excellente B : valeur bonne C : valeur significative

* L'Etat de conservation de l'espèce est évalué à partir de deux sous critères :

- Le degré de conservation des éléments de l'habitat importants pour l'espèce :

Evaluation globale des caractéristiques de l'habitat au regard des besoins biologiques d'une espèce donnée. Partant du principe que l'état de la population est fortement corrélé à l'état de son habitat, la dynamique de la population est un bon indicateur de la conservation de l'habitat de l'espèce. Si cette approche n'est pas pertinente, évaluer la structure et la fonctionnalité de l'habitat (ou capacité d'accueil) d'après les facteurs abiotiques et biotiques.

- a – éléments en excellent état;
- b – éléments bien conservés ;
- c – éléments en état moyen ou partiellement dégradés.

- Les possibilités de restauration :

Si l'habitat de l'espèce présente un mauvais état de conservation, ce sous-critère permet d'évaluer dans quelle perspective sa restauration est ou serait possible, tout en tenant compte de la viabilité de la population visée.

- a - restauration facile ;
- b - restauration possible avec un effort moyen ;
- c - restauration difficile ou impossible.

Tableau 16 : Synthèse de l'évaluation des différents états de conservation des espèces.

Statut de conservation	Conservation des éléments de l'habitat	Possibilités de restauration
A : excellent	A	-
B : bon	B B	- A
C : moyen à réduit	Autres combinaisons	

III. RESULTATS

III.1. CARTES DES DONNEES BATHYMETRIQUES ET SONAR

Les données sonar, ont été acquises en février 2011. Les objectifs de cette couverture sonar sont principalement de mettre en évidence les impacts liés aux traces de chalut. Il s'agit également de déceler les zones d'envasement et les zones de changement sédimentaire.

Une grande partie de la surface d'étude est couverte par le sonar. Les petits fonds n'étant pas accessibles pour un navire tractant un sonar, ces derniers n'ont pas bénéficiés d'une étude acoustique.

Les données bathymétriques du SHOM couvrent l'intégralité de la zone d'étude. Une importante différence a cependant été constatée entre les profondeurs issues des données SHOM et les profondeurs réellement mesurées *in situ* (à titre d'exemple une profondeur de seulement 3 m a été relevée sur un fond indiqué à -10m par le SHOM). Ces incohérences, relevées principalement sur la partie Ouest de la zone d'étude, s'expliquent par un hydrodynamisme exceptionnel induisant une forte accrétion à cet endroit. Les isobathes de l'IFREMER (2001) sont plus précis sur le site des Bancs sableux de l'Espiguette. Le modèle numérique de terrain, réalisé à partir de données SHOM est présenté ci-dessous (Carte 9).



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011



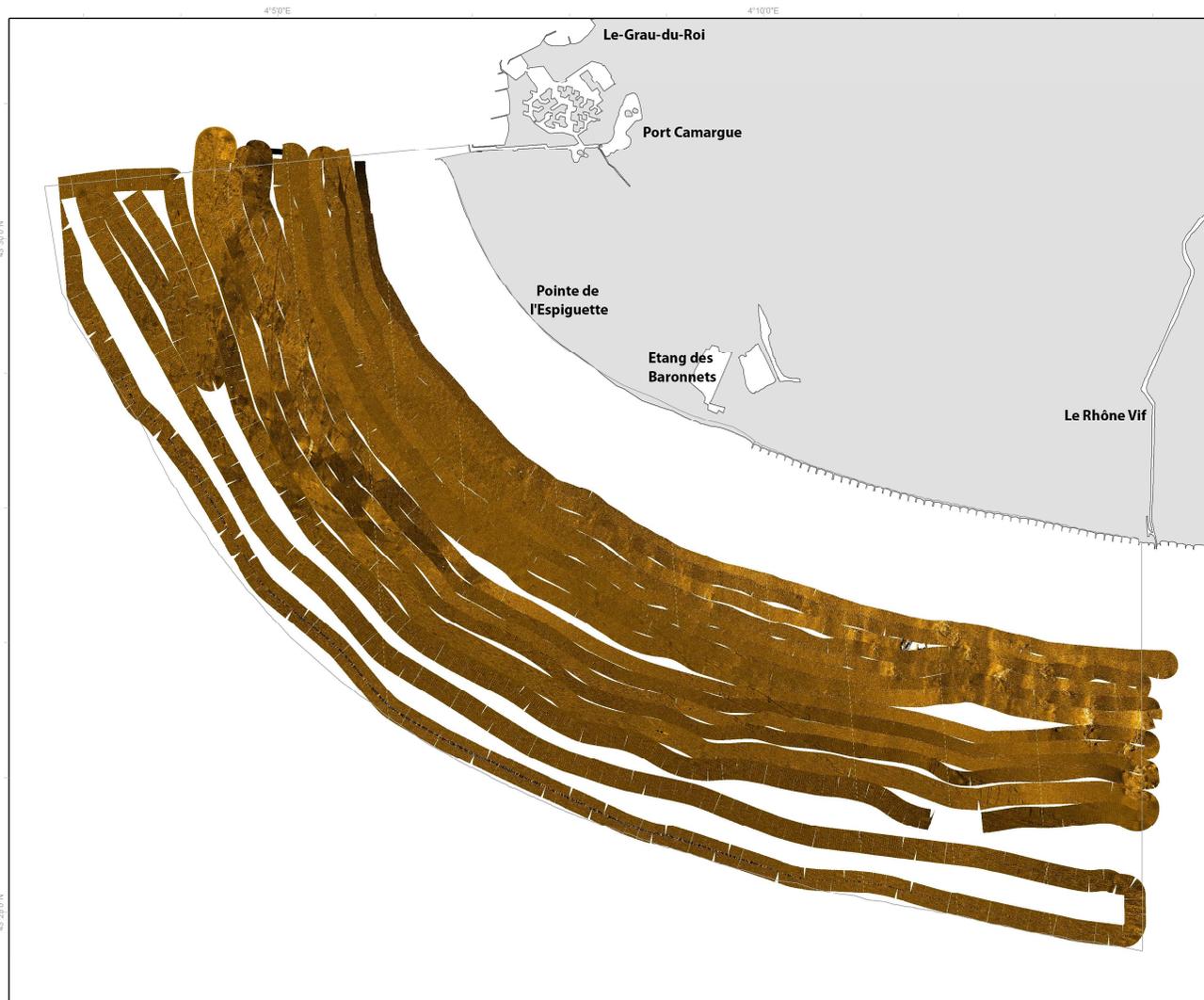
CARTE DE L'EMPRISE DU SONAR ACOUSTIQUE SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



SONAR ACOUSTIQUE



Andromède Océanologie, 2011 (Sonar acoustique)



Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Prays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_SonarAcoustique_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

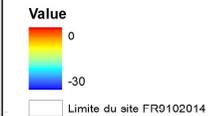
Carte 8 : Mosaïque de couverture sonar



CARTE DE LA BATHYMETRIE DU SITE
SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



EMPRISE BATHYMETRIQUE

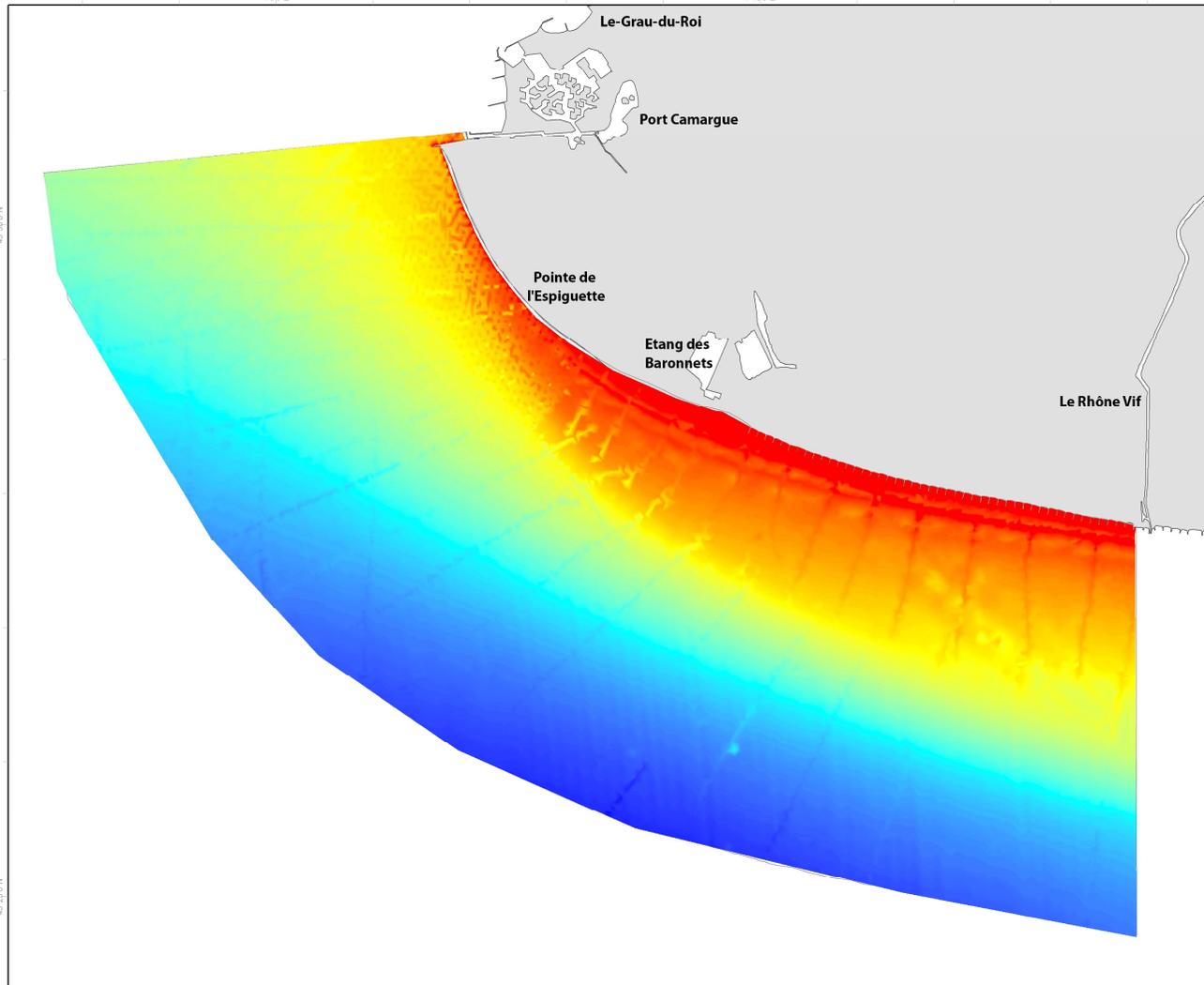


Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_Bathymetrie_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012



Carte 9 : Modèle numérique de terrain

III.2. CARTE DE LOCALISATION DES POINTS DE VERITE TERRAIN

La carte ci-dessous permet de localiser les points de prélèvement sédimentaire, mais également les plongées de vérités terrain. Une précartographie des biocénoses, réalisée à partir du sonar a permis d'identifier des zones sur lesquelles des plongées se sont avérées nécessaires. Ainsi, l'ensemble des biocénoses a été photographié. Des plongées sur épaves ont également été effectuées. Les épaves dont la position indiquée par le SHOM est incertaine n'ont pas été trouvées.

La précartographie révélant peu de différences sédimentaires, des radiales de prélèvements ont été déterminées afin d'assurer une bonne couverture de la zone. Ainsi, 4 stations réparties sur 4 radiales perpendiculaires au trait de côte ont été échantillonnées sous forme de triplicats. Au total, 16 stations de prélèvement sédimentaire ont été échantillonnées, et 19 plongées ont été réalisées. Trois plongeurs professionnels ont été mobilisés pendant les 6 journées de terrain.



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011



CARTE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



OBSERVATIONS DE TERRAIN

- Plongée
- Prélèvements
- Epave
- Limite du site FR9102014

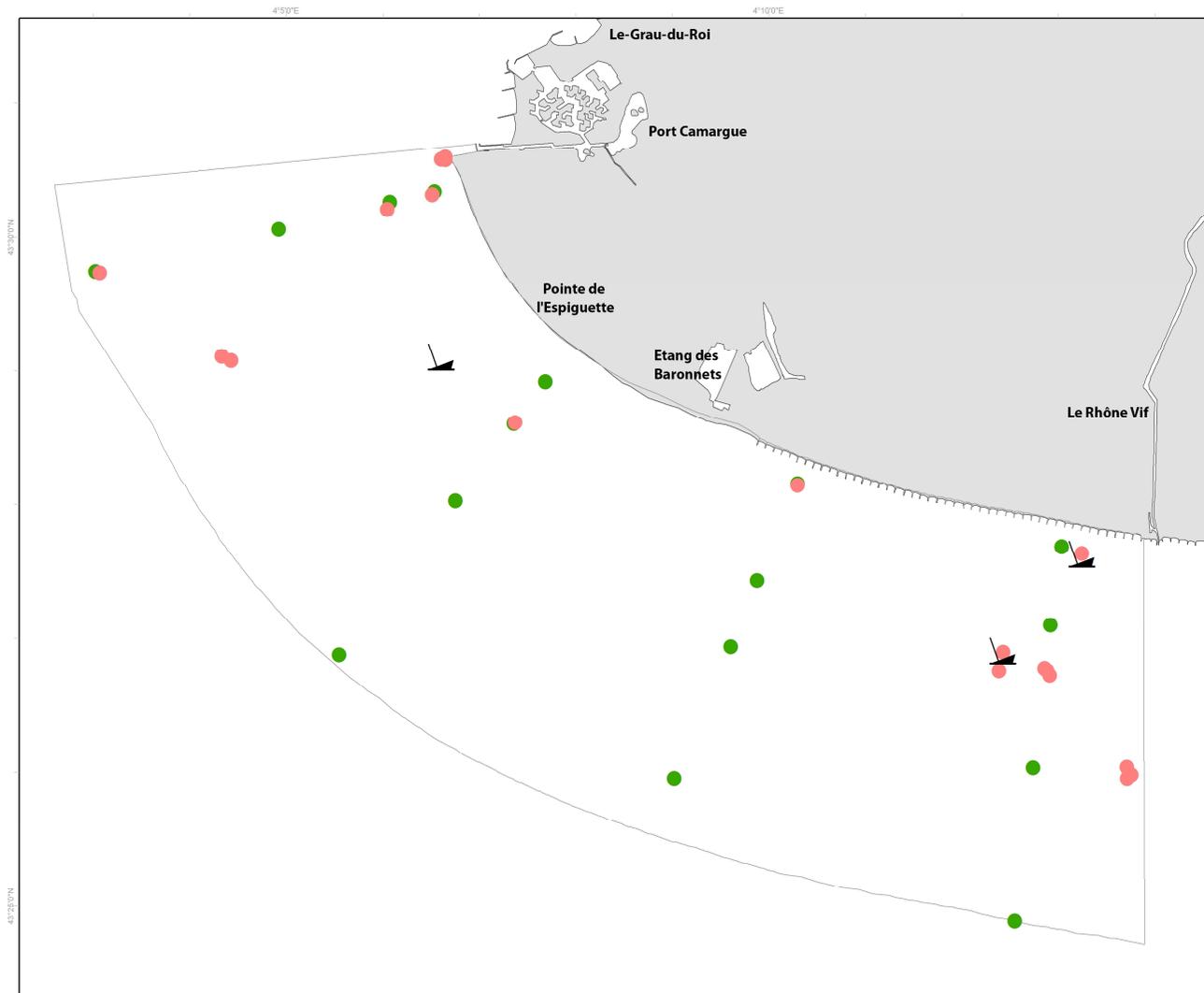
Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)

0 1 km

0 1 miles nautique



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_ObservationsDeTerrain_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012



Carte 10 : Plan d'échantillonnage

**III.3. ORIGINES ET SOURCES DES DONNÉES
CARTOGRAPHIQUES**

Afin de réaliser la cartographie des habitats marins, des données existantes (sonar, points de vérité-terrain, photographie aérienne) ont été utilisées, de nouvelles données (sonar et points de vérité-terrain) acquises. La source et la validation des données cartographiques sont synthétisées sur les cartes ci-dessous.

La précision des données dépend de leur source. Une carte de fiabilité des données a été réalisée selon la méthodologie suivante :

Tableau 17 : Méthodologie d'association d'un indice de confiance selon la fiabilité des données

Indice de confiance du polygone biocénose	Qualification de la biocénose	Limites de la biocénose
3	Certaine	Certaine
2	Certaine	Douteuse
1	Douteuse	Douteuse

Un indice de confiance (IC) de 3 est associé aux zones couvertes par le sonar et dont des plongées de vérité terrain ont permis la vérification. Les données sont moyennement fiables (IC=2) lorsque l'interprétation est issue de photographies aériennes couplées à des plongées ponctuelles. En effet, si ces dernières permettent de s'assurer de la qualification des biocénoses, les limites sur substrat meuble, non franches, sont très difficiles à déterminer, par orthophotographies comme par observations directes, L'IC est de 1 lorsque les données ont été extrapolées.

La cartographie de fiabilité des données est représentée ci-après (cartes 11 et 12).



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011

CARTE DES SOURCES DE DONNEES SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



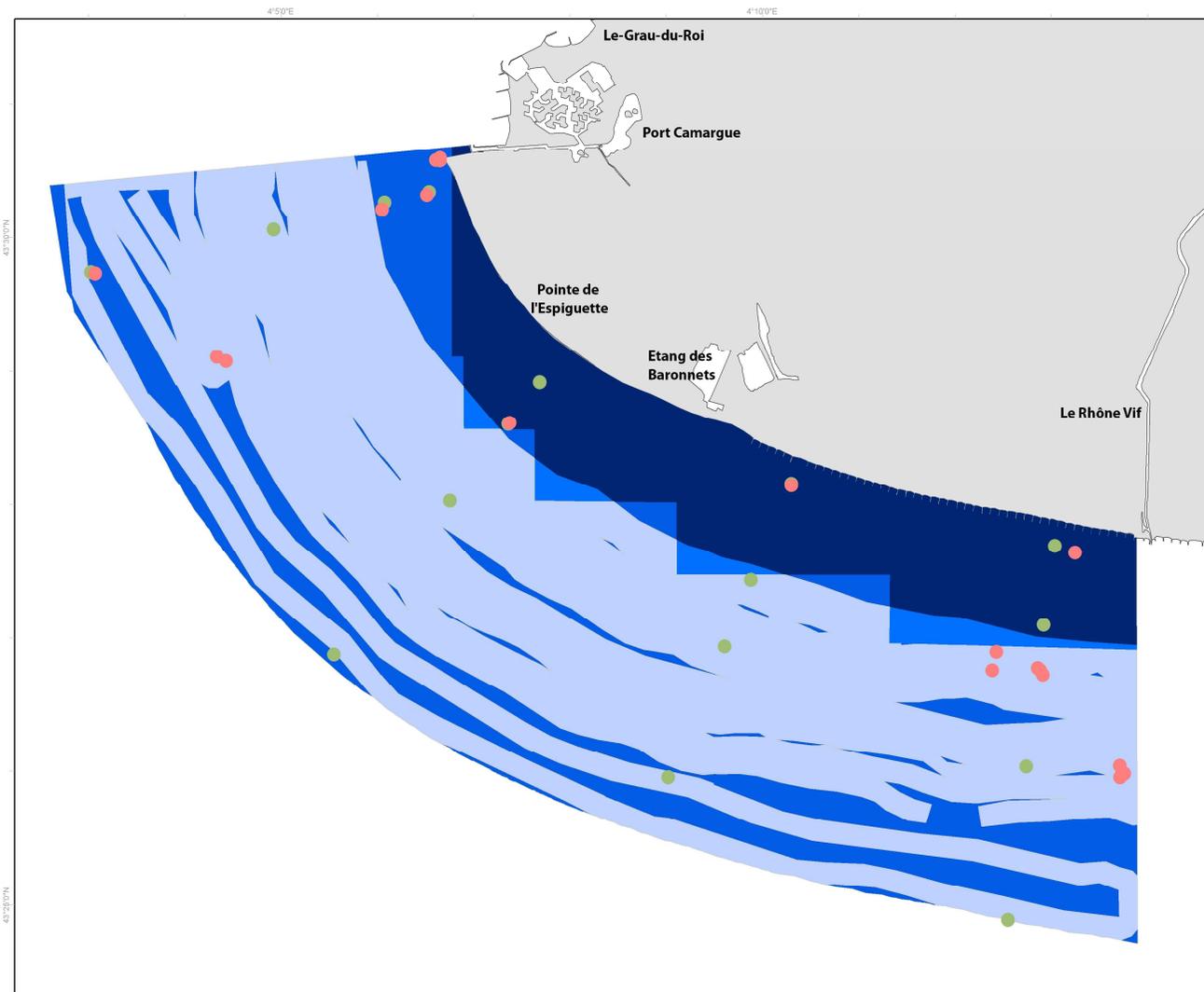
SOURCE DES DONNEES

- Plongée
- Prélèvements
- Orthophotographies
- Sonar et orthophotographies
- Interpolation de données
- Sonar
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (M'ays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



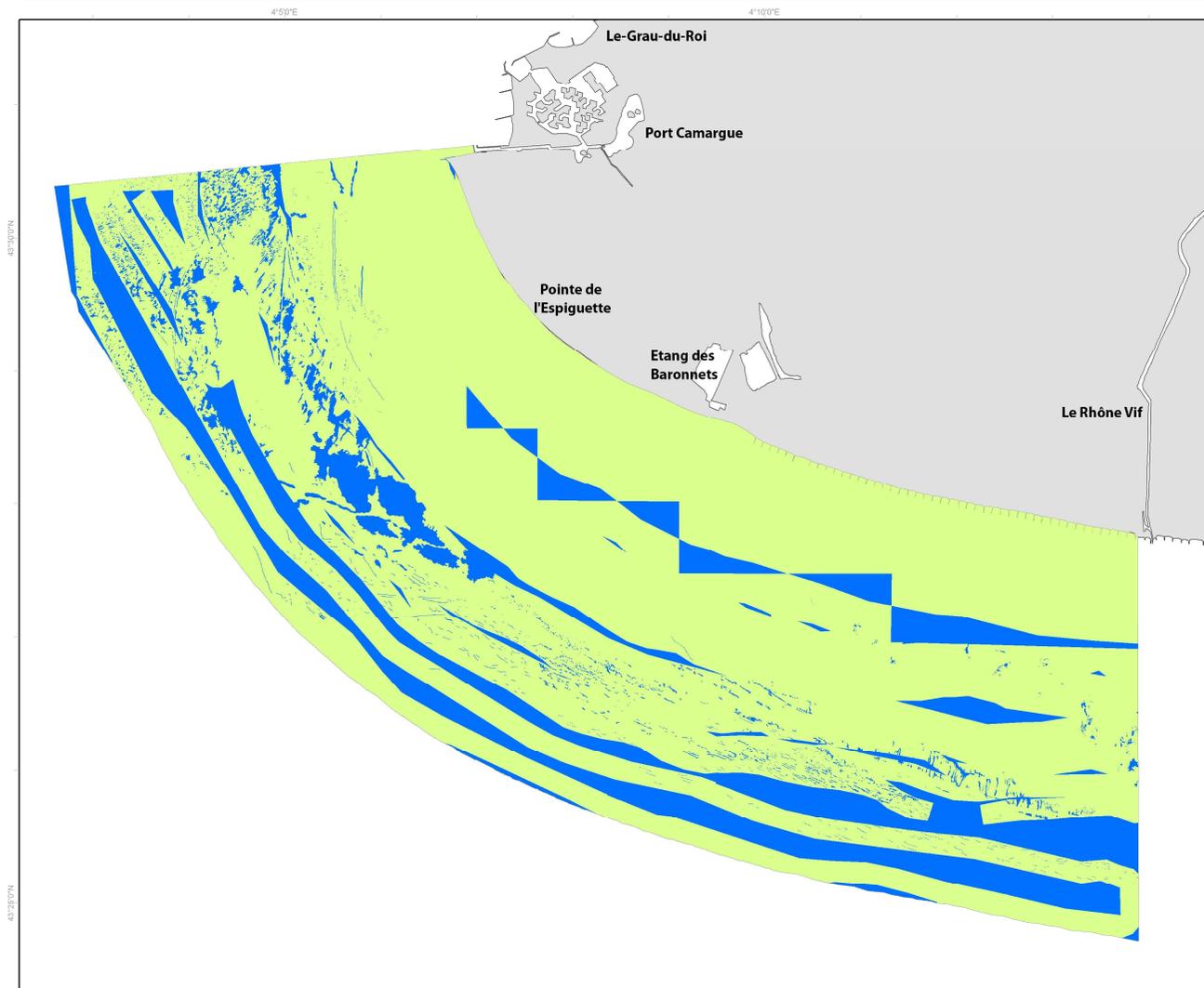
système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_SourceDesDonnees_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012



Carte 11 : Origines et sources des données



CARTE DE FIABILITE
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



FIABILITE DES DONNEES

- Qualification certaine mais limites douteuses (IC=2)
- Qualification et limites certaines (IC=3)
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_Fiabilite_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 12 : Représentation de la fiabilité des données

III.4.1. GRANULOMETRIE

La distribution des particules issues des prélèvements effectués sur les différentes radials en fonction de leur taille est représentée sur une échelle logarithmique (Figures 5 à 8) :

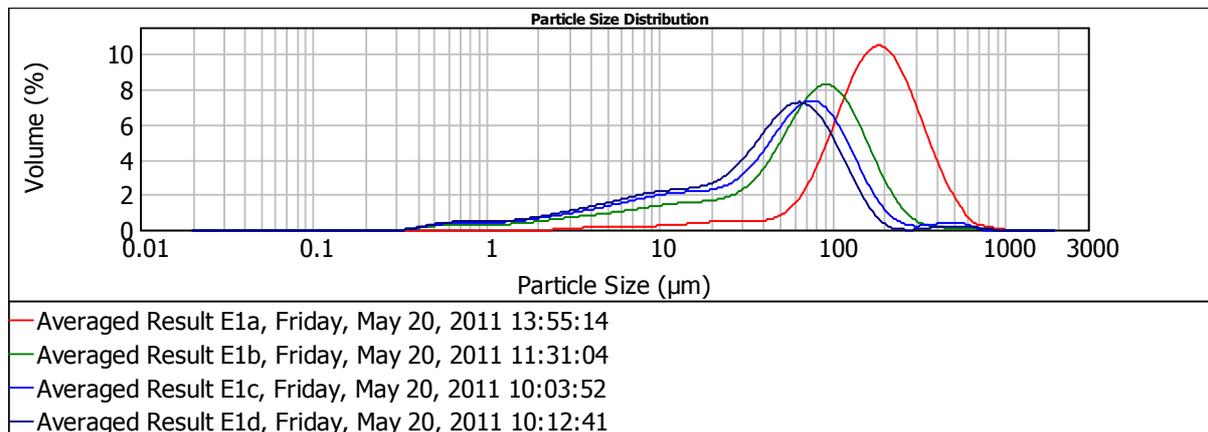


Figure 5 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E1

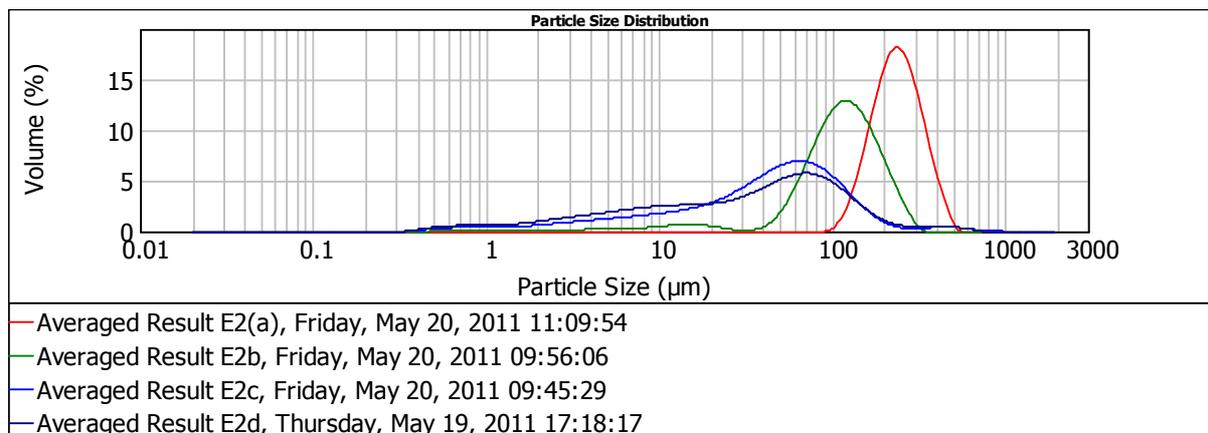


Figure 6 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E2

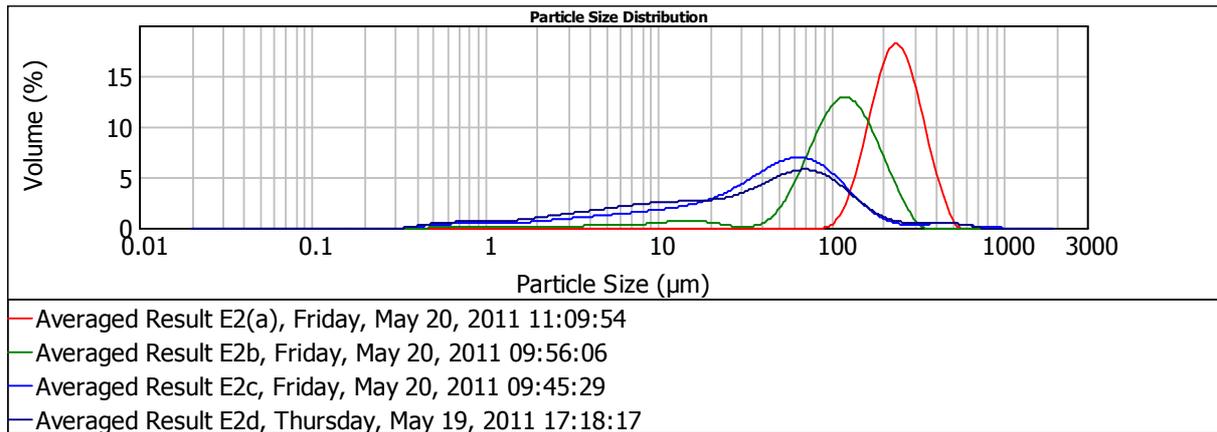


Figure 7 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E3

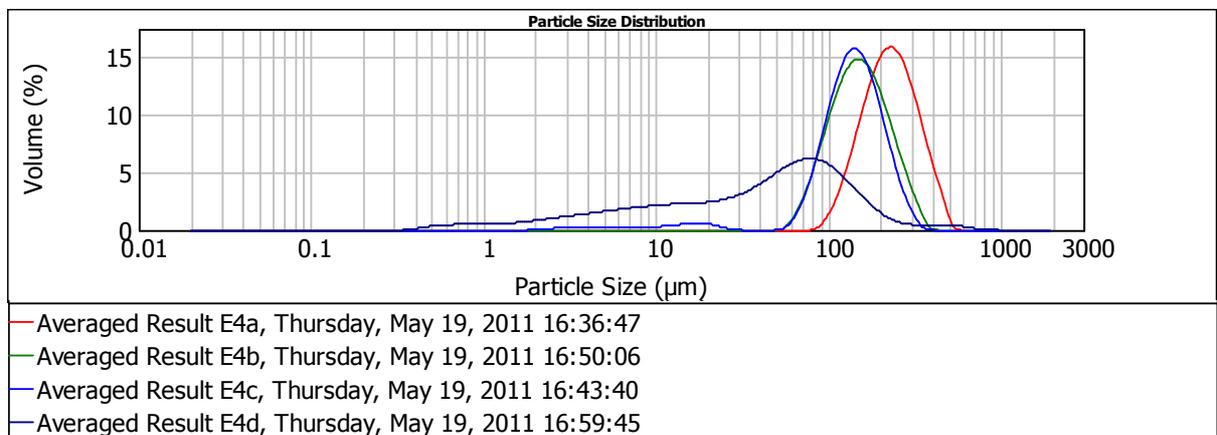


Figure 8 : Courbes de distribution des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E4

Les échantillons prélevés près de la côte sont plus grossiers que ceux qui en sont éloignés. Les échantillons ne contiennent que des particules de taille supérieure à 0,35 µm et inférieure à 2000µm. Aucune fraction graveleuse ou argileuse n'est donc décelée dans les prélèvements.

