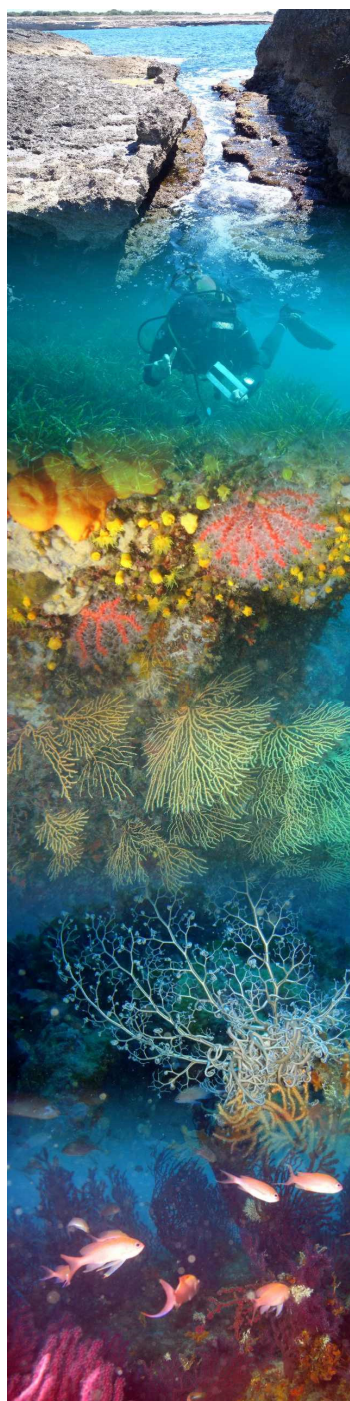
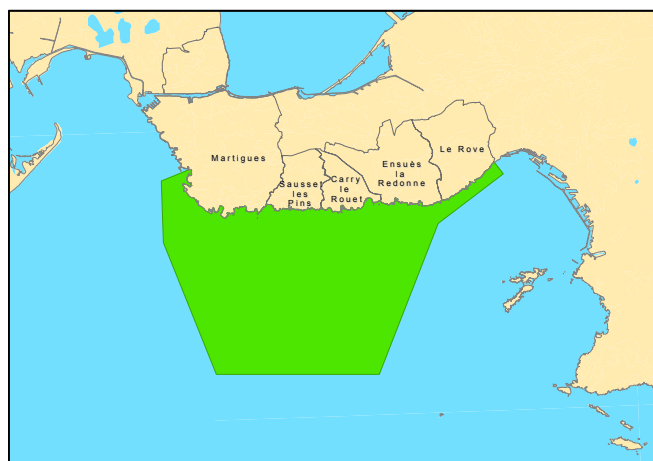




DOCUMENT D'OBJECTIFS DU SITE NATURA 2000 FR9301999 « CÔTE BLEUE MARINE » Directive Habitats



ANNEXE 2 « Inventaires des activités et usages maritimes. Diagnostic socio-économique » Version finale – avril 2012



PRINCIPALES DATES LIEES A L'ELABORATION DU DOCOB

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



Direction
Départementale
des Territoires
et de la Mer

Maître d'ouvrage

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

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

Opérateur Natura 2000

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

Coordination :

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

Rédaction du document d'objectifs

Eric CHARBONNEL, Benjamin CADVILLE et Frédéric BACHET.

Inventaires biologiques (marché CARTHAM de l'Agence des Aires Marines Protégées) :

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

Cartographies SIG et Atlas :

Inventaire CARTHAM : Patrick ASTRUCH, Adrien GOUJARD, Etienne ROGEAU/GIS Posidonie
Cartographie : Benjamin CADVILLE / PMCB

Validation scientifique du DOCOB :

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

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

Référence à utiliser :

CHARBONNEL E., LELEU K., SIMON M., OLLIER C., LE DIREACH L., MONIN M., CASSIEN M., ALBAN F., BONNARD M., BACHET F., DANIEL B., CADVILLE B., VO VAN M., OBLIN H., AGREIL M., BRETTON O., SOLER L., BRICOUT R. GAMP E., PELLETIER D., 2012. Inventaires des activités et usages maritimes et diagnostic socio-économique du site Natura 2000 "Côte Bleue Marine" FR 9301999. Annexe 2 du DOCOB. *Convention cadre Etat/Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ.*, Fr. : 1-191.

SOMMAIRE

1.	LES ACTIVITÉS SOCIO-ECONOMIQUES	6
1.1.	Les aménagements et activités structurantes	6
1.1.1.	Un contexte urbain et péri-urbain	6
1.1.2.	Un contexte industrialo-portuaire et des aménagements structurants	6
1.1.2.1.	Les aménagements structurants	6
1.1.2.2.	Les activités portuaires de GPMM et le trafic maritime	7
1.1.2.3.	La centrale thermique EDF de Martigues-Ponteau	9
1.1.2.4.	Le contexte industriel du Golfe de Fos ; en dehors du site « Côte Bleue Marine »	12
1.1.2.4.1.	La Zone Industriale-Portuaire (ZIP) de Fos sur Mer	12
1.1.2.4.2.	Les établissements classés SEVESO II	14
1.1.3.	Les projets en matière d'aménagements structurants	17
1.1.3.1.	Projets industriels hors du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine »	17
1.1.3.1.1.	Fos 2XL, 3XL et 4XL	17
1.1.3.1.2.	Rejets des saumures de Géostock dans le golfe de Fos	18
1.1.3.1.3.	Provence Grand Large	18
1.1.3.2.	Projets à court terme inclus dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine »	19
1.1.3.2.1.	Projet de centre de Thalassothérapie à Martigues (anse de Sainte-Croix)	19
1.1.3.2.2.	Projet de réaménagement du port de Carry-le-Rouet	20
1.1.3.3.	Projet de restauration écologique GIREL du GPMM	20
1.1.4.	Un tourisme en pleine expansion	21
1.1.5.	Les ports de plaisance et de pêche	22
1.1.5.1.	Présentation des ports de la Côte Bleue	22
1.1.5.2.	Les Zones de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL)	23
1.1.5.3.	Les cales de mise à l'eau	24
1.1.5.4.	Restructuration et projets	24
1.1.5.5.	Contexte portuaire au voisinage de la Côte Bleue	25
1.1.6.	Les aménagements littoraux. Un littoral peu artificialisé	26
1.1.6.1.	La Côte Bleue, un littoral peu artificialisé	26
1.1.6.2.	Des disparités dans les aménagements	28
1.1.7.	Les concessions et plans de balisages en mer	29
1.1.7.1.	Etat des lieux sur la Côte Bleue en 2011	30
1.1.7.2.	Mise en place d'un balisage écologique par le PMCB	30
1.1.8.	Les activités militaires	32
1.1.9.	Les prospections et extractions de gaz et d'hydrocarbures au large	33
1.2.	La pêche professionnelle artisanale	34
1.2.1.	Le Parc Marin et la pêche artisanale	35
1.2.2.	Suivi de la pêche artisanale en 2009 et 2010	36
1.2.3.	Perception des AMP et des réglementations	37
1.2.4.	Description et typologie de la flottille de pêche	39
1.2.5.	Engins de pêche et espèces cibles de la Côte Bleue	43
1.2.6.	Principaux métiers, effort de pêche et captures	45
1.2.6.1.	Métier à Sparidés	45
1.2.6.2.	Métier à Loup	48
1.2.6.3.	Métier à Rougets	50
1.2.6.4.	Métier à Merlu	53
1.2.6.5.	Métier à Soupe	56
1.2.6.6.	Métier à Langouste	58
1.2.6.7.	Métier à Sole	60
1.2.7.	Approche comparative des activités, efforts et captures entre métiers	63
1.2.8.	Synthèse de l'activité pêche professionnelle sur le site « Côte Bleue Marine »	67