Les volumes cumulés des particules en fonction de leur taille sont représentés sur une échelle logarithmique (Figures 9 à 12) :

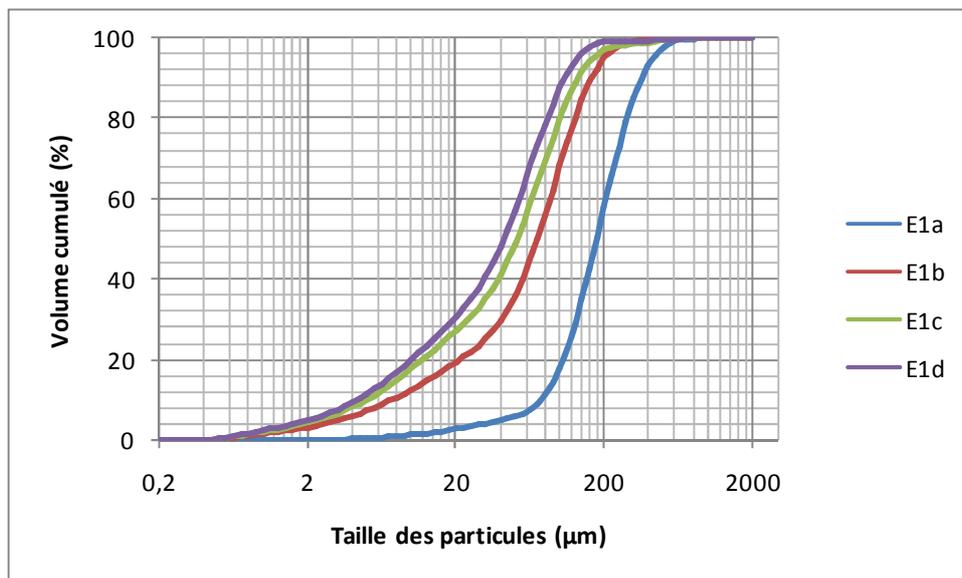


Figure 9 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E1

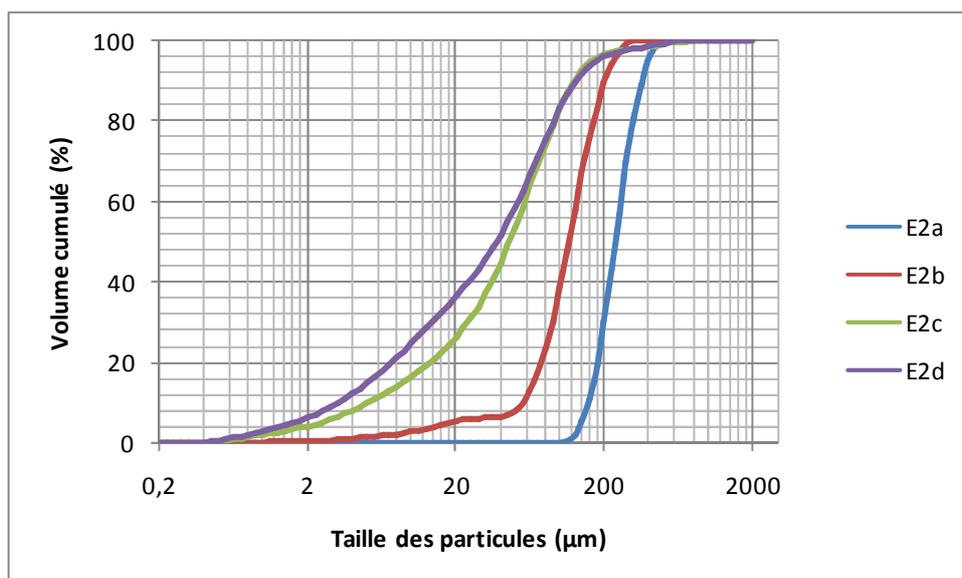


Figure 10 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E2

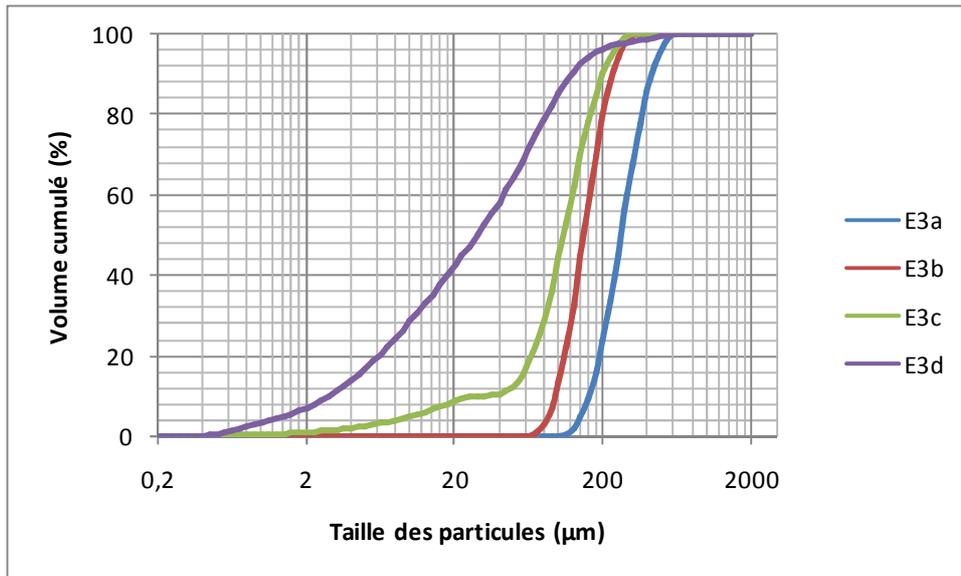


Figure 11 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E3

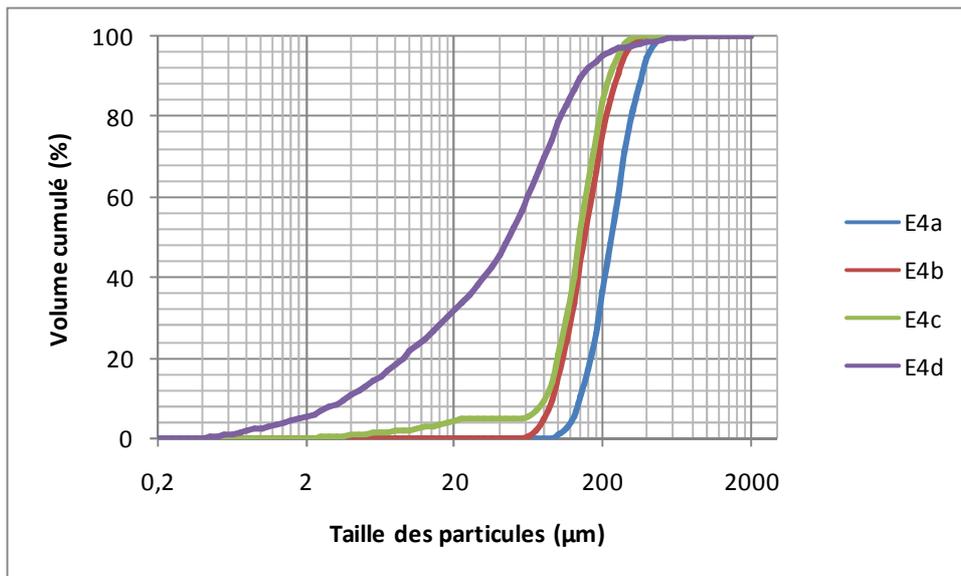


Figure 12 : Volume cumulé des particules en fonction de leur taille, sur la radiale E4

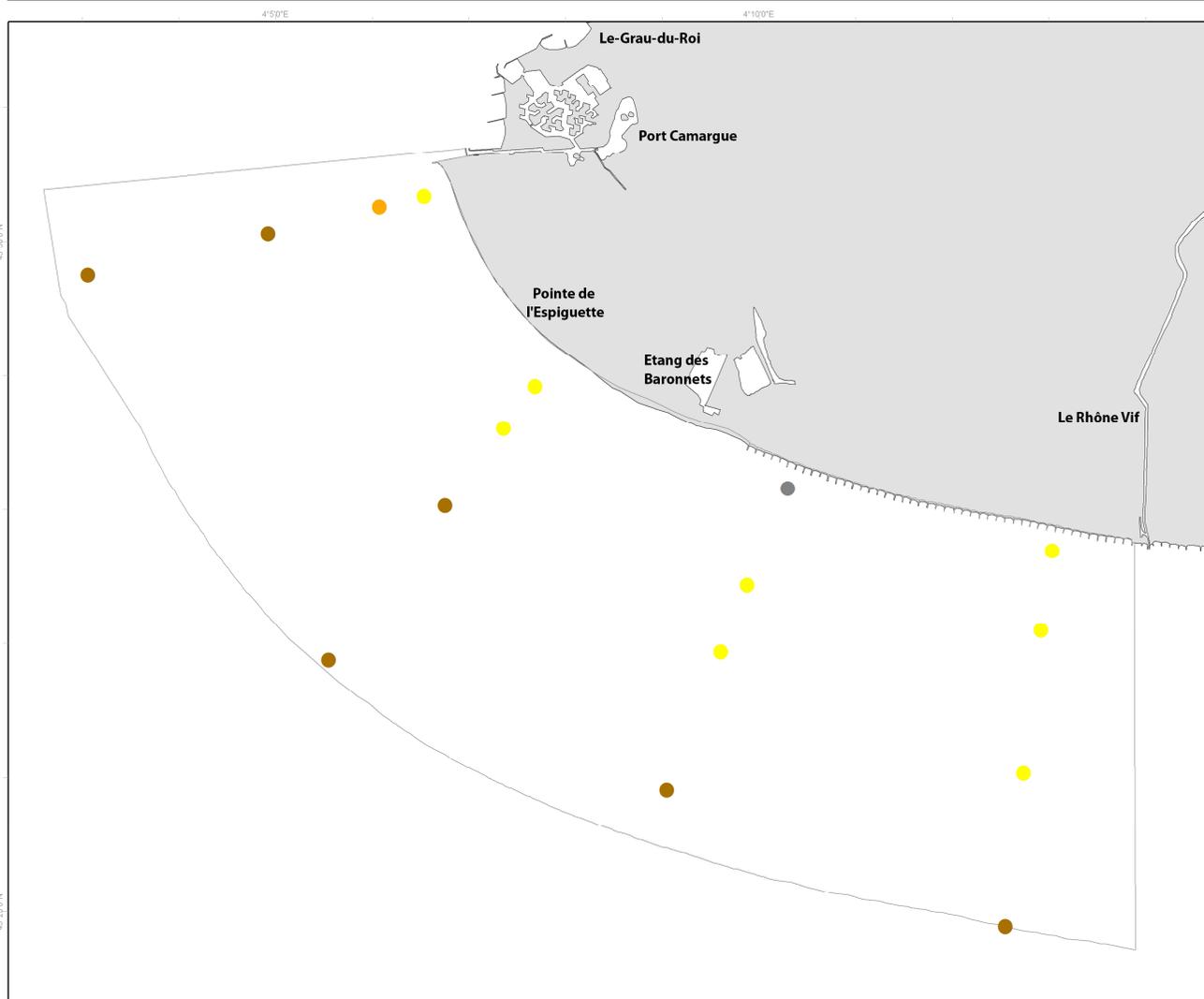
Tableau 18 : Classes granulométriques (en% de volume) des sédiments prélevés

STATION	FRACTION			Classification de la station
	2 µm-63 µm : Vases	63 µm-250 µm : Sables fins	250 µm-2 mm : Sables grossiers	
E1a	7,46	65,21	27,32	Sable fin
E1b	44,48	53,53	2,00	Sable vaseux
E1c	58,26	39,82	1,92	Vase sableuse
E1d	67,49	31,72	0,79	Vase sableuse
E2a	0,00	56,03	43,97	Sable fin
E2b	12,77	84,46	2,77	Sable fin
E2c	63,63	33,98	2,39	Vase sableuse
E2d	66,48	30,77	2,75	Vase sableuse
E3a	0,00	44,18	55,82	Sable grossier
E3b	0,12	93,61	6,27	Sable fin
E3c	18,10	78,92	2,98	Sable fin
E3d	71,43	25,98	2,59	Vase sableuse
E4a	0,00	59,63	40,37	Sable fin
E4b	0,52	89,74	9,74	Sable fin
E4c	5,44	89,63	4,93	Sable fin
E4d	60,45	36,45	3,09	Vase sableuse

Six stations profondes (E1c, E1d, E2c, E2d, E3d et E4d) ont une fraction fine supérieure à 50%.
Les stations littorales sont des stations à dominance sableuse.



CARTE DE LA CLASSIFICATION GRANULOMETRIQUE
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



CLASSIFICATION GRANULOMETRIQUE

- Sable grossier
- Sable fin
- Sable vaseux
- Vase sableuse
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_Granulometrie_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 13 : Classification granulométrique des sédiments prélevés

III.4.2. TAUX DE MATIERE ORGANIQUE

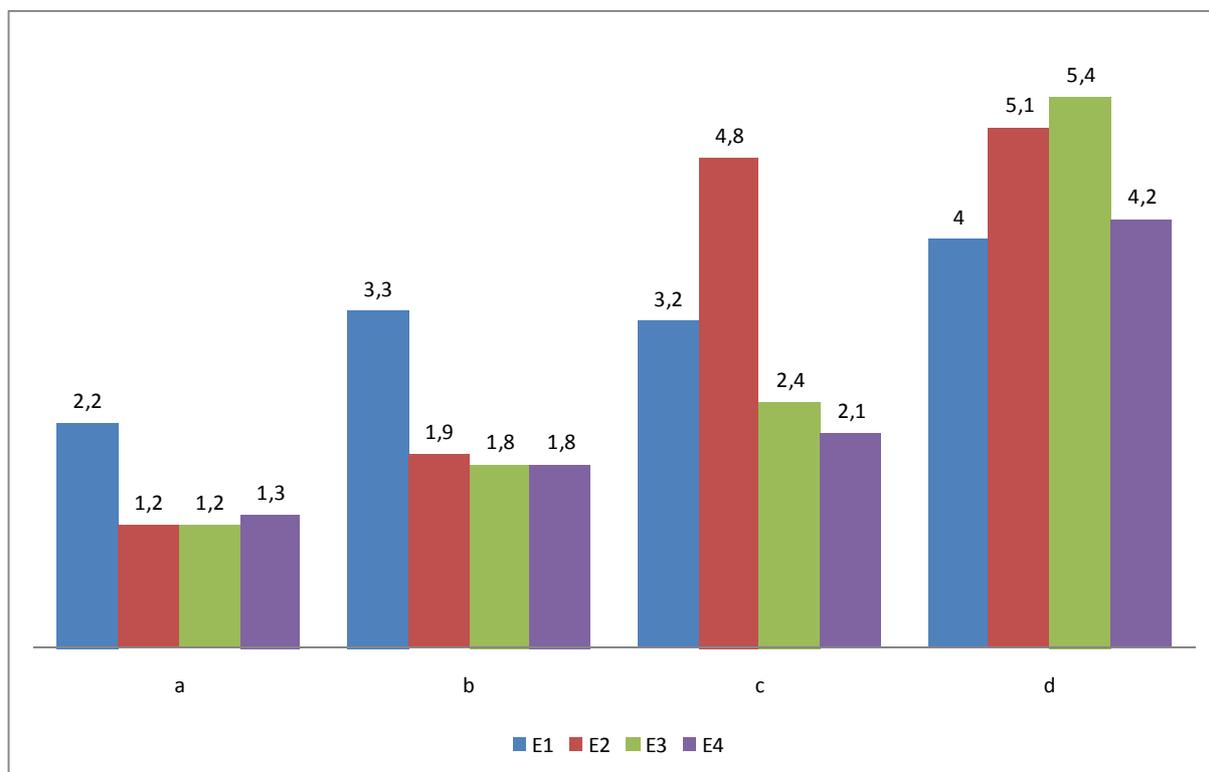


Figure 13 : Taux de matière organique (%) par station de prélèvement

Seules les stations E1d, E2c, E2d, E3d et E4d ont une fraction fine supérieure à 60% (Figure 13). Les autres stations sont à dominante de sables. L'enrichissement en matière organique, selon la teneur en pélites (particules fines de 63µm maximum), est présenté en tableau 19 :

Tableau 19 : Enrichissement des sédiments en matière organique, d'après Licari 1998

	a	b	c	d
E1	faible	moyen	moyen	faible
E2	faible	faible	faible	faible
E3	faible	faible	faible	faible
E4	faible	faible	faible	faible

L'enrichissement en matière organique relevé sur la zone d'étude est majoritairement faible. Les stations côtières E2a et E2c sont cependant moyennement enrichies (Carte 14).

Globalement, un envasement ainsi qu'un léger enrichissement en matière organique sont relevés sur les stations du large par rapport aux stations côtières.



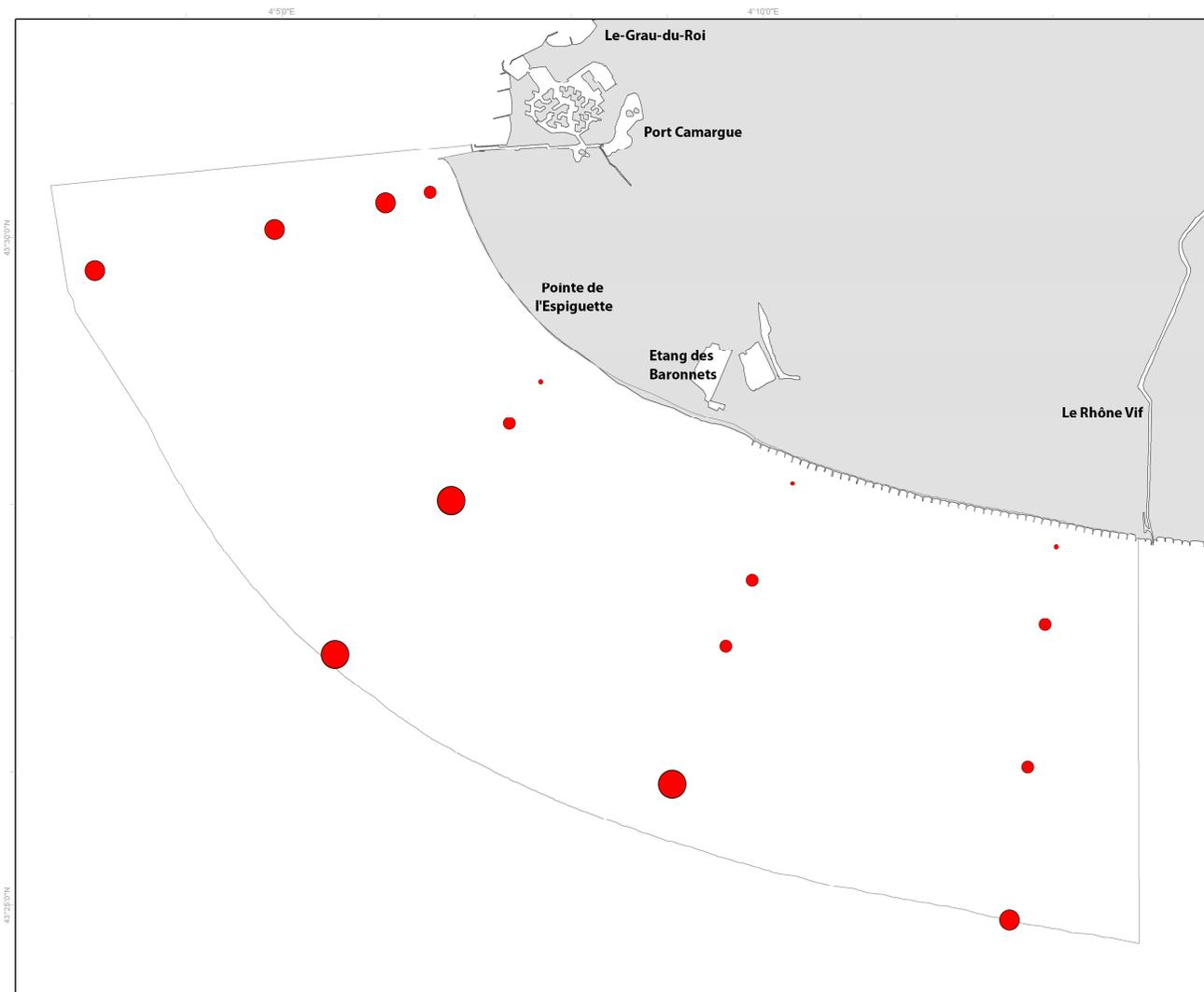
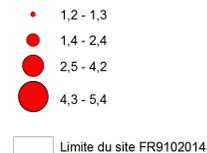
INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011



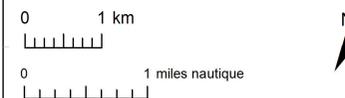
CARTE DU TAUX DE MATIERE ORGANIQUE SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



TAUX DE MATIERE ORGANIQUE (en % de poids sec)



Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Prays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_MatiereOrganique_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 14 : Taux de matière organique mesuré dans les prélèvements sédimentaires

III.5.1. DESCRIPTEURS STATISTIQUES

Lors de l'analyse du benthos, 1341 (N) individus appartenant à 174 (S_{obs}) espèces ont été recensés sur la zone d'étude. Une richesse spécifique très importante est relevée sur le site Natura 2000 des Bancs Sableux de l'Espiguette.

La diversité alpha est évaluée par comparaison entre le nombre d'espèces comptabilisées et l'estimation du nombre d'espèces réellement présentes sur la zone d'étude :

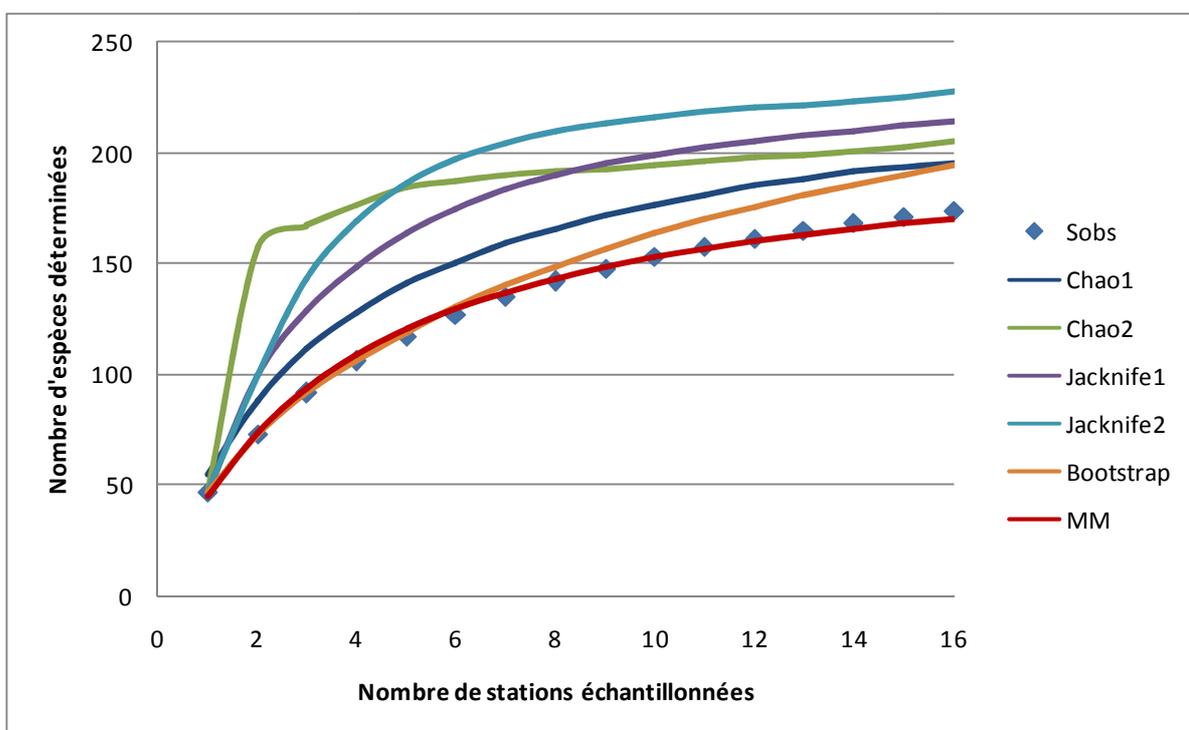


Figure 14 : Estimation de la diversité spécifique en fonction du nombre de stations échantillonnées selon différents modèles

D'après la figure 14, l'équation de Michaelis Menton (MM) semble donner la meilleure estimation de S_{max} . Selon cette évaluation, $S_{max} = 209$. L'efficacité d'échantillonnage est donc estimée à 83 %.

III.5.2. INDICES DE DIVERSITE

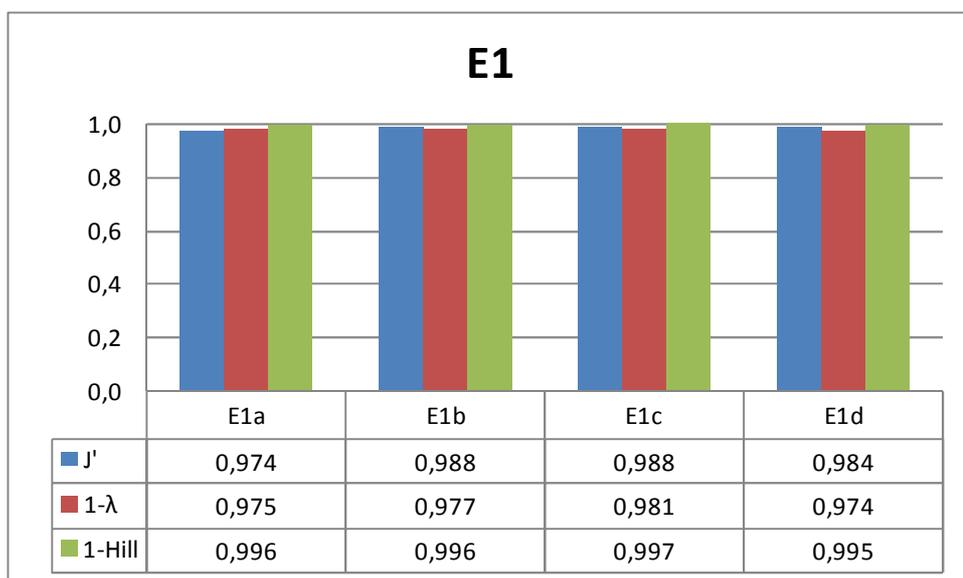


Figure 15 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E1

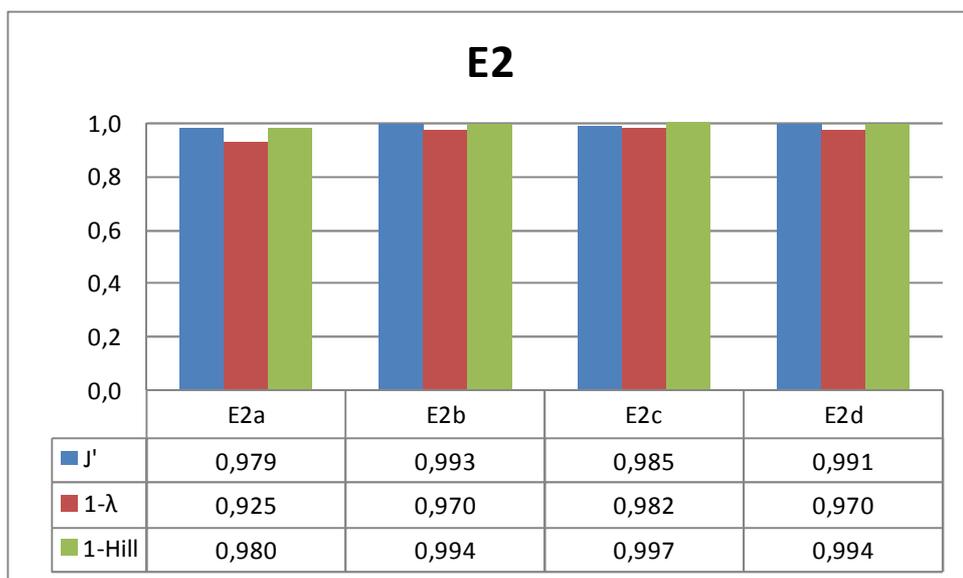


Figure 16 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E2

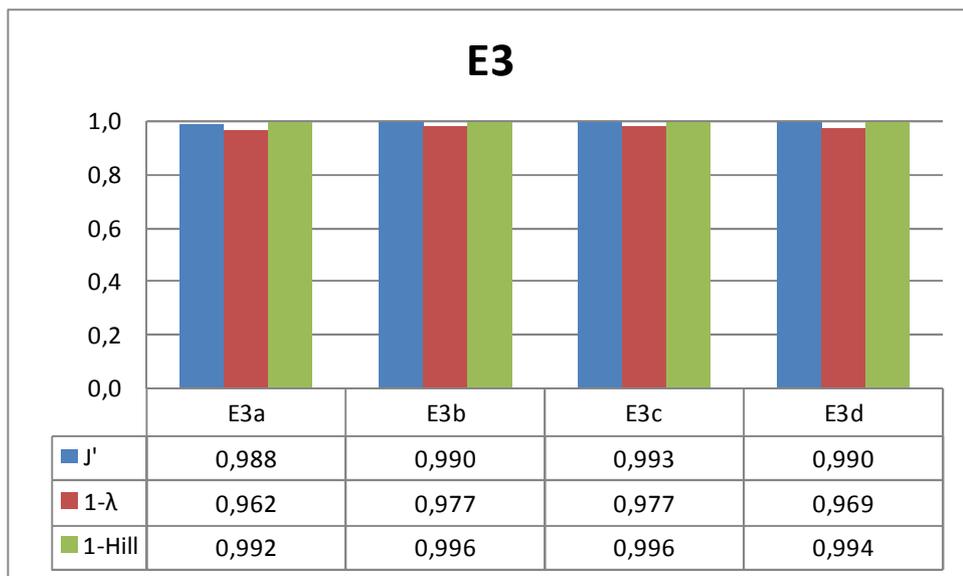


Figure 17 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E3

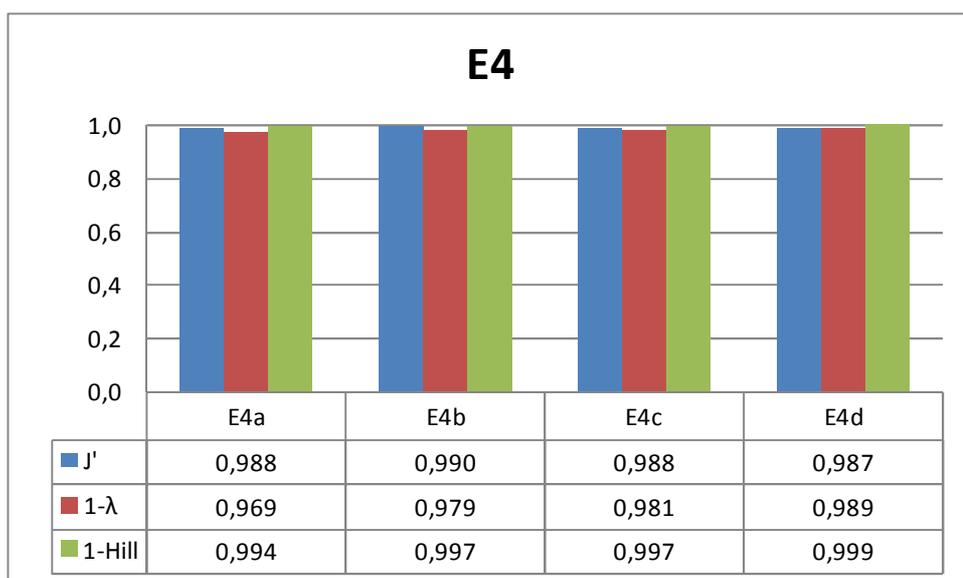


Figure 18 : Indices de diversités calculés sur les stations de la radiale E4

Les prélèvements témoignent d'une importante diversité, et ce, quel que soit l'indice de référence (Figures 15 à 18).

III.5.3. ANALYSE FONCTIONNELLE

Les AMBI sont calculés pour chaque station de prélèvement et présentés dans le tableau 20 et la figure 19 :

Tableau 20 : Valeur de l'AMBI par station de prélèvement et code couleur associé à la valeur de l'EcoQ correspondant

	a	b	c	d
E1	1,354	1,408	1,51	1,786
E2	1,142	1,111	1,59	1,714
E3	0,893	0,716	1,015	1,818
E4	0,613	0,539	0,489	1,8

Un bon, voire un très bon, état écologique est constaté sur l'ensemble des stations (Tableau 20). La qualité de l'eau des stations du large (d) est légèrement moindre que celle des stations côtières. Les AMBI des stations proches de l'embouchure du Grau-du-Roi témoignent d'une bonne qualité des eaux (Carte 15).



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011

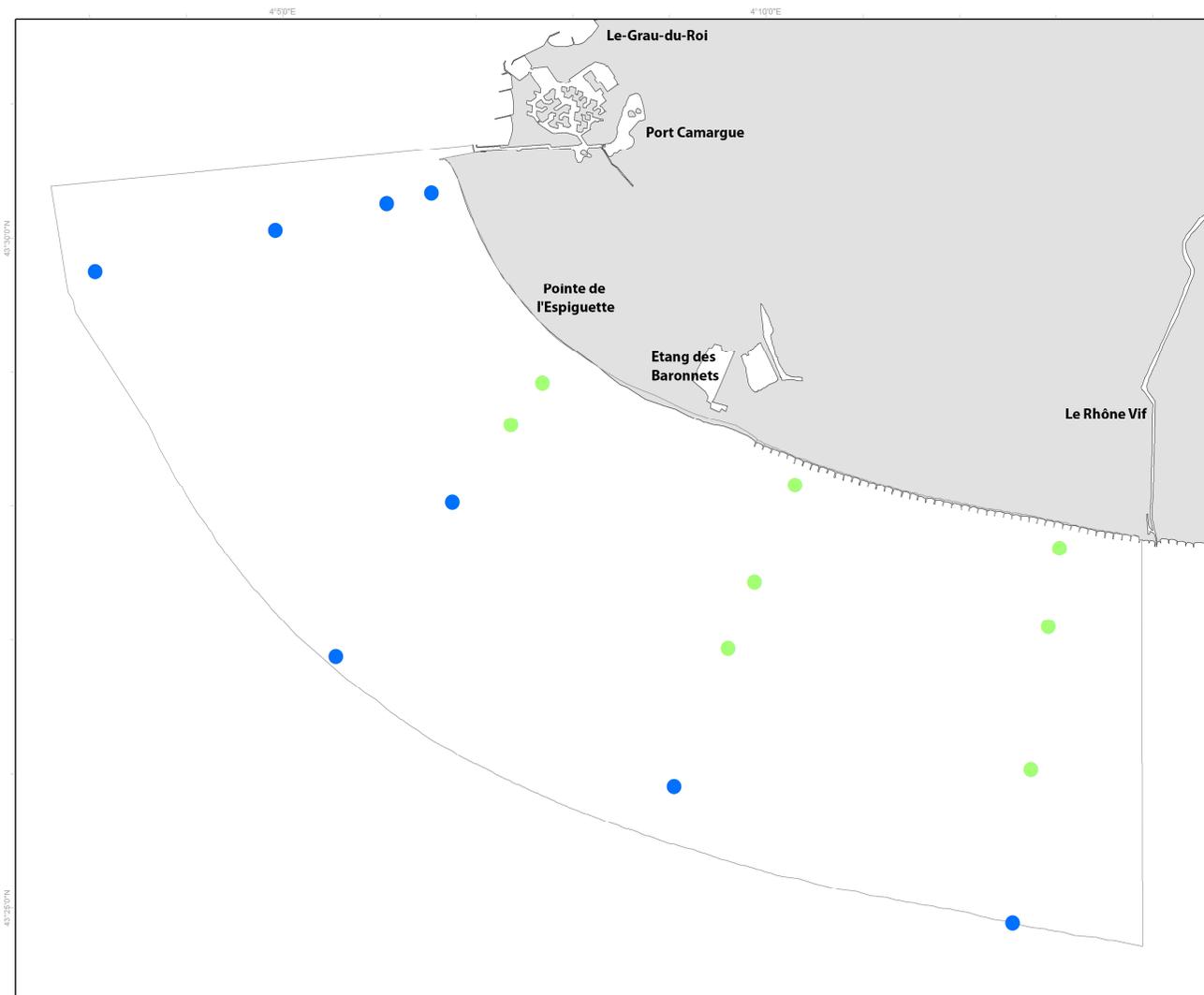


CARTE DE L'ETAT ECOLOGIQUE (EcoQ) ASSOCIES A L'AMBI SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



ETAT ECOLOGIQUE ASSOCIES A L'AMBI

- Bon
- Très bon
- Limite du site FR9102014



Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)

0 1 km

0 1 miles nautique



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_EtatEcologique_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHÉ CARTHAM - AOUT 2012

Carte 15 : EcoQ associés aux valeurs de l'AMBI



III.5.4. ANALYSES MULTIVARIABLES

Une CAH a été réalisée (Figure 20).

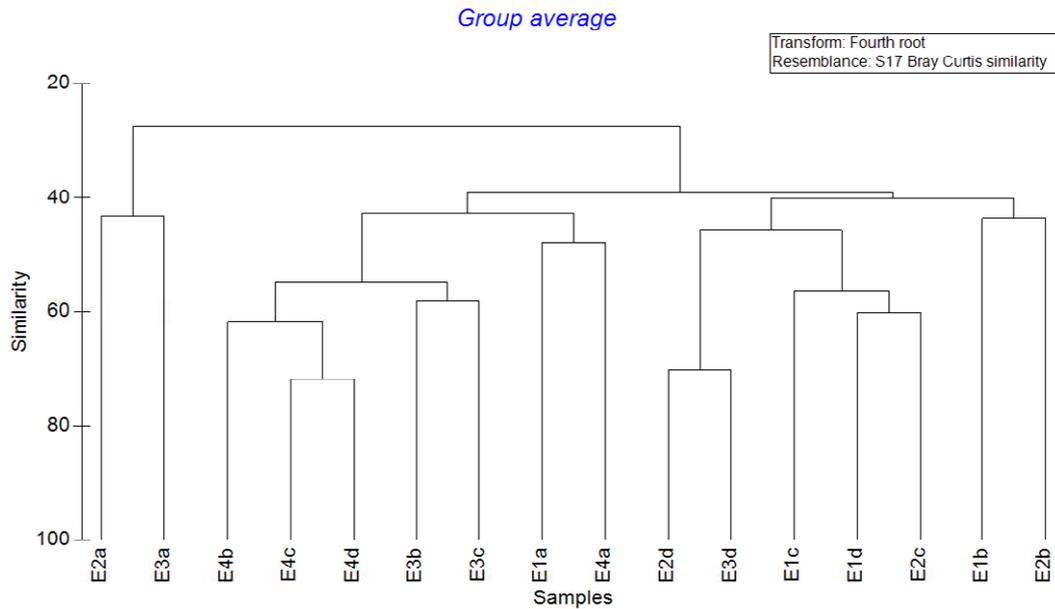


Figure 19 : Résultat de la CAH sur les stations du site Natura 2000

Les compositions faunistiques des stations de prélèvement sont très différentes entre elles. Les stations du large montrent cependant une certaine ressemblance (Figure 20). Une MDS permet une représentation spatiale de la similarité en deux dimensions (Figure 21). E2a et E3a se démarquent particulièrement

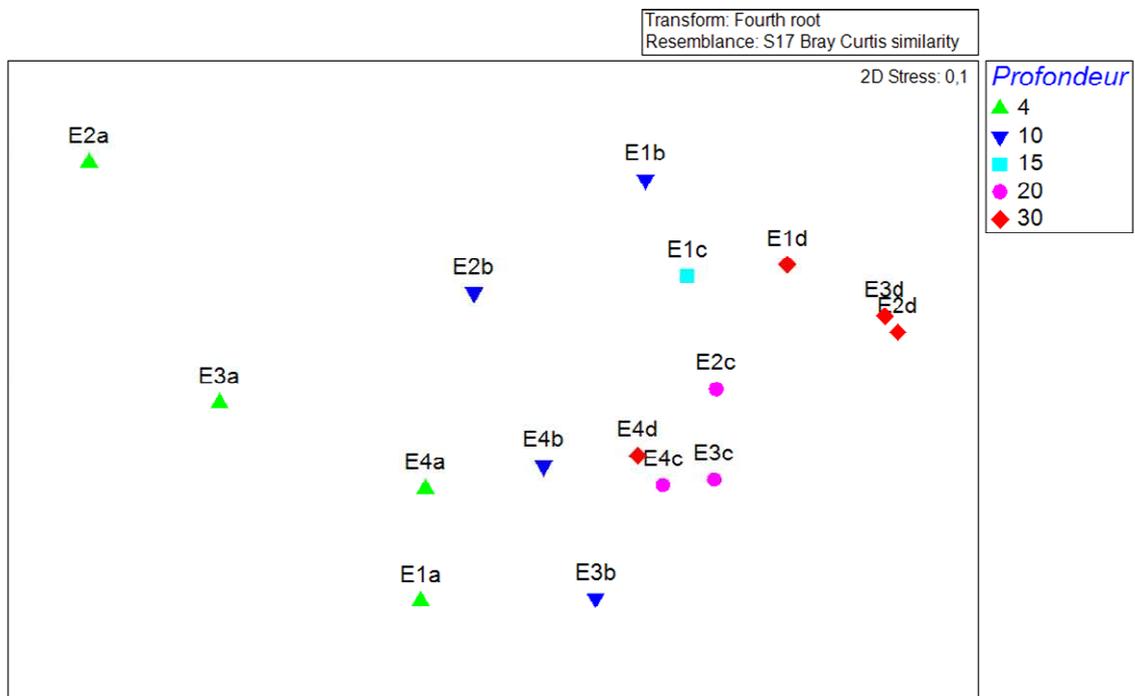


Figure 20 : Résultat de la MDS réalisée sur les stations du site Natura 2000

Le stress Kruskal de 0,1 associé à la MDS traduit une qualité satisfaisante de la représentation (Grall et Hily, 2003).

**III.6.1. NOMENCLATURE DES HABITATS
CARTOGRAPHIQUES**

Pour cette étude, la nomenclature des habitats retenue s'appuie sur deux référentiels biocénotiques :

- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). 2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire : Tome 2 Habitats Côtiers. Edition : La documentation française. 399p.
- PNUE/PAM/CAR/ASP. 2007. 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. Pergent G., Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G. édition CAR/ASP publ., Tunis. 199p.

Le cahier des habitats côtiers constitue une synthèse des connaissances, au plan scientifique et au plan de gestion, sur chacun des huit habitats d'intérêt communautaire marins, ou habitats génériques, figurant à l'annexe I de la DHFF. En France, ces habitats génériques marins sont déclinés en 45 habitats élémentaires supra-, médio- et infra- littoraux. La déclinaison en habitats élémentaires fait intervenir différents paramètres tels que la nature sédimentaire des substrats ou les conditions d'agitation en milieu rocheux (MNHN, 2004).

Afin de préciser ce référentiel national, " La classification des biocénoses marines benthiques de Méditerranée " élaborée dans le cadre du CAR ASP de Tunis (PNUE - PAM - CAR/ASP, 2007) a été utilisée. En effet, cette classification liste les principales biocénoses, réparties en fonction de leur position bathymétrique et du type de substrat, et donne aussi de nombreuses précisions sur les faciès plus spécifiques de chaque habitat.

Tableau 21 : Liste des habitats d'intérêt communautaire de Méditerranée.

Intitulé de l'habitat générique	Intitulé de l'habitat élémentaire	Code EU
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables fins de haut niveau	1110-5
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables fins bien calibrés	1110-6
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond	1110-7
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues	1110-8
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Galets infralittoraux	1110-9
*Herbiers à Posidonies	*Herbiers à Posidonies	1120-1
Estuaires	Sables vaseux et vases lagunaires et estuariennes	1130-2
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide	1140-7
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Laisses à dessiccation lente	1140-8
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Sables médiolittoraux	1140-9
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Sédiments détritiques médiolittoraux	1140-10
*Lagunes côtières	* Lagunes méditerranéennes	1150-2
Grandes criques et baies peu profondes	Sables vaseux de mode calme	1160-3
Récifs	La roche supralittorale	1170-10
Récifs	La roche médiolittorale supérieure	1170-11
Récifs	La roche médiolittorale inférieure	1170-12
Récifs	La roche infralittorale à algues photophiles	1170-13
Récifs	Le Coralligène	1170-14
Grottes marines submergées ou semi-submergées	Biocénoses des grottes médiolittorales	8330-2
Grottes marines submergées ou semi-submergées	Biocénoses des grottes semi-obscurées	8330-3
Grottes marines submergées ou semi-submergées	Biocénoses des grottes obscures	8330-4

* : Habitat prioritaire de la DHFF.

Les habitats surlignés en jaunes (Tableau 21) sont présents sur le site Natura 2000 des Bancs sableux de l'Espiguette.

Pour l'étage de l'infralittoral, un seul habitat d'intérêt communautaire (Tableau 21) a été cartographié : les bancs de sables à faible couverture permanente d'eau marine (Code Natura 2000 : 1110). Une attention particulière a été consacrée à la recherche de l'habitat prioritaire "herbiers à posidonies" (Code Natura 2000 : 1120). La présence de cet habitat sur le site n'a cependant pas été décelée.

LES SUBSTRATS MEUBLES

L'interprétation des images sonar et les vérités-terrain ont permis de faire figurer différents types de substrats meubles sur la carte :

Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

Il est possible d'identifier sur le site Natura 2000, à partir de la photographie aérienne et des données de terrain, l'habitat médiolittoral d'intérêt communautaire "sables médiolittoraux" (1140-9).



- Sables Médiolittoraux (1140-9)

Les Sables Médiolittoraux se retrouvent sur la moyenne plage. Cet habitat subit l'alternance de d'exondation et d'immersion.

Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

Il existe plusieurs biocénoses dans les fonds meubles de l'étage infralittoral en Méditerranée. Elles sont notamment regroupées dans l'habitat des "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine". En Méditerranée, ces sables se déclinent en plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon la granulométrie du sédiment et de l'hydrodynamisme.



- Sables Fins de Haut Niveau (1110-5)

Les Sables Fins de Haut Niveau (SFHN) sont des bancs de sable immergés jusque vers 3 m de profondeur, succédant aux plages émergées et qui constituent la "basse plage". Le sédiment est dominé par du sable fin mélangé à une fraction plus grossière de sable, coquilles et graviers. Ces sables ont été trouvés devant les plages de la zone d'étude. Ils sont présents sur une bande étroite jusqu'à 3-4 mètres de profondeur.



- Sables Fins Bien Calibrés (1110-6)

En dessous des SFHN, se trouvent les Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) c'est à dire du sable fin de granulométrie homogène. Les SFBC sont dépourvus de végétation mais abritent une faune diversifiée, notamment de mollusques, de polychètes, de crustacés décapodes, d'échinodermes, de poissons. Ils occupent l'essentiel des surfaces de l'étage infralittoral jusqu'à la limite profonde de la zone Natura 2000 (30m).



- Sables Fins Bien Calibrés (1110-6) envasés

La fraction vaseuse de ces SFBC est supérieure à 50%.

Autres biocénoses de l'infralittoral

 - Biocénose du Détritique Côtier

Cet habitat est composé de graviers organogènes issus des tests calcaires d'organismes actuels, provenant des formations infralittorales voisines, et partiellement colmatés par une fraction sablo-vaseuse. Sa nature est extrêmement variée en fonction des biocénoses voisines et peut présenter divers faciès et associations.

 - Reefs Envasés

Les Reefs Envasés sont des zones de vase indurée percés de nombreuses microgaleries.

 - Habitats artificiels

Les Habitats Artificiels regroupent tous les substrats artificiels, d'origine anthropique. Ainsi, les épaves, les ouvrages de défense contre l'érosion et les constructions portuaires sont intégrés dans cette nomenclature.

III.6.1. CARTES DES HABITATS MARINS

Les cartes des habitats marins sont présentées sur les pages suivantes à l'échelle du site Natura 2000 des bancs sableux de l'Espiguette (1/50 000^{ème}). Trois cartes globales ont été réalisées : une regroupant les habitats génériques d'intérêt communautaire, une seconde regroupant les habitats élémentaires d'intérêt communautaire et la dernière, l'ensemble des habitats marins observés sur le site. Des zooms cartographiques de chaque habitat élémentaire, à l'échelle 1/25 000^{ème}, sont intégrés dans la partie concernant l'évaluation de l'état de conservation des habitats marins.

L'étage médiolittoral est exclusivement représenté par du substrat meuble.

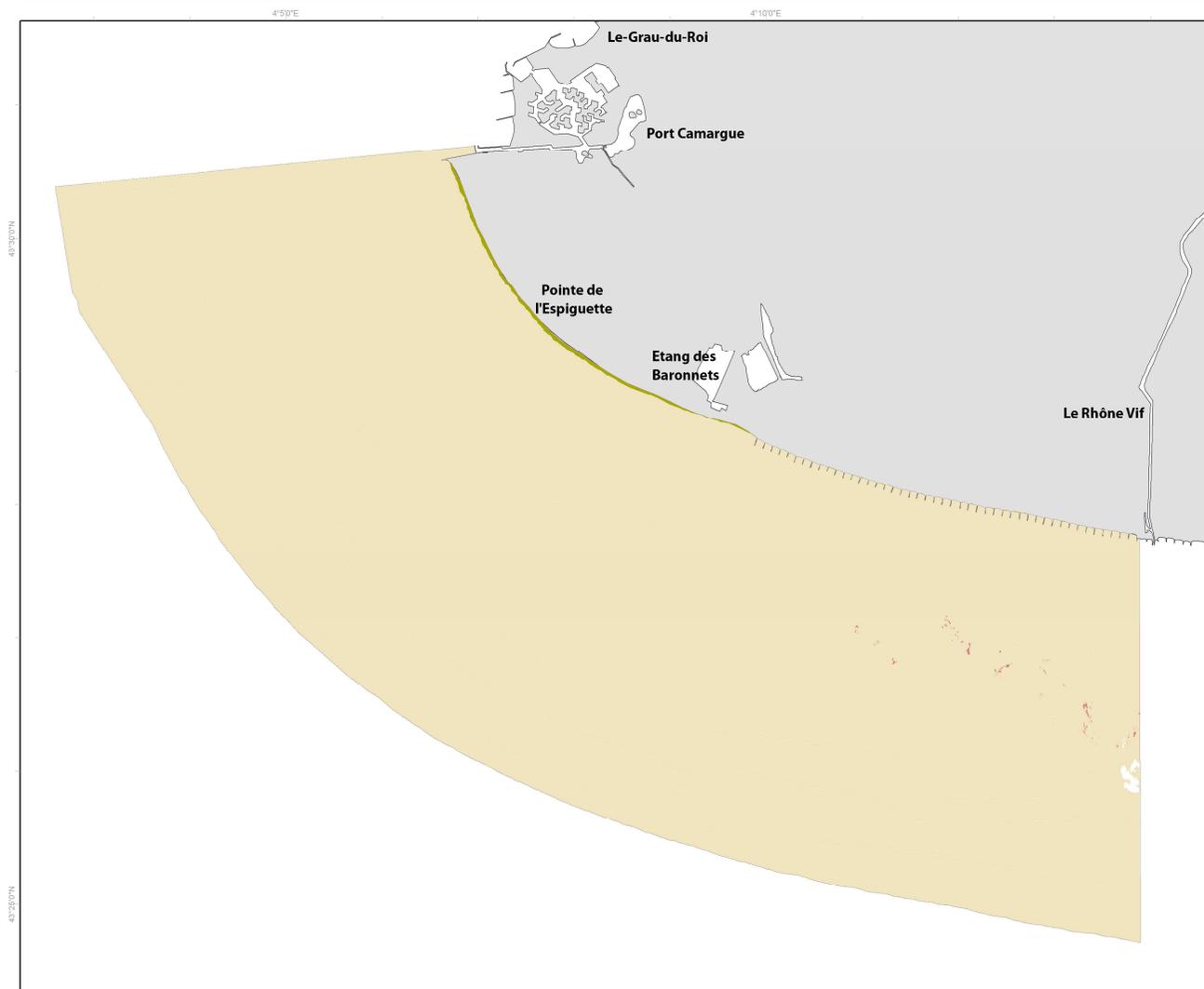


CARTE DES HABITATS GENERIQUES
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS GENERIQUES (EUR27)

- 1110: Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
- 1140: Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- Habitat artificiel
- Reefs envasés
- Pas de correspondance
- Limite du site FR9102014



Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_HabitatsGeneriques_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 16 : Cartographie des habitats marins génériques du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette"



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011

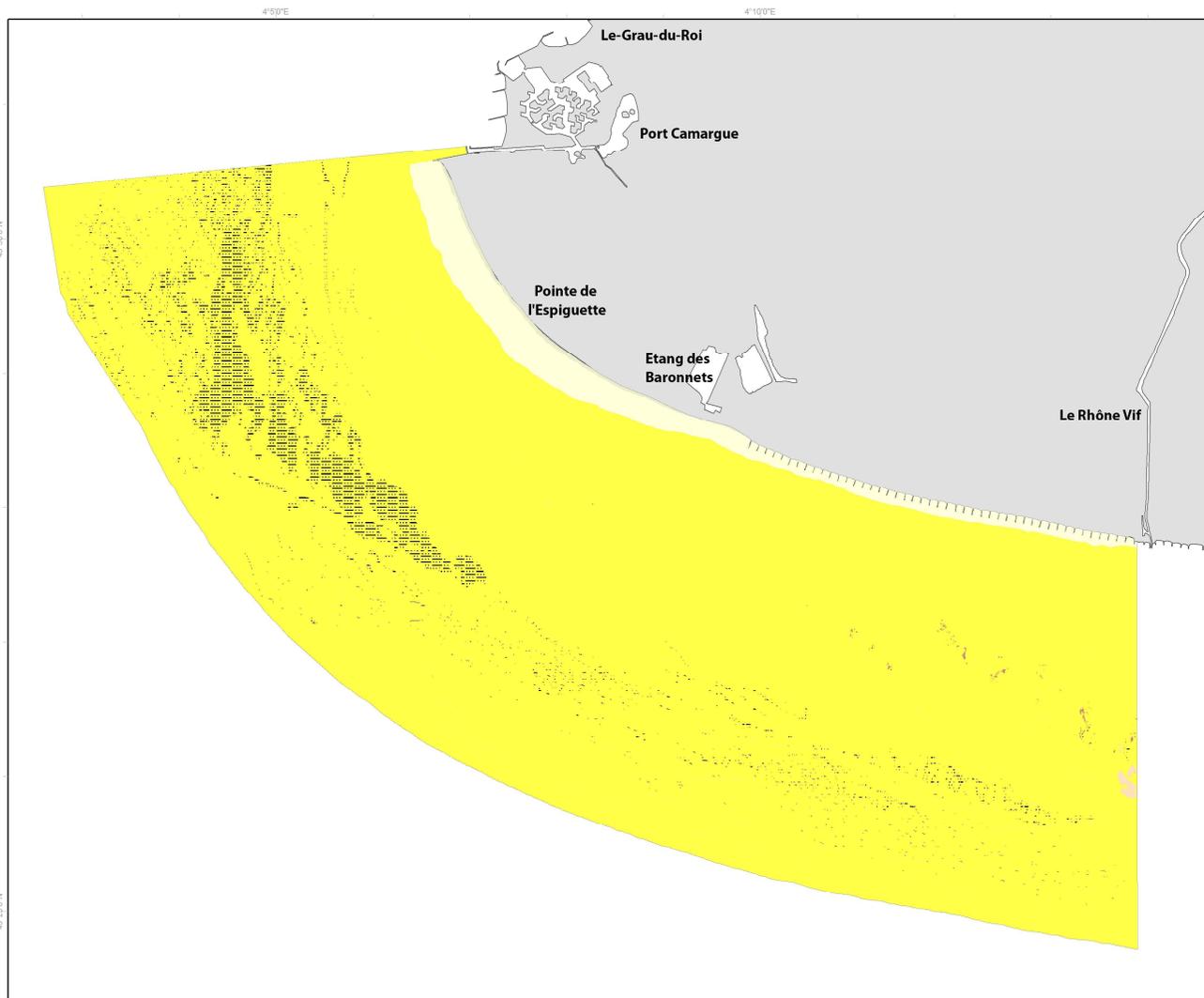


CARTE DES HABITATS ELEMENTAIRES SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

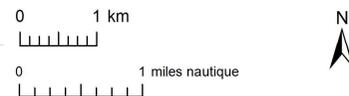


HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- II.2.1.: Biocénose des sables médiolittoraux (SM)
- III.2.1.: Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)
- III.2.2.: Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)
- IV.2.2.: Biocénose du détritique côtier (DC)
- III.2.2.: Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)
- Habitat artificiel
- Reefs envasés
- Limite du site FR9102014



Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_HabitatsElementaires_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 17 : Cartographie des habitats marins élémentaires du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguet"

IV. ANALYSE ÉCOLOGIQUE DES HABITATS MARINS

IV.1. DECOUPAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Afin de parvenir à une restitution synthétique des résultats, une sectorisation de la zone Natura 2000 des Bancs sableux de l'Espiguette est proposée, permettant de réaliser une analyse écologique à plus fine échelle.

Cette sectorisation a été effectuée à l'échelle 1/25 000^{ème}, conformément au cahier des charges de cette étude.

Le site Natura 2000 des Bancs sableux de l'Espiguette a été divisé en trois secteurs :

- Secteur 1 : Zone Nord-Ouest
- Secteur 2 : Zone centrale
- Secteur 3 : Zone Sud-est

Les secteurs sont localisés sur la carte ci-dessous.

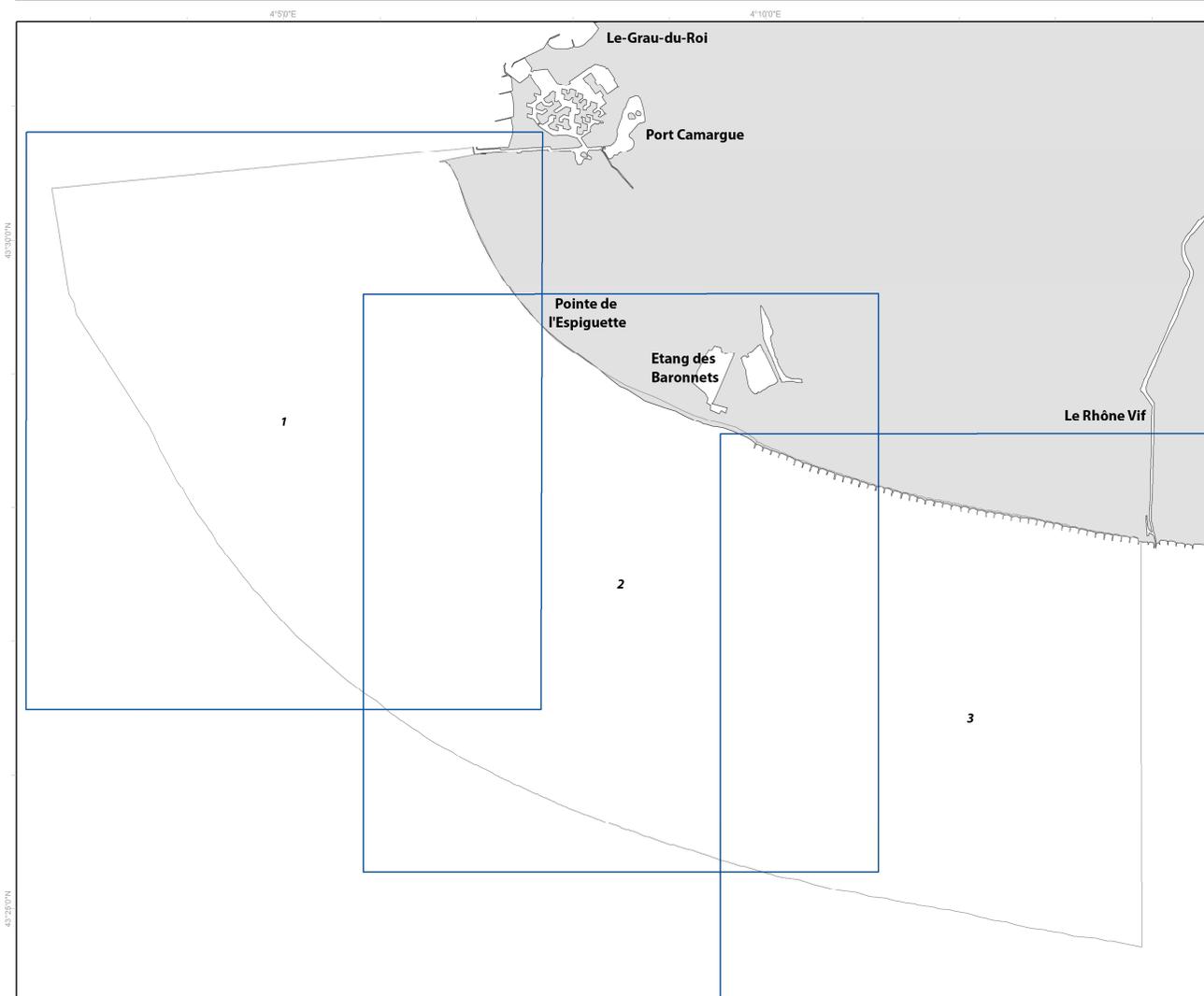
Les habitats génériques d'intérêt communautaires sont représentés ci-après.



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011



CARTE DU DECOUPAGE SECTORIEL DU SITE SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



SECTEURS

- Secteurs
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - euroGeographics, 2010 (Pays)
 - SHOMIGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_Secteurs_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 18 : Découpage de la zone d'étude en secteurs à l'échelle 1/25 000

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Tableau 22 : Typologie de l'habitat générique "Bancs de sable à faible couverture permanentes d'eau marine" selon différentes nomenclatures

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

DESCRIPTION DE L'HABITAT

L'habitat des "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine" (Photo 16) se situe dans l'infralittoral des zones soumises à un fort hydrodynamisme. En Méditerranée, les sables fins, les sables grossiers et les fins graviers se présentent sous plusieurs habitats élémentaires caractéristiques selon la granulométrie du sédiment et de l'hydrodynamisme :



Photo 16 : Habitat des "Bancs de sables à faible couverture d'eau marine"

- **Sables fins de haut niveau** – SFHN – code Corine 11, code Natura 2000 : 1110-5 ; correspondance biocénétique : 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 biocénétique : ZNIEFF Mer : III.3.6, EUNIS : A5.236, identification CAR/ASP : III.2.2
- **Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond** – SGCF – code Corine 11.22, code Natura 2000 : 1110-7 ; correspondance biocénétique : ZNIEFF Mer : III.5.4, EUNIS : A5, 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, 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, identification CAR/ASP : III.4.1

Les correspondances entre les différentes typologies sont issues du rapport du service du patrimoine naturel (Michez *et al.*, 2011).

Pour plus de lisibilité les particularités de chaque habitat élémentaire observé sur le site sont traitées sous forme de fiches indépendantes :

- Fiche habitat : Sables fins de haut niveau
- Fiche habitat : Sables fins bien calibrés

Les autres habitats élémentaires n'ont pas été observés ou sont présents mais en dehors du périmètre actuel du site Natura 2000.



Photo 17 : Crabe Coryste (*Corystes cassivelaunus*) sur l'habitat des Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

Tableau 23 : Typologie de l'habitat "Sables Fins de Haut Niveau" selon différentes nomenclatures

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

IV.3.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

IV.3.1.1. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

L'habitat Sables Fins de Haut Niveau (SFHN) est immergé jusqu'à environ 2,5 à 3 m de profondeur. Il succède aux plages émergées et constitue la "basse plage". Cela correspond à la zone d'hydrodynamisme maximum des plages.

Le sédiment est dominé par du sable fin, mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et plus grossière (coquilles mortes, petits graviers) et à des débris d'algues mortes en transit momentanément.

Dans la partie correspondant à la pente de la plage, où déferlent les vagues, le sable



Photo 18 : Biocénose des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)

est compacté ; il devient plus fluide et " mou " plus profondément. L'extension altitudinale de cet habitat est directement liée au degré d'hydrodynamisme qu'il subit.

IV.3.1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

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

IV.3.1.3. CARACTERISTIQUES DES STATIONS ET VARIABILITE SUR LE SITE

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

IV.3.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

Les Sables Fins de Haut Niveau, habitat élémentaire le plus superficiel des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine, sont influencés par les variations de température et les apports en nutriments ou en eaux douces par les eaux de ruissellement. Lors d'un apport trophique local, une prolifération d'une espèce et la formation d'un faciès à *Donax trunculus* (olive de mer) peuvent avoir lieu. En cas d'apport local d'eau douce, des populations de bivalves *Corbulomya* (= *Lentidium*) *mediterranea* sont susceptibles de se développer.

Les tellines, typiquement intertidales se répartissent sur les plages de sables fin de haut niveau. Leur répartition n'excède pas 7 m de profondeur (Parc Naturel Régional de Camargue, 2007). La pente douce et l'important hydrodynamisme de la zone de l'Espiguette en font un biotope préférentiel des tellines. La répartition bathymétrique des tellines est corrélée à leur âge. En effet, les jeunes individus affectionnent particulièrement la haute plage, tandis que les gros spécimens se rencontrent préférentiellement en limite inférieure de répartition de l'espèce (Parc Naturel Régional de Camargue, 2007). Une attention particulière doit être portée sur l'envasement de la haute plage, qui pourrait engendrer des mortalités chez les juvéniles. La période de ponte, se déroule selon deux périodes annuelles: une première en juin-juillet et une seconde en septembre-octobre. Ces cycles de pontes constitue des phases critiques durant lesquelles une opération de dragage réensablement pourrait nuire aux nouvelles cohortes de tellines.

IV.3.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Les espèces les plus typiques des SFHN sont :

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



Photo 19 : *Donax trunculus* [1] et *Pontocrates altamarinus* [2], deux espèces typiques des SFHN

IV.3.2. GRILLE DES DESCRIPTEURS

Tableau 24 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Fins de Haut Niveau

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ?	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ?	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations	
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Aspect du sédiment	1 - Couche oxydée (pour vases)	Observation épaisseur couche oxydée	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	La couche anoxique n'a pas été détectée sur les 5 premiers cm.	Non		La couche supérieure, en apparence réductrice, constitue un milieu propice au développement d'une faune benthique variée.	
		2 - Couleur, odeur	Evaluation	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle et olfactive.	Le sédiment a une couleur gris ciment. Il est inodore.	Non		La richesse en fer confère probablement sa couleur au sédiment.	
		3 - Galeries, microhabitats...	Observations	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	Les sédiments sont, en apparence, dépourvus de galerie et de microhabitat.	Non		Les sédiments ayant été prélevés à la benne, il est possible que des galeries et/ou microhabitats soit présents sans avoir été détectés.	
	Composition floristique	4 - Herbiers de phanérogames	Identification des espèces (<i>Cymodocea nodosa</i>)		Oui, des plongées ponctuelles ont été effectuées dans les petits fonds.	<i>Cymodocea nodosa</i> n'a pas été observée sur les zones prospectées.	Non		
			Evaluation pourcentage superficie de recouvrement (% herbiers / substrat)		Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		
			Degré de fragmentation recouvrement herbiers		Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		

Composition faunistique	5 - Zones à <i>Caulerpa prolifera</i>	Evaluation pourcentage superficie de recouvrement (% algues / substrat)	Oui, des plongées ponctuelles ont été effectuées dans les petits fonds.	<i>Caulerpa prolifera</i> n'a pas été observée sur les zones prospectées.	Non		
	6 - Faciès à maërl	Taux de recouvrement du banc (Surface maërl vivant sur surface prélèvement de la benne)	Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		
	7 - Faciès d'algues libres / zones de décantation / gyres	Evaluation surface	Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		
	8 - Espèces caractéristiques exclusives	Identification et dénombrement pour richesse spécifique, abondance, biomasse, indices de diversité... (attention : casser toutes les coquilles pour vérifier les contenus (présence/absence de l'animal ou d'un locataire de la coquille)) + structure de populations pour espèces caractéristiques	Oui, identification et dénombrement.	Les espèces caractéristiques suivantes ont été identifiées : <i>Pontocrates</i> sp. <i>Tellina pulchella</i>	Non		Les prélèvements sédimentaires n'ont été réalisés que sur une seule station de sables fins de haut niveau en raison du fort hydrodynamisme agitant cet habitat.
	9 - Espèces sensibles à l'excès de matière organique (listes voir biblio)		Oui, identification et dénombrement.	Voir tableau suivant	Non		
	10 - Espèces opportunistes à excès MO (ex <i>Cirratulus cirratus</i>) (listes voir biblio)		Oui, identification et dénombrement.	Voir tableau suivant	Non		
	11 - Espèces sensibles aux perturbations physiques ex. épifaune sessile (cnidaires, grands bivalves ...)		Oui, identification et dénombrement.	Aucune espèce sensible aux perturbations n'a été identifiée.	Non		
12 - Espèces nécrophages ex. crustacés décapodes	Observations et évaluation abondance (faible/moyenne/forte)		Oui, identification et détermination de l'abondance.	Les espèces caractéristiques suivantes ont été prélevées, en faible abondance, à la benne : <i>Diogenes pugilator</i> <i>Liocarcinus depurator</i>	Non		

	Indicateurs synthétiques/indices	13 - M-AMBI, AMBI, BQI ...	Calcul par rapport aux groupes écologiques	Oui, les indices AMBI ont été calculés.		Oui, le tableau de correspondance entre les indices et la qualité de l'eau (EcoQ) (Borja <i>et al.</i> 2003) a été utilisé.		Les indices reflètent une bonne qualité des eaux.
Menaces et pressions	Perturbations physiques	14 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, passages de câbles, installations portuaires, récifs artificiels, éoliennes ...)	Oui, par photographie aérienne, à partir du site du Medam (www.medam.org) et par observation directe.	De nombreux épis (47) sont comptabilisés sur la zone de régression de la plage, en limite extérieure de la zone d'étude.	Non		
			Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Non		Non		
		15 - Remaniement sédiments par pêche aux arts trainants, extraction de sables, dragage et rejets de dragage...	Evaluation pourcentage superficie sédiments remaniés	Oui, les traces de chalut, de dragage et de réensablement des plages ont été relevées.	De nombreuses traces de chalut ont été observées au large de la zone d'étude.	Non		Le chalutage est interdit dans la zone des 3 miles, donc dans la zone d'étude. Les sillons de chalutage sont cependant présents et contribuent à la dégradation de l'habitat.

	Perturbations biologiques	16 - Espèces opportunistes et/ou envahissantes (<i>Caulerpa taxifolia</i> ; <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>), Rhodobiontes (<i>Acrothamnion preissii</i> , <i>Womersleyella setacea</i> ...)	Evaluation pourcentage de superficie couverte par ces espèces, colonie isolée ou en tâche, profondeur	Oui, des plongées ponctuelles ont été réalisées.	Aucune autre espèce opportuniste et/ou envahissante n'a été observée lors des plongées dans cet habitat.	Non		
	Pollutions	17 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Oui, par observation directe, imagerie acoustique et photographie aérienne.	Le port du Grau-du-Roi est une source potentielle de nuisance proche.	Non		
		18 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases)	Epaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	Pas de trace d'oxydation dans les 5 premiers cm.	Non		
		19 - Macrodéchets, filets et autres engins de pêche, mouillages perdus, corps morts	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Oui par interprétation sonar, observation directe, et lors des plongées.	Un macrodéchet de plastique a été observé sur la partie Est de la digue du port du Grau-du-Roi. Aucun autre macrodéchet n'a été découvert lors des autres plongées ponctuelles.	Non		Le facteur saisonnier joue un rôle important dans la présence de macrodéchet. Ces derniers sont plus nombreux en période estivale, à forte affluence touristique.
		20 - Traces d'hydrocarbures...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Oui par observation directe lors des prospections de terrain.	Aucune trace particulière d'hydrocarbures n'a été relevée.	Non		

Tableau 25 : Abondance et contribution spécifique à la biocénose de la station E1a

ESPECE	ABONDANCE MOYENNE	CONTRIBUTION	CONTRIBUTION CUMULEE
<i>Phaxas adriaticus</i>	1136,67	34,13	34,13
<i>Abra nitida</i>	953,33	28,63	62,76
<i>Amphiura chiajei</i>	433,33	13,01	75,78
<i>Owenia fusiformis</i>	303,33	9,11	84,88
<i>Gari depressa</i>	103,33	3,10	87,99
<i>Lumbrineris latreilli</i>	33,33	1,00	88,99
<i>Nephtys hombergii</i>	33,33	1,00	89,99
<i>Spisula subtruncata</i>	26,67	0,80	90,79

Une seule station de SFHN a pu être échantillonnée. Les compositions spécifiques sont celles de la station et ne peuvent pas être extrapolées à l'échelle de la biocénose des SFHN.

Tableau 26 : Espèces des SFHN sensibles et tolérantes à un excès de Matière organique (MO)

Espèce des SFHN	Sensible à l'excès de MO	Opportuniste à l'excès de MO
<i>Ampharete</i> sp.	X	
<i>Bathyporeia pelagica</i>	X	
<i>Cereus pedunculatus</i>	X	
<i>Chaetozone (setosa)</i> sp.		X
<i>Clausinella fasciata</i>	X	
<i>Donax trunculus</i>	X	
<i>Donax venustus</i>	X	
<i>Gammaropsis maculata</i>	X	
<i>Gari depressa</i>	X	
<i>Hippomedon denticulatus</i>	X	
<i>Iphimedia obesa</i>	X	
<i>Iphinoe tenella</i>	X	
<i>Lagis koreni</i>		X
<i>Liocarcinus depurator</i>	X	
<i>Mactra glauca</i>	X	
<i>Magelona mirabilis</i>	X	
<i>Mangelia nebula</i>	X	
<i>Phaxas adriaticus</i>	X	
<i>Prionospio fallax</i>		X
<i>Prionospio saldanha</i>		X
<i>Spisula subtruncata</i>	X	
<i>Terebellidae ind.</i>	X	
<i>Urothoe intermedia</i>	X	
<i>Urothoe marina</i>	X	



Photo 20 : *Cereus pedunculatus* [1], *Liocarcinus depurator* [2] et *Lagis koreni* [3]

IV.3.3. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.3.3.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

Les Sables Fins de Haut Niveau se trouvent devant les plages sur une bande étroite parallèle à la côte et jusqu'à environ 3 mètres de profondeur, voire 4 mètres au niveau de la zone d'accrétion de l'Espiguette (secteur 1 : zone Nord-Ouest)

Les sables fins de haut niveau couvrent 357,25 ha, soit 4,06% du site Natura 2000 et succèdent à l'habitat des sables médiolittoraux.

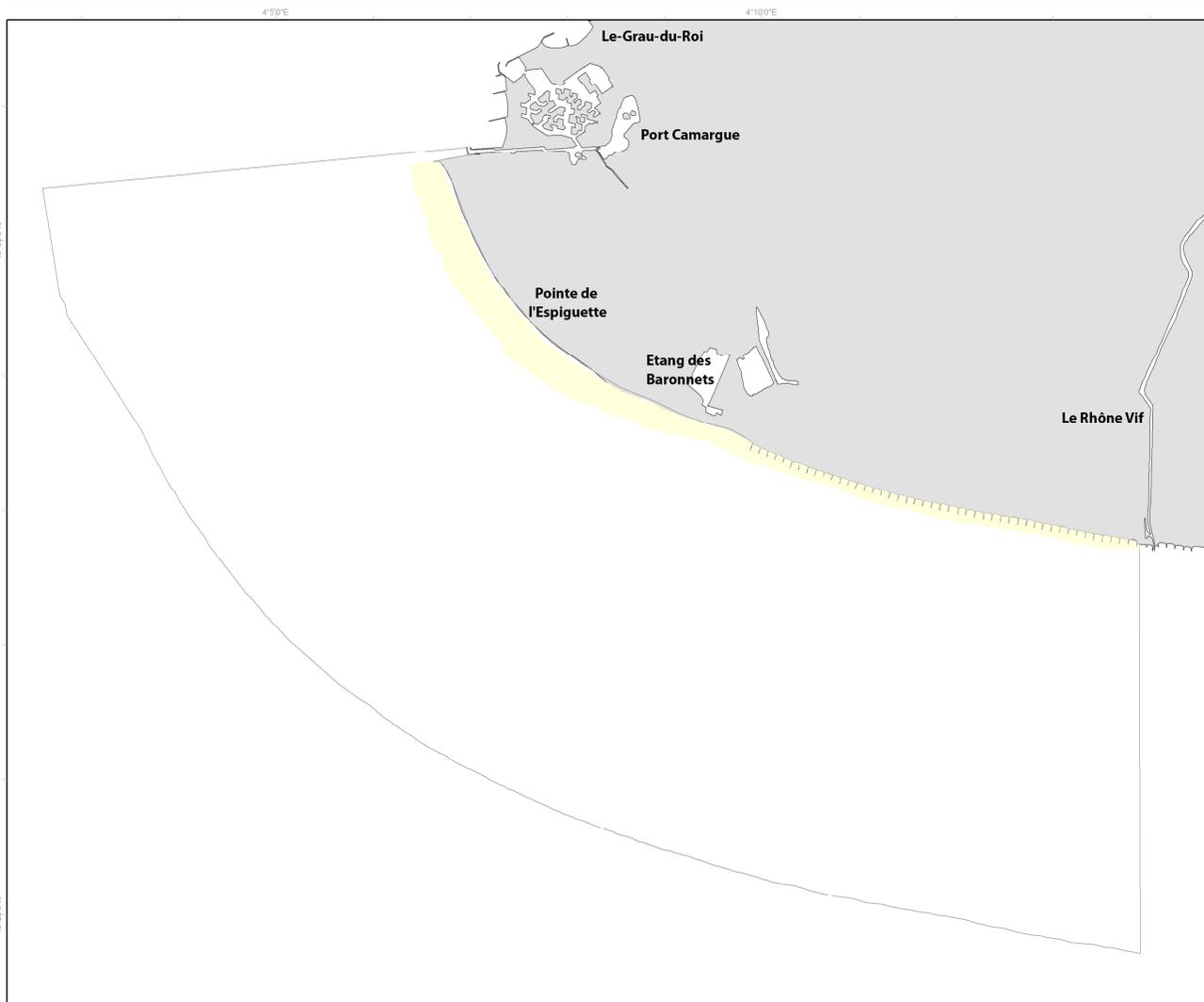


Photo 21 : Biocénose des Sables Fins de Haut Niveau

Les EcoQ associés à l'AMBI de la station de Sable Fin de Haut Niveau témoignent d'une bonne qualité écologique de l'habitat. Le point de prélèvement est pourtant situé directement à la sortie du part du Grau-Du-Roi qui semblait constituer la plus importante nuisance sur la qualité des eaux pour cette biocénose.



CARTE DE LA BIOCENOSE DU SABLE FIN DE HAUT NIVEAU (SFHN)
SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

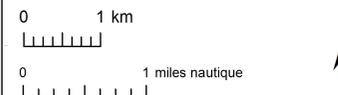


HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- III.2.1.: Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

MED_N2000_DHFF_FR9102014_SFHN_A3pa_20120618

réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHÉ CARTHAM - AOUT 2012

Carte 19 : Localisation des Sables Fins de Haut Niveau sur les Bancs sableux de l'Espiguette

IV.3.3.2. REPRESENTATIVITE

Les sables fins de haut niveau couvrent 4,06% de la surface totale des Bancs sableux de l'Espiguette. La représentativité est bonne pour cet habitat (B).

Tableau 27 : Représentativité des sables fins de haut niveau sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Surface (ha)	%
Sables fins de haut niveau	357,25	4,06

Précision des données

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

IV.3.3.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

Les SFHN participent au maintien en équilibre des plages : leur dégraissage lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, à l'inverse, 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*). De plus cette biocénose constitue un réservoir de Tellines, mollusques ciblés par les pêcheurs à pied. Sa valeur écologique, biologique et patrimoniale est moyenne (B).

IV.3.3.4. ETAT DE CONSERVATION

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

L'observation des sables fins de haut niveau n'a pas montré de zone d'envasement. L'EcoQ, déterminé sur une seule station de SFHN, témoigne d'un bon état écologique. Cependant, la forte fréquentation touristique sur le secteur induit la forte diminution de la production en telline (Biotope, P2A Développement, 2007) incite à la mise en place d'une surveillance de cet habitat. Les sables fins de haut niveau de l'Espiguette sont classés B (Bon état de conservation).