1.3. Les activités maritimes récréatives.....	69
1.3.1. Evaluation de la fréquentation par comptages sur un cycle annuel.....	69
1.3.1.1. Méthodes de comptages.....	69
1.3.1.1.1. Zonage et rythme d'échantillonnage.....	69
1.3.1.1.2. Méthode de recensement des pêcheurs et autres usagers.....	71
1.3.1.2. Résultats.....	71
1.3.1.2.1. Nombre d'usagers fréquentant la Côte Bleue.....	71
1.3.1.2.2. Variation spatiale de la fréquentation.....	72
1.3.1.2.3. Variations temporelles de la fréquentation.....	73
1.3.1.2.4. Essais d'extrapolation annuelle.....	74
1.3.2. Bilan des comptages de fréquentation sur la période estivale 2007 à 2011.....	76
1.3.2.1. Répartition spatiale des activités et évolution de la fréquentation.....	76
1.3.2.2. Evolution locale dans une calanque fréquentée.....	78
1.3.2.3. Evolution dans les autres fonds de calanques.....	80
1.4. Les pêches maritimes récréatives.....	81
1.4.1. La pêche embarquée.....	83
1.4.1.1. Techniques de pêche.....	83
1.4.1.2. Analyse des pratiques.....	84
1.4.1.3. Perception des AMP et des réglementations.....	86
1.4.1.4. Sites de pêche et cas particulier de la pêche d'automne au large.....	87
1.4.1.5. Analyse des captures et rendements de pêche.....	89
1.4.1.6. Evolution de la fréquentation des pêcheurs embarqués entre 2007 et 2011.....	93
1.4.2. La pêche du bord.....	94
1.4.2.1. Analyse des pratiques.....	94
1.4.2.2. Perception des AMP et des réglementations.....	95
1.4.2.3. Analyse des captures et rendements de pêche.....	97
1.4.2.4. Evolution de la fréquentation entre 2007 et 2011.....	99
1.4.3. La pêche sous-marine.....	100
1.4.3.1. Définition, techniques et réglementations.....	100
1.4.3.2. Analyse des pratiques.....	100
1.4.3.3. Perception des AMP et des réglementations.....	102
1.4.3.4. Analyse des captures et rendements de pêche.....	103
1.4.3.5. Evolution de la fréquentation entre 2007 et 2011.....	105
1.4.4. La pêche à pied, collecte.....	106
1.4.5. La pêche aux oursins.....	106
1.4.6. Interactions entre les pêches récréatives et la pêche professionnelle.....	108
1.5. La plaisance.....	109
1.5.1. Contexte, organisation et pratique.....	109
1.5.1.1. L'opération ports propres.....	110
1.5.1.2. La démarche de rénovation MPM.....	111
1.5.2. Evolution de la fréquentation plaisancière entre 2007 et 2011.....	111
1.5.3. Comptage des mouillages forains par les sémaphores.....	113
1.5.4. Suivi de la fréquentation et des mouillages sur un cycle journalier.....	114
1.5.4.1. Caractéristiques et flux des navires au mouillage.....	115
1.5.4.2. Caractéristiques et flux des navires des ports de Méjean.....	116
1.5.4.3. Caractéristiques et flux des navires de passage.....	117
1.5.5. Enquêtes des plaisanciers sur Natura 2000.....	118
1.5.5.1. Profil des plaisanciers enquêtés sur la Côte Bleue.....	118
1.5.5.2. Niveau de connaissance des plaisanciers sur Natura 2000.....	119
1.5.6. Campagne de sensibilisation Ecogestes.....	120
1.6. La plongée subaquatique.....	121
1.6.1. Contexte, organisation et pratique.....	121
1.6.2. La plongée sur le site « Côte Bleue Marine ».....	122
1.6.3. Enquêtes du Parc Marin auprès des plongeurs.....	124
1.6.3.1. Résultats auprès des centres de plongée.....	125

1.6.3.2. Analyse des pratiques et profil du plongeur type	125
1.6.3.3. Perception des AMP et des réglementations.....	126
1.6.4. Evolution de la fréquentation estivale entre 2008 et 2011	128
1.7. La plongée libre ou apnée	129
1.7.1. Suivi et évolution de la fréquentation en plongée libre dans la réserve depuis 2002	129
1.7.2. Les visites aquatiques dans la réserve marine de Carry-le-Rouet.....	131
1.7.3. Enquêtes auprès des apnéistes visitant la réserve marine de Carry-le-Rouet.....	133
1.7.3.1. Analyse des pratiques et profil du visiteur type	134
1.7.3.2. Perception des AMP et des réglementations.....	135
1.8. Excursion en mer/batellerie.....	135
1.9. Les bases nautiques de voile légère.....	136
1.10. Autres activités maritimes	137
1.10.1. Motonautisme, jet-ski	137
1.10.2. Sports de glisse.....	137
1.10.2.1. La planche à voile	137
1.10.2.2. Le surf	138
1.10.2.3. Le Kayak de mer	138
1.10.2.4. Le Kite surf et le paddle.....	138
1.11. Plages et activités de baignade.....	139
1.12. Conflits d'usages entre activités maritimes	140
1.12.1. Relations entre les pêcheurs professionnels et les autres usagers	140
1.12.2. Relations entre les pêcheurs récréatifs et les autres usagers	141
1.13. Activités de sensibilisation au milieu marin	142
1.13.1. Les stages de découverte du Parc Marin	142
1.13.2. Les animations ponctuelles et expositions du Parc Marin	143
1.13.3. Bilan des actions de sensibilisation en 2011	144
1.13.4. Bilan des actions de sensibilisation depuis 10 ans (2001 à 2011)	144
1.13.5. Les éditions de plaquettes de sensibilisation	146
1.13.6. Les autres structures de sensibilisation sur la Côte Bleue	147
1.14. Activités de gestion de l'opérateur.....	148