L'importance de l'érosion dans la zone Est induit la construction de nombreux épi. L'expansion de ces enrochements artificiels à un effet néfaste sur les SFBC.

IV.3.3.5. HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT

Les SFHN se trouvent au-dessous de l'habitat des sables médiolittoraux et au-dessus des SFBC. Ces différents habitats sont souvent imbriqués les uns dans les autres au niveau des zones de transitions.

IV.3.3.6. DYNAMIQUE

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

IV.3.3.7. FACTEURS FAVORABLES/DEFAVORABLES

IV.3.3.7.1. Dragage, réensablement

La remise en suspension de sédiments induite par le dragage sédimentaire ainsi que par le réensablement du littoral est susceptible de provoquer à l'envasement de la biocénose. Ces opérations peuvent également détériorer la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité et de la charge bactérienne), donc celle de l'habitat.

IV.3.3.7.2. 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 des SFBC. Par conséquent, certains aménagements côtiers modifiant la courantologie locale pourraient avoir un impact direct sur cet habitat allant jusqu'à le détruire totalement et le transformer en Sables Vaseux de Mode Calme (SVMC).

L'urbanisation de la zone est peu importante et elle se limite surtout aux épis sur la zone Est du site, et au port du Grau du Roi au Nord.



Photo 22 : Enrochement artificiel de la digue du Grau-Du-Roi sur Sables Fins de Haut Niveau

IV.3.3.7.3. Fréquentation et usages du milieu marin

Vu leur répartition superficielle et leur présence dans les zones particulièrement fréquentées par les touristes, les SFHN sont fortement impactés par les activités balnéaires et sont notamment affectés par le piétinement.

La plage de l'Espiguette est accessible à pied. Cependant, la fréquentation des plages est principalement saisonnière, ce qui permet à l'habitat de disposer d'un temps de repos durant lequel les communautés pourraient se rétablir. De plus, cet habitat est soumis à des remaniements fréquents par les tempêtes permettant d'autant plus aux communautés des SFHN de se reconstituer (Ruitton *et al.*, 2007).

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

IV.3.3.7.4. Pêche de loisir et pêche professionnelle

La pêche à pied à la telline est pratiquée sur cet habitat. La pêche professionnelle à la telline nécessite la détention d'un permis de pêche à pied ainsi qu'une licence d'exploitation valable un an. Ce type de pêche se pratique toute l'année. Il constitue donc une pression potentielle permanente sur l'habitat.

IV.3.3.7.5. Pollutions

Cet habitat superficiel est menacé par les pollutions, comme les pollutions marines accidentelles (engendrant par exemple des dépôts de nappes d'hydrocarbures).

Les sources potentielles de pollutions de cet habitat peuvent être diverses : les eaux de ruissellement, le port du Grau-du-Roi, les eaux grises et noires issues des bateaux de plaisance... L'habitat, sous influence modérée du panache du Rhône est sous influence de la pollution croissante en pesticide (Aufray et Perennou 2007) d'origine agricole.

Le Rhône est susceptible de provoquer des dessalures printanières (Boissery, 2012), modérées cependant par le relatif éloignement du Rhône.

IV.3.4. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.3.4.1. 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.

IV.3.4.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

- Limitation des opérations de dragage/réensablement des plages de l'habitat
- Limitation du tourisme et des aménagements sur le littoral du site Natura 2000
- Lutte contre les pollutions, notamment dues au ruissellement des eaux pluviales
- Surveillance des stocks de tellines et attention particulière à porter sur les juvéniles et durant les périodes de ponte
- Renforcement de la sensibilisation des pêcheurs à pied amateurs à la taille minimale de capture des tellines et à l'interdiction de pêche diurne en période estivale.

IV.3.4.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Evaluer strictement l'impact du dragage/réensablement, en particulier sur les tellines
- Assurer la qualité générale des eaux de ruissellement
- Traiter les eaux pluviales
- Soutenir la démarche " pavillon bleu " du port Grau-du-Roi et de la plage de l'Espiguette
- Sensibiliser les plaisanciers et les baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement
- Envisager une limitation touristique selon les résultats des indicateurs de suivi.

IV.3.4.4. INDICATEURS DE SUIVI

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

IV.3.4.5. PRINCIPAUX ACTEURS CONCERNES

Le Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site Natura 2000, ainsi que l'ensemble des usagers du milieu marin (plaisanciers, baigneurs, pêcheurs à pied...) doivent être impliqués dans la gestion de cet habitat.

Tableau 28 : Typologie de l'habitat "Sables Fins Bien Calibrés" selon différentes nomenclatures

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

IV.4.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

IV.4.1.1. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

Les Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) sont des étendues de sable fin faisant suite en profondeur à l'habitat des sables fins de haut niveau. Le sédiment est généralement de granulométrie homogène et d'origine terrigène. L'habitat débute vers 2-2,5 m et peut atteindre la profondeur de 25 m, il occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes ou dans les baies larges.



Photo 23 : Biocénose des Sables Fins Bien Calibrés

Localement, la phanérogame *Cymodocea nodosa* est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore. Cette espèce est protégée sur le territoire national depuis 1988 et inscrite dans l'annexe I de la convention de Berne. Sans être strictement endémique de Méditerranée, cette espèce en constitue une des caractéristiques. Elle forme de vastes prairies dans l'étage infralittoral. Ses peuplements sont généralement localisés à faible profondeur, dans des sites abrités, en particulier dans les fonds de baie. Cependant, des prairies profondes peuvent exister. Aucun herbier n'a été relevé sur le site d'étude.

IV.4.1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

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

IV.4.1.3. CARACTERISTIQUES STATIONNELLES ET VARIABILITE SUR LE SITE

La répartition des zones de substrats meubles infralittoraux est généralement due à la dynamique des masses d'eau. Les Sables Fins Bien Calibrés sont très présents sur le site des Bancs sableux de l'Espiguette. Ils se développent depuis 2-2,5 m jusqu'à une trentaine de mètres de fond. Un envasement important de l'habitat est constaté entre 15 et 20 m sur la partie Nord de la zone d'étude.

IV.4.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

La biocénose des Sables Fins Bien Calibrés est fortement influencée par les apports des eaux de ruissellement (nutriments et eaux douces). Elle tolère localement une légère dessalure des eaux, au voisinage des estuaires et sur le pourtour de certains étangs méditerranéens. Elle présente alors un certain appauvrissement, compensé par la présence de quelques espèces euryhalines.

A faible profondeur, la structure des SFBC, en particulier sa composition granulométrique, est fonction de l'hydrodynamisme. Lorsque le mode est trop battu, la biocénose peut aussi être appauvrie.

Enfin, les SFBC peuvent présenter des faciès à forte valeur patrimoniale comme des prairies de cymodocées *Cymodocea nodosa* ou des peuplements à *Caulerpa prolifera*, caulerpe endémique de Méditerranée.

Ni *Caulerpa prolifera*, ni *Cymodocea nodosa* n'a été observée sur la zone d'étude.

IV.4.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Les espèces les plus typiques des Sables Fins Bien Calibrés sont :

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



photo : Laurent Ballesta / L'OEil d'Andromède

Photo 24 : *Sepia officinalis*, une espèce typique des Sables Fins Bien Calibrés

IV.4.2. GRILLE DES DESCRIPTEURS

Tableau 29 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Fins de Bien Calibrés

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ?	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ?	Avis d'expert(s) : Nom du scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Aspect du sédiment	1 - Couche oxydée (pour vases)	Observation épaisseur couche oxydée	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	La couche anoxique n'a pas été détectée sur les 5 premiers cm.	Non		La couche supérieure, en apparence réductrice, constitue un milieu propice au développement d'une faune benthique variée.
		2 - Couleur, odeur	Evaluation	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle et olfactive.	Le sédiment a une couleur gris ciment. Il est inodore.	Non		La richesse en fer confère probablement sa couleur au sédiment.
		3 - Galeries, microhabitats...	Observations	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	Les sédiments sont, en apparence, dépourvus de galerie et de microhabitat.	Non		Les sédiments ayant été prélevés à la benne, il est possible que des galeries et/ou microhabitats soient présents sans avoir été détectés.
	Composition floristique	4 - Herbiers de phanérogames	Identification des espèces (<i>Cymodocea nodosa</i>)	Oui, des plongées ponctuelles ont été effectuées dans les petits fonds.	<i>Cymodocea nodosa</i> n'est pas présente sur les zones prospectées.	Non		
			Evaluation pourcentage superficie de recouvrement (% herbiers / substrat)	Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		
			Degré de fragmentation recouvrement herbiers	Non, descripteur peu pertinent pour cet habitat.		Non		
		5 - Zones à <i>Caulerpa prolifera</i>	Evaluation pourcentage superficie de recouvrement (% algues / substrat)	Oui, des plongées ponctuelles ont été réalisées.	<i>Caulerpa prolifera</i> n'est pas présente sur les zones prospectées.	Non		

Composition faunistique	6 - Faciès à maërl	Taux de recouvrement du banc (Surface maërl vivant sur surface prélèvement de la benne)	Oui, l'imagerie acoustique (sonar) a été utilisée.	Il n'en n'a pas été observé.	Non		
	7 - Faciès d'algues libres / zones de décantation / gyres	Evaluation surface	Oui, l'imagerie acoustique (sonar) a été utilisée.	Il n'en n'a pas été observé.	Non		
	8 - Espèces caractéristiques exclusives	Identification et dénombrement pour richesse spécifique, abondance, biomasse, indices de diversité... (attention : casser toutes les coquilles pour vérifier les contenus (présence/absence de l'animal ou d'un locataire de la coquille)) + structure de populations pour espèces caractéristiques	Oui, identification et dénombrement.	Les espèces caractéristiques suivantes ont été identifiées : <i>Acanthocardia tuberculata</i> <i>Tellina. pulchella</i> <i>Donax venustus</i> <i>Ampelisca brevicornis</i> <i>Echinocardium cordatum</i>	Non		
	9 - Espèces sensibles à l'excès de matière organique (listes voir biblio)		Oui, identification et dénombrement.	Voir tableau suivant	Non		
	10 - Espèces opportunistes à excès MO (ex <i>Cirratulus cirratus</i>) (listes voir biblio)		Oui, identification et dénombrement.	Voir tableau suivant	Non		
	11 - Espèces sensibles aux perturbations physiques ex. épifaune sessile (cnidaires, grands bivalves ...)		Oui, identification et dénombrement.	Des <i>Veretillum cynomorium</i> ont été observés, notamment sur les zones d'envasement.	Non		

		12 - Espèces nécrophages ex. crustacés décapodes	Observations et évaluation abondance (faible/moyenne/forte)	Oui, identification et détermination de l'abondance.	Les espèces nécrophages suivantes ont été prélevées, en faible abondance, à la benne : Diogenes pugilator Corystes cassivelaunus Goneplax rhomboides Liocarcinus depurator Pagurus bernhardus Les crustacés <i>Pagurus prideaux</i> et <i>Squilla mantis</i> ont été observés lors des plongées ponctuelles	Non		
	Indicateurs synthétiques / indices	13 - M-AMBI, AMBI, BQI ...	Calcul par rapport aux groupes écologiques	Oui, les indices AMBI ont été calculés.		Oui, le tableau de correspondance entre les indices et la qualité de l'eau (EcoQ) (Borja <i>et al.</i> 2003) a été utilisé.		Les indices reflètent une bonne qualité des eaux.
	Menaces et pressions	Perturbations physiques	14 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, passages de câbles, installations portuaires, récifs artificiels, éoliennes ...)	Oui, par photographie aérienne, à partir du site du Medam (www.medam.org) et par observation directe.	De nombreux épis (47) sont comptabilisés sur la zone de régression de la plage, en limite extérieure de la zone d'étude. Ces structures ne sont cependant pas mitoyennes avec la biocénose des SFBC. Une seule épave a été observée sur la zone.		
Evaluation pourcentage de superficies artificialisées				Non.				
15 - Remaniement sédiments par pêche aux arts trainants, extraction de sables, dragage et rejets de dragage...			Evaluation pourcentage superficie sédiments remaniés	Oui, les traces de chalut, de dragage et de réensablement des plages ont été relevées.	De nombreuses traces de chalut ont été observées au large de la zone d'étude.	Non		Le chalutage est interdit dans la zone des 3 miles, donc dans la zone d'étude. Les sillons de chalutage sont cependant présents et contribuent à la dégradation de l'habitat.

	Perturbations biologiques	16 - Espèces opportunistes et/ou envahissantes (Caulerpes (<i>Caulerpa taxifolia</i> , <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>), Rhodobiontes (<i>Acrothamnion preissii</i> , <i>Womersleyella setacea</i> ...))	Evaluation pourcentage de superficie couverte par ces espèces, colonie isolée ou en tâche, profondeur	Oui, des plongées ponctuelles ont été réalisées.	Aucune autre espèce opportuniste et/ou envahissante n'a été observée lors des plongées dans cet habitat.	Non		
	Pollutions	17 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Oui, par observation directe, imagerie acoustique et photographie aérienne.	Le port du Grau-du-Roi est une source potentielle de nuisance proche.	Non		
		18 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases)	Epaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur.	Oui, les prélèvements à la benne Van Veen ont subi une inspection visuelle.	Pas de trace d'oxydation dans les 5 premiers cm.			
		19 - Macrodéchets, filets et autres engins de pêche, mouillages perdus, corps morts	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Oui par interprétation sonar, observation directe, et lors des plongées.	Aucun macrodéchet n'a été observé.	Non		. Le facteur saisonnier joue un rôle important dans la présence de macrodéchet. Ces derniers sont plus nombreux en période estivale, à forte affluence touristique.
		20 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Oui par observation directe lors des prospections de terrain.	Aucune trace particulière d'hydrocarbures n'a été décelée.			

Tableau 30 : Abondance et contribution spécifiques à la biocénose des SFBC

ESPECE	ABONDANCE MOYENNE	CONTRIBUTION	CONTRIBUTION CUMULEE
<i>Lumbrineris latreilli</i>	2,79	7,11	7,11
<i>Phaxas adriaticus</i>	2,67	6,63	13,73
<i>Abra nitida</i>	2,31	5,28	19,01
<i>Spio filicornis</i>	1,86	4,51	23,52
<i>Ampelisca brevicornis</i>	2,08	4,2	27,72
<i>Nephtys hombergii</i>	1,74	3,83	31,55
<i>Magelona mirabilis</i>	1,78	3,79	35,35
<i>Dosinia lupinus</i>	1,68	3,71	39,06
<i>Notomastus sp.</i>	1,45	3,38	42,43
<i>Amphiura chiajei</i>	1,53	2,86	45,29
<i>Glycera unicornis</i>	1,42	2,81	48,1
<i>Spiophanes bombyx</i>	1,35	2,57	50,67
<i>Nucula nitidosa</i>	1,45	2,41	53,09
<i>Tanaidacea ind.</i>	1,58	2,4	55,49
<i>Prionospio fallax</i>	1,26	2,21	57,7
<i>Myriochele heeri</i>	1,42	2,18	59,88
<i>Bathyporeia pelagica</i>	1,39	2,12	62
<i>Ampharete sp.</i>	1,14	1,87	63,87
<i>Praunus inermis</i>	1,14	1,84	65,71
<i>Chaetozone (setosa) sp.</i>	1,08	1,82	67,53
<i>Spisula subtruncata</i>	1,53	1,8	69,33
<i>Chone dunerii</i>	1,2	1,6	70,92
<i>Iphinoe tenella</i>	1,29	1,52	72,44
<i>Angulus tenuis</i>	1,08	1,26	73,7
<i>Goniada maculata</i>	0,89	1,25	74,96
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0,87	1,17	76,13
<i>Owenia fusiformis</i>	0,92	1,14	77,27
<i>Corbula gibba</i>	0,99	1,12	78,39
<i>Drilonereis filum</i>	0,89	1,11	79,5
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,85	1,07	80,57
<i>Euspira pulchella</i>	0,88	1,03	81,6
<i>Kurtiella bidentata</i>	0,84	0,92	82,52
<i>Harpinia antennaria</i>	0,8	0,74	83,26
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0,65	0,73	83,99
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,8	0,72	84,71
<i>Clausinella fasciata</i>	0,74	0,66	85,37
<i>Donax venustus</i>	0,67	0,63	86
<i>Thracia phaseolina</i>	0,72	0,61	86,61

<i>Nothria conchylega</i>	0,73	0,58	87,19
<i>Sternaspis scutata</i>	0,6	0,55	87,74
<i>Sabella pavonina</i>	0,54	0,5	88,24
<i>Nemertea ind.</i>	0,56	0,5	88,74
<i>Polydora sp.</i>	0,64	0,47	89,21
<i>Bathyporeia sp.</i>	0,56	0,46	89,67
<i>Prionospio cirrifera</i>	0,56	0,39	90,06

La similarité moyenne entre les compositions spécifiques des prélèvements sur SFBC est de 40,16%. La composition faunistique est hétérogène : les espèces dominantes sont *Lumbrineris latreilli*, *Phaxas adriaticus* et *Abra nitida*, apportant une contribution relative respective de 7,11%; 6,63% et 5,28%.

Tableau 31 : Espèces des SFBC sensibles et tolérantes à un excès de Matière Organique (MO)

Espèce des SFBC	Sensible à l'excès de MO	Opportuniste à l'excès de MO
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	X	
<i>Ampelisca brevicornis</i>	X	
<i>Ampharete grubei</i>	X	
<i>Ampharete</i> sp.	X	
<i>Amphitrite cirrata</i>	X	
<i>Angulus tenuis</i>	X	
<i>Antalis vulgaris</i>	X	
<i>Arabella iricolor</i>	X	
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	X	
<i>Bathyporeia pelagica</i>	X	
<i>Bathyporeia</i> sp.	X	
<i>Calyptrea chinensis</i>	X	
<i>Cauleriella alata</i>		X
<i>Cereus pedunculatus</i>	X	
<i>Chaetozone (setosa)</i> sp.		X
<i>Cirratulidae</i> ind.		X
<i>Cirriiformia tentaculata</i>		X
<i>Clausinella fasciata</i>	X	
<i>Corbula gibba</i>		X
<i>Corystes cassivelaunus</i>	X	
<i>Crangon crangon</i>	X	
<i>Diastylis rugosa</i>	X	
<i>Diplocirrus glaucus</i>	X	
<i>Ditrupa arietina</i>	X	
<i>Donax trunculus</i>	X	
<i>Donax venustus</i>	X	
<i>Dosinia lupinus</i>	X	
<i>Echinocardium cordatum</i>	X	
<i>Echinocyamus pusillus</i>	X	
<i>Euclymene oerstedii</i>	X	
<i>Euclymene robusta</i>		X
<i>Eurydice spinigera</i>	X	
<i>Gammaropsis maculata</i>	X	
<i>Gari depressa</i>	X	
<i>Gari fervensis</i>	X	
<i>Glycera alba</i>		X
<i>Golfingiidae</i> ind.	X	
<i>Goneplax rhomboides</i>	X	
<i>Harpinia antennaria</i>	X	
<i>Heteromastus filiformis</i>		X
<i>Hippomedon denticulatus</i>	X	
<i>Iphimedia obesa</i>	X	
<i>Iphinoe tenella</i>	X	

<i>Jaxea nocturna</i>	X	
<i>Lagis koreni</i>		X
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	X	
<i>Liocarcinus depurator</i>	X	
<i>Lucinella divaricata</i>	X	
<i>Lysianassa ceratina</i>	X	
<i>Mactra glauca</i>	X	
<i>Magelona mirabilis</i>	X	
<i>Maldane sarsi</i>	X	
<i>Mangelia nebula</i>	X	
<i>Moerella donacina</i>	X	
<i>Nucula nitidosa</i>	X	
<i>Nucula sulcata</i>	X	
<i>Orbinia latreillii</i>	X	
<i>Orchomene nana</i>	X	
<i>Pandora albida</i>	X	
<i>Parvicardium ovale</i>	X	
<i>Pharus legumen</i>	X	
<i>Phaxas adriaticus</i>	X	
<i>Polycirrus sp.</i>		X
<i>Polydora sp.</i>		X
<i>Prionospio cirrifera</i>		X
<i>Prionospio fallax</i>		X
<i>Prionospio saldanha</i>		X
<i>Sabella pavonina</i>	X	
<i>Sabella sp.</i>	X	
<i>Spisula subtruncata</i>	X	
<i>Tellina pulchella</i>	X	
<i>Terebellidae ind.</i>	X	
<i>Thracia phaseolina</i>	X	
<i>Urothoe elegans</i>	X	
<i>Urothoe intermedia</i>	X	
<i>Urothoe marina</i>	X	
<i>Veretillum cynomorium</i>	X	

Globalement, peu d'espèces tolérantes à un excès de matière organique (14 espèces) ont été identifiées, en comparaison aux 63 espèces sensibles à un enrichissement du milieu.



Photo 25 : *Acanthocardia tuberculata* [1], *Antalis vulgaris* [2], *Phaxas adriaticus* [3], *Batyporeia pelagica* [4], des espèces sensibles à l'excès de matière organique



Photo 26 : *Corbula gibba* [1], *Chaetozone* sp. [2] et *Lagis koreni* [3], des espèces tolérantes à un excès de matière organique

IV.4.3. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.4.3.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

Les Sables Fins Bien Calibrés succèdent aux SFHN. Ils s'étendent de 3 à 32m de profondeur (profondeur limite de la zone Natura 2000).

Cette biocénose recouvre 8 413,35 ha, dont 504,44 ha (soit 6,00 % de la surface occupée par les SFBC) qui subissent un envasement important. L'ensemble de la biocénose représente 95,55 % du site Natura 2000.



Photo 27: Biocénose de Sables Fins Bien Calibrés

Secteur 1 : zone Nord-Ouest

L'habitat Sables Fins Bien Calibrés se retrouve sur ce secteur à partir d'une profondeur de 4m, jusqu'à la profondeur limite de la zone d'étude (30 m). L'habitat subit, dès 15m, un envasement qui devient important à partir de 20m. Des traces de chalut abondantes, engendrant un envasement des sillons, sont relevées dès 15 m de fond.



Photo 28 : Ponte de Téthys (*Tethys fimbria*) sur SFBC

Secteur 2 : Zone centrale



Photo 29 : Vérétille (*Veretillum cynomorium*) sur SFBC envasé

La biocénose s'étend de 3 m jusqu'à 32m, profondeur limite de la zone Natura 2000. Un léger envasement est relevé sur la partie non chevauchante avec la zone 1. Cet envasement commence à la profondeur de 22m et s'étend jusqu'en limite de zone d'étude. Des traces induites par les panneaux de chalutiers sont constatées à partir de 20m de profondeur. Ces marques sont moyennement abondantes

Secteur 3 : Zone Sud-est

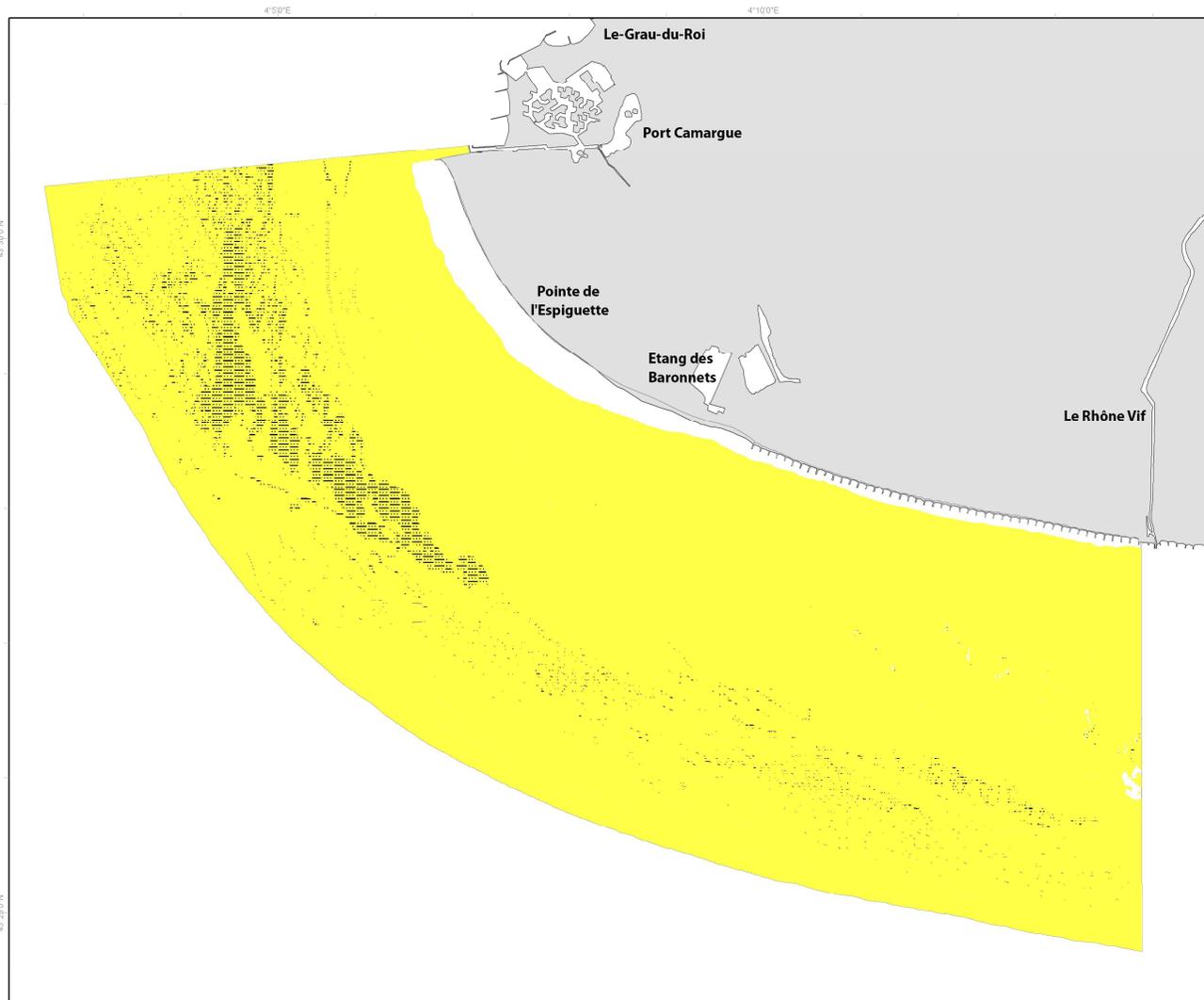
Comme sur le secteur 2, les Sables Fins Bien Calibrés sont rencontrés de 3 m à la limite extérieure de la zone d'étude (30 m). Le même type d'envasement que sur la partie centrale est relevé, à partir de 22 m. Dès 20 m, de très nombreuses zones d'envasement linéaires témoignent d'une très importante pression induite par les chaluts de fond.



Photo 30 : Squille (*Squilla mantis*) sur SFBC envasé (à proximité des Reefs envasés)



CARTE DE LA BIOCENOSE DES SABLES FINS BIEN CALIBRES (SFBC)
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- III.2.2.: Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)
- III.2.2.: Biocénose des sables fins bien calibrés envasés
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroSeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolit v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_SFBC_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

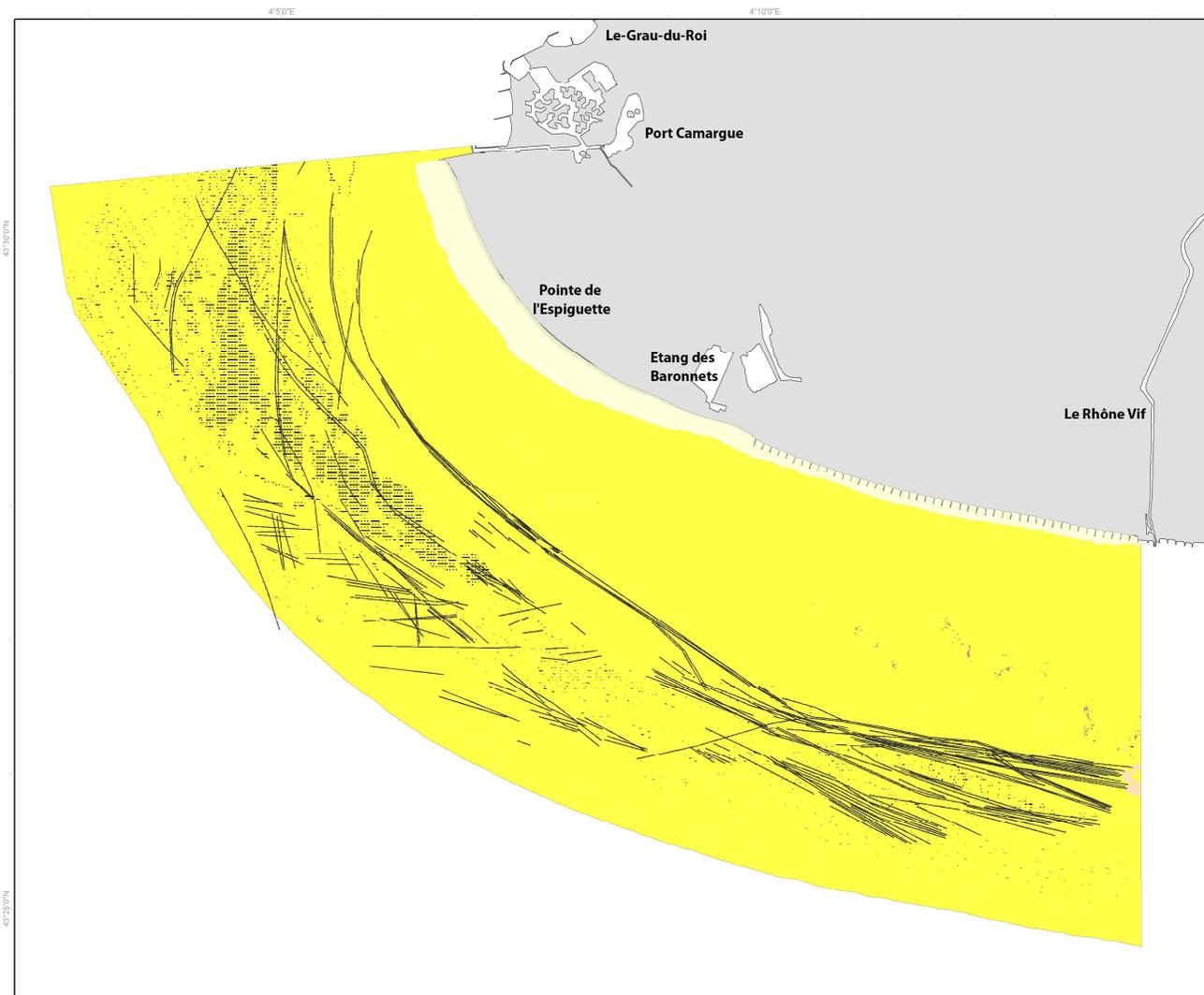
Carte 20 : Localisation des Sables Fins Bien Calibrés sur les Bancs Sableux de l'Espiguette



INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010-2011



CARTE DES TRACES DE CHALUTAGE SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



TRACES DE CHALUTAGE SUR LE SITE

- II.2.1.: Biocénose des sables méditerranéens (SM)
- III.2.1.: Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)
- III.2.2.: Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)
- IV.2.2.: Biocénose du détritique côtier (DC)
- Sables Fins Bien Calibrés envasés
- Habitat artificiel
- Reefs envasés
- Traits de chalut
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2006 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histoitt v1)

0 1 km

0 1 miles nautique



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_Chalutage_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 21 : Localisation des zones de chalutage sur les Sables Fins Bien Calibrés

Les traces de chalutage sont représentées à l'aide des images sonar. La multiplicité de ces témoignages de la pêche aux arts traînants rend difficile le repérage de l'intégralité des traces. Aussi, seules les principales ont été représentées. L'impact du chalutage est donc sous-estimé.

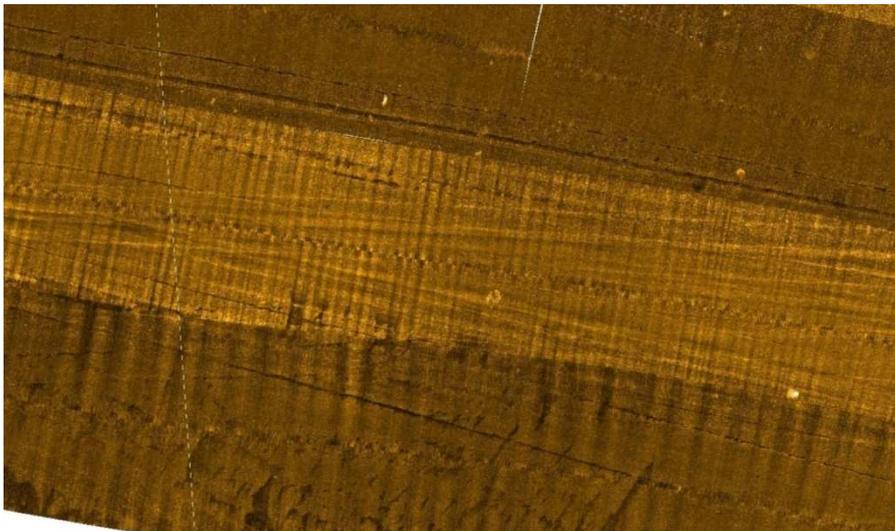


Photo 32 : Traces de chalutage sur image sonar

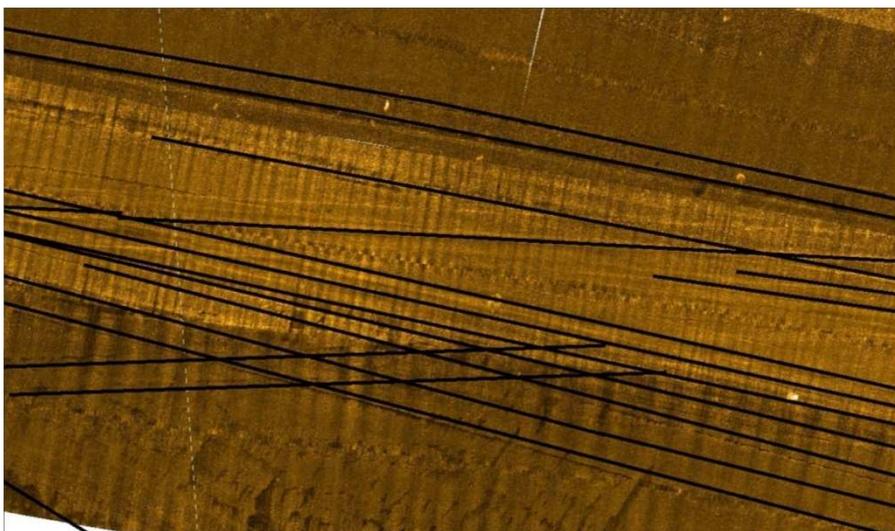


Photo 31 : Matérialisation des traces de chalutage sur image sonar

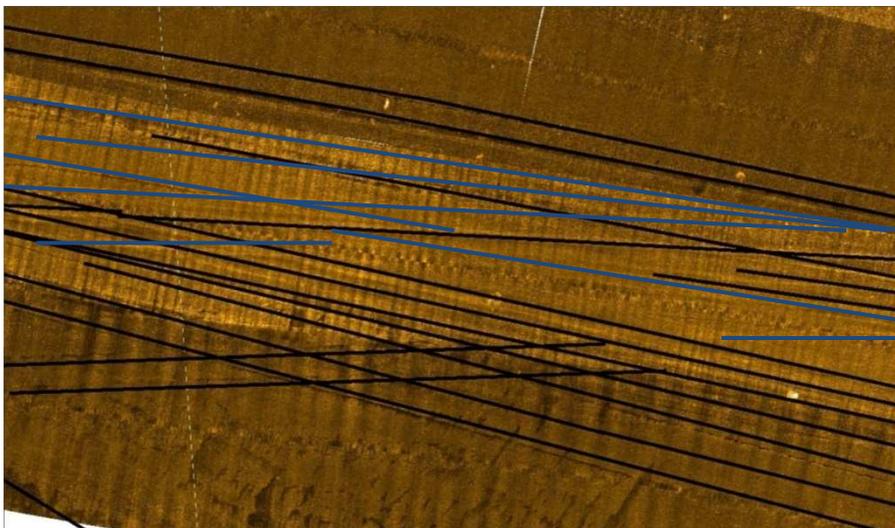


Photo 33 : Traces de chalutage non représentées sur la cartographie

IV.4.3.2. REPRESENTATIVITE

Les sables fins bien calibrés couvrent 95,55 % de la surface totale des Bancs sableux de l'Espiguette. La représentativité est excellente pour cet habitat (A).

Tableau 32 : Représentativité des sables fins bien calibrés sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Surface (ha)	%
Sables fins de haut niveau	8413,35	95,55

Précision des données

Les données sur la répartition de cet habitat sont précises. En effet, des plongées de vérités terrain ont confirmé les données acquises par sonar multifaisceaux. La limite avec la biocénose des Sables Fins de Haut Niveau est franche, sur les secteurs 2 et 3. Une confusion est cependant possible avec la biocénose des SFHN, au niveau de la zone d'accrétion sédimentaire de la plage de l'Espiguette : le manque de photographies aériennes au niveau de la séparation de ces biocénoses oblige à une interpolation de cette limite. Par ailleurs, il est possible que sur cette partie, où l'hydrodynamisme est très important, la limite entre les biocénoses ne soit pas nette, ni fixe.

IV.4.3.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

Cet habitat participe au maintien des plages. Son érosion, par exemple lors de fortes tempêtes ou de formation des courants de retour, met en péril la moyenne et la haute plage. Il constitue une zone de nourrissage pour de nombreuses espèces de poissons. Une sole (*Solea solea*) juvénile a été récoltée lors de l'échantillonnage sédimentaire par benne Van Veen. Cette capture témoigne de la fonction de nurserie jouée par cet habitat, notamment à faible profondeur, pour des espèces économiquement valorisables. Cet habitat est également fréquenté par de nombreuses espèces qui s'y cachent en s'ensablant tout en disposant des postes de guet pour pouvoir prédater leurs proies. Sur le site Natura 2000, 6,00% de la surface des SFBC est envasée. Ce faciès se retrouve également au niveau des traces de chalut.

IV.4.3.4. ETAT DE CONSERVATION

L'état de conservation des peuplements des SFBC dépend essentiellement des conditions environnementales telles que l'hydrodynamisme et les apports sédimentaires du bassin versant mais également de facteurs anthropiques tels que les pollutions, les rejets d'eaux turbides, et les aménagements du littoral.

L'état de conservation global de l'habitat Sables Fins Bien Calibrés a pu être évalué en fonction des pressions relevées, par sonar et visuellement lors de la mission de terrain.

L'état de l'habitat SFBC est jugé bon (B), au vu des EcoQ déterminés avec les AMBI. Cependant, de nombreuses traces de chalutage témoignent d'une importante pression physique sur le milieu, susceptible de fragiliser l'état de la biocénose.

IV.4.3.5. DYNAMIQUE

La dynamique du peuplement est liée aux saisons. Lors des périodes de fort hydrodynamisme avec déferlement en tempête, le sable est fortement remanié, jusqu'à plusieurs mètres de profondeur.

IV.4.3.6. FACTEURS FAVORABLES/DEFAVORABLES

IV.4.3.6.1. Dragage, réensablement

La remise en suspension de sédiments induite par le dragage sédimentaire ainsi que par le réensablement du littoral est susceptible de contribuer à l'envasement de la biocénose. Ces opérations peuvent également détériorer la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité et de la charge bactérienne), donc celle de l'habitat.

IV.4.3.6.2. Aménagements du littoral

Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone constitue une source potentielle de dégradation de cet habitat. L'hydrodynamisme doit en effet être suffisant pour empêcher l'envasement de ces sables. Par conséquent, certains aménagements côtiers modifiant la courantologie locale pourraient avoir un impact direct sur cet habitat allant jusqu'à le détruire totalement et le transformer en Sables Vaseux de Mode Calme.

IV.4.3.6.3. Fréquentation et usages du milieu marin

Les activités balnéaires et la fréquentation touristique qu'elle engendre sont des facteurs pouvant influencer défavorablement l'habitat. En effet, une trop forte fréquentation du littoral peut être une source de pollution et entraîner une dégradation des SFBC.

La zone présente un fort attrait pour les plaisanciers, cependant, cette activité reste saisonnière.

IV.4.3.6.4. Pêche de loisir et pêche professionnelle

Les Sables Fins Bien Calibrés constituent un habitat riche en poissons d'intérêt commercial (*Solea solea*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*...). Les mollusques (*Octopus vulgaris*, *Nassarius mutabilis*...) sont également pêchés. Des engins dormants (Nasses, pots à poupe, filets droits, filets trémails, palangres) sont utilisés pour la pêche (Comm. pers. Mr HOUNY, directeur de la SOCOMAP) sur la zone de l'Espiguette.

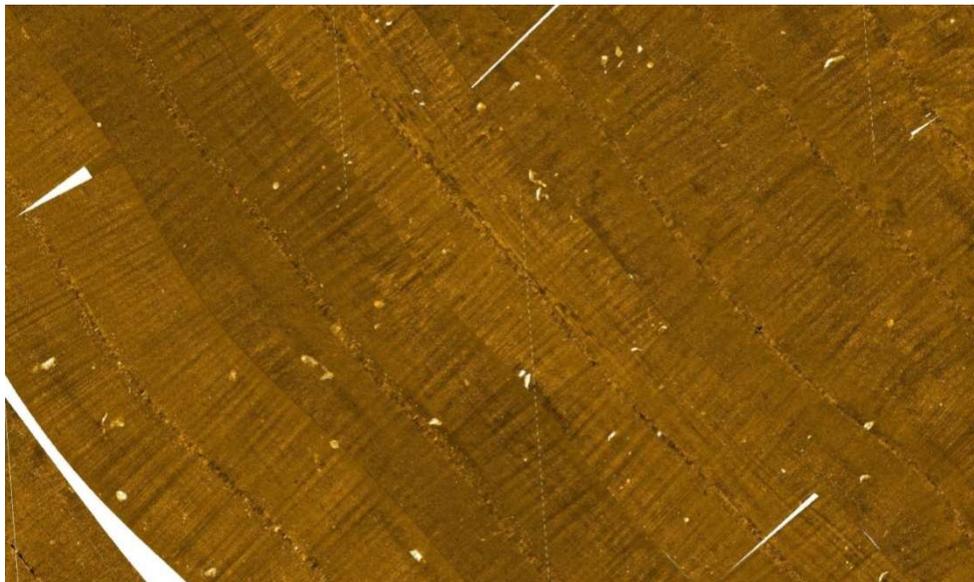


Photo 34 : Pots à poulpes observés au sonar

La pêche à la palangre et aux filets à lieu toute l'année. De même, les pots à poulpes sont immergés tout au long de l'année. Les loups et les daurades sont pêchés après un coup de mer. Certaines pêches sont saisonnières :

- Sole : d'avril à fin octobre voire début novembre
- Nasse changeante : du printemps au mois de novembre



Photo 35 : La Nasse changeante, *Nassarius mutabilis*, une espèce pêchée toute l'année

La pêche aux engins dormants est susceptible d'engendrer un impact mineur (mouillages, impact physique des filets...) sur le site. La pêche aux arts trainants, théoriquement interdite dans la bande des trois miles (donc dans la zone Natura 2000), est intensément pratiquée sur les SFBC. Le pouvoir dévastateur de cette pratique sur l'habitat incite à proscrire cette activité sur le site Natura 2000

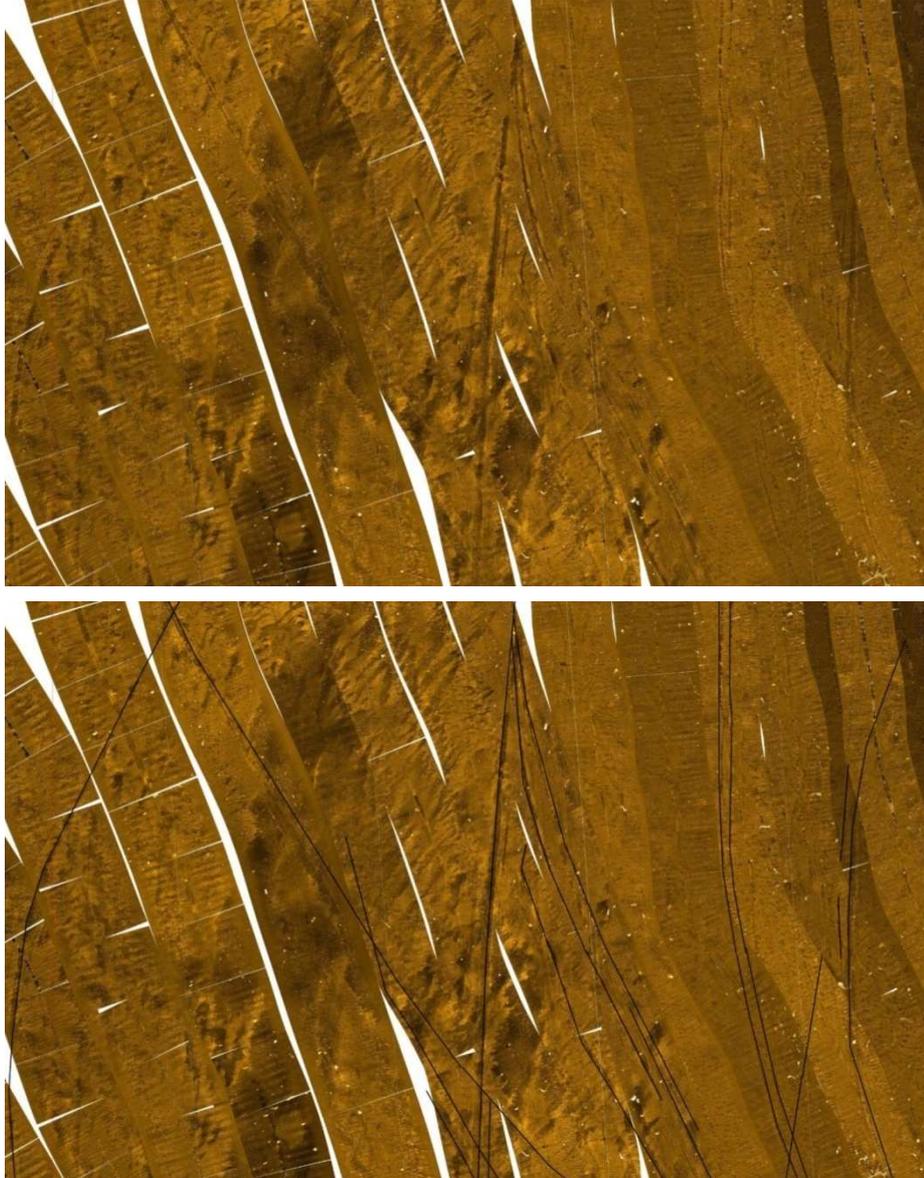


Photo 36: Représentation des traces de chalutage sur fond sonar

IV.4.3.6.5. Pollutions

Le port du Grau-du-Roi constitue une source potentielle de nuisance proche. De plus, les dragages, pratiqués au large de la zone d'étude, peuvent contribuer à la remise en suspension de particules fines, et donc à l'envasement de l'habitat (DREAL Languedoc-Roussillon, 2011).

Le bassin versant du Rhône charrie de plus en plus de pesticides (Aufray et Perennou, 2007) susceptibles d'altérer l'habitat.



Photo 37 : *Veretillum cynomorium*, une espèce sensible à l'impact mécanique des dragues

IV.4.4. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.4.4.1. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE GESTION DE L'HABITAT

L'objectif est de supprimer la pression physique induite par le chalutage illégal. Il s'agit également de limiter l'envasement dû au projet de dragage au large de la zone d'étude. La préservation de la bonne qualité des eaux constitue également un enjeu de conservation de l'habitat.

IV.4.4.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

La limitation des opérations de dragage/réensablement des plages à proximité de l'habitat peut permettre de préserver cette biocénose.

Un effort particulier doit être déployé, en collaboration avec la Direction Départementale Territoires Mer (DDTM), pour lutter contre le chalutage illégal pratiqué dans le périmètre du site Natura 2000. La bonne qualité des eaux peut être maintenue en soutenant la démarche écologique du port du Grau-du-Roi et de la plage de l'Espiguette.

IV.4.4.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Evaluer strictement l'impact du dragage/réensablement
- Mettre en place des mesures permettant de faire respecter l'interdiction de chalutage dans la zone des 3 miles
- Assurer la qualité générale des eaux
- Traiter les eaux pluviales
- Soutenir la démarche de qualité environnementale de la plage de la pointe de l'Espiguette et du Port Camargue du Grau-du-Roi
- Sensibiliser les plaisanciers et les baigneurs à des comportements respectueux de l'environnement (récupération des déchets, alerte lors d'échouage de mammifères marins)
- Installer de panneaux d'informations relatifs aux mesures de gestion.

IV.4.4.4. INDICATEURS DE SUIVI

- Mettre en place une étude saisonnière des peuplements benthiques
- Compléter par un suivi physico-chimique des sédiments et de l'eau
- Organiser un comptage des navires en saison estivale pour évaluer la pression saisonnière induite par la plaisance.

IV.4.4.5. PRINCIPAUX ACTEURS CONCERNES

Le Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site Natura 2000, ainsi que l'ensemble des usagers du milieu marin (plaisanciers, baigneurs, pêcheurs...) doivent être impliqués dans la gestion de cet habitat.

HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Tableau 33 : Typologie de l'habitat générique "Replats boueux ou sableux exondés à marée basse" selon différentes nomenclatures

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

DESCRIPTION DE L'HABITAT

Cet habitat générique correspond à la zone de balancement des marées (estran), c'est-à-dire aux étages supralittoral (zone de sable sec) et médiolittoral (zone de rétention et de résurgence). Cet habitat est situé entre le niveau des pleines mers de vives-eaux et le niveau moyen des basses mers. Sur le site Natura 2000, les replats boueux et sableux exondés à marée basse sont potentiellement représentés par quatre habitats élémentaires, dont deux étant situés dans l'étage supralittoral et deux dans le médiolittoral :

- **Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide** –code Corine 14, code Natura 2000 : 1140-7 ; correspondance biocénétique : ZNIEFF Mer : I.1.2, EUNIS : A2.5511 ou B2.14, identification CAR/ASP : I.1.1 ou I.3.1
- **Laisses à dessiccation lente dans l'étage supralittoral** – code Corine 14, code Natura 2000 : 1140-8 ; correspondance biocénétique : ZNIEFF Mer : I.2.1 ou I.3.1, EUNIS : B1.22, identification CAR/ASP : I.2.1
- **Sables médiolittoraux**– code Corine 14, code Natura 2000 : 1140-9 ; correspondance biocénétique : ZNIEFF Mer : II.3.4, EUNIS : A2.25, identification CAR/ASP : II.2.1
- **Sédiments détritiques médiolittoraux** – code Corine 14, code Natura 2000 : 1140-10 ; correspondance biocénétique : ZNIEFF Mer : II.4.2, EUNIS : A2.13, identification CAR/ASP : II.3.1

Les correspondances entre les différentes typologies sont issues du rapport du service du patrimoine naturel (Michez *et al.*, 2011).

Pour plus de lisibilité, les particularités de l'habitat élémentaire situé dans le médiolittoral ont été traitées sous forme de fiche (le supralittoral n'étant pas concerné par cette présente étude) :

- Fiche habitat : Sables médiolittoraux

Tableau 34 : Typologie de l'habitat "Sables Médiolittoraux" selon différentes nomenclatures

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

IV.6.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'HABITAT

IV.6.1.1. DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

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



Photo 38 : Biocénose des Sables Médiolittoraux

IV.6.1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

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.

IV.6.1.3. CARACTERISTIQUES STATIONNELLES ET VARIABILITE SUR LE SITE

Cet habitat se trouve au niveau de zone d'accrétion sédimentaire de la plage de l'Espiguette (secteurs 1 et 2) ainsi qu'en amont du trait de côte le long de toute la zone Natura 2000. Il se retrouve également entre les épis, hors de la zone d'étude.

IV.6.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

Cet habitat subit une importante accrétion sédimentaire. La morphologie de la plage est en constante évolution, conséquence de l'hydrodynamisme relevé sur cette zone. La plage est bordée par un cordon dunaire.



La distribution des espèces de la moyenne plage varie selon le degré d'agitation de s eaux. Lorsqu'elles sont relativement agitées, une parfaite intrication de toutes les espèces du stock est observée.

Lorsqu'elles sont calmes et basses, les espèces doivent se déplacer

Photo 39 : Cordon dunaire bordant la biocénose des Sables médiolittoraux

pour retrouver des conditions favorables d'humectation du substrat. Il apparait alors une zonation temporaire : les *Ophelia bicornis* s'enfoncent dans le sable pour atteindre des niveaux plus profonds. Au contraire, les autres constituants du stock d'espèces (*Nerine cirratulus*, *Mesodesma corneum*, *Eurydice affinis*) se déplacent le long de la pente jusqu'à la zone où le niveau d'humectation permet leur survie. La nature granulométrique et minéralogique du sable peut favoriser certaines espèces : les sables grossiers conviennent mieux aux *Ophelia* et les sables plus fins aux *Nerine*, quant aux *Mesodesma* ils évitent les sables calcaires.

IV.6.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Les espèces indicatrices de l'habitat sont les suivantes :

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

IV.6.2. GRILLE DES DESCRIPTEURS

Tableau 35 : Descripteurs associés à la biocénose des Sables Médiolittoraux

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ?	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ?	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Composition faunistique	1 - Espèces caractéristiques	Présence/absence, des espèces+structure des populations	Ce descripteur n'a pas été relevé.		Non		
		2 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochement, bétonnage, épis ...)	Oui par observation directe et à partir du site du Medam (www.medam.org).	La digue du port du Grau-du-Roi traverse la biocénose des sables médiolittoraux.	Non		
Menaces et pressions	Perturbations physiques		Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Ce descripteur n'a pas été relevé.		Non		
		3 - Remaniement du sédiment par piétinement, traitement mécanique du sable, passage engins...	Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Oui par observation directe depuis le bateau.	Il n'en n'a pas été observé.	Non		
		4 - Réensablement	Observations	Oui par observation directe depuis le bateau.	Un réensablement naturel important est constaté sur la plage de l'Espiguette.	Non		
		5- Sources potentielles de nuisance proche	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochements,	Oui par observation directe depuis le bateau.	Le port du Grau-du-Roi est susceptible de constituer une nuisance pour cet habitat.	Non		

			engraissement de plages					
Pollutions	7 - Algues vertes opportunistes (<i>Enteromorpha</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Ulva</i>)	Evaluation pourcentage superficie recouverte	Oui par observation directe depuis le bateau.	Il n'en n'a pas été observé.	Non			
	8 -Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Oui par observation directe depuis le bateau.	Il n'en n'a pas été observé.	Non			
	9 - Macrodéchets	Evaluation volume, dangerosité	Oui par observation directe depuis le bateau pour ceux de taille importante.	Il n'en n'a pas été observé.	Non			Le facteur saisonnier joue un rôle important dans la présence de macrodéchet. Ces derniers sont plus nombreux en période estivale, à forte affluence touristique.

IV.6.3. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

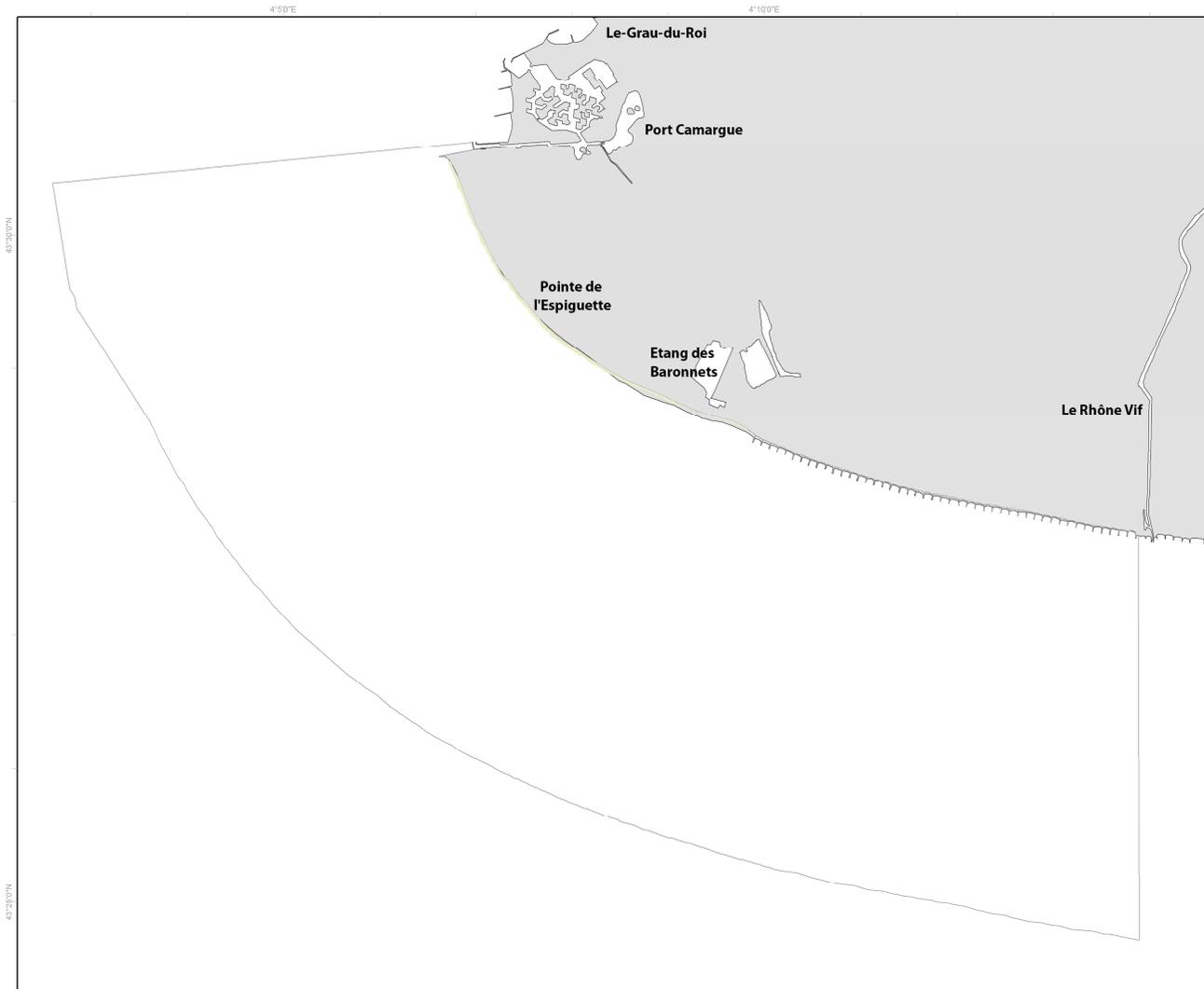
IV.6.3.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

Les sables médiolittoraux se situent dans le secteur Nord de la zone Natura 2000 (Zones 1 et 2). Ils s'étendent sur 22,69 ha, ce qui correspond à une couverture de 0,26% du site des Bancs sableux de l'Espiguette.

Aucune laisse de mer n'a été observée sur cet habitat. Il est cependant possible de retrouver des dépôts littoraux suite à une tempête.



CARTE DE LA BIOCENOSE DU SABLE MEDIOLITTORAL (SM)
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- II.2.1.: Biocénose des sables médiolittoraux (SM)
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 - Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 (selon données voir détails dans rapport associé)
 - Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 - EuroGeographics, 2008 (Pays)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
 MED_N2000_DHFF_FR9102014_SM_A3pa_20120618
 réalisation :
 ANDROMÈDE Océanologie - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 22 : Localisation des Sables Médiolittoraux sur les Bacs Sableux de l'Espiguette

IV.6.3.2. REPRESENTATIVITE

Les sables médiolittoraux couvrent 22,69 ha, soit 0,26 % de la surface totale des Bancs sableux de l'Espiguette. La représentativité est significative pour cet habitat (C).

Tableau 36 : Représentativité des sables fins bien calibrés sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Surface (ha)	%
Sables fins de haut niveau	22,69	0,26

Précision des données

Les données sur la répartition de cet habitat sont précises. La photographie aérienne permet la délimitation des SM de manière assez précise. Une confusion est cependant possible au niveau de la limite inférieure, zone de transition avec la biocénose des SFHN. Cette marge d'erreur ne concerne cependant pas une partie significative de l'habitat.

IV.6.3.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

L'habitat des sables médiolittoraux est un milieu riche, bien que son extension altitudinale soit réduite, car il présente des populations parfois importantes. C'est aussi une zone de transfert de matériels et de polluants entre la terre et la mer. Enfin c'est une aire de nourrissage pour différentes espèces d'oiseaux.

IV.6.3.4. ETAT DE CONSERVATION

Les principales menaces de l'habitat des sables médiolittoraux sont le dragage sédimentaire, l'artificialisation anthropique, la fréquentation et le piétinement de l'habitat. La relative difficulté d'accès (nécessité de franchir une dune) limite cependant les assauts saisonniers contre cet habitat. **L'habitat des sables médiolittoraux est globalement dans un état écologique bon (B).**

IV.6.3.5. HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT

Cet habitat est en contact avec la biocénose des sables supralittoraux (Habitat 1140-7) et avec la biocénose des sables fins de haut niveau.

IV.6.3.6. DYNAMIQUE

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

IV.6.3.1. FACTEURS FAVORABLES / DEFAVORABLES

IV.6.3.1.1. Dragage

Les Sables médiolittoraux subissant une accréation importante, ils sont susceptibles d'être prélevés en vue d'un réensablement de plages en érosion. Ces opérations contribueraient à la destruction de l'habitat.

IV.6.3.1.2. Aménagements du littoral

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

IV.6.3.1.3. Fréquentation et usages du milieu marin

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

IV.6.3.1.4. Espèces envahissantes

Aucune espèce invasive ne concerne cet habitat dans la zone.

IV.6.3.1.5. Pollutions

Une source mineure de pollution (port du Grau-du-Roi) est présente à proximité de l'habitat mais aucun développement d'algues vertes n'a été observé. Le bassin versant est susceptible de charrier des polluants de diverses origines (agriculture, industrie ...) (Boissery, 2012) sur l'habitat.

IV.6.4. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.6.4.1. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE GESTION DE

La limitation des opérations de dragage sur cet habitat peut permettre de préserver cette biocénose. La nettoyage mécanique des plages et des rejets anthropiques (détritus, hydrocarbures) constitue cet habitat.

IV.6.4.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

La limitation d'accès, ainsi que la poursuite d'une promulgation de conseils anti-pollution aux estivants contribuer à une amélioration du statut de conservation des sables médiolittoraux.

IV.6.4.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Evaluer strictement l'impact du dragage
- Réaliser un nettoyage sélectif pour empêcher l'accumulation de débris divers qui pourraient entraîner et de mazoutage.
- Sensibiliser le public à l'importance écologique de l'habitat et au comportement respectueux à avoir.

IV.6.4.4. INDICATEURS DE SUIVI

Il conviendrait d'étudier la dynamique des apports sédimentaires et organiques nécessaires au maintien recherches doivent porter sur l'ensemble des étages supra- et médiolittoral, ainsi que sur la partie soit la haute, la moyenne et la basse plage, qui sont totalement interdépendants, sur le plan écologique, gestion.

IV.6.4.5. PRINCIPAUX ACTEURS CONCERNES

Le Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site Natura 2000, ainsi que l'ensemble des usagers baigneurs, pêcheurs...) doivent être impliqués dans la gestion de cet habitat.

L'HABITAT

limitation de la fréquentation, du également un moyen de conserver

et aux plaisanciers pourraient

des phénomènes de pourrissement

de l'équilibre de l'habitat. De telles supérieure de l'étage infralittoral, mais aussi des usages et de la

du milieu marin (plaisanciers,

IV.7. BIOCÉNOSE DU DÉTRITIQUE CÔTIER

La biocénose du détritique côtier n'est pas un habitat d'intérêt communautaire. Il n'existe pas de grille de données.

Tableau 37 : Typologie de la biocénose du Détritique Côtier selon différentes nomenclatures

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	-	-
Habitat élémentaire	-	-
CORINE biotope	-	-

IV.7.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'HABITAT

IV.7.1.1. DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

L'habitat du Détritique Côtier (DC) est composé de formations détritiques circalittorales voisines. La nature du DC est voisines. Tantôt ce sont des débris de la roche coquilliers ou encore des bryozoaires ou des moins colmatée par un sédiment sablo-inférieure à 20% mais divers types plus ou



caractéristiques de des fonds meubles circalittoraux. Il récentes venant des formations infralittorales et extrême variée en fonction des biocénoses voisines dominant, tantôt ce sont des débris algues. La fraction organogène est plus ou vaseuse. La fraction vaseuse est généralement moins existents.

IV.7.1.2. RÉPARTITION

Le détritique côtier se répartit généralement profondeur dans l'étage circalittoral.

GÉOGRAPHIQUE
entre 5 mètres et 90-100 mètres de

Photo 40 : Biocénose du détritique côtier

IV.7.1.3. CARACTÉRISTIQUES STATIONNELLES ET VARIABILITÉ SUR LE

Une plongée de vérité terrain a été réalisée sur le détritique côtier. Cette biocénose est observée sur fond zone (6,60 ha) située à la limite Est du site Natura 2000.

vingtaine de mètre, sur une très petite

IV.7.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

Le détritique côtier est une biocénose de substrat meuble, peu envasé, pourvue de nombreux débris coquillers. Cette formation témoigne de la présence de courants de fond localement importants.

IV.7.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Plusieurs dizaines d'espèces appartenant à divers groupes du phytobenthos ou du zoobenthos sont caractéristiques des fonds du Détritique Côtier :
Phytobenthos : *Cryptonemia tunaeformis*, rhodophytes calcaires branchues (*Phymatholiton calcareum fruticulosum*), *Peyssonnelia* spp.

Zoobenthos : *Bubaris vermiculata*, *Suberites domuncula* (Spongiaires) ; *Sarcodyctyon catenatum* (Cnidaires) ; *Placenta*, *Genocidaris maculata*, *Luidia ciliaris*, *Ophioconis forbesi*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Paralioscombei*, *Propeamussium incomparabile*, *Chlamys flexuosa*, *Laevicardium oblungum*, *Cardium deshayesi*, *Cardium triplicata*, (Mollusques) ; *Hermione hystrix*, *Petta pusilla* (Polychètes) ; *Conilera cylindracea*, *Paguristes* spp., *Ebalia edwardsi* (Crustacés) ; *Molgula oculata*, *Microcosmus vulgaris*, *Polycarpia pomaria*, *Polycarpia gracilis*

des fonds du Détritique Côtier :
Sophyllum coralloides, *Lithothamnion* spp. ; *Astropecten irregularis*, *Anseropoda* spp., *Paralioscombei*, *Paralioscombei* (Echinodermes) ; *Limea* spp., *Limea donacina*, *Eulima polita*, *Turitella* spp. ; *Anapagurus laevis*, *Ebalia tuberosa*, (Mollusques).



Photo 41 : *Astropecten irregularis*, un échinoderme indicateur de la biocénose du Détritique Côtier

IV.7.2. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

Une plongée de vérité terrain a permis de lever la confusion possible avec la biocénose des Sables Grossiers et fins graviers sous influence des Courants de Fond, lors de l'interprétation de l'image acoustique. Aucun prélèvement n'a été effectué sur la biocénose.

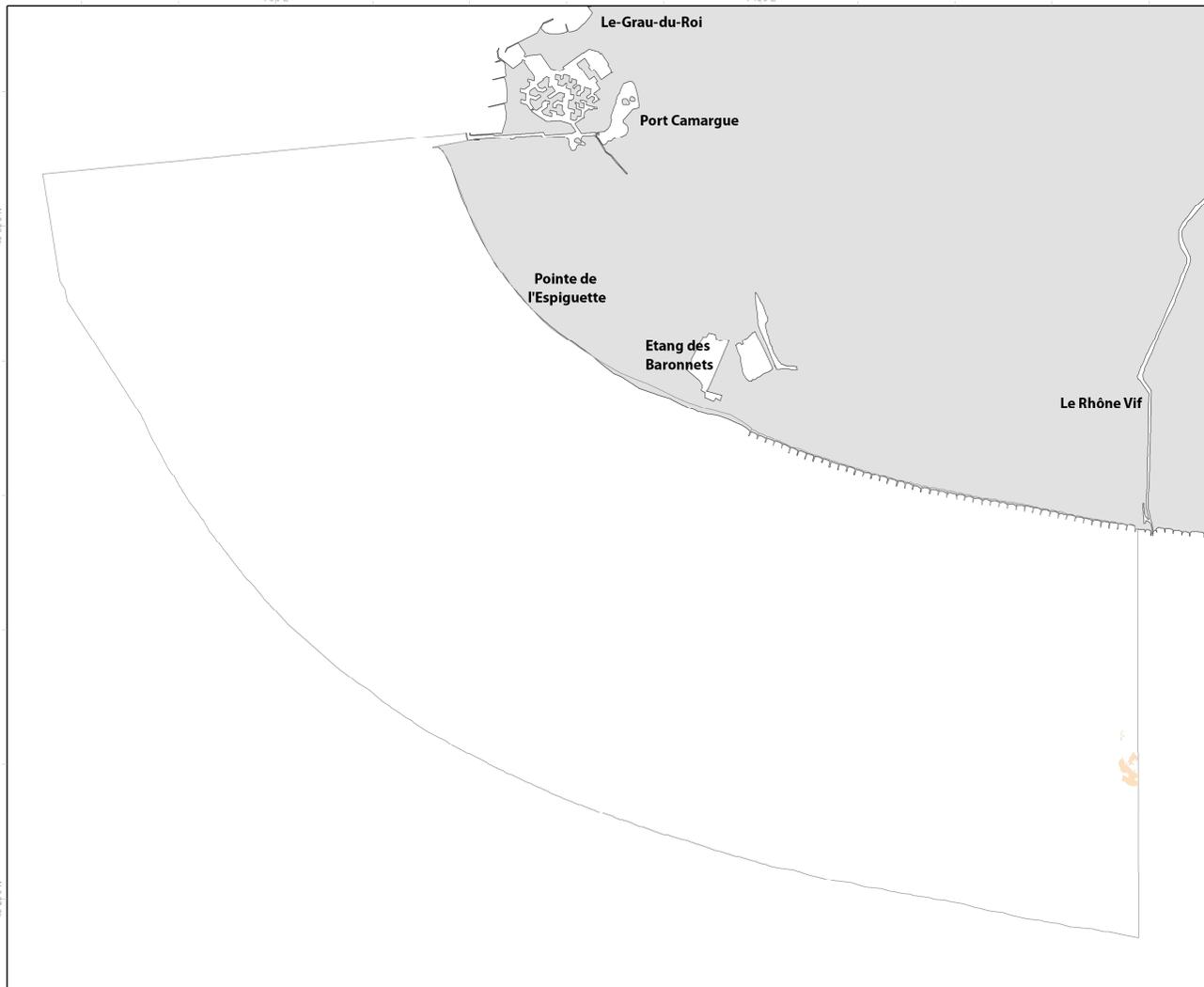
IV.7.2.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

La répartition de cet habitat est limitée sur le site Natura 2000. La biocénose du détritique côtier recouvre 6,60 ha, soit 0,07% de la surface totale des Bancs sableux de l'Espiguette.



CARTE DE LA BIOCENOSE DU DETRIQUE COTIER (DC)
SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE

4°50'E 4°10'0"E



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- IV.2.2.: Biocénose du détritique côtier (DC)
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOMIGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_DC_A3pa_20120618

réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 23 : Localisation des biocénoses du Détritique Côtier

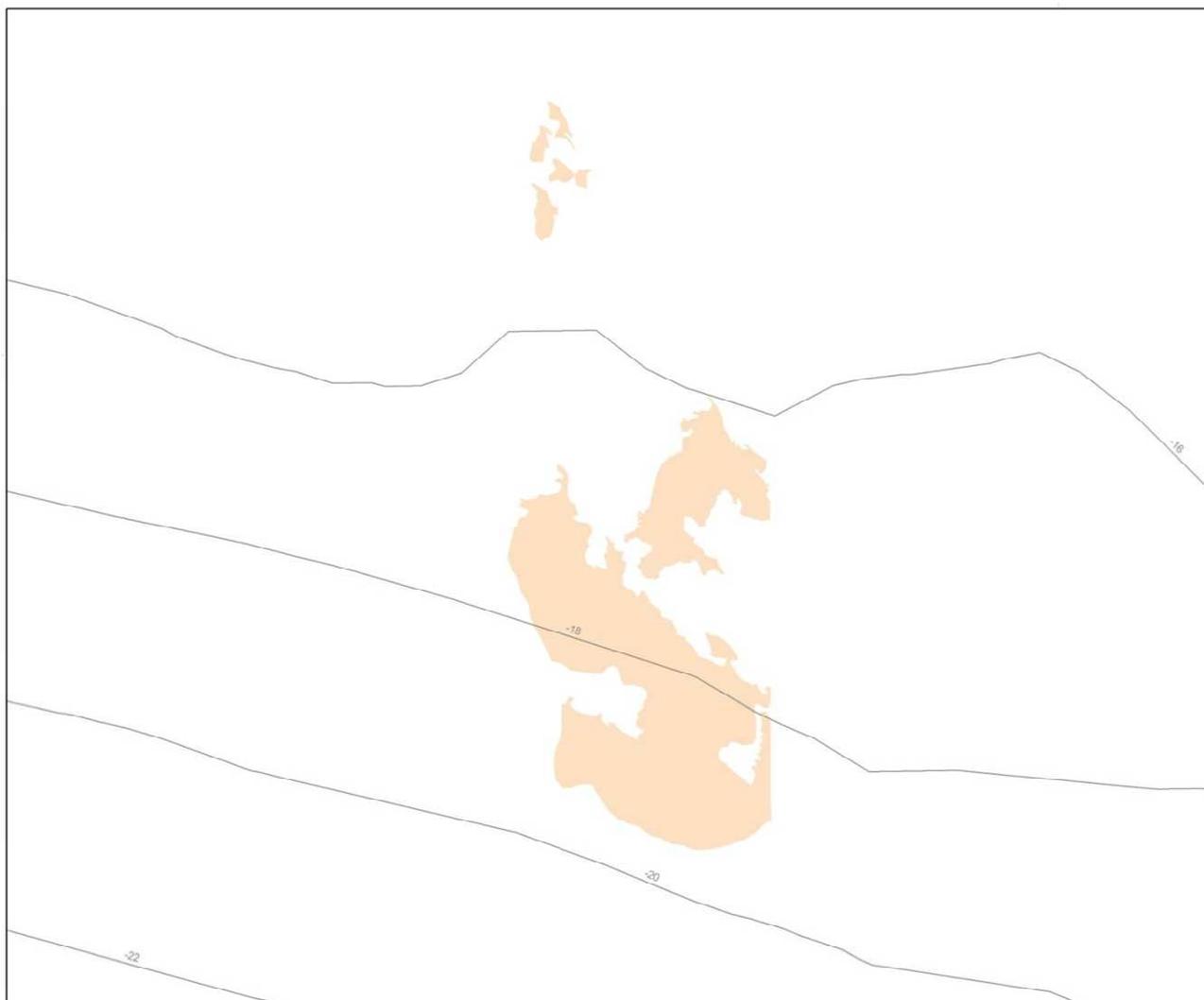


Cartographie des biocénoses du Détritique côtier
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- IV.2.2.: Biocénose du détritique côtier (DC)
- Limite du site FR9102014



Sources des données :
Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012, selon données voir détails dans rapport associé)
Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
EuroGeographics, 2006 (Pays)
SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)



système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

MED_N2000_DHFF_FR9102014_DC_A3pa_20120618

réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 24 : Zoom sur les biocénoses du Détritique Côtier (échelle 1/4000)

IV.7.2.2. REPRESENTATIVITE

Le détritique est présent sur l'ensemble du site Natura 2000. Cet habitat occupe une superficie de 6,60 ha soit 0,07 % de la zone Natura 2000.