2. PRESSIONS SUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE BIOLOGIQUE 150

2.1. Le changement global ou « global change »	150
2.1.1. Les effets du changement climatique global.....	150
2.1.2. Cas de la Méditerranée Nord-Occidentale	151
2.1.3. Cas du site « Côte Bleue Marine »	152
2.2. Espèces introduites et invasives	153
2.2.1. Espèces introduites.....	153
2.2.1.1. Cas de l'algue envahissante <i>Caulerpa racemosa</i>	153
2.2.1.2. Les poissons <i>Siganus luridus</i> et <i>Fistularia commersonii</i>	156
2.2.2. Prolifération d'espèces	157
2.3. Les aménagements littoraux.....	159
2.4. Les pollutions et rejets en mer.....	159
2.4.1. Les rejets en mer	159
2.4.1.1. Contexte et influence des rejets sur le milieu marin.....	159
2.4.1.2. Suivi de l'impact des rejets sur la Côte Bleue	160
2.4.2. Pollution d'origine tellurique et macrodéchets	162
2.5. Les autres facteurs de risques.....	162
2.5.1. Erosion côtière	162

2.5.2. Contexte naturel de turbidité du flux rhodanien	163
2.5.3. Risques des incendies de forêts	163
2.5.4. Risques technologiques.....	164
2.6. Influences et pressions des activités humaines en mer	164
2.6.1. Influences et pressions du trafic maritime	166
2.6.1.1. Pollution et rejets en mer.....	166
2.6.1.2. Problématique du mouillage des navires de commerce	168
2.6.1.3. Impact sur la conservation des habitats et espèces	170
2.6.1.4. Tendance évolutive du trafic maritime.....	170
2.6.2. Influences et pressions de la pêche professionnelle.....	172
2.6.2.1. Une activité déjà fortement encadrée.....	172
2.6.2.2. Impact sur la conservation des habitats et espèces	173
2.6.2.3. Des récifs artificiels pour la protection des habitats	176
2.6.2.4. Procédures pénales lors d'infractions.....	179
2.6.3. Influences et pressions de la pêche récréative	180
2.6.3.1. Impacts sur les habitats d'intérêt Natura2000	180
2.6.3.2. Impacts sur les espèces et la ressource.....	181
2.6.3.3. Impact sur la conservation des habitats et espèces	182
2.6.3.4. Tendance évolutive	182
2.6.4. Influences et pressions de la plaisance et des mouillages.....	182
2.6.4.1. Problématique des mouillages et ancrages sur l'herbier	183
2.6.4.2. Préconisations des scientifiques.....	184
2.6.4.3. Gestion du mouillage par le PMCB	185
2.6.4.4. Impact sur la conservation des habitats et espèces	186
2.6.4.5. Tendance évolutive	186
2.6.5. Influences et pressions de la plongée subaquatique	186
2.6.5.1. Des impacts multiples.....	186
2.6.5.2. Suivi des impacts et capacité d'accueil des sites de plongée	187
2.6.5.3. Une activité globalement douce.....	188
2.6.5.4. Impact sur la conservation des habitats et espèces	189
2.6.5.5. Tendance évolutive	189
2.6.6. Influences et pressions des visiteurs aquatiques.....	189
2.6.7. Influences et pressions des autres activités	190
2.6.7.1. Les impacts de la batellerie et des promenades en mer	190
2.6.7.2. Les impacts des activités nautiques motorisées et du jet ski.....	190
2.6.7.3. Les impacts des sports de glisse non motorisés.....	190
2.6.7.4. Les impacts de la baignade	191

1. LES ACTIVITÉS SOCIO-ECONOMIQUES

1.1. Les aménagements et activités structurantes

1.1.1. *Un contexte urbain et péri-urbain*

Les trois départements littoraux regroupent plus de 80 % de la population de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dont la moitié vit dans les Bouches-du-Rhône (soit près de deux millions d'habitants), avec une croissance annuelle de 0,7% par an. D'après l'INSEE, entre 2005 et 2030, une augmentation de 18,3 % de population de la Région PACA est attendue (moyenne en France de 10,7 %).

Avec plus de 850.000 habitants, Marseille est la deuxième ville de France et regroupe plus de 45% de la population du département des Bouches-du-Rhône, tandis qu'avec près de deux millions d'habitants, la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole (MPM) représente la plus grande agglomération du littoral méditerranéen français et regroupe 18 communes.

En termes de croissance démographique, les communes de la Côte Bleue présentent une croissance démographique continue, de par leur proximité de la banlieue marseillaise. Proches des lieux de travail (bassins d'emplois de Marseille, de Fos et du pourtour de l'étang de Berre), les communes littorales de la Côte Bleue offrent aux habitants un cadre de vie très attractif, mais ces transferts de la population de Marseille vers la périphérie se sont traduits en contre partie par une expansion urbaine importante, avec une demande forte en logements et une offre limitée et coûteuse.

A proximité immédiate de la métropole de Marseille (un million d'habitants) à l'Est, du complexe industrialo-portuaire du Golfe de Fos à l'Ouest et de l'Etang de Berre au Nord, la Côte Bleue est néanmoins restée relativement peu urbanisée et compte seulement 27 300 habitants permanents sur ses 28 km de littoral. La Côte Bleue constitue une véritable coupure « verte et bleue » entre Marseille et Fos. Elle est restée longtemps isolée, du fait du relief du massif de la Nerthe et du manque d'infrastructures routières. Le désenclavement a été tardif, dans les années 1980, avec la création de la voie rapide 2x2 voies reliant la Côte Bleue à l'autoroute A55, qui a eu pour conséquence une croissance de l'urbanisation.

1.1.2. *Un contexte industrialo-portuaire et des aménagements structurants*

1.1.2.1. *Les aménagements structurants*

La proximité de la deuxième ville de France a nécessité des aménagements structurants, permettant la circulation par voie routière, aérienne, ferroviaire et maritime. Historiquement, des travaux pharaoniques ont été réalisés entre le début du 20^{ème} siècle et la première guerre mondiale sur la Côte Bleue :

- Construction du complexe tunnel du Rove permettant la circulation du commerce maritime sur l'axe Rhône-Marseille ;
- Ligne de chemin de Fer Marseille-Miramas et ses 15 viaducs ouvrages d'art qui surplombent le littoral de la Côte Bleue. Ce tronçon de ligne est réputé comme la plus chère de France ;
- Construction des bassins du port de commerce Joliette-Estaque (jusqu'en 1925), avec notamment la création d'une immense digue au large de 7 km de longueur sur des fonds de 18 à 20 m et permettant la circulation et la desserte des grosses unités, avec une longueur de quais disponibles de 15 km.

Le Tunnel du Rove s'est ensuite effondré dans les années 1960-70 et un projet de réouverture est en cours de finalisation, avec une circulation de l'eau depuis la mer vers l'étang. Ce dossier complexe devra être suivi avec attention, car le débouché maritime du tunnel du Rove se situe à proximité immédiate de la limite Est du site « Côte Bleue Marine ».