Tableau 38 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Détails	%
Détritique côtier	6,60	0,07

IV.7.2.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

La valeur écologique, biologique et patrimoniale de l'habitat détritique côtier sur le site Natura 2000 est bonne. Le DC occupe des superficies très faibles. Sa valeur patrimoniale est bonne : même si cet habitat n'a pas été retenu comme habitat communautaire, il a une très haute diversité spécifique.

Il peut présenter des épibioses très riches, diversifiées, avec de nombreuses espèces patrimoniales dont les caractéristiques reflètent bien la richesse du milieu et les facteurs édaphiques.

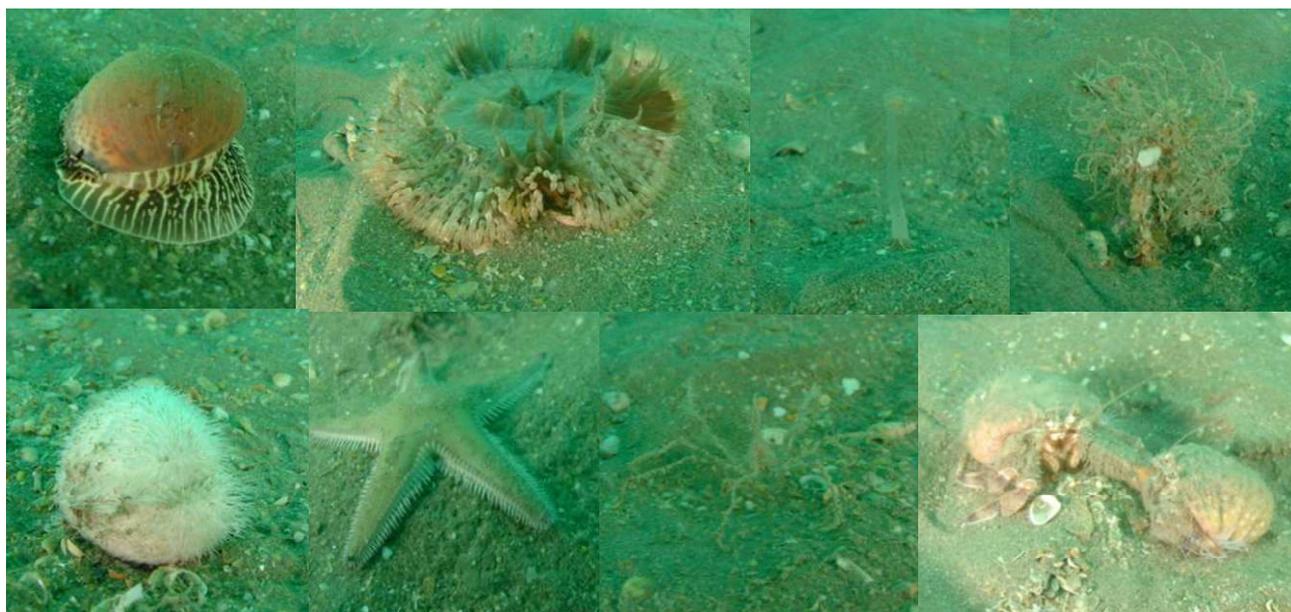


Photo 42 : Mollusque : *Natica hebraea* [1]; Cnidaires : *Cereus pedunculatus* [2], *Halcampoides purpurea* [3]; Ver polychète : *Lanice conchilega* [4]; Echinodermes : *Echinocardium cordatum*[5], *Astropecten* sp. [6]; Crustacés : *Macropodia* sp. [7], *Pagurus prideaux* avec *Adamsia palliata* [8].

IV.7.2.4. ETAT DE CONSERVATION

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

S'il n'a pas été réalisé de prélèvements dans le cadre de cette étude qui permettraient d'apporter des précisions physico-chimiques, **l'état de conservation global de l'habitat est évalué comme bon (B).**

Les fonds détritiques qui sont soumis à des apports sédimentaires variés (rejets urbains non épurés, grands travaux dans le domaine maritime etc.) voient leur envasement s'accroître. Le phénomène d'envasement n'a pas été observé dans cette zone.

IV.7.2.5. HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT

Les sables fins bien calibrés sont en contact avec la biocénose du détritique côtier.

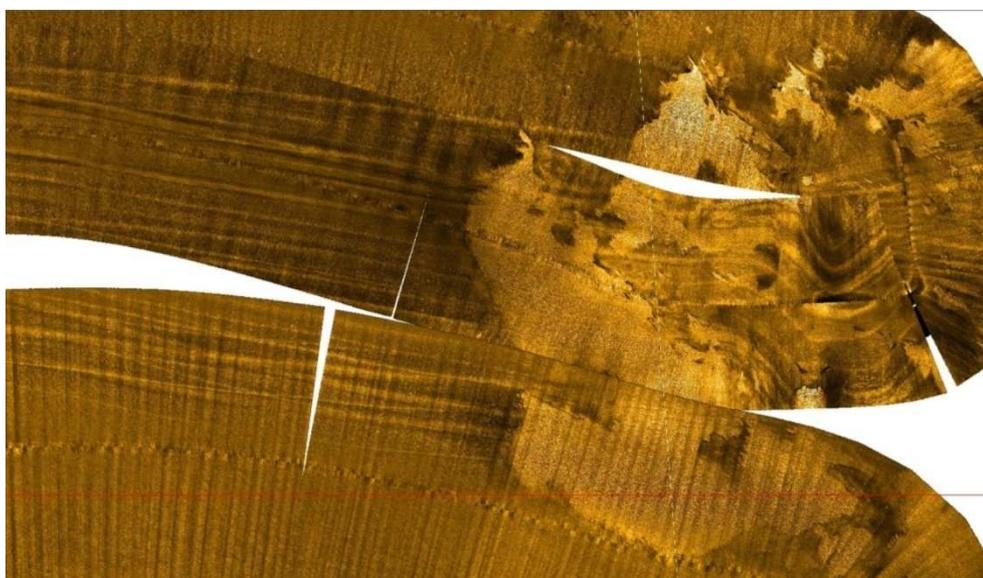


Photo 43 : Tache de détritique côtier sur SFBC observée au sonar

IV.7.2.6. DYNAMIQUE

La dynamique et la variation saisonnière du peuplement du DC sont fonction des espèces dominantes.

IV.7.2.7. FACTEURS FAVORABLES/DEFAVORABLES

IV.7.2.7.1. Dragage, réensablement

La remise en suspension de sédiments induite par le dragage sédimentaire ainsi que par le réensablement du littoral est susceptible de provoquer l'envasement de la biocénose. Ces opérations peuvent également détériorer la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité et de la charge bactérienne), donc celle de l'habitat.

IV.7.2.7.2. Fréquentation et usages du milieu marin

La fréquentation et les activités balnéaires actuelles, pratiquées à la côte, ne semblent pas avoir d'impact sur cet habitat. En revanche, une augmentation de population dans la zone, même saisonnière, pourrait être une source de pollution supplémentaire et donc de dégradation de la qualité de l'eau.

IV.7.2.7.3. La plaisance

Le mouillage peut concerner cet habitat, cependant, la faible taille des taches de détritique côtier rendent la probabilité d'un mouillage presque négligeable. 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.

IV.7.2.7.4. Pêche professionnelle et pêche de loisir

La pêche aux arts trainants est susceptible d'être pratiquée sur cet habitat et peut avoir un impact destructeur. Cependant aucune trace d'envasement induite par le chalutage n'est relevée sur la biocénose. Des traces de chalutage ont été relevées autour de cette biocénose.

IV.7.2.7.5. Les aménagements du littoral

Tout aménagement littoral susceptible de modifier la courantologie d'une zone est potentiellement une source de dégradation de cet habitat. En effet l'hydrodynamisme doit être suffisant pour empêcher l'envasement de ces sables. D'une manière générale, les fonds du Détritique Côtier sont d'autant plus sensibles aux variations d'apports de matières dans le milieu que l'hydrodynamisme auquel ils sont soumis est faible et que la profondeur est grande (diminution de l'énergie avec la profondeur). Ces apports de particules d'origine naturelle (apports terrigènes par les cours d'eau, lessivage, etc.) ou artificielle (anthropisation, rejets urbains, pollution accidentelle, etc.) sont difficilement contrôlables et leurs effets sur le DC souvent sournois car progressifs. De plus, il s'agit d'un habitat rarement pris en compte dans les inventaires biologiques et en l'absence de suivi il sera difficile de suivre son évolution.



Photo 44 : *Lanice conchilega*, un polychète observé sur la biocénose du détritique côtier des Bancs sableux de l'Espiguette

IV.7.3. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.7.3.1. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE GESTION DE L'HABITAT

L'état de l'habitat à privilégier est son non-envasement.

IV.7.3.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

La limitation des opérations de dragage/réensablement des plages à proximité de l'habitat peut permettre de préserver cette biocénose.

La préservation de cet habitat passe également par la réduction des apports d'origine anthropique, notamment des rejets d'eaux usées domestiques et industrielles non épurées et encore chargées de matériaux fins, en polluants et en matières organiques. Une bonne gestion de l'aménagement des bassins versants devrait aussi permettre une meilleure conservation de la qualité de l'habitat.

IV.7.3.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Evaluer strictement l'impact du dragage/réensablement
- Assurer une bonne qualité générale des eaux.
- Evaluer l'éventuel impact de la pêche aux arts trainants sur l'habitat.

IV.7.3.4. INDICATEURS DE SUIVI

Un suivi de l'envasement de la biocénose permet d'évaluer son degré de conservation.

La biocénose des Reefs Envasés (Comm pers. Denise BELLAN-SANTINI) n'est pas un habitat d'intérêt communautaire. Il n'existe pas de grille de descripteurs.

Tableau 39 : Typologie de la biocénose des Reefs Envasés selon différentes nomenclatures

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	-	-
Habitat élémentaire	-	-
CORINE biotope	-	-

IV.8.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

IV.8.1.1. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

L'habitat des reefs envasés se retrouve sur les fonds meubles du Languedoc Roussillon. Il correspond à des zones d'agrégation de vase plus ou moins indurée formant des microtombants.

La base des dépôts est érosive (présence d'éboulis). La stratification horizontale de cette zone, similaire à celle observée sur les microtombants languedocien, témoigne de l'apport successif de sédiments grossiers et fins. Cette stratification est associée à une hydrodynamique d'oscillation. Les formations en forme de plis sont probablement liées aux courants unidirectionnels agissant sur les extrémités distales des reefs. Il pourrait également s'agir d'un paléo cordon littoral (Comm. pers. Tony REY). Les reefs envasés se retrouvent en effet au large de la partie Est de l'aire d'étude, zone subissant une érosion littorale très importante. La localisation des reefs envasés renforce l'hypothèse d'un paléolittoral. Des études complémentaires pourraient permettre de vérifier la véracité de ces conjectures.



Photo 45 : Reef envasé



Photo 46 : Stratification d'un micro-tombant languedocien correspondant à un paléolittoral



Photo 47 : Microhabitats et débris coquilliers sur Reef envasé

La présence de nombreuses microgaleries, principalement sur le sommet des structures démontre que la faune privilégie cette zone, moins compacte que la base. De nombreuses coquilles en très bon état de conservation témoignent de la présence d'une importante malacofaune dans cet habitat.

IV.8.1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Les Reefs envasés se répartissent parallèlement au trait de côte, entre 10 et 15 mètres de profondeur.

IV.8.1.3. CARACTERISTIQUES STATIONNELLES ET VARIABILITE SUR LE SITE

Les Reefs envasés sont situés à proximité de la biocénose des Sables Fins Bien Calibrés. Certains de ces habitats sont bordés d'une petite zone de SFBC envasés.

IV.8.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

Les Reefs envasés présentent des zones d'érosions plus ou moins importantes. Il existe des tombants francs, mais également des zones d'éboulis. L'amplitude des tombants peut varier d'une dizaine de centimètres à plus d'un mètre.



Photo 48 : Tombant de faible amplitude [1], tombant d'un mètre d'amplitude [2]; zone d'éboulis [3]; SFBC envasés limitrophes [4]

IV.8.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Les reefs envasés sont habités par la malacofaune endogée (Mollusca), *Echinocardium* sp. (Echinodermata), *Macropodia* sp., *Pagurus prideaux* (Crustacea) avec *Adamsia palliata* (Mollusca). La présence de coquilles de lithophages ainsi que les récentes perforations des reefs envasés indiquent que l'espèce fréquente, en abondance, l'habitat. Les dattes de mer (*Lithophaga lithophaga*) sont inscrite en annexe 2 des Conventions de Berne, Barcelone et Washington, ainsi que sur l'annexe 4 de la Directive Habitat - Faune Flore.



Photo 49 : *Pagurus prideaux* sur Reef envasé



Photo 50 : Perforation des reefs envasés par des lithophages [1] et coquilles de lithophages [2] (Illustrations : Boris DANIEL)

IV.8.2. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.8.2.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

Les Reefs envasés sont présents sur la partie Sud-est de la zone Natura 2000. Cet habitat occupe une superficie de 3,03 ha soit 0,03 % du site.

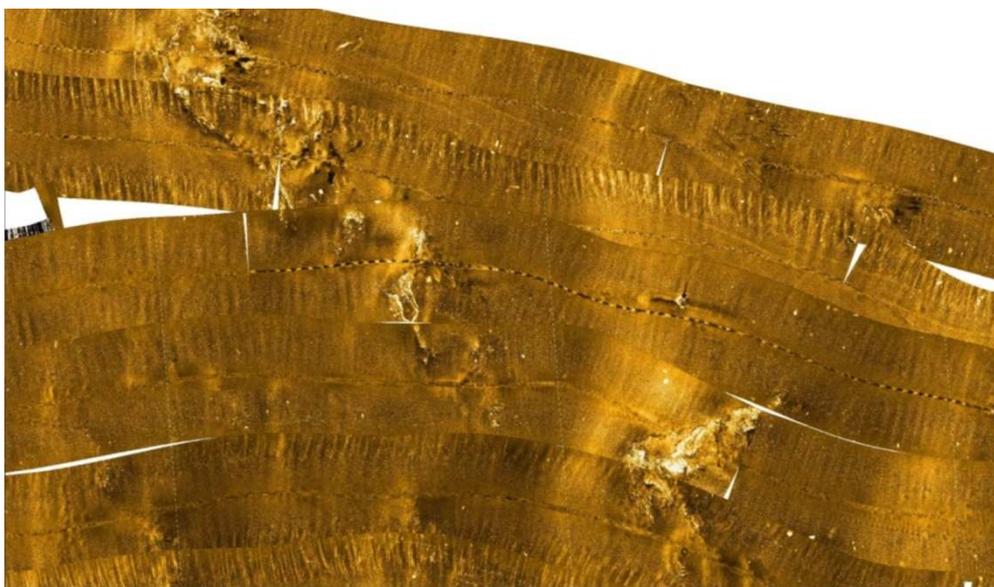


Photo 51 : Imagerie sonar des Reefs envasés

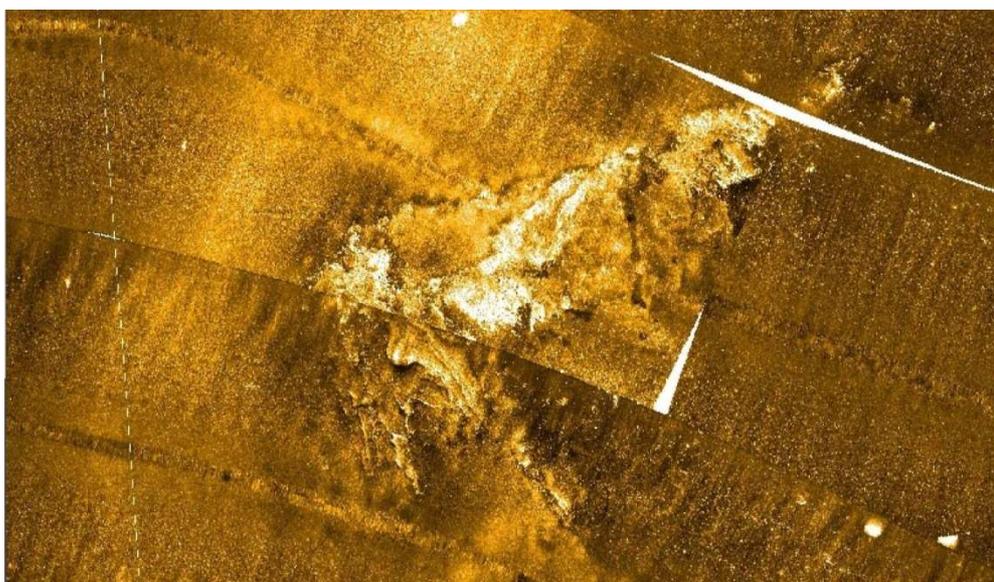
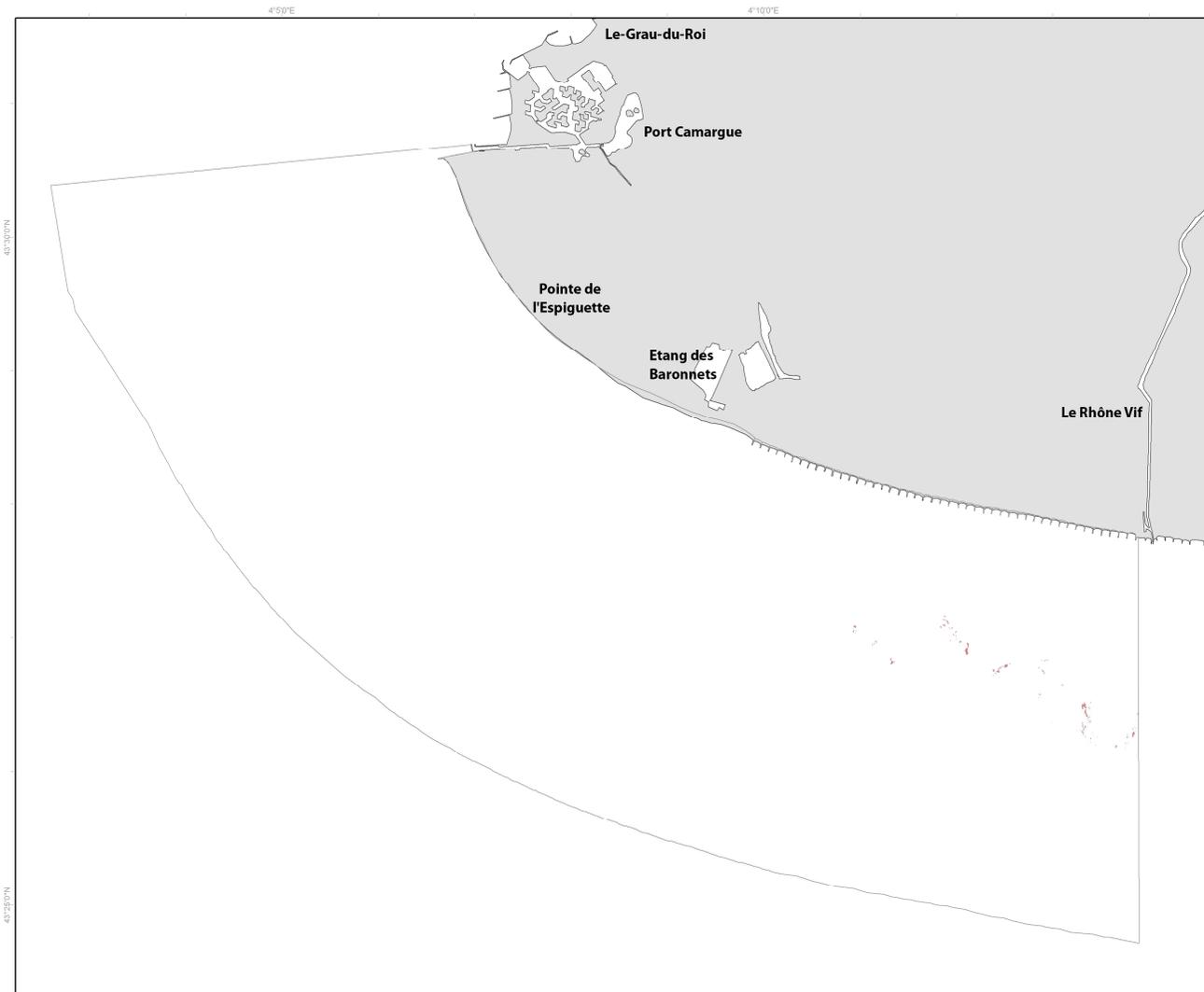


Photo 52 : Détail d'un reef envasé observé au sonar



CARTE DE SITUATION DES REEFS ENVASES
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- Reefs envasés
- Limite du site FR9102014

Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroSeagrasses, 2006 (pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_ReefEnvase_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 25 : Localisation des Reefs envasés sur le secteur 3



Cartographie des Reefs envasés
SITE FR9102014 - BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- IV.2.2.: Biocénose du détritique côtier (DC)
- Limite du site FR9102014

Sources des données :
 Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012.
 selon données voir détails dans rapport associé)
 Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
 EuroGeographics, 2006 (Pays)
 SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)

1 km

1 miles nautique



Système de coordonnées :
 Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

IED_N2000_DHFF_FR9102014_DC_A3pa_20120618

Réalisation :
 ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 26 : Zoom sur la localisation des Reefs envasés

IV.8.2.2. REPRESENTATIVITE

Les Reefs envasés recouvrent 30 311 m² du site Natura 2000. Cet habitat occupe 0,03 % de la zone Natura 2000. La représentativité du site pour cet habitat est significative.

Tableau 40 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Surface (ha)	%
Biocénose du Détritique Côtier	3,03	0,03

IV.8.2.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

La valeur écologique de cet habitat reste à déterminer. Il abrite cependant une faune assez importante, mais aucune étude détaillée n'a été réalisée.

IV.8.2.4. ETAT DE CONSERVATION

L'état de conservation des reefs envasés semble bon. Cependant, des zones d'érosion indiquent une possibilité de destruction de cet habitat.

IV.8.2.5. HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT

Le Sable fin bien calibré (plus ou moins envasé) est en contact avec les reefs envasés.

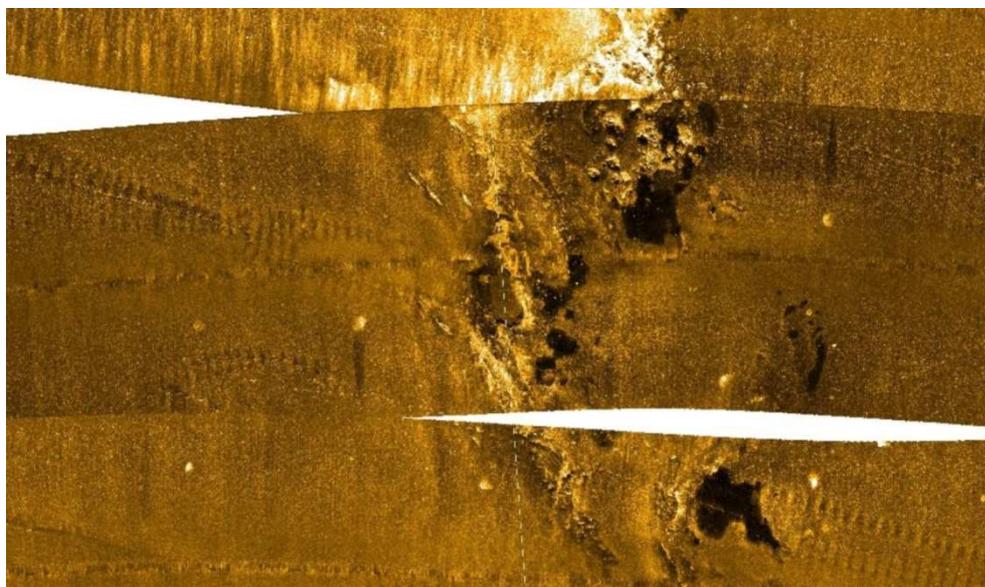


Photo 53 : Reef envasé bordé de SFBC avec des zones d'envasement

IV.8.2.6. DYNAMIQUE

La dynamique des reefs envasés est incertaine et dépend de leur origine : s'il s'agit de plis induits par un hydrodynamisme important, la persistance des courants de fond contribuera à la stabilisation, voire à la progression de ces formations; en revanche, si les reefs envasés correspondent à un paléolittoral, les possibilités de régression sont envisageables.

IV.8.2.7. FACTEURS FAVORABLES / DÉFAVORABLES

IV.8.2.7.1. Fréquentation et usages du milieu marin

La fréquentation et les activités balnéaires actuelles, pratiquées à la côte, ne semblent pas avoir d'impact sur cet habitat. En revanche, une augmentation de population dans la zone, même saisonnière, pourrait être une source de pollution supplémentaire et donc de dégradation de la qualité de l'eau.

IV.8.2.7.2. La plaisance

Le mouillage et ses impacts peuvent concerner cet habitat. Cependant, la faiblesse de la superficie occupée par cet habitat sur le site rend ces risques statistiquement faibles. 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.

IV.8.2.7.3. Pêche professionnelle et pêche de loisir

La pêche aux arts trainants est susceptible d'être pratiquée sur cet habitat et peut avoir un impact destructeur mais peu de données concernant la pêche dans la zone Natura 2000 sont disponibles. Cependant, les chalutiers semblent éviter ces zones, dont le signalement acoustique est similaire à celui des zones rocheuses.

IV.8.2.7.4. Les 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 maintenir les structures, mais pas trop important pour éviter leur érosion.

IV.8.3. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.8.3.1. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE GESTION DE L'HABITAT

Les Reefs envasés constituent un habitat à conserver. Cet habitat est très peu rependu sur les côtes européennes, sa conservation constitue donc un enjeu important.

IV.8.3.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

La préservation de cet habitat passe essentiellement par l'information aux plaisanciers et aux pêcheurs. Une étude pluridisciplinaire ciblée sur de cet habitat permettrai de mieux comprendre ces origines, son statut de conservation et sa dynamique.

IV.8.3.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Assurer une bonne qualité générale des eaux
- Interdire le mouillage sur les Reefs envasés
- Faire appliquer l'interdiction de chalutage sur ces zones

IV.8.3.4. INDICATEURS DE SUIVI

La réalisation d'un inventaire faunistique et floristique de cet habitat mal connu serait intéressant.

La biocénose des habitats artificiels n'est pas un habitat d'intérêt communautaire. Il n'existe pas de grille de descripteurs.

Tableau 41 : Typologie de la biocénose des Habitats artificiels selon différentes nomenclatures

Typologie	Code	Libellé exact
EUR27 (habitat générique)	-	-
Habitat élémentaire	-	-
CORINE biotope	-	-

IV.9.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'HABITAT

IV.9.1.1. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES GENERALES

Deux typologies d'habitats artificiels sont déterminées sur la zone d'étude. Des épaves et des enrochements artificiels sont présents sur la zone d'étude. Trois épaves sont recensées par le SHOM. Seul un chaland-grue a été retrouvé sur le site à la position GPS WGS 84 suivante : 43°26,7975 N; 4°12,3330 E. Les deux autres ont en effet une position incertaine ou ont subi une dégradation importante qui les empêche d'être détectées au sonar. Le chaland grue mesure 22 m de long pour 9 m de large. Le navire est en bon état de conservation, posé à plat sur un fond de sable fin bien calibré à 12 mètres de profondeur.



Photo 54 : Cheminées du Chaland-grue

Les enrochements artificiels correspondent aux parties immergées de la digue du Grau-Du-Roi et des épis présents sur la partie Est de la zone.

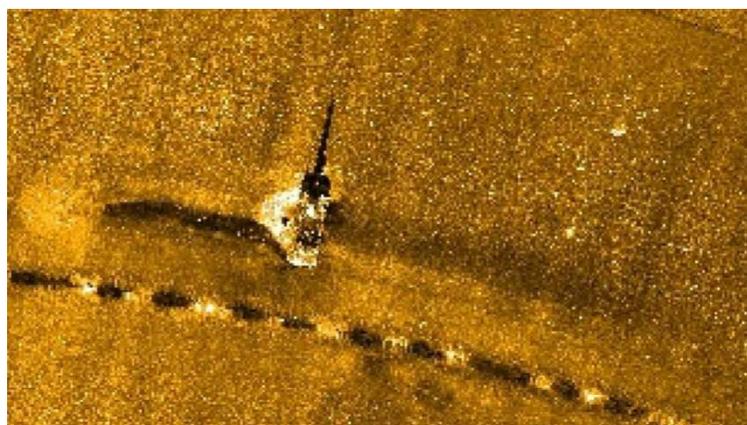


Photo 55 : Imagerie sonar de l'épave du chaland-grue

IV.9.1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Les positions GPS WGS84 des épaves de la zone sont recensées dans le tableau suivant :

Tableau 42 : Types d'épave, profondeur, positions GPS et précision des localisations

Type	Latitude	Longitude	Précision	Profondeur
Chaland-grue	43°26,7975 N	4°12,3330 E	1 à 10 mètres	12
Carcasse	43°27,5151 N	4°13,1667 E	1 à 10 mètres	14
Chalutier	43°29,0559 N	4°06,5621 E	100 à 500 mètres	11

Les épis sont localisés sur la partie Est de la zone d'étude. L'enrochement artificiel de la digue du Grau-Du-Roi borde la limite Nord du site Natura 2000.



Photo 56 : Epi à l'Est de la zone d'étude

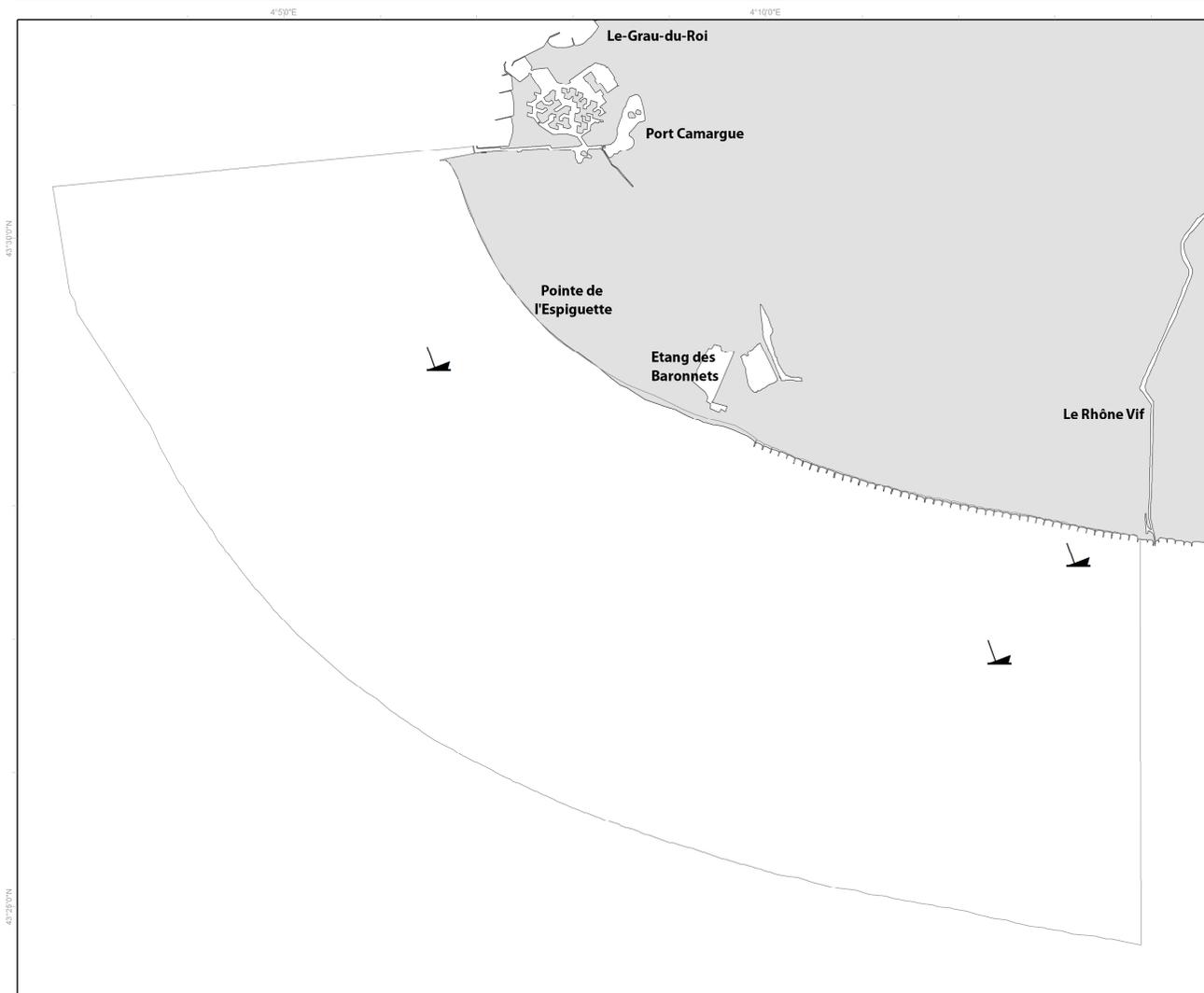


CARTE DE SITUATION DES HABITATS ARTIFICIELS
SITE FR9102014 - BANCs SABLEUX DE L'ESPIQUETTE



HABITATS (TYPOLOGIE DES HABITATS DE LA MEDITERRANEE)

- Epaves
- Habitat artificiel
- Limite du site FR9102014



Sources des données :

- Programme CARTHAM, contrat AAMP - Andromède Océanologie, 2012. (selon données voir détails dans rapport associé)
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2011 (Sites Natura 2000)
- EuroGeographics, 2006 (Pays)
- SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)



système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF-Lambert 93 / IAG GRS 1980
MED_N2000_DHFF_FR9102014_HabitatsArtificiels_A3pa_20120618
réalisation :
ANDROMEDE OCEANOLOGIE - MARCHE CARTHAM - AOUT 2012

Carte 27 : Localisation des habitats marins artificiels

IV.9.1.3. CARACTERISTIQUES STATIONNELLES ET VARIABILITE SUR LE SITE

Les enrochements artificiels sont entourés de sable fin de haut niveau. Les épaves sont situées sur du sable fin bien calibré.

IV.9.1.4. PHYSIONOMIE ET STRUCTURE SUR LE SITE

Les habitats artificiels recouvrent 2,43 ha du site des Bancs sableux de l'Espiguette, soit 0,03% de la surface de la zone d'étude.

IV.9.1.5. ESPECES INDICATRICES DE L'HABITAT

Les enrochements sont habités par *Hippocampus hippocampus* (Chordata), *Mytilus edulis* (Mollusca), *Anemonia viridis* (Cnidaria).



Photo 57 : *Hippocampus hippocampus* observé au large de la Grande Motte

L'épave du chaland-grue constitue l'habitat des espèces suivantes : *Necora puber* (Crustacea), *Octopus vulgaris*, *Ostrea edulis* (Mollusca), *Corynactis viridis*, *Hydriaires ind.* (Cnidaria), *Dicentrarchus labrax*, *Parableninus rouxi* (Chordata), *Sabella spalanzanii* (Annelida), *Axinella* sp. (Porifera).



Photo 58 : *Necora puber* [1], *Sabella spalanzanii* [2], *Axinella* sp. [3], des espèces rencontrées sur l'épave du Chaland grue

IV.9.2. ETAT DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.9.2.1. DISTRIBUTION DETAILLEE SUR LE SITE

Les enrochements artificiels sont présents sur la partie Sud-est de la zone Natura 2000, ainsi que dans la zone Nord bordant la digue du Grau-Du-Roi. Les épaves sont situées sur la biocénose des sables fins bien calibrés.



Photo 59 : Extrémité de la digue du Grau-Du-Roi

IV.9.2.2. REPRESENTATIVITE

Les habitats artificiels recouvrent 24 257 m² du site Natura 2000, soit 0,03 % de la zone Natura 2000. La représentativité du site pour cet habitat est significative.

Tableau 43 : Représentativité du détritique côtier et du détritique envasé sur le site Natura 2000.

Habitat	Site N2000	
	Surface (ha)	%
Habitats artificiels	2,43	0,03

IV.9.2.3. VALEUR ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

La valeur écologique de cet habitat reste à déterminer. Il abrite une faune peu diversifiée mais est fréquenté par les hippocampes à museau court (*Hippocampus hippocampus*), espèce inscrite sur les annexes respectives 2, 5, 2 et 2 des conventions de Washington, OSPAR, de Barcelone et de Berne.

Ces hippocampes sont régulièrement observés par le club de plongée professionnel du Grau-Du-Roi. De plus, des museaux courts ont été vus lors de plongées au large de la Grande Motte lors d'une autre campagne.

IV.9.2.4. ETAT DE CONSERVATION

L'état de conservation des habitats artificiels semble bon. Cependant, un macrodéchet de plastique a été retrouvé sur la zone.



Photo 60 : Macrodéchet de plastique sur les enrochements artificiels de la digue du Grau-Du-Roi

IV.9.2.5. HABITATS ASSOCIES OU EN CONTACT

Le Sable fin bien calibré (plus ou moins envasé) est en contact avec les épaves. La biocénose des Sables fins de haut niveau borde les enrochements artificiels.