D'autres aménagements structurants concernent l'aéroport Marseille-Provence, situé au bord de l'étang de Berre à Marignane. Cet aéroport a accueilli 7,5 millions de passagers en 2010. Il est également pourvu de d'un terminal accueillant les lignes low cost assurant la desserte avec les principales villes européennes. Le réseau ferroviaire est important, avec notamment la ligne TGV reliant Paris à Aix/Marseille en 3h. Les infrastructures routières permettent la desserte directe de la Côte Bleue par l'autoroute A55 reliée à la double voie rapide de la Côte Bleue, avec un passage de plus de 25.000 véhicules par jour à la sortie de Carry-le-Rouet.

1.1.2.2. Les activités portuaires de GPMM et le trafic maritime

Il n'existe aucune industrie ou grand port de commerce implanté directement sur le site « Côte Bleue Marine ». Néanmoins la Côte Bleue et ses 43 km de côte (échelle au 1/10 000^e) sont situés de part et d'autre du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), avec à l'Est le port de l'Estaque et à l'Ouest la présence dominante de l'industrie lourde et la pétrochimie, et des infrastructures portuaires des terminaux pétroliers sur le golfe de Fos.

Historique et description du GPMM

Né il y a 2600 ans, le port de Marseille a toujours représenté un carrefour commercial majeur, dont la plupart des échanges et négoce se faisait par voie maritime (route de l'Orient) et s'est développé au fil de l'histoire et des siècles. Jusqu'en 1844, le port de Marseille était limité, pour ses opérations de chargement et de déchargement, au seul bassin du Vieux-Port et ses 2600 mètres de quais. Le trafic, à cette époque, représente deux millions de tonnes de marchandises pour 18 000 navires.

Le port a fortement contribué au développement économique de la Région et s'est étendu dans les années 1950 vers Fos sur mer. Le rayonnement du port de Marseille-Fos est international. Il comprend aujourd'hui 70 lignes régulières qui relient Marseille aux 5 continents et chaque année, près de 100 millions de tonnes de marchandises sont échangées.

Les installations portuaires sont réparties sur deux sites géographiques, situés de part et d'autre du site « Côte Bleue Marine » :

- Les bassins Est (Marseille, port de l'Estaque) ;
- Les bassins Ouest avec les terminaux minéraliers, pétroliers et à conteneurs (bassins de Fos/mer et bassins de Port-Saint-Louis) et terminal minéralier et pétrochimique (bassins de Port-de-Bouc, Lavéra et Caronte).

Le port de Marseille-Fos, de par sa situation géographique idéalement située sur les rives de Méditerranée, constitue la porte d'entrée naturelle du Sud de l'Europe. GPMM s'affirme comme l'acteur majeur de l'espace Euro-méditerranéen. Il dispose en effet d'espaces et d'infrastructures variées pour accueillir les navires et s'adapter en permanence aux évolutions du marché.

La zone industrielo-portuaire de Fos sur Mer comprend trois composantes essentielles :

- Des structures de réception de marchandises (fonction portuaire) : les terminaux ;
- Des structures de transformation (fonction industrielle) : les raffineries ;
- Des structures de stockage (fonction d'entrepôt) : les entrepôts.

Le port est également aménageur et œuvre au développement de l'activité portuaire et des modes d'acheminement des marchandises, par fleuve, fer, air et par les gazolines qui assurent une distribution la distribution en Provence, dans la vallée du Rhône, en Bourgogne, en Allemagne et en Suisse.



Vue des bassins Est du site du Grand Port Maritime de Marseille, situé de part et d'autre du site « Côte Bleue Marine ». (Photo : M. Agreil/PMCB).

Le GPMM en quelques chiffres

- ✓ 1^{er} port français et méditerranéen avec près de 100 M de tonnes.
- ✓ 4^{ème} port européen.
- ✓ 3^{ème} port pétrolier mondial.
- ✓ 70 Km de littoral couvert par le GPMM.
- ✓ 41 300 emplois soit 6% de l'emploi dans les Bouches du Rhône.
- ✓ 10 600 ha de territoire : 600 ha à Marseille et 10 000 ha à Fos (dont 3 000 ha en espace naturel).
- ✓ Port polyvalent : 20 activités dont une station de déballastage.

- ✓ 400 ports dans le monde sont desservis ; 11 000 escales/an.
- ✓ 700 000 croisiéristes : Marseille leader français de la croisière.

Le GPMM se positionne comme un port généraliste traitant tous types de marchandises : hydrocarbures, vrac liquides (pétrole, gaz et produits chimiques), marchandises diverses (conteneurs et autres conditionnements), vrac solides (minerais et céréales). Le Port accueille également des trafics de passagers (Corse, Algérie et Tunisie). Il offre aussi des services de réparation navale industrielle et grande plaisance. Sa position géographique en Méditerranée et la quadri modalité dont il bénéficie (fleuve, fer, route, pipeline) le place comme la porte d'accès naturelle aux marchés européens.

Bilan du trafic 2011

Avec plus de 88 millions de tonnes, le trafic global 2011 du port de Marseille Fos connaît une hausse de 3% comme en 2010, la progression annuelle est à mettre essentiellement au crédit des échanges d'hydrocarbures l'activité la plus importante représentant 64% du trafic du port. Les marchandises diverses restent relativement stables. Les vracs solides portent le poids du ralentissement de la sidérurgie. L'activité voyageur atteint le record absolu de 2,3 millions de voyageurs dont 809 300 croisiéristes (Tableau 1).

Tableau 1 : Bilan 2011 du trafic maritime du port de Marseille-Fos (source : GPMM).

Détail du trafic	Volume transité en 2011	Evolution 2010/2011
Vracs liquides hydrocarbures	59,5 Mt	+8%
Vracs liquides chimiques	3,3 Mt	+4%
Marchandises diverses	15,6 Mt (roulier 4.3 Mt)	-1%
Conteneurs	945 KEVP	-1%
Remorques	187 185 remorques	+2%
Vracs solides	9,8 Mt	-17%
Total	88 Mt	3%
Passagers	2,3 millions de passagers	+13%

L'activité portuaire et ses grands projets

- *Terminaux à conteneurs* : Les progressions les plus fortes s'enregistrent dans le secteur des marchandises conteneurisées, secteur dans lequel le monde maritime investit avec 2 nouveaux terminaux à conteneurs Fos 2XL mis en service en mars 2012 permettant au port de tripler ses capacités. Un autre terminal, « Fos 4XL », est en projet pour 2018.
- *Zones logistiques* : 200 000 m² sont déjà en exploitation et 160 000 m² d'entrepôts logistiques supplémentaires ont été mis en exploitation à Fos en 2011.
- *Terminal méthanier* : Préparation pour 2017 d'un projet de terminal méthanier, le 3ème au port de Marseille Fos, qui assurera un trafic annuel de 6 Millions de tonnes de gaz.
- *Réparation Navale Industrielle* : Le port est en négociation pour l'exploitation de la Forme 10, la plus grande de Méditerranée.
- L'expertise d'un groupement confortera l'activité croisière du port, marché ciblé en priorité pour la Forme 10.
- *Etablissement de formation* :
 - IFEP Institut de Formation et d'Echanges Portuaires dans le cadre de la CNUCED
 - ITIP Institut national des transports internationaux et des ports

Stratégie et évolution portuaire

Après la réforme portuaire de 2008, et sa restructuration le port s'oriente vers une massification des conteneurs avec Fos 3-4 XL, le désenclavement routier, et la décongestion ferroviaire. Il prévoit aussi la diversification des énergies et de conforter sa position de porte Sud européenne pour les vracs solides et développer un HUB roulier euro-méditerranéen.