IV.9.2.6. DYNAMIQUE

Les épaves subissent une dégradation induite par l'hydrodynamisme local. Les enrochements artificiels sont susceptibles d'être étendus sur les SFHN pour accroître la lutte contre l'érosion.

IV.9.2.7. FACTEURS FAVORABLES/DEFAVORABLES

IV.9.2.7.1. Fréquentation et usages du milieu marin

La fréquentation et les activités balnéaires actuelles, pratiquées à la côte, semblent avoir un impact limité sur cet habitat.

IV.9.2.7.2. La plaisance

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.

IV.9.2.7.3. Pêche professionnelle et pêche de loisir

L'augmentation saisonnière de l'activité de pêche à la ligne est une source de nuisance pour cet habitat. Elle contribue en effet à l'augmentation de la quantité de macrodéchets (plombs, appâts, fil de pêche...). De même, des filets retrouvés sur l'épave témoignent de l'impact de la pêche aux engins dormants.



Photo 61 : Macrodéchets : plomb de pêche [1], appât et fil de pêche [2], filet [3]

IV.9.2.7.4. Plongée sous-marine de loisir

Si les épaves sont fréquentées régulièrement en saison estivale, le faible nombre de plongeurs fait que cette activité impacte peu les habitats artificiels.

IV.9.3. GESTION DE L'HABITAT SUR LE SITE

IV.9.3.1. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE GESTION DE L'HABITAT

La présence d'hippocampes sur la digue du Grau-du-Roi en fait un habitat à préserver. Son extension est cependant à limiter. Elle constitue en effet une source de nuisance pour les biocénoses alentours qui, elles, ont un enjeu de conservation communautaire. La conservation des épaves est essentielle, tant sur le plan patrimonial qu'économique. Les clubs de plongées du Grau-Du-Roi (dont un est professionnel) sont tributaires du bon état de conservation des épaves qu'ils fréquentent régulièrement.

IV.9.3.2. RECOMMANDATIONS GENERALES

La préservation de cet habitat passe essentiellement par l'information aux vacanciers et aux pêcheurs à la ligne. L'extension des enrochements artificiels est déconseillée.

IV.9.3.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

- Assurer une bonne qualité générale des eaux
- Eviter l'extension des enrochements artificiels

IV.9.3.4. INDICATEURS DE SUIVI

La réalisation d'un inventaire des hippocampes pourrait constituer un indicateur de suivi. Cette opération de recensement récurrente pourrait se faire en collaboration avec l'association Peau Bleue, spécialisée dans la mise en place de protocoles et dans la récolte de données relatives aux hippocampes.

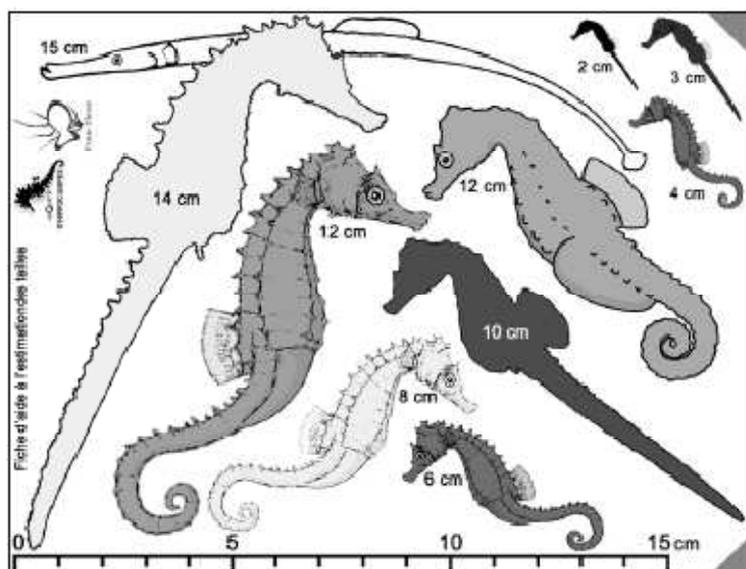


Photo 62 : Fiche d'estimation des tailles de Hippocampidés et Syngnathidés utilisée par l'association Peau Bleue

Tableau 44 : Superficie générale et relative des habitats recensés sur les Bancs sableux de l'Espiguette

Intitulé de l'habitat générique	Intitulé de l'habitat élémentaire	Code EU	Superficie (ha)	Occupation de l'habitat sur le site (%)
Habitats d'intérêt communautaire			8 793,29	99,61
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables fins de haut niveau	1110-5	357,25	4,06
	Sables fins bien calibrés	1110-6	8413,35	95,55
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Sables médiolittoraux	1140-9	22,69	0,26
Autres habitats			12,06	0,14
Biocénose du détritique côtier			6,60	0,07
Reefs envasés			3,03	0,03
Habitats artificiels			2,43	0,03

V. ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE OU PATRIMONIAL

V.1. ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Les espèces inscrites sur la **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) [A1 : Annexe 1 - Types d'habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation, A2 : Annexe II – espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation, A4 : Annexe IV - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte et A5 : Annexe V - espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion] sont, pour la plupart, inscrites sur la **Convention de Berne** et ses amendements publiés par décret du 7 juillet 1999 [convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, A1 : Amendements à l'annexe I - espèces végétales strictement protégées, A2 : Amendements à l'annexe II - espèces animales strictement protégées, A3 : Amendements à l'annexe III - espèces animales protégées], et sur le **Protocole de Barcelone** du 10 juin 1995 (Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée) [A1 : Liste des espèces en danger ou menacées ; A2 : Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée].

V.1.1. LE GRAND DAUPHIN, *TURSIOPS TRUNCATUS*

Statut communautaire : Espèce d'intérêt communautaire

Taxonomie : Mammifère, Cétacé, Delphinidé

Tableau 45 : Statuts de protection du Grand Dauphin *Tursiops truncatus*

Statuts de protection	
Directive Habitats	DH2 (= Directive Habitats Annexe II)
Convention de Berne	Annexe II
Convention de Bonn	Annexe II
Convention de Washington	Annexe II
Protection nationale	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêté du 9/07/1995 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Arrêté du 27/07/1995 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national.

V.1.1.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

V.1.1.1.1. Caractéristiques morphologiques

Le Grand Dauphin est un cétacé à dents (odontocètes). Il est classé parmi les cétacés de petite taille. Sa longueur totale est de 0,9 m à la naissance et varie de 2,3 à 3,5 m chez les individus adultes, avec une taille maximale de 4,0 m. Son poids peut dépasser les 300 kg. Sa coloration est sombre et relativement uniforme. Les flancs sont gris moyen, alors que le ventre est plus clair. Le front bombé (melon) est distinct ; il est prolongé par un rostre (bec) court et robuste, marqué à son extrémité par la proéminence de la mâchoire inférieure. Des dents toutes identiques, de taille moyenne, coniques, mais peu pointues sont présentes sur les deux mâchoires ; leur nombre est de 20 à 26 sur chaque demi-mâchoire. La nageoire dorsale est légèrement plus large que haute. Son bord d'attaque est convexe, alors que son bord de fuite est concave, lui donnant une silhouette falciforme. La présence d'encoches le long des bords de la dorsale ainsi que des différences de coloration dues à des cicatrices de morsures sociales constituent des marquages naturels qui sont à la base de la photo-identification individuelle. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel pertinent. Le seul moyen de sexer un individu est d'observer le périnée (zone située entre les fentes génitale et anale). Ce dernier est très court chez les



Photo 63 : Grands Dauphins *Tursiops truncatus*

féelles et la fente génitale est de plus encadrée de fentes mammaires. Ce sont généralement les féelles qui accompagnent les petits.

V.1.1.1.2. 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) elles ont lieu en été, coïncidant avec la température des eaux la plus élevée. Les féelles 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.

Activité

Le Grand Dauphin est une espèce qui vit en groupe. Excepté les liens étroits qui unissent la mère à son jeune, les autres relations interindividuelles montrent une grande flexibilité et la taille ainsi que la structure sociale d'un groupe peuvent présenter de grandes variations saisonnières et annuelles. La taille des groupes 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. 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. 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'activités diurnes.

Régime alimentaire

Cette espèce prédatrice montre une grande capacité d'adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large. L'analyse du contenu stomacal de six individus trouvés échoués sur les côtes italiennes de la mer Ligure a montré que la part des poissons constituait 86% du poids des proies, le reste étant des calmars (14%) et un crustacé pélagique. Les poissons capturés étaient principalement représentés par des espèces nectobenthiques et benthiques de l'infralittoral, telles que des sparidés, congridés, sciaenidés,

serranidés et des espèces nectobenthiques plus profondes : Merlu (*Merluccius merluccius*) et Merlan bleu (*Micromesistius poutassou*). Chez les individus vivant plus au large le spectre alimentaire sera décalé vers des espèces plus pélagiques telles que les calmars et les poissons de la famille des clupeidés et scombridés. Le Grand Dauphin n'hésite pas à tirer profit des activités halieutiques afin de satisfaire ses besoins alimentaires. Il est courant, par exemple, de voir cette espèce suivre les chalutiers, notamment en fin de coup de chalut, ou bien consommer les poissons rejetés par les pêcheries. La consommation quotidienne de poissons peut représenter 3 à 7% du poids de son corps soit une ration journalière de l'ordre de plus d'une dizaine de kilos.

Capacités de régénération et de dispersion

Les territoires de vie des Grands Dauphins en milieux côtiers, tels qu'ils sont définis à partir d'observations diurnes, sont assez restreints. Les groupes y résident tout le long de l'année.

Autres

La longévité est d'environ 30 ans.

V.1.1.1.3. Caractères écologiques

Le Grand Dauphin vit dans différents habitats ce qui témoigne de nouveau de sa grande plasticité comportementale et écologique. Des populations sont strictement côtières alors que d'autres sont plutôt océaniques (au-delà du plateau continental). En Méditerranée française, les groupes de Grand Dauphin occupent des zones marines ouvertes incluant des eaux côtières et océaniques et seront donc aussi bien observés dans une baie fermée présentant des activités humaines (cas par exemple des dauphins " solitaires et familiaux "), le long d'une plage ou bien au large.

V.1.1.1.4. Répartition géographique

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

La région Languedoc Roussillon héberge des groupes, mais le peu d'observation en mer, ne permet pas de définir la sédentarité de ces dauphins.

V.1.1.1.5. Evolution, état des populations et menaces globales

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

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

La première activité concernée est la pêche. Comme les proies du Grand Dauphin sont des espèces de poissons recherchées aussi par les pêcheurs, notamment par les petits métiers, et que ce cétacé n'hésite pas à s'alimenter directement dans les filets calés (trémails ou maillants) ou bien dans les chaluts, cette espèce est considérée par les pêcheurs comme un concurrent. Cela se traduit par des destructions volontaires de cette espèce par tirs au fusil, harponnage ou mutilation. En France

cette mortalité intentionnelle semble révolue, bien que des destructions volontaires puissent toujours avoir lieu ponctuellement en Corse, mais persiste encore dans de nombreux pays méditerranéens. Les populations de Grand Dauphin subissent aussi de nombreuses captures accidentelles par différentes pêcheries. Les engins responsables sont les chaluts pélagiques et benthiques, les filets trémails et maillants calés, les filets dérivants et les palangres flottantes. Ces captures entraînent des mortalités directes par noyades ou traumatismes et des mortalités différées qui concernent les individus capturés vivants, mais relâchés en état d'affaiblissement physiologique ou présentant des blessures occasionnées par la capture. Les zones côtières servent d'épandage aux effluents pollués d'origine industrielle, urbaine et agricole qui véhiculent de nombreux micropolluants, tels que les organochlorés et métaux lourds. Ces toxiques ont une propension à la bioaccumulation particulièrement chez les prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire que sont les Grands Dauphins. En 1988, un petit trouvé mort sur la côte du pays de Galle présentait des concentrations d'organochlorés jamais observées auparavant chez les cétacés. En Corse, l'étude d'une femelle échouée a révélé une très forte présence de mercure dans son foie. Ces contaminations diminuent les résistances immunitaires, perturbent la physiologie de la reproduction et présentent parfois des effets létaux. La socialisation au sein des groupes et des populations côtières est probablement perturbée par l'urbanisation du littoral et l'augmentation des activités nautiques qui peuvent entraîner des ruptures de liens interindividuels. Ces impacts d'origine anthropique ont eu probablement pour effet la fragmentation de l'aire de répartition du Grand Dauphin en populations plus isolées. Les probabilités d'extinction de telles populations sont sous la dépendance de deux types de facteurs : des facteurs démographiques, qui sont liés à la variabilité individuelle et environnementale, et des facteurs génétiques en relation avec des phénomènes de consanguinité et de réduction de la diversité génétique.

V.1.1.2. INTERET ET CARACTERISTIQUES DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

V.1.1.2.1. Distribution détaillée sur le site

Plusieurs espèces de mammifères marins sont observées sur la zone. L'espèce la plus observée dans le secteur est le dauphin bleu et blanc qui fait régulièrement l'objet d'échouage (13 échouages depuis 1977) sur la côte. Les échouages de cétacés représentent un matériel scientifique extrêmement précieux pour la connaissance des espèces et leurs causes de mortalité. Concernant les grands dauphins, entre 1977 et 2011, quatre individus se sont échoués sur la commune du Grau du Roi (Source : GECM), dont un sur la plage de l'Espiguette (en 2004).

Peu d'observations ont lieu en mer au large de la zone d'étude en raison de la limitation de la circulation des titulaires du permis côtier à 6 miles d'un abri (Comm. Pers. Dhermain).

V.1.1.2.2. Etat actuel de la population

Actuellement peu de données sur cette espèce dans la zone Natura 2000 sont disponibles. Il serait intéressant de faire appel au GECM (Groupe d'étude des cétacés de Méditerranée) pour réaliser une étude poussée sur la population de grands dauphins dans la zone d'étude.

Les grands dauphins ayant tendance à suivre les chalutiers (Comm. Pers. Dhermain), les individus peuvent subir des collisions, notamment au large de la zone d'étude où le chalutage est fréquent.

V.1.1.3. GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

V.1.1.3.1. Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Le site Natura 2000 n'a qu'une très faible responsabilité vis-à-vis de la conservation du Grand Dauphin dans la mesure où il semblerait qu'aucune population sédentaire n'est présente dans ses eaux, mais un effort peut être fait à l'échelle du site en collaboration avec le GECEM.

V.1.1.3.2. Recommandations générales

D'une manière générale, la législation doit être appliquée et des programmes de sensibilisation et d'éducation ciblée sur les pêcheurs et les plaisanciers peuvent être mis en place.

V.1.1.3.3. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

L'application de l'interdiction de chalutage dans la zone des 3 miles permettrait d'éviter les collisions avec ce type de navire dans la zone d'étude. Il s'agit également d'étudier les impacts du dragage sédimentaire sur les dauphins, et d'en tenir compte dans la mise en place de ces opérations.

Un effort d'information auprès des pêcheurs, plaisanciers et des vacanciers permettrait de favoriser le relai des observations vers le GECEM.

V.1.1.3.4. Indicateurs de suivi

L'estimation de la fréquentation des eaux du site et de ses alentours par la collecte régulière d'informations auprès d'interlocuteurs identifiés : pêcheurs, plaisanciers, excursions maritimes etc. permettrait d'évaluer la pression susceptible d'impacter les peuplements de dauphins.

Une poursuite du suivi des échouages mené actuellement par le GECEM constitue également un bon indicateur de la vigueur des populations.

V.1.1.3.5. Principaux acteurs concernés

Associations de protection, communes, professionnels et usagers de la mer sont les principaux acteurs concernés.

V.1.2. LA TORTUE CAOUANE, *CARETTA CARETTA*

Statut communautaire : Espèce d'intérêt communautaire

Taxonomie : Chordata, Reptilia, Testudines, Cheloniidae

Tableau 46 : Statuts de protection de la Tortue Caouane *Caretta caretta*

Statuts de protection	
Convention OSPAR	Annexe V
Convention de Berne	Annexe II
Convention de Bonn	Annexe I et II
Convention de Washington	Annexe I
Convention de Barcelone	Annexe II
Protection nationale	Arrêté du 14/10/2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection

V.1.2.1. DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

V.1.2.1.1. Caractéristiques morphologiques

La taille et le poids moyen d'une tortue caouane sont respectivement estimés à 80 cm et 75 kg (source : Cestmed). La tortue Caouane possède une dossière allongée, de couleur brun rouge à olivâtre. Sa carapace est constituée de 5 paires d'écailles costales juxtaposées. Son cou est large et sa grosse tête arrondie contient 5 écailles préfrontales. Deux griffes sont situées sur chaque patte (source : Réseau d'Information sur les Tortues Marines d'Outre-mer RITMO).

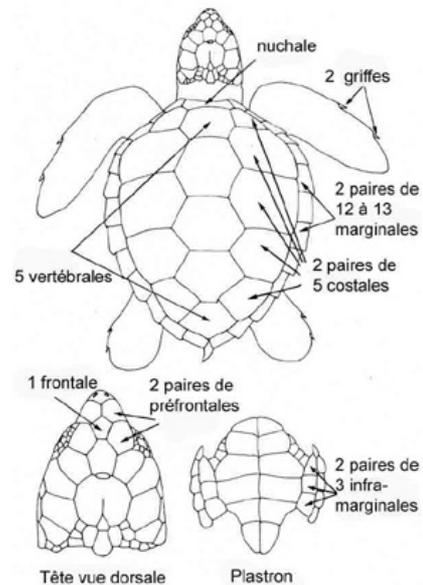


Figure 21 : Schéma de la morphologie d'une tortue Caouane (source RITMO)

V.1.2.1.2. Caractères biologiques

Reproduction

Les informations suivantes sont extraites de la fiche espèce INPN numéro 77330.

Les sites majeurs de nidification de cette espèce sont situés dans différentes régions tempérées et subtropicales du Monde. Le bassin oriental de la Méditerranée, notamment, comporte de nombreux sites importants de nidification : Grèce (Zakynthos, Péloponnèse), Tunisie (îles Kuriates, Rass Dimass, Mahdia, Salakta, Gdhabna, île de Thapsus, Djerba, El Bibane), Libye, Lampedusa, Chypre, Crète, Turquie, Israël. Les plages de la baie de Laganas sur l'île de Zakynthos semblent le site majeur pour la Méditerranée avec quelque 2000 nids par an. La Caouanne a pondu autrefois dans la partie nord-occidentale du Bassin méditerranéen (Malte, Sicile, péninsule italienne, Sardaigne, Corse), au moins occasionnellement. Cependant, les prospections et les preuves sont peu nombreuses. Quelques données font notamment penser que cette espèce s'est reproduite, jusque dans la première moitié du 20ème siècle, sur les plages de la côte orientale de la Corse. Ces plages, alors sauvages, auraient été désertées à cause de l'augmentation de la fréquentation humaine et surtout à la suite du déclin de l'espèce en Méditerranée.

Les tortues caouannes atteignent leur maturité sexuelle entre 12 et 30 ans (estimation supérieure la plus réaliste). Lors de l'accouplement, ayant généralement lieu en surface, les mâles, aux griffes plus longues que celles des femelles, les utilisent pour s'y accrocher. Les tortues, ovipares, pondent, après avoir rejoint la terre, toutes les deux ou trois saisons. Un trou profond (25 à 50 cm selon les sources) est creusé dans le sable. Lors de la ponte, se produisant à marée montante, entre le printemps et l'été, la femelle y dépose alors ses 60 à 200 œufs et les abandonne. Jusqu'à 7 pontes peuvent avoir lieu au cours d'une saison, sur des plages parfois distantes de 300 km. L'incubation dure 59 jours en moyenne (Erk'akan, 1993). Cette période est relativement sensible pour la survie des œufs. Sans protection maternelle, ces derniers sont en effet soumis aux assauts des prédateurs. Le sexe des futures tortues est influencé par la température d'incubation. Suite à l'éclosion, les juvéniles gagnent la mer pour dériver vers les zones d'alimentation. Ils constituent alors des proies faciles pour de nombreux prédateurs terrestres (rongeurs, reptiles, oiseaux...) puis marins. Ils séjournent ensuite dans de denses alguiers où ils trouvent refuge et nourriture. Lorsque leur taille atteint les 50 cm, elles rejoignent les substrats meubles et durs des zones côtières.

Activité

La Caouanne remonte régulièrement à la surface pour respirer, dormir ou se réchauffer. Cette espèce peu pélagique devient alors observable par les plaisanciers. Ses migrations, mal connues, semblent être liées à un rafraîchissement saisonnier de la température marine. Les tortues empruntent vraisemblablement des courants chauds pour rejoindre les eaux tropicales, dont la température reste supérieure à 20°C. Un comportement léthargique couplé à un bon isolement naturel confère aux tortues une capacité de résistance au froid ponctuel. Les programmes de suivi migratoire après relâche, menés notamment par le Cestmed contribuent à l'amélioration des connaissances relatives à l'activité de cette espèce.

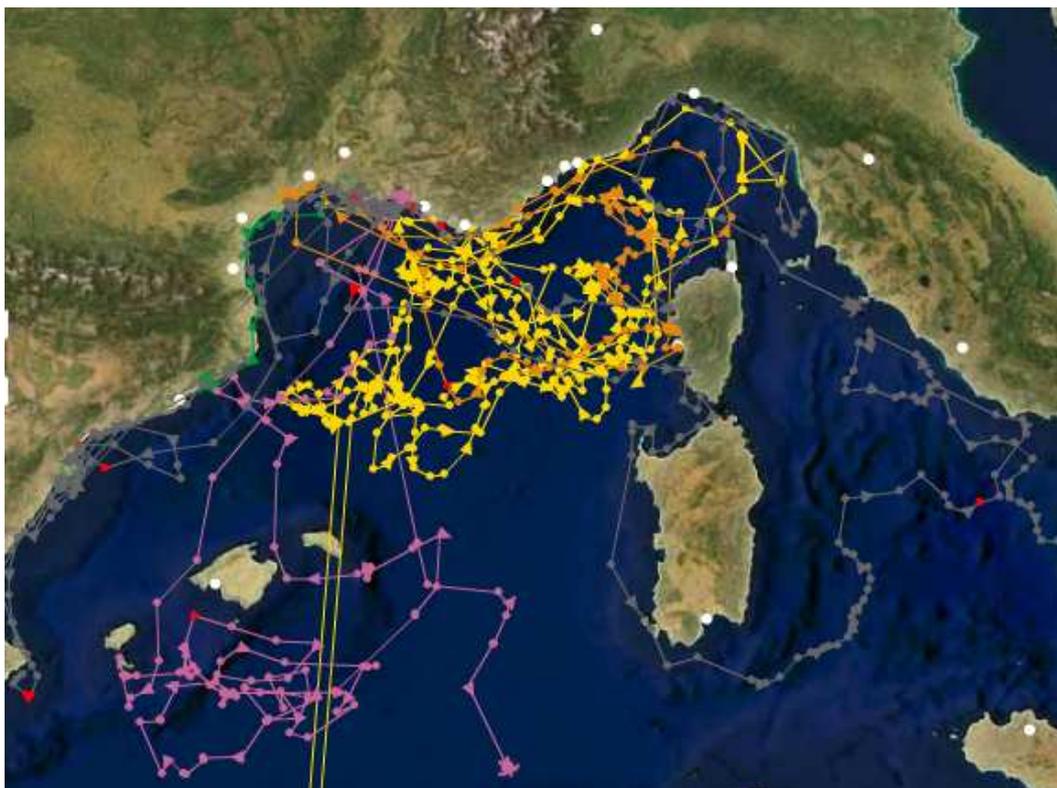


Photo 64 : Suivi de tortues marines munies d'une balise Argos après relâchement

Régime alimentaire

Essentiellement carnivore, le régime omnivore des tortues caouannes se compose de mollusques, de crustacés, de méduses, d'échinodermes et de petits poissons. Le régime alimentaire de la Tortue Caouanne varie selon sa proximité des côtes. Les juvéniles se nourrissent de petits animaux débusqués dans les algues où ils séjournent.



photo : Laurent Ballesta / L'OEil d'Andromède

Photo 65 : Des calmars, une proie des tortues caouannes fréquentant la pleine eau

Capacités de régénération et de dispersion

Les tortues caouanes ne sont vraisemblablement pas sédentaires et peuvent couvrir de longues distances, notamment pour migrer vers les plages de nidification.

Le faible taux de survie des juvéniles fragilise leur capacité de régénération.

Autres

Si la longévité de la tortue caouane est mal connue, elle atteint plusieurs dizaines d'années.

Caractères écologiques

Les sites de ponte des tortues caouanes se situent à l'Est de la méditerranée, sur le littoral de la mer Ionienne et les côtes libyennes. La France métropolitaine ne comprend aucun lieu de ponte.

V.1.2.1.3. Répartition géographique

Les informations suivantes sont extraites de la fiche espèce INPN numéro 77330.

La Caouanne se rencontre dans les eaux tempérées, subtropicales et tropicales des océans Atlantique, Pacifique et Indien. Le sud des Baléares et le Golfe de Gabés (Tunisie) représentent, pour les populations méditerranéennes, des zones de forte concentration hivernale de Caouannes sub-adultes et adultes qui semblent venir s'y nourrir. Quelques immatures américains pénétreraient en Méditerranée via le détroit de Gibraltar. En France, cette espèce est la Tortue marine la plus fréquemment rencontrée dans le golfe du Lion. Elle apparaît plus abondante autour de la Corse, surtout près des côtes orientales de cette île, que le long du littoral français méditerranéen continental.

V.1.2.1.4. Evolution, état des populations et menaces globales

Les informations suivantes sont extraites de la fiche espèce INPN numéro 77330.

Des Caouannes s'échouent très souvent le long des côtes atlantiques françaises. Dans 95 % des cas, ce phénomène concerne des juvéniles dont la longueur de dossière est comprise entre 134 et 400 mm. L'ingestion de corps étrangers (plastiques confondus avec des méduses) est exceptionnelle chez cette espèce et il faut plutôt attribuer ces échouages à des atteintes pulmonaires entraînant des troubles d'hydrostatisme et des difficultés à plonger.

Ces reptiles sont également menacés par la dégradation de leur site de ponte. Ils peuvent aussi faire l'objet de captures accidentelles.

V.1.2.2. INTERET ET CARACTERISTIQUES DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

V.1.2.2.1. Distribution détaillée sur le site

La zone Natura 2000 est fréquentée par les tortues caouanes. En 2011, 28 tortues ont été recueillies par le CESTMed (Centre d'Etude et de Sauvegarde des Tortues marines de Méditerranée) du Grau-du-Roi. La plupart des tortues confiées au centre ont été capturées accidentellement lors de pêches. Les pêcheurs ramènent régulièrement leurs captures accidentelles au CESTMed, association conférant des soins aux tortues blessées. Les échouages sont relativement rares en comparaison avec les captures (seulement deux tortues échouées vivantes et trois mortes en 2011).

V.1.2.2.2. Etat actuel de la population

Actuellement les données disponibles ne permettent pas de statuer sur les populations fréquentant la zone Natura 2000. Il serait intéressant de faire appel au CESTMed pour réaliser une étude poussée sur la population de tortues caouanes dans la zone d'étude.

V.1.2.3. GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

V.1.2.3.1. Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

La récurrence des fréquentations du site par les tortues caouanes implique un objectif de conservation important. Le site n'est cependant pas un lieu de nidification.

V.1.2.3.2. Recommandations générales

La démarche d'apport volontaire des captures accidentelles par les pêcheurs est à encourager.

V.1.2.4. MESURES SPECIFIQUES DE CONSERVATION OU DE GESTION PRECONISEES

Un effort d'information auprès des pêcheurs, plaisanciers et des vacanciers permettrait de favoriser le relai des observations vers le CESTMed.

D'une manière générale, des programmes d'information et de sensibilisation peuvent être mis en place. Les démarches déjà existantes, doivent être soutenues

V.1.2.4.1. Indicateurs de suivi

L'estimation de la fréquentation des eaux du site et de ses alentours par la collecte régulière d'informations auprès d'interlocuteurs identifiés : pêcheurs, plaisanciers, excursions maritimes etc. permettrait d'évaluer la pression susceptible d'impacter les peuplements de tortues.

Une poursuite du suivi des captures accidentelles et des échouages mené actuellement par le CESTMed constitue également un bon indicateur de la vigueur des populations.

V.1.2.4.2. Principaux acteurs concernés

Associations de protection, communes, professionnels et usagers de la mer sont les principaux acteurs concernés.

VI. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES

Tableau 47 : Méthodologie d'évaluation des critères de conservation des habitats et justifications associées

CRITERE	METHODE D'EVALUATION	Sables Fins de Haut Niveau (1100-5)	Sables Fins Bien Calibrés (1100-6)	Sables Médiolittoraux (1140-9)
Typicité/ Exemplarité	Dire d'expert	Habitat assez riche en macrofaune; présence de tellines.	Excellente richesse spécifique en macrofaune benthique.	Peu de mesures réalisées sur cet habitat. La dynamique d'accrétion à l'Est est relativement particulière en Languedoc Roussillon.
Représentativité	Grille MNHN	Superficie couverte par l'habitat comprise entre 2 et 15% de l'aire d'étude.	Superficie couverte par l'habitat supérieure à 15% de l'aire d'étude.	Superficie couverte par l'habitat inférieure à 2% de l'aire d'étude.
Superficie relative	Grille MNHN	4,06% de la surface du site.	95,55% de la surface du site.	0,26% de la surface du site.
Valeur patrimoniale	Dire d'expert	Participation de l'habitat au maintien de l'équilibre des plages. Fonction de nurserie d'espèces économiquement valorisables (Poissons plats, tellines...).	Zone de nurserie pour les poissons plats, mais aucune phanérogame marine n'a été observée sur le site.	Biodiversité faible sur cet habitat.
Degré de conservation de la structure	Dire d'expert	Pas d'envasement constaté, mais la forte fréquentation touristique induit une diminution des stocks de tellines	Très faible enrichissement en matière organique, mais envasement important correspondant aux traces de chalutage.	Fréquentation estivale, constituant une menace pour l'habitat, limitée par la difficulté d'accès aux plages. L'artificialisation du rivage altère cette biocénose.
Degré de conservation des fonctions	Dire d'expert	Fonction de nurserie de telline, en haute plage altérée par les opérations de dragage-réensablement.	Fonction de nurserie, altérée par les opérations de dragage-réensablement. Envasement du substrat.	La mise en place de nombreuses structures anti-érosion impactent l'habitat.
Possibilités de restauration	Dire d'expert	La limitation des opérations de dragage-réensablement devrait permettre à l'habitat de retrouver ses fonctionnalités originelles. La sensibilisation aux particularités du cycle de vie des tellines devrait permettre aux stocks de tellines de se maintenir.	L'interdiction de chalutage à faire respecter dans les 3 miles et la plasticité potentielle des substrats meuble devrait permettre à l'habitat de retrouver son état de référence. La limitation des opérations de dragage-réensablement devrait permettre à l'habitat de retrouver ses fonctionnalités originelles.	Peu de possibilité de restauration si ce n'est un accroissement des informations à destination du grand public fréquentant la zone en période estivale, qui permettrait de supprimer le piétinement de l'habitat. La cause principale d'altération de l'habitat reste l'enrochement artificiel, et il s'avère difficile de supprimer cette cause de dégradation.
Statut de conservation	Grille MNHN	Importantes menaces constituées par les opérations de dragage/réensablement.	Importantes menaces constituées par le chalutage illégal ainsi que les opérations de dragage/réensablement. Risque d'envasement important.	Menaces constituées par les opérations de dragage Possibilité d'altération de l'habitat par l'augmentation saisonnière de la pression et du piétinement sur cet habitat.
Dynamique	Dire d'expert	Zone d'accrétion à l'Est et de régression à l'Ouest.	Habitat stable en apparence : pas de trace d'érosion ni de régression.	Zone d'accrétion à l'Est et de régression à l'Ouest.
Evaluation globale	Grille MNHN	Présence de tellines, récoltées par les pêcheurs à pied. Menace des opérations de dragage-réensablement sur l'habitat.	Absence de phanérogame marine, mais habitat constituant un réservoir pour les espèces économiquement valorisables. Menaces importantes induites par le chalutage illégal et les opérations de dragage-réensablement.	Habitat peu diversifié, soumis à une pression estivale conséquent et aux menaces d'opérations de dragage-réensablement. Le faciès à laisse de mer n'a pas été observé sur le site.

Tableau 48 : Synthèse de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire.

Habitat d'intérêt communautaire	Habitat élémentaire	Code	Statut	Typicité/ Exemplarité	Représentativité	Superficie relative	Valeur patrimoniale	Degré de conservation de la structure	Degré de conservation des fonctions	Possibilités de restauration	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale
Bancs de sable à faible couverture d'eau permanente	Sables fins de haut niveau	1110-5	HIC	B	B	B	B	B	B	B	B	A (Z1 et Ouest Z2) E (Z3 et Est Z2)	B
	Sables fins bien calibrés	1110-6	HIC	A	A	A	B	B	B	B	B	C	B
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Sables médiolittoraux	1140-9	HIC	D	C	C	C	B	C	C	B	A (Z1 et Ouest Z2) E (Z3 et Est Z2)	C

HIC : Habitat d'intérêt communautaire

Tableau 49 : Etat de conservation des espèces de l'annexe II de la directive habitat

* La Tortue Caouanne ne fait plus partie des espèces inscrites dans l'annexe II et présentes en France

Code	Libellé	Statut	Population	Degré de conservation des éléments de l'habitat important pour l'espèce	Possibilités de restauration	Statut de conservation	Dynamique	Isolement	Conservation
1349	Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)	IC	Inconnue	C	B	C	F	B	C
1224	Tortue Caouanne* (<i>Caretta caretta</i>)	IC	Inconnue	A	B	B	F	C	B

VII. ENJEUX ET OBJECTIFS DE CONSERVATION SUR LE SITE NATURA 2000

VII.1.1. DEFINITION ET METHODOLOGIE

VII.1.1.1. DEFINITIONS GENERALE DES ENJEUX DE CONSERVATION

Enjeu : " ce que l'on peut gagner ou perdre " (dictionnaire Larousse, édition 2006)

Un enjeu de conservation résulte donc du croisement entre une "valeur patrimoniale" (habitats naturels de l'annexe I de la Directive "Habitats" 92/43/CEE et espèces d'intérêt communautaire de l'annexe II de la Directive "Habitats" 92/43/CEE identifiés sur le site Natura 2000) d'une part, et un "risque/menace" (ensemble des facteurs de perturbation, anthropiques ou naturels, directs ou indirects, présents ou potentiels, qui pèsent sur la conservation d'un habitat ou d'une espèce sur le site) d'autre part.

L'enjeu de conservation est évalué pour chaque habitat et espèce relevant spécifiquement de Natura 2000, selon une typologie semi-quantitative (très fort, fort, moyen, faible). Les autres éléments patrimoniaux, non directement concernés par Natura 2000, ne sont pas pris en compte dans cette analyse.

Les éléments biologiques évalués sont hiérarchisés, afin de mettre en évidence ceux constituant un enjeu majeur pour le site, et de mieux évaluer l'urgence des mesures à prendre. Cette hiérarchisation permet d'inciter à concentrer l'effort de conservation sur les habitats et espèces les plus rares localement (en particulier ceux prioritaires au titre de la directive) ou au contraire à conserver un habitat particulièrement bien représenté sur le site (quantitativement et qualitativement) mais relativement rare en Europe.

VII.1.1.2. METHODOLOGIE

Dans un premier temps les valeurs patrimoniales ainsi que les risques et menaces qui pèsent sur les différents habitats sont évalués puis hiérarchisés. Ensuite le croisement entre ces deux critères permet de définir, de hiérarchiser et d'ordonner les enjeux de conservation.

VII.1.1.2.1. Hiérarchisation de la valeur patrimoniale

Chaque valeur patrimoniale est évaluée à partir des connaissances issues de la phase d'inventaire. Le classement est fondé sur :

- pour les habitats naturels : leur représentativité, leur valeur écologique, leur richesse en espèces rares ou menacées, leur état de conservation.
- pour les espèces : leur statut biologique, les effectifs de population, leur état de conservation, leur isolement.

Le classement est effectué selon une typologie semi-quantitative : très forte, forte, moyenne, faible.

VII.1.1.2.2. Hiérarchisation du risque

Ils correspondent aux risques et menaces identifiés sur le site et pouvant compromettre la pérennité de l'habitat / espèce sur le site, à court ou moyen terme. Il est évalué à dire d'expert, sur la base des connaissances disponibles : type de menace, amplitude spatiale et temporelle, probabilité d'occurrence si menace potentielle, vulnérabilité de l'habitat / espèce, possibilités de restauration ou conservation de l'habitat / espèce, contexte socio-économique local, protections spatiales existantes....

Le classement est effectué selon une typologie semi-quantitative (très fort, fort, moyen, faible).

VII.1.1.2.3. Définition et hiérarchisation des enjeux de conservation

Le croisement entre la valeur patrimoniale et le risque permet de hiérarchiser les enjeux sur le site et d'identifier pour quels habitats et quelles espèces les efforts doivent être mobilisés en priorité. Ces enjeux sont évalués selon le tableau suivant :

Tableau 50 : Matrice de croisement pour qualifier l'enjeu local de conservation, en fonction de la valeur patrimoniale et du risque.

Risque ►	Très fort	Fort	Moyen	Faible
▼ Valeur patrimoniale				
Très forte	Très fort	Très fort	Fort	Moyen à fort
Forte	Très fort	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort
Moyenne	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Faible à moyen
Faible	Faible à moyen	Faible à moyen	Faible	Faible

VII.1.2. ENJEUX DE CONSERVATION CONCERNANT LES HABITATS

Les hiérarchisations des valeurs patrimoniales puis des risques et menaces pour les habitats d'intérêt communautaire sont présentées dans les tableaux suivants.