L'ambition du GPMM en matière d'emploi sur les bassins Est est le renforcement du tertiaire avec la volonté d'atteindre 1 000 000 croisiéristes et de développer le port passager. Les bassins Ouest qui regroupent les deux tiers de l'emploi, verront une concentration de l'industrie et de la logistique.

Dans la perspective de s'affirmer comme port global, dans l'axe euro-méditerranéen avec 150 millions de tonnes prévues d'ici 2020 et responsable devant les enjeux environnementaux liés à son développement, le GPMM assure des efforts en direction des espaces naturels.

Les projets environnementaux du GPMM

Plan de Gestion des Espaces Naturels (PGEN) :

Le GPMM a aussi pour vocation de gérer et conserver la diversité des paysages, des habitats et des espèces, cela passe par des objectifs fixés par le Plan de Gestion des Espaces Naturels du GPMM. La stratégie d'aménagement des bassins et du GPMM repose sur une attribution distincte des 9000 Ha, avec 58 % dédiés à l'aménagement et 42 % dédiés à la protection et la mise en valeur écologique terrestre.

Ce document de référence informe sur les caractéristiques et enjeux de chaque site, la manière de les gérer et les responsabilités de chacun. Aux côtés de nombreux autres acteurs, l'établissement public portuaire agit ici dans une démarche de développement durable volontariste. Pour atteindre son objectif le PGEN suit un plan d'actions quinquennal concret regroupé en 4 objectifs généraux et plus de 100 actions :

- Assurer un état de conservation des habitats ;
- Assurer une gestion concertée de la ressource en eau ;
- Maintenir des activités traditionnelles : agriculture, chasse, pêche ;
- Améliorer les connaissances du site par des suivis scientifiques et des programmes de recherches appliquées.

Le PGEN concerne près de 3 000 hectares de terrain à haute valeur patrimoniale sur Fos-sur-Mer, avec notamment de nombreuses zones humides, marais et étangs hébergeant une avifaune riche. Des actions ont déjà été réalisées, tel que la création d'une passe à poisson, la protection d'oiseaux migrateurs, la cartographie des espèces floristiques invasives et la création d'un pôle nature et développement durable.

L'essentiel des efforts menés par le port de Marseille en direction des espaces protégés semble se consacrer aux espaces de Fos, à travers l'élaboration du PGEN. Le GPMM affiche une volonté de préserver, ou une d'amélioration, de l'habitat, incluant des espèces rares.

Projet GIREL :

Le GPMM est également engagé en tant que porteur de projet dans une démarche de valorisation écologique marine, sur un périmètre géographique portant sur l'ensemble des espaces et ouvrages portuaire du GPMM (Golfe de Fos et Rade Nord de Marseille). Le projet nommé GIREL porte sur plusieurs pilotes expérimentaux : éco-récifs, capture de larves, culture et réensemencement, implantation de cystoseires sur des infrastructures portuaires (*cf. Chapitre 1.1.3.3*).

1.1.2.3. La centrale thermique EDF de Martigues-Ponteau

Le site EDF de Martigues-Ponteau est un Centre de Production Thermique (CPT) à flamme. C'est le seul établissement industriel situé à proximité immédiate et en jonction avec le site « Côte Bleue Marine ». Il juxtapose la limite Ouest du site, qui est la digue de la centrale thermique. Cet établissement industriel est susceptible d'avoir un impact direct et des incidences sur le site Natura 2000. Ce CPT peut produire 250 MW à partir de fioul lourd Très Basse Teneur en Soufre (TBTS).

La centrale thermique est implantée en bord de mer, à la frontière de la zone industrielle du bassin de Fos, Lavéra et du littoral touristique de la Côte Bleue. Le site de la centrale s'étend sur une surface de 52 hectares et a été construit en 1969.

Il comprend quatre unités de production, d'une puissance de 250 MW chacune. Seule l'unité de production n°1 mise en service en 1971 participe à la production d'électricité. L'unité de production n° 4 (mise en service en 1974) est à l'arrêt depuis 1985, les unités de production n°3 et n°2 (mises en service en 1973 et 1972, ont été arrêtées respectivement en avril 2009 et février 2010 dans le cadre de la transformation du site en deux cycles combinés gaz et fioul (opération de repowering).

Ces transformations permettront de tripler sa puissance installée en passant à 930 MW de capacité. Le premier a été mis en service en 2011 et le second est prévu pour cette année 2012 pour une durée d'exploitation de 25 années. Certifiée ISO 14001 (2002), OHSAS 18001 (2008) et ISO 9001 (2010), le CPT respecte les Directives 2003/87/CE (système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté) et GIC 2001/80/CE (relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des grandes installations de combustion) mais ne respecte pas la Directive 96/61/CE (relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution). Ses émissions directes se font dans le milieu naturel (air et eau).



Centrale thermique EDF de Martigues-Pontéau. Photo : M. Aareil/PMCB.

Tableau 2 récapitule les quantités de polluants rejetés par an. Pour assurer son fonctionnement la centrale thermique prélève de l'eau, à la fois directement en mer (112 000 tonnes/an en 2010), dans les eaux de surface (305 000 m³/an en 2010) ou les eaux de réseau (21 000 m³/an en 2010). Il est intéressant de constater les modifications de ces pompages dans les différents compartiments eau de mer, de surface, réseau, Tableau 3).

Tableau 2 : Emission dans l'air et dans l'eau et quantités de déchets produits par la centrale thermique EDF de Martigues-Pontéau juxtaposant le site « Côte Bleue Marine » en limite Ouest (source : www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr). n.d = données manquantes.

	Polluant / Déchets	2006	2007	2008	2009	2010
Emission dans l'air	Cadmium et ses composés (Cd) (kg/an)	53	33	15	n.d.	n.d.
	CO ₂ Total (t/an) (kg/an)	658 000	407 000	595 000	357 000	245 000
	Hydrochlorofluorocarbures (HCFC) (kg/an)	n.d.	n.d.	8	15	n.d.
	Nickel et ses composés (Ni) (kg/an)	961	598	1 530	939	626
	Oxydes d'azote (NOx - NO + NO ₂) (en eq. NO ₂) (t/an)	1 290	847	1 570	869	491
	Oxydes de soufre (SOx - SO ₂ + SO ₃) (en eq. SO ₂) (t/an)	3 030	1 980	2 650	1 330	1 080
	Particules de taille inférieure à 10 µm (PM10) (kg/an)	n.d.	55 800	60 000	n.d.	n.d.
	Plomb et ses composés (Pb)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Protoxyde d'azote (N ₂ O)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Zinc et ses composés (Zn) (kg/an)	334	208	308	n.d.	n.d.
	Arsenic et ses composés (As) (kg/an)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6,2
Emission dans l'eau de manière directe	Cadmium et ses composés (Cd) (kg/an)	n.d.	n.d.	0,2	0,47	0,5
	Cuivre et ses composés (Cu) (kg/an)	581	422	576	348	252
	Nickel et ses composés (Ni) (kg/an)	n.d.	2,2	11	5	44
	Plomb et ses composés (Pb) (kg/an)	n.d.	1,2	2,5	3,2	2,7
	Zinc et ses composés (Zn) (kg/an)	191	179	221	144	125
Quantité de déchets produits ou traités	Production de déchets dangereux (t/an)	186	186	3 380	1 098	16 450
	Production de déchets non dangereux (t/an)	n.d.	n.d.	n.d.	2 190	2 654

Un combustible (le fioul pour la centrale de Martigues) brûle dans une chaudière en dégageant de la chaleur qui transforme l'eau de la chaudière en vapeur. Celle-ci va faire tourner une turbine qui entraîne un alternateur produisant un courant. En sortie de la turbine, la vapeur est à nouveau transformée en eau par le condenseur. C'est pour assurer le refroidissement de ce condenseur qu'est aspirée l'eau prélevée en mer.

Une fois utilisée, l'eau est restituée à son milieu d'origine mais avec une température supérieure à celle de son milieu de prélèvement. Ce sont les émissaires de prélèvement et de restitution d'eau qui se situent à proximité directe du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ».

Tableau 3 : Evolution des types et lieux de prélèvement en eau par la centrale thermique EDF juxtaposant le site « Côte Bleue Marine » (source : www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr).

Type d'eau prélevée (m ³ /an)	2006	2007	2008	2009	2010
Eau de surface	0	0	0	0	305 000
Eau souterraine	0	0	0	0	0
Réseau	280 000	230 000	283 000	255 000	21 000
Mer	200 000 000	121 000 000	178 000 000	107 000 000	112 000 000

Le site du rejet de la centrale EDF a été particulièrement bien étudié dans les années 1970 par les scientifiques du COM (Ruitton *et al.*, 2008). A partir de 1971, la centrale thermique de Martigues Ponteau a été mise en service, entraînant locale le rejet d'eau de mer utilisée pour son refroidissement, réchauffée de 6°C. Ce rejet se situe au fond de l'anse des Séneymes et peut donc atteindre 28 à 32°C l'été.

L'impact d'un rejet thermique est directement lié à la quantité de chaleur rejetée dans le milieu, à l'étendue de la tache thermique et donc aux conditions météorologiques et au régime de la centrale. En définitive, le panache du rejet et son extension verticale est extrêmement variable.

D'une manière générale, l'extension du rejet est minime à plus de 1400 m de distance du rejet et à 50 m du rejet, le réchauffement disparaît entre 4 et 5 m de profondeur. A 900 m du rejet, l'effet de la température est inexistant à 3 m de profondeur (Kantin, 1976, Ruitton *et al.*, 2008).

L'impact du rejet thermique sur les communautés benthiques a été très étudié dès 1975 et notamment sur le peuplement de macrophytes (Verlaque, 1976, 1977 ; Verlaque & Giraud, 1979). Le phytobenthos des substrats durs superficiels (entre 0 et -0,5 m) est essentiellement altéré l'été où la température de l'eau de mer peut atteindre 32°C dans l'anse du rejet (Verlaque, 1977). Ceci se traduit par la diminution du nombre d'espèce et une indice de diversité faible (indice de diversité de Shannon de 1,52) reflétant une couverture végétale très perturbée (Verlaque, 1977).

Les plus fortes perturbations sont ressenties à 50 m du rejet. A 100 m du rejet, le nombre d'espèces est encore diminué et à 400 m il est quasiment normal. Globalement, on constate un appauvrissement progressif du peuplement de macrophytes superficielles au fur et à mesure que l'on se rapproche du point de rejet (Verlaque & Giraud, 1979). D'autre part, le peuplement macrophytique peut être qualifié d'eurytherme et euryhalin et son développement résulte de la présence très fréquente d'eau dessalée en surface en provenance de Caronte. Son caractère eurytherme et euryhalin lui confère une grande tolérance vis à vis de l'effluent thermique (Verlaque & Giraud, 1979).

Entre 1 et 4 m de profondeur, à proximité de la zone de rejet, le peuplement de macrophytes du port des Séneymes présente une composition qualitative stable et voisine de celle des peuplements des références. En revanche, la composition quantitative est très fluctuante dans la zone du rejet avec des parties du substrat dépourvue de macrophytes (Verlaque & Giraud, 1979).

Entre 350 et 500 m du rejet, le peuplement redevient comparable à celui de référence. Au-delà de 500 m du rejet, le peuplement marque une nette régression étroitement liée à la topographie du port qui entraîne la stagnation des eaux et un envasement. Les auteurs soulignent également une influence positive du rejet sur les processus de reproduction de certaines espèces avec notamment des processus de reproduction anticipés (Verlaque & Giraud, 1979). Contrairement aux peuplements superficiels, la régénération du peuplement est très lente et plus aléatoire.

L'impact du rejet thermique a également été étudié sur d'autres compartiments benthiques (Bellan-Santini *et al.*, 1980 ; Harmelin *et al.*, 1995). En 1979, Bellan-Santini *et al.* (1980) montrent que les oursins *Paracentrotus lividus* ont une répartition agrégative et une densité faible dans la zone du rejet alors qu'*Arbacia lixula*, espèce pourtant thermophile, est absente du site. L'oursin violet, *Sphaerechinus granularis*, est présent mais rare.

Le port des Séneymes est toutefois une zone de nurseries pour *P. lividus* ; mais ces nurseries sont très fluctuantes. Le faible présence d'oursins dans cette zone n'est certainement pas liée au rejet mais est le résultat local d'un gradient de raréfaction des échinodermes que l'on observe du Sud au Nord sur le littoral, entre Carro et Lavéra, sous l'action des polluants d'origine industrielle (Bellan-Santini *et al.*, 1980).