Tableau 51 : Hiérarchisation des valeurs patrimoniales des habitats d'intérêt communautaire.

Habitat	Code	Classement	Observations
Sables fins de haut niveau	1110-5	Moyenne (B)	Fonction de nurserie d'espèces économiquement valorisables (Poissons plats, tellines...)
Sables fins bien calibrés	1110-6	Moyenne (B)	Aucune phanérogame marine n'a été observée sur le site
Sables médiolittoraux	1140-9	Faible (C)	Biodiversité faible sur cet habitat

Tableau 52 : Hiérarchisation des risques et menaces des habitats d'intérêt communautaire.

Habitat	Code	Classement	Observations
Sables fins de haut niveau	1110-5	Fort	Importantes menaces constituées par les opérations de dragage/réensablement
Sables fins bien calibrés	1110-6	Très Fort	Importantes menaces constituées par le chalutage illégal ainsi que les opérations de dragage/réensablement. Risque d'envasement important
Sables médiolittoraux	1140-9	Moyen	Menaces constituées par les opérations de dragage Possibilité d'altération de l'habitat par l'augmentation saisonnière de la pression et du piétinement sur cet habitat

Le croisement entre la valeur patrimoniale et les risques/menaces de chaque habitat d'intérêt communautaire permet d'évaluer et de hiérarchiser les enjeux de conservation. Quatre groupes sont ainsi définis :

- les habitats présentant un enjeu de conservation " très fort " ;
- les habitats présentant un enjeu de conservation " fort " ;
- les habitats présentant un enjeu de conservation " moyen " ;
- les habitats à " faible " enjeu de conservation.

Tableau 53 : Enjeux de conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire et prioritaire.

Habitat	Code	Valeur patrimoniale	Risque/Menace	Enjeu de conservation
Sables fins de haut niveau	1110-5	Moyen	Fort	Moyen à fort
Sables fins bien calibrés	1110-6	Moyen	Très fort	Moyen à fort
Sables médiolittoraux	1140-9	Faible	Moyen	Faible

VII.1.2.1. HABITATS MARINS PRESENTANT UN ENJEU DE CONSERVATION MOYEN A FORT

VII.1.2.1.1. Les sables fins de haut niveau (code Natura 2000 : 1110-5)

Les sables fins de haut niveau constituent l'habitat privilégié des tellines (*Tellina spp.* et *Donax spp.*). Il est régulièrement fréquenté par les pêcheurs à pied qui constatent une diminution des stocks. Les opérations de dragage réensablement constituent des menaces pour cet habitat.

VII.1.2.1.2. Les sables fins bien calibrés (code Natura 2000 : 1110-6)

Les Sables Fins Bien Calibrés sont présents sur l'ensemble du site Natura 2000. Cet habitat ne présente de faciès à phanérogame marine. Il constitue cependant un réservoir d'espèces économiquement valorisables par l'activité de pêche. Cet habitat est en bon état de conservation, malgré la présence de zones d'envasement. Le chalutage illégal constitue une pression non négligeable sur l'habitat. Les opérations de dragage/réensablement programmées à proximité du site Natura 2000 sont des menaces à la conservation de cet habitat.

VII.1.2.2. HABITATS MARINS PRESENTANT UN ENJEU DE CONSERVATION FAIBLE

VII.1.2.2.1. Les sables médiolittoraux (code Natura 2000 : 1140-9)

Les sables médiolittoraux, fréquentés essentiellement lors des périodes estivales, sont menacés par le piétinement, qui ne constitue cependant pas une altération rémanente de l'habitat. Les opérations de dragage sur la zone d'accrétion peuvent altérer directement l'habitat et engendre une régression ponctuelle de sa répartition.

VII.1.3. ENJEUX DE CONSERVATION CONCERNANT LES ESPECES

Le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus* - 1349) possède une valeur patrimoniale très forte compte tenu de sa rareté et de son statut de protection aussi bien national qu'international. Par contre, seule des données d'échouage, insuffisante à l'évaluation de la vigueur des populations, sont disponibles. Seules des menaces potentielles ont donc été évoquées. Ainsi il est difficile de définir les enjeux de conservation pour cette espèce dans le cadre strict du site Natura 2000.

La Tortue Caouane (*Caretta caretta* - 1224) bénéficie d'une bonne qualité des eaux, contenant peu de macrodéchets en surface. Le site Natura 2000 ne comprend pas de zone de reproduction, ni de nidification. Il ne constitue donc pas un site majeur pour l'espèce. Cependant, la zone est régulièrement fréquentée par ce reptile emblématique. L'enjeu de conservation sur le site des Bancs sableux de l'Espiguette est donc moyen.

VII.1.4. BILAN DES ENJEUX

Le croisement entre chaque valeur patrimoniale et l'ensemble des risques et menaces auxquels les habitats d'intérêt communautaire sont susceptibles de faire face, permet de hiérarchiser les enjeux de conservation de ceux-ci :

- Deux habitats d'intérêt communautaire présentent un enjeu de conservation "moyen à fort" ;
- Un habitat d'intérêt communautaire présente un enjeu de conservation "faible".

Les principales menaces qui pèsent sur leur conservation peuvent être classées en quatre catégories :

- Les phénomènes naturels : érosion, accrétion
- La lutte contre l'érosion : dragage, réensablement, épis, enrochements artificiels ;
- Les activités anthropiques : plaisance, pêche, aménagements littoraux, tourisme ;
- Les changements climatiques globaux : élévation de la température des eaux ;
- La qualité des eaux : dragage, réensablement, activités portuaires.

VII.1.5. HIERARCHISATION DES OBJECTIFS DE CONSERVATION

Tableau 54 : Objectifs et priorité de conservation des habitats d'intérêt communautaires des Bancs sableux de l'Espiguette

HABITAT	CODE	OBJECTIFS DE CONSERVATION	PRIORITE
Sables fins de haut niveau	1110-5	- Limiter la dégradation de l'habitat induite par les opérations de dragage/réensablement	2
Sables fins bien calibrés	1110-6	- Limiter l'envasement du peuplement (lié au chalutage illégal) - Limiter la dégradation de l'habitat induite par les opérations de dragage/réensablement	1
Les sables médiolittoraux	1140-9	- A inclure dans les objectifs transversaux, plus globaux	3

VIII. ACTUALISATION DES DONNEES DU FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES DE L'INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL

Les données du Formulaire Standard de Données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel transmises par la France à la Commission Européenne en septembre 2011 sont présentées en annexe 1. Ci-dessous sont recensées les modifications à apporter au FSD. Les données exposées ci-dessous n'ont pas fait l'objet de validation par les experts.

Description du site

LOCALISATION DU SITE

Superficie

8 805 ha

Coordonnées WGS84 du centre

X : 04° 08' 23,276" E

Y : 43° 27' 33,232" N

Altitude minimale

32,8 m

Périmètre

50, 8570 km

DESCRIPTION DU SITE

Caractère général du site

Tableau 55 : Couverture relative des habitats génériques sur les Bacs sableux de l'Espiguette

Habitat	% de l'habitat sur le site
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	99,61
Replats boueux et sableux exondés à marée basse	0,26

Autres caractéristiques du site

Présence d'un habitat atypique : les Reefs Envasés, formations de vase indurée constituant un biotope unique.

Qualité et importance

La pointe de l'Espiguette est particulièrement connue dans la région pour l'importance de son gisement en sable. Constitué par les alluvions du Rhône et rabattus sur la côte par le courant Liguro-Provençal, fort sur ce site, ce gisement représente une entité écologique très particulière. L'hydrodynamisme local y est exceptionnel, ainsi que les peuplements de Tellines, Donax, Nasses et autres habitants des fonds sableux dynamiques.

En complément du site FR9102013" Côte sableuse de l'infralittoral languedocien", ce site est proposé à l'inscription au réseau Natura2000 au titre de l'Habitat " Bancs de sable à faible couverture d'eau marine ". Sur ce site, différents faciès de l'habitat 1110 sont retrouvés : les sables fins de haut niveau (1110-5), les sables bien calibrés (1110-6). Les pêcheurs connaissent depuis longtemps la richesse biologique de ces habitats et y concentrent d'ailleurs une importante partie de leur exploitation. Ce site est dans doute l'un des plus intéressants de Méditerranée pour cet habitat, avec le site voisin de la pointe de Beauduc en région PACA.

Le périmètre proposé englobe l'ensemble de la dune hydraulique immergée de l'Espiguette. Il se limite au nord à la Digue de l'Espiguette et l'entrée de Port-Camargue, à l'est à la limite géographique de la Région LR, en amont à la laisse de haute mer et en aval au pied de dune.

HABITATS

Tableau 56 : Représentativité, superficie relative, statut de conservation et évaluation globale des habitats génériques sur les Bancs sableux de l'Espiguette

CODE	%COUV.	REPRESENT.	SUP. REL.	STAT. CONS.	EVAL. GLOB
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	99,61	A	A	B	B
Replats boueux et sableux exondés à marée basse	0,25	C	C	B	C

ESPECES

Mammifères

Tableau 57 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site Natura 2000 FR9102014

CODE	NOM
1349	<i>Tursiops truncatus</i>
1224	<i>Caretta caretta</i>

ACTIVITES

Impacts et activités aux alentours du site

Tableau 58 : Intensité, localisation, et influence des impacts recensés sur les Bancs sableux de l'Espiguette

CODE	LIBELLE	INTENSITE	% DU SITE	INFLUENCE
213	Pêche aux arts traînants	Elevée	100	Négative
220	Pêche de loisir	Faible	100	Neutre
300	Extraction de granulats	Elevée	100	Négative
621	Sports nautiques	Elevée	100	Neutre
871	Défense contre la mer, ouvrages de protection côtiers	Elevée	0,03	Négative

Impacts et activités aux alentours du site

Tableau 59 : Intensité, localisation, et influence des impacts recensés à proximité des Bancs sableux de l'Espiguette

CODE	LIBELLE	INTENSITE	% DU SITE	INFLUENCE
300	Extraction de granulats	Elevée	100	Négative

IX. BIBLIOGRAPHIE

Ainsworth C. ,1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series*, 92, 205–219.

A.M.O.P., 2007. Etat des lieux Réglementation sur le chalut pour le Golfe du Lion. 40p.

AufRAY R., Perennou C., 2007. Observatoire Camargue – Evolution de la Camargue : Pollution & santé. 27 p.

BIOTOPE, P2A Développement, 2007. Etude globale sur la telline en Camargue – Parc Naturel Régional de Camargue *Donax trunculus* (Linné 1767) – Rapport Intermédiaire de la Campagne d'automne. Contrat BIOTOPE/P2A Développement – Parc Naturel Régional de Camargue, juin 2007.

Boissery P., 2012. Plan d'action pour le milieu marin "Méditerranée Occidentale". Projet d'évaluation initiale. Note de synthèse. 23p.

Borja, A., Franco J., Muxika I. ,2004. The Biotic Indices and the Water Framework Directive : the required consensus in the new benthic monitoring tools. *Marine Pollution Bulletin* 48 (3–4), 405–408.

Borja A., Franco J., Pérez V. ,2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40(12), 1100–1114.

Bourrin f. ,2007. Variabilité et devenir des apports sédimentaires par les fleuves côtiers : cas du système Têt - Littoral roussillonnais dans le Golfe du Lion. Thèse de doctorat. 305p.

Bray J.R., Curtis J.T. ,1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27 : 325–349.

Conseil de l'Europe. Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage (DHFF). Journal officiel n°206 du 22 juillet 1992. 57p.

Conseil de l'Europe. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne). 1979. 13p.

DIREN PACA, 2007. Inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales et animales dans les sites Natura 2000 de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB). 89p.

DREAL Languedoc-Roussillon, 2011. Document de cadrage préalable des études d'impact relatives aux opérations côtières de protection du littoral sableux du Languedoc-Roussillon. 209p.

Erk'akan F., 1993. Nesting biology of loggerhead turtles *Caretta caretta* L. on Dalyan Beach, Mugla-Turkey. *Biological Conservation*, 66, 1, 1-4.

Estournel C., Marsaleix P., Auclair F., Julliand C., Vehil R. ,2003. Observations and modelisation of the winter coastal oceanic circulation in the Gulf of Lions under wind conditions influenced by the continental orography (FETCH experiment). *Journal of Geophysical Research*. 108 (C3), 8059.

Field J.G., Clarke K.R., Warwick R.M. ,1982. A Practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 8, 37–52.

Flemming B. W. ,2000. A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis of ternary diagrams. *Continental Shelf Research*, 20, 1125–1137.

Frontier S. ,1983. *Stratégies d'échantillonnage en écologie*. Masson, 494p.

Guérin L., Desroy N. ,2008. Protocole d'observation pour le suivi de la macrofaune benthique subtidale et intertidale des sédiments meubles côtiers dans le cadre DCE. IFREMER-LER Saint-Malo. 3p.

Grall J., Hily C. ,2003. Fiche technique REBENT. Echantillonnage quantitative des biocénoses subtidales de substrats meubles. 7p.

Hill M. O. ,1973. Diversity and evenness : a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427–431.

Hily C. ,1984. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la Rade de Brest. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bretagne Occidentale, Brest. 337p.

IFREMER ,2005. Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Recommandations concernant le benthos. Fiche technique n° 10 : Invertébrés Substrats Meubles. 6p.

IFREMER ,2010. Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance. Edition 2010. 108p.

Labauve C., Tesson M., Gensous B. ,2008. Variability of the transgressive stacking pattern under environmental changes control : Example from the Post-Glacial deposits of the Gulf of Lions inner-shelf, Mediterranean, France. *Continental Shelf Research* 28, 1138-1152.

Labruhe C. ,2006. Utilisation de la macrofaune benthique en tant qu'indicateur des changements environnementaux. Création et utilisation d'une base de données sur les côtes du Languedoc-Roussillon. Thèse de doctorat, Université de Perpignan. 257p.

Lambshead P.J.D., Platt H. M., Shaw K.M. ,1983. The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. *Journal of Natural History* 17(6), 859–874.

Licari M. L., 1998. Mise au point d'un système d'Aide à l'Interprétation des Données benthiques en milieu marin et lagunaire. Thèse de doctorat. Ecole Pratique des Hautes Etudes Océanologie. 317p.

Lepareur F. ,2011. Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris, 55 p.

Leredde Y., Denamiel C., Brambilla E., Lauer Leredde C., Bouchette F., Marsaleix P. ,2007. Hydrodynamics in the Gulf of Aigues-Mortes, NW Mediterranean Sea : In situ and modelling data. Continental Shelf Research 27, 2389–2406.

Michez N., Dirberg G., Bellan-Santini D., Verlaque M., Bella G., Pergent G., Pergent-Martini C., Labrune C., Francour P., Sartoretto S. ,2011). Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, liste de référence française et correspondances. Rapport SPN 2011 – 13. MNHN. 48p.

Migniot C. ,1987. Synthèse des connaissances sur le tassement et la rhéologie des vases. LCHF.

Muséum National d'Histoire Naturelle ,MNHN). ,2004. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire : Tome 2 Habitats Côtiers. Edition : La documentation française. 399p

Parc Naturel Régional de Camargue ,2004. Etude globale sur la telline (*Donax trunculus*-Linne 1767) en Camargue. 136p

Parc Naturel Régional de Camargue ,2007. Diagnostic préalable pour une gestion halieutique dans la zone marine du Parc Naturel Régional de Camargue. 67p

Pielou E.C. ,1969. An introduction to Mathematical Ecology . New York : Witley–Interscience.

Préfet Maritime de la Méditerranée, 2012. Plan d'action pour le milieu marin "Méditerranée Occidentale". 23p.

Région Languedoc-Roussillon, 2009. Inventaires des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique-Deuxième génération. 20p

Rey T., Lefevre D., Vella C. ,2009. Deltaic plain development and environmental changes in the Petite Camargue, Rhone Delta, France, in the past 2000 years. Quaternary Research 71, 284-294.

Rosemberg R., Blomqvist M., Nilsson H. C., Cederwall H., Dimming A. ,2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions : a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin, 728-739.

Ruitton S., Bonhomme D., Bonhomme P., Cadiou G., Emery E., Harmelin J.G., Herve G., Kantin R., 2007. 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.

Sabatier F., 2001. Fonctionnement et dynamiques morpho-sédimentaires du littoral du delta du Rhône. Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille III. 274p.

Sabatier F., Suanez, S. ,2003. Evolution of the Rhône delta coast since the end of the 19th century. Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement 47, 283–300.

Samat O., 2007. Efficacité et impact des ouvrages en enrochement sur les plages microtidales. Les cas du Languedoc et du delta du Rhône. Thèse de doctorat. Université Aix-Marseille I. 376p

Shannon C.E., Weaver W. ,1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.

Simpson E.H. ,1949. Measurement of Diversity. Nature 163, 688–688.

X . W E B O G R A P H I E

- Affaires maritimes – Accès à : <http://www.affaires-maritimes.mediterranee.equipement.gouv.fr/>
- Centre d'Etude et de Sauvegarde des Tortues Marines de MEDiterranée (CESMED) – Accès à : www.cestmed.org
- Comité national des pêches (CNPMEM) – Accès à : <http://www.comite-peches.fr>
- Comité Régional de la Fédération Française des Pêcheurs en Mer de Languedoc-Roussillon – Accès à : <http://www.regionlrfpm.fr/>
- Conseil Général du Gard – Accès à : <http://www.gard.fr/>
- Conservatoire du littoral – Accès à : www.conservatoire-du-littoral.fr
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Languedoc-Roussillon (DREAL Languedoc-Roussillon) – Accès à : <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/>
- Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée – Accès à : www.gecem.org
- Inventaire Naturel du Patrimoine Naturel – Accès à : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>
- MEDAM – Accès à : www.medam.org
- Parc Naturel Régional de Camargue – accès à : <http://www.parc-camargue.fr/>
- Pavillon bleu : <http://www.pavillonbleu.org/>
- Réseau d'information sur les Tortues Marines d'Outremer – accès à : <http://www.reseau-tortues-marines.org>
- Réseau de surveillance des stations d'épuration du bassin Rhône-Méditerranée – Accès à : <http://sierm.eaurmc.fr/rejets-collectivites/>
- Systèmes d'Informations Géographiques en Languedoc-Roussillon – Accès à : <http://www.siglr.org/>
- World Register of Marine Species – Accès à : <http://www.marinespecies.org/>

XI. ANNEXES

XI.1. ANNEXE 1 : FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES DE L'INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (D'APRES LE MNHN)

Description	Habitats	Espèces	Protections	Activités
Identification du site				
Type : Code du site : Compilation : Mise à jour :				
K (SIC recouvrant partiellement une ZPS.) FR9102014 juin 2008 août 2008				
Responsable(s)				
DIREN Languedoc-Roussillon / SPN-MNHN				
Appellation du site				
BANCS SABLEUX DE L'ESPIQUETTE				
Indication du site et dates de désignation/classement				
Date site proposé éligible comme SIC : octobre 2008 Date site enregistré comme SIC : -				
Date de classement comme ZPS : - Date de désignation du site comme ZSC : -				
Texte(s) de référence				

Localisation du site

Coordonnées du centre :

Longitude : 4°8'44"E

Latitude : 43°28'17"N

Superficie (ha) : 8970

Périmètre (km) : 0

Altitude (m) :

Min : -30

Max : 0

Moyenne : -10

Région administrative :

Code NUTS	Nom de la région	Pourcent. de couverture
FR812	Gard	0
0	Marine area not covered by a NUTS	100

Régions biogéographiques :**Carte de localisation :**

0 Alpine

0 Atlantique

0 Boréale

0 Continentale

0 Macaronésienne

X Méditerranéenne

Description du site

Caractère général du site

Classe d'habitats	% couvert
Mer, Bras de Mer	100
TOTAL	100

Autres caractéristiques du site

-

Qualité et importance

La pointe de l'Espiguette est particulièrement connue dans la région pour l'importance de son gisement en sable. Constitué par les alluvions du Rhône et rabattus sur la côte par le courant Liguro-Provençal, fort sur ce site, ce gisement représente une entité écologique très particulière. L'hydrodynamisme local y est exceptionnel, ainsi que les peuplements de Tellines, Donax, Murex et autres habitants des fonds sableux dynamiques. Ce site représente le secteur le plus illustratif des sables dynamiques en Languedoc-Roussillon, avec les bancs à Amphioxus du Roussillon

En complément du site FR9102013" Côte sableuse de l'infralittoral languedocien", ce site est proposé à l'inscription au réseau Natura2000 au titre de l'Habitat " Bancs de sable à faible couverture d'eau marine ". Sur ce site différents faciès de l'habitat 1110 sont retrouvés : les sables fins de haut niveau (1110-5), les sables bien calibrés (1110-6) et les sables grossiers sous influence des courants de fonds (1110-7). Les pêcheurs connaissent depuis longtemps la richesse biologique de ces habitats et y concentrent d'ailleurs une

importante partie de leur exploitation. Ce site est dans doute l'un des plus intéressants de Méditerranée pour cet habitat, avec le site voisin de la pointe de Beauduc en région PACA.

Le périmètre proposé englobe l'ensemble de la dune hydraulique immergée de l'Espiguette. Il se limite au nord à la Digue de l'Espiguette et l'entrée de Port-Camargue, à l'est à la limite géographique de la Région LR, en amont à la laisse de haute mer et en aval au pied de dune.

Vulnérabilité

- * Exploitation des sables sous-marins en vue des rechargements de plage.
- * Forte fréquentation touristique et de loisirs.
- * Importante activité de pêche côtière aux arts traînants.

Désignation

La limite supérieure du site correspond à la laisse de haute mer. Donc site 100% marin conformément à la définition des espaces marins donnée par le décret du 15 mai 2008 Art 414-2-1, mais intégrant la frange terrestre de la zone de marnage (= estran ou zone de balancement des marées) dont la gestion relève de l'autorité du Préfet de département.

Régime de propriété

-

Documentation

-

Relation avec d'autres sites Natura 2000

Code - Nom du site	Type de relation
<u>FR9112035 - COTE LANGUEDOCIENNE</u>	J

Description	Habitats	Espèces	Protections	Activités				
	CODE		% COUV.	REPRÉSENT.	SUP. REL.	STAT. CONS	éVAL. GLOB.	
<u>1110-Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine</u>			20	A	C	B	A	
<u>1120-Herbiers de posidonies (Posidonia oceanica) *</u>			1	D	-	-	-	

ESPÈCES MENTIONNÉES À L'ARTICLE 4 DE LA DIRECTIVE 79/409/CEE ET FIGURANT À L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE 92/43/CEE ET ÉVALUATION DU SITE POUR CELLES-CI

MAMMIFÈRES visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION				ÉVALUATION DU SITE			
		Résidente	Migr. Nidific.	Migr. Hivern.	Migr. Etape	Population	Conservation	Isolement	Globale
1349	<i>Tursiops truncatus</i>								

AMPHIBIENS et REPTILES visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION				ÉVALUATION DU SITE			
		Résidente	Migr. Nidific.	Migr. Hivern.	Migr. Etape	Population	Conservation	Isolement	Globale
1224	<i>Caretta caretta</i>								

POISSONS visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION				ÉVALUATION DU SITE			
		Résidente	Migr. Nidific.	Migr. Hivern.	Migr. Etape	Population	Conservation	Isolement	Globale

INVERTÉBRÉS visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION				ÉVALUATION DU SITE			
		Résidente	Migr. Nidific.	Migr. Hivern.	Migr. Etape	Population	Conservation	Isolement	Globale

PLANTES visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	POPULATION				ÉVALUATION DU SITE			
		Résidente	Migr. Nidific.	Migr. Hivern.	Migr. Etape	Population	Conservation	Isolement	Globale

AUTRES ESPÈCES IMPORTANTES DE FLORE ET DE FAUNE
 (B=Oiseaux, M=Mammifères, A=Amphibiens, R=Reptiles, F=Poissons, I=Invert ébrés, P=Plantes)

GRUPE	NOM	POPULATION	MOTIVATION
-------	-----	------------	------------

Type de protection aux niveaux national et régional

CODE	DESCRIPTION	% COUVERT.
FR00	AUCUN STATUT DE PROTECTION	0

Relation avec d'autres sites protégés

désignés aux niveaux national ou régional :

TYPE CODE	NOM DU SITE	TYPE DE CHEVAUCHEMENT	% COUVERT.
-----------	-------------	-----------------------	------------

Relation avec d'autres sites Corine Biotopes

Impacts et activités généraux et proportion de la superficie du site affecté

IMPACTS ET ACTIVITÉS SUR LE SITE

CODE	LIBELLÉ	INTENSITÉ	% DU SITE	INFLUENCE
213	pêche aux arts traînants	Elevée	100	Négative
220	Pêche de loisirs	Faible	100	Neutre
300	Extraction de granulats	Elevée	20	Négative
621	sports nautiques	Faible	100	Neutre
871	défense contre la mer, ouvrages de protection côtiers	Elevée	5	Négative

IMPACTS ET ACTIVITÉS AUX ALENTOURS DU SITE

CODE	LIBELLÉ	INTENSITÉ	% DU SITE	INFLUENCE
------	---------	-----------	-----------	-----------

Gestion du site

ORGANISME	RESPONSABLE	DE	LA	GESTION	DU	SITE
-----------	-------------	----	----	---------	----	------

-

GESTION DU SITE ET PLANS

Les forces armées sont susceptibles de conduire des activités sur ce site .Il s'agit notamment de navigation d'unité de surface ou sous-marine, survol d'aéronef, parachutage, tir, mouillage, émission acoustique ou électromagnétique (radar, sonar, radio), pétardement sous marin de munition historique non déplaçable, activité de plongeur ou de nageur, etc

La marine conserve la possibilité de développer des instrumentations ou activités sur le fond et dans la masse d'eau, y compris hors des zones actuellement identifiées comme susceptibles d'activités militaires.

La Délégation Générale pour l'Armement est susceptible de conduire des activités aériennes d'essai sur ce site (survol d'aéronefs avec émissions électromagnétiques).

Plus généralement, les espaces marins inclus dans le périmètre sont mobilisés pour assurer la protection du territoire national, y compris à un niveau stratégique.

Les activités de défense, d'assistance et de sauvetage, de prévention et de lutte contre la pollution et de police en mer ne pourront pas être remises en cause par cette mesure de classement. La pérennisation des missions précitées ne devra pas être remise en cause.

XI.2. ANNEXE 2 : DENSITES SPECIFIQUES RELEVES PAR STATION DE PRELEVEMENT

Espèce	E1a	E1b	E1c	E1d	E2a	E2b	E2c	E2d	E3a	E3b	E3c	E3d	E4a	E4b	E4c	E4d
<i>Abra alba</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Abra nitida</i>	953,33	86,67	73,33	416,67	20,00	13,33	296,67	56,67	13,33	30,00	3,33	10,00	0,00	6,67	10,00	39,09
<i>Abra prismatica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	2,73
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,67	7,27
<i>Ampelisca brevicornis</i>	0,00	200,00	80,00	190,00	3,33	26,67	143,33	40,00	0,00	3,33	6,67	36,67	0,00	3,33	26,67	21,82
<i>Ampharete grubei</i>	0,00	10,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ampharete sp.</i>	6,67	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	6,67	0,00	10,00	16,67	13,33	3,33	3,33	20,00	8,18
<i>Amphitrite cirrata</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Amphiura chiajei</i>	433,33	20,00	6,67	6,67	6,67	30,00	3,33	0,00	146,67	0,00	0,00	0,00	56,67	13,33	20,00	20,00
<i>Anchialina agilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Angulus donacinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	23,33	0,00	7,27
<i>Angulus tenuis</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	33,33	16,67	3,33	0,00	16,67	80,00	29,09
<i>Antalis vulgaris</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Aonides oxycephala</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	3,33	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Arabella iricolor</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aspidosiphon (Aspidosiphon) muelleri muelleri</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Bathyporeia pelagica</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	46,67	0,00	6,67	0,00	36,67	80,00	6,67	0,00	123,33	16,67	10,00	39,09
<i>Bathyporeia sp.</i>	0,00	0,00	10,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	26,67	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Bela nebula</i>	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,91
<i>Bela powisiana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bodotria arenosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Bodotriidae ind.</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bolocera tuediae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Buccinidae ind.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Calyptrea chinensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Caprella equilibra</i>	0,00	0,00	10,00	3,33	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Caprella linearis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Caprella sp.</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Caulleriella alata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Caulleriella sp.</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cereus pedunculatus</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chaetozone (setosa) sp.</i>	6,67	16,67	0,00	6,67	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	3,33	6,67	3,33	10,00	3,33	7,27
<i>Chone duneri</i>	0,00	13,33	3,33	0,00	0,00	10,00	16,67	0,00	0,00	30,00	20,00	0,00	0,00	13,33	43,33	17,27
<i>Cirratulidae ind.</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	3,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Clausinella fasciata</i>	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	20,00	0,00	0,00	13,33	26,67	3,33	11,82
<i>Copepoda ind.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	3,64
<i>Corbula gibba</i>	0,00	0,00	6,67	6,67	0,00	0,00	70,00	0,00	0,00	6,67	10,00	6,67	0,00	0,00	23,33	6,36
<i>Corystes cassivelaunus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Crangon crangon</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,91
<i>Cumopsis goodsir</i>	3,33	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cylichna cylindracea</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Diastylis rugosa</i>	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dinophilus gyrotilatus</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Diogenes pugilator</i>	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Diplocirrus glaucus</i>	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ditrupa arietina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	583,33	159,09
<i>Donax trunculus</i>	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Donax venustus</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	26,67	0,00	0,00	0,00	33,33	3,33	0,00	0,00	36,67	0,00	0,00	6,36
<i>Dosinia lupinus</i>	0,00	36,67	33,33	10,00	0,00	16,67	33,33	6,67	0,00	16,67	3,33	10,00	6,67	13,33	16,67	11,82
<i>Drilonereis filum</i>	0,00	0,00	3,33	13,33	0,00	0,00	10,00	13,33	0,00	0,00	6,67	10,00	0,00	0,00	3,33	6,36
<i>Echinocardium cordatum</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Echinocyamus pusillus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Enteropneusta ind.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Erythrops elegans</i>	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Eteone foliosa</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	3,33	0,00	0,00	1,82
<i>Euclymene oerstedii</i>	0,00	13,33	6,67	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	1,82
<i>Euclymene robusta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Eunice vittata</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Eurydice spinigera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Euspira pulchella</i>	6,67	13,33	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	3,33	26,67	6,67	9,09
<i>Gammaropsis maculata</i>	6,67	3,33	33,33	10,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Gari depressa</i>	103,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,00	0,00	0,00	17,27
<i>Gari fervensis</i>	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Gastrosaccus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Glycera alba</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Glycera sp.</i>	0,00	3,33	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Glycera unicornis</i>	20,00	0,00	26,67	13,33	0,00	3,33	36,67	3,33	0,00	3,33	20,00	6,67	10,00	6,67	10,00	9,09
<i>Golfingiidae ind.</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,91
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,00	3,33	3,33	6,67	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Goniada maculata</i>	3,33	6,67	3,33	3,33	0,00	0,00	53,33	3,33	3,33	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Goniada norvegica</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	2,73
<i>Grubea sp.</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Gyptis propinqua</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	6,67	2,73
<i>Harpinia antennaria</i>	0,00	0,00	33,33	3,33	0,00	0,00	30,00	20,00	0,00	0,00	6,67	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Hemimysis lamornae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	2,73
<i>Hesionidae ind.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	3,33	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Heteromysis (Heteromysis) formosa</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Hippomedon denticulatus</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Hydroides sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Hyperia galba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Idotea neglecta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	5,45
<i>Iphimedia obesa</i>	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Iphinoe tenella</i>	10,00	0,00	123,33	30,00	0,00	0,00	110,00	6,67	0,00	3,33	6,67	0,00	0,00	20,00	13,33	10,91
<i>Jasmineira candela</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Jaxea nocturna</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Kurtiella bidentata</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	33,33	10,00	0,00	20,00	0,00	3,33	0,00	6,67	0,00	7,27
<i>Lagis koreni</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lanice conchilega</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	1,82
<i>Laonice cirrata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Leptoplana tremellaris</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	0,00	3,33	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Liocarcinus depurator</i>	23,33	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lucinella divaricata</i>	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	5,45
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	6,67	0,00	3,33	3,33	6,67	0,00	3,33	0,00	1,82
<i>Lumbrineris latreilli</i>	33,33	76,67	336,67	170,00	16,67	10,00	193,33	170,00	10,00	6,67	20,00	290,00	50,00	36,67	26,67	71,82
<i>Lunatia catena</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Lysianassa ceratina</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mactra glauca</i>	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Magelona mirabilis</i>	3,33	53,33	26,67	3,33	0,00	10,00	13,33	0,00	10,00	46,67	10,00	3,33	20,00	70,00	13,33	24,55
<i>Maldane sarsi</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Mediomastus fragilis</i>	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	3,33	13,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mediomastus sp.</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Micronephthys stammeri</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Myriochele heeri</i>	6,67	76,67	6,67	36,67	0,00	0,00	53,33	10,00	0,00	0,00	20,00	20,00	0,00	13,33	10,00	11,82
<i>Mysidacea ind.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mysta picta</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	3,33	10,00	0,00	3,64
<i>Mystides (Pseudomystides) limbata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	16,67	8,18
<i>Mytilus edulis</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Nassarius mutabilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Nemertea ind.</i>	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	10,00	2,73
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,00	6,67	6,67	6,67	0,00	6,67	13,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Nephtys hombergii</i>	33,33	0,00	26,67	66,67	0,00	13,33	113,33	10,00	16,67	10,00	6,67	3,33	13,33	10,00	6,67	15,45
<i>Nereis sp.</i>	0,00	0,00	6,67	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82
<i>Nicomache lumbricalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Nothria conchylega</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	3,33	0,00	30,00	0,00	0,00	6,67	23,33	8,18
<i>Notomastus sp.</i>	3,33	10,00	13,33	6,67	0,00	6,67	10,00	13,33	0,00	6,67	3,33	13,33	10,00	6,67	3,33	6,36
<i>Nucula nitidosa</i>	0,00	13,33	13,33	13,33	0,00	6,67	36,67	3,33	0,00	33,33	16,67	0,00	0,00	3,33	63,33	18,18
<i>Nucula sulcata</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	3,33	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,91
<i>Orbinia latreillii</i>	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Orchomenella nana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	3,33	6,67	6,36
<i>Oridia armandi</i>	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ostacoda ind.</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,91
<i>Owenia fusiformis</i>	303,33	33,33	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	3,33	13,33	10,00	8,18
<i>Pagurus bernhardus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pandalina brevirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pandora albida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00
<i>Parachiridotea panousei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,91
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Pelagobia longicirrataadriaticus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pharus legumen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Phaxas adriaticus</i>	1136,67	20,00	13,33	6,67	26,67	66,67	33,33	3,33	120,00	243,33	70,00	3,33	86,67	526,67	43,33	174,55
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Polycirrus sp.</i>	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Polydora sp.</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	43,33	16,67	0,00	3,33	0,00	0,00	0,91
<i>Pontocrates altamarinus</i>	0,00	0,00	10,00	20,00	6,67	3,33	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	3,33	0,00	1,82
<i>Pontocrates sp.</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Praunus inermis</i>	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	26,67	10,00	3,33	10,00	6,67	0,00	20,00	6,67	3,33	4,55

<i>Prionospio cirrifera</i>	0,00	53,33	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	3,64
<i>Prionospio fallax</i>	3,33	6,67	10,00	0,00	3,33	6,67	63,33	16,67	0,00	0,00	0,00	43,33	10,00	0,00	10,00	7,27
<i>Prionospio saldanha</i>	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudocuma (Pseudocuma) longicorne</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pulsellum lofotense</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sabella pavonina</i>	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Sabella sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Scalibregma inflatum</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Scoletoma tetraura</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>	10,00	6,67	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,91
<i>Siriella sp.</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
<i>Spio filicornis</i>	10,00	36,67	190,00	40,00	3,33	10,00	13,33	0,00	10,00	3,33	6,67	6,67	13,33	26,67	10,00	13,64
<i>Spio multioculata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	1,82
<i>Spionidae ind.</i>	0,00	0,00	13,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spiophanes bombyx</i>	13,33	3,33	46,67	20,00	0,00	6,67	36,67	0,00	3,33	10,00	3,33	0,00	3,33	6,67	3,33	3,64
<i>Spiophanes sp.</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spisula subtruncata</i>	26,67	0,00	6,67	0,00	0,00	3,33	173,33	0,00	0,00	60,00	83,33	0,00	6,67	36,67	190,00	64,55
<i>Sternaspis scutata</i>	0,00	3,33	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	13,33	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	2,73
<i>Sthenelais boa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	3,33	1,82
<i>Syllinae ind.</i>	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,91
<i>Syllis garciai</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	1,82
<i>Tanaidacea ind.</i>	0,00	0,00	30,00	53,33	0,00	0,00	356,67	3,33	0,00	20,00	13,33	3,33	3,33	6,67	50,00	17,27
<i>Tellimya ferruginosa</i>	0,00	6,67	0,00	0,00	216,67	53,33	6,67	0,00	26,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tellina pulchella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	3,33	0,00	0,00	6,67	3,33	2,73
<i>Terebellida ind.</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Terebellides stroemii</i>	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	10,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	5,45
<i>Thracia phaseolina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	6,67	30,00	0,00	0,00	0,00	3,33	33,33	10,00
<i>Turbellaria ind.</i>	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82
<i>Turritella communis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,33	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	22,73

<i>Urothoe elegans</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,67	6,67	0,00	7,27
<i>Urothoe intermedia</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Urothoe marina</i>	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	13,64
<i>Veretillum cynomorium</i>	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00