Trois espèces et taxons ont été particulièrement étudiés dans la zone du rejet : la moule *Mytilus galloprovincialis*, la balane *Balanus perforatus* et les polychètes Serpulidae. Les populations de moules

situées dans la zone du rejet montent une seule saison de recrutement alors que le schéma classique de reproduction est de 3 périodes de recrutement (observé dans la station de référence). Les balanes sont particulièrement bien représentées à proximité du rejet et leur recrutement ne semble pas être perturbé (Bellan-Santini *et al.*, 1980 ; Ruitton *et al.*, 2008).

Finalement, en 1984, on pouvait conclure, qu'à proximité du rejet de la centrale EDF, l'impact de la tache thermique était négligeable sur le zoobenthos mais que finalement l'hydrodynamisme induit par le rejet, très variable, était le facteur dominant (Bellan-Santini *et al.*, 1984).

Le suivi des échinodermes dans le secteur de la pointe de Bonniou à Martigues a fourni des résultats particulièrement intéressants. La comparaison de plusieurs sites avait permis de montrer que la réaction des peuplements de macro-échinodermes en fonction du degré de pollution et de la nature de celle-ci (pollution domestique et industrielle).

Cette étude avait mis en évidence un gradient décroissant du nombre d'espèces et de la densité d'individus de Carro vers Caronte (Harmelin, 1980 ; Harmelin *et al.*, 1981). Six espèces seulement et à de faibles densités subsistaient entre les Laurons et Renaire (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*, *Echinaster sepositus*, *Marthasterias glacialis*, *Astropecten arantiacus* et *Ophiopsila annulosa*).

En 1994, la situation était tout autre. 16 espèces de macro-échinodermes étaient présentes dans la même zone avec des densités supérieures à 1978 (Harmelin *et al.*, 1995). L'amélioration des peuplements d'invertébrés benthiques, entre les années 1980 et 1994, a également été notable pour les ascidies. Dans le secteur de la centrale de Martigues-Pontau aucune ascidie n'avait été vue en 1978, alors qu'en 1994, 4 espèces ont été recensées et certaines sont devenues communes comme *Halocynthia papillosa* (Harmelin *et al.*, 1995).

D'après Harmelin *et al.* (1995), les trois *Rhodophyceae* dominent le paysage dans le secteur de Pontau, à savoir les *Corallinaceae* *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia* spp. et l'espèce dressée *Sphaerococcus coronopifolius*. Dans les petits fonds (3-12 m), plusieurs espèces peuvent être localement abondantes et former des faciès saisonniers : *Codium fragile*, *C. effusum*, *Wrangelia penicillata* et les dictyotales. Les Caulerpales *Halimeda tuna* et *Flabellia petiolata* sont présentes dans toute la zone mais leur développement est faible en comparaison avec ce qu'elles montrent sur des fonds coralligènes ou pré-coralligènes moins altérés (Harmelin *et al.*, 1995). Ces espèces dominantes sont les mêmes que celles décrites dans les années 1980 (Harmelin & Hong, 1979).

1.1.2.4. Le contexte industriel du Golfe de Fos ; en dehors du site « Côte Bleue Marine »

1.1.2.4.1. La Zone Industriale-Portuaire (ZIP) de Fos sur Mer

S'étendant sur 10 000 ha, la Zone Industriale-Portuaire (ZIP) de Fos sur mer s'étend sur les communes de Fos (70%) et de Port-Saint-Louis (30%). Elle abrite entre autre plusieurs établissements industriels de grande taille classés SEVESO II (Cf. Chapitre 1.1.2.4.2). Cette zone industrielle-portuaire, initialement consacré à la sidérurgie, la pétrochimie et aux matériaux de construction, est raccordée à des réseaux d'oléoducs et gazoducs français et européens. Ce sont les bassins Ouest du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), spécialisés dès l'origine sur les vracs liquides et secs (surtout le pétrole brut et secondairement les produits raffinés), qui assurent une partie de l'exportation de produits pétrochimiques du trafic portuaire de vracs liquides.

Une augmentation de la capacité de la ZIP, prévue dans le contrat de projets Etat-région 2007-2013, permettrait d'accroître le trafic portuaire d'hydrocarbures, de vracs secs et de marchandises diverses par le biais d'une diversification industrielle et énergétique et d'une impulsion du transport maritime conteneurisé.

Ainsi, la mise en place d'un deuxième terminal méthanier, d'un stockage de produits raffinés, d'unités de cycle combiné gaz, d'éoliennes à terre, d'une production de mâts d'éoliennes, d'une production de ciment, d'une plateforme logistique Ikea Distribution, de terminaux conteneurisés ont vu le jour ou sont sur le point de l'être.

D'ailleurs, l'incinérateur de déchets de Marseille Provence Métropole (MPM), d'une capacité de 410 000 tonnes, est entré en exploitation fin 2010 pour une durée de 20 ans et à créer beaucoup de polémiques sur le plan local. Un nouveau projet de terminal méthanier est prévu pour les années à venir.



Vue de la zone industrialo-portuaire de Fos sur mer, au voisinage du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine ». Photo : M. Agreil/PMCB.

Ces différents projets ont été accompagnés de projets de connexions extérieures terrestres, tel le prolongement de l'A55 de Martigues à Fos, le gazoduc Fos-St-Martin-de-Crau ou encore l'oléoduc Fos-Manosque.

La ZIP et plus généralement la zone d'emploi (ZE) de Fos comprend des établissements industriels très importants par l'effectif salarié, principalement situés sur la commune de Fos, et donneurs d'ordres de nombreux fournisseurs et sous-traitants locaux.

Ces filiales ou établissements de groupes industriels ont leurs sièges sociaux et centres de décisions situés à l'extérieur de la ZE de Fos, ce qui limite la capacité de décision des collectivités locales dans le domaine économique et industriel.

L'ensemble des établissements classés situés sur la ZIP ainsi qu'à proximité du site Natura 2000 sont susceptible d'impacter la masse d'eau concernée par le site « Côte Bleue Marine » de manière indirecte par l'intermédiaire des vents et/ou des courants marins.

On y retrouve des établissements classés SEVESO II (Tableau 4) ainsi que des ICPE, principalement des centres de traitements biologiques ou de déchets (Biotechna, centre de transfert d'Ensues, *etc.*) ainsi que d'autres types d'activités comme la fabrication de chaux, ciment, plâtre (Chaux De La Tour par exemple).

De par son étendue et ses activités, la ZIP est source de pollutions aériennes par les rejets des industriels et du flux logistique associé. Elle est aussi source de pollution aquatique par les eaux de ballast (vecteur d'espèces introduites), la modification de température des eaux par les circuits industriels, le dragage des fonds liés aux aménagements ainsi que par la perturbation des eaux du golfe de Fos par les flux de porte-conteneurs et pétroliers liés au trafic maritime intense de GPMM. A titre d'exemple, le Tableau 5 présente les quantités des principaux polluants émis sur le site de Lavéra par Naphtachimie et le GPMM.

Tableau 4 : Activités des principaux établissements industriels situés à proximité du site « Côte Bleue Marine » (source : www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr).

Activités principales	Etablissement industriel
Chimie lourde et pétrochimie	Naphtachimie (Atofina/BP) Appryl SNC Lyondell Chimie France (LyondellBasell) Air Liquide Hydrogène Arkema Geogaz-Lavera Huntsman Surface Lbc Marseille Oxochimie Univar Cabot France SN2A Usine Chimique De Berre Usine Chimique De L'Aubette CDSM Cerexagri
Raffinage (combustibles et carburants)	GPPM Total Raffinage Ineos Manufacturing France SAS Raffineries de Provence Terminal Pétrolier De Lavera
Métallurgie et transformation de matériaux	ArcelorMittal Méditerranée Ascométal (Severstal / Lucchini)
Energie	EDF GRP Sud Est Ponteau Lavera Energies

Cependant, 42% du territoire du port est consacré à la protection et à la mise en valeur écologique dont une partie sert de réserve foncière qui sera valorisée ultérieurement. Certains espaces au pourtour de la ZIP bénéficient d'un statut de protection (site Natura 2000, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF mer de type I), Zone Spéciale pour la Protection).

Un plan de gestion des espaces naturels s'y applique jusqu'en 2012, il vise à intégrer les espaces naturels portuaires aux entités paysagères identifiées autour du territoire du port (*cf. Chapitre 1.1.5.1*). L'idée étant de créer des corridors biologiques qui s'intégreraient à la ZIP ainsi qu'aux futurs projets en matière d'aménagement.

Tableau 5 : Evolution entre 1999 et 2007 des quantités de rejets polluants des principaux établissements industriels situés sur le site de Lavéra, à proximité du site « Côte Bleue Marine » (source : www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr). nc = non communiqué.

Société	Type de rejet	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	1999
GPMM Lavéra	Plomb (en kg/an)	nc	1	nc	1.3	nc	nc	nc	nc
	Hydrocarbure (en t/an)	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	6.3
Naphtachimie (ex Atofina et BP France) Site de Lavéra	Chrome (en kg/an)	12	336	137	97	55	62	59	nc
	Cadmium (en kg/an)	12.3	6.7	10	2.5	1	21	21	nc
	MES (en t/an)	67	115	50	62	115	97	102	146 à 365
	Hydrocarbure (en t/an)	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	28
	Azote (en t/an)	55	66	62	73	87	94	73	119
	Mercure (en kg/an)	0.7	1.8	5.2	5.5	3.6	6	4	19,3
	Plomb (en kg/an)	34	34	39	27	25	145	nc	nc

1.1.2.4.2. Les établissements classés SEVESO II

En partie due à la présence de la Zone Industriale-Portuaire (ZIP) de Fos sur mer, on dénombre plus d'une trentaine d'établissements classés SEVESO II à proximité du site « Côte Bleue Marine » (Figure 1 et Tableau 6).

Tableau 6 : Liste des établissements classé SEVESO II à proximité du site « Côte Bleue Marine » et risque associés (source : DREAL PACA). E : Risque d'explosion (risque de brûlure ou de blessure par projection d'éclats), I : Risque d'incendie (risque de brûlure et d'asphyxie), G : Risque d'émission de gaz toxiques (risque de nausées, d'intoxication).

Etablissement	SEVESO II		
	Seuil	Type de risque par entreprise	
HUNTSMAN	Haut	IG	
ELENGY (ex GDF Tonkin)	Haut	EI	
SOGIF Fos/Tonkin			
Stockage terminal de la Crau			
SPSE			
COGEX			
Dépôt Pétrolier de Fos			
OTMM (projet, ex ELENGY et GDF Fos II)			
SESAL			
DEULEP			
Dépôt TOTAL de Lavera			
PRIMAGAZ Martigues			
GEOGAZ			
GAZECHIM Lavera			
CPB Port de la Pointe			
STOGAZ Marignagne			
BUTAGAZ Usine de Rognac			
Air Liquide Vitrolles	Bas	EIG	
APPRYL			
LYONDELL	Haut		
VINYLFOS			
ARKEMA Fos-sur-Mer			
THERMPHOS			
ARCELORMITTAL			
ESSO Raffinage SAS			
LBC			
NAPHTACHIMIE			
OXOCHIMIE			
INEOS (ex BP)			
ARKEMA Lavera			
TOTAL Raffinage			
BRENNTAG Méditerranée Vitrolles			
UNIVAR (Martigues)	Bas		

1.1.3. Les projets en matière d'aménagements structurants

Les opérations en matière d'aménagements industriels à venir ou en cours sont fortement susceptibles d'avoir un impact, ne serait-ce que minime, sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » et ce, bien qu'ils soient situés en dehors du territoire de la Côte Bleue, mais néanmoins à proximité immédiate avec le jeu des courants. On peut citer comme projet industriel hors du site Natura 2000, les projets golfe Fos 2XL puis 3XL et 4XL à venir, le projet de rejet de saumure du groupe Géostock, le projet d'éoliennes offshore "Provence Grand Large" ainsi que le projet de réouverture du tunnel du Rove et la réhabilitation des friches de l'Etaque.

Dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine », il existe 3 projets d'aménagements : le projet de thalassothérapie à Sainte Croix (Martigues), le projet de futur ré-aménagement du port de Carry-le-Rouet ainsi que le projet de Gestion des Infrastructures pour la Réhabilitation Ecologique du Littoral (GIREL) porté par le GPMM (*cf. Chapitre 1.1.3.3*).

1.1.3.1. *Projets industriels hors du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine »*

1.1.3.1.1. Fos 2XL, 3XL et 4XL

Situé entre le bassin Est (Marseille) et les bassins Ouest (Fos-sur-Mer, Lavéra, Caronte) où se concentre 70% des activités du port, le port de Marseille GPMM a d'ores et déjà emprunté un tournant de son évolution. Quatrième port d'Europe et 3^{ème} sur le plan mondial de par la présence en masse d'hydrocarbures sur son site qui représentait les deux tiers du trafic du port. À la première place en Méditerranée par les tonnages traités, le GPMM a peu à peu subi un ralentissement des implantations industrielles sur son site et observé qu'une large part de son territoire est vacante.

Cette situation a conduit à la mise en place du projet Fos 2XL, avec pour objectif de devenir le premier port conteneur méditerranéen. Pour cela, de nouveaux équipements ont été mis en place afin de développer son activité conteneur (projet Fos 2XL puis 3XL et 4XL à venir). Il est aussi prévu de valoriser son espace foncier en favorisant l'extension du site de GDF (projet cap Tonkin) et de renforcer son pôle méthanier (projet-candidat de nouveau terminal GNL Fos Faster).

Fos 2XL désigne l'aménagement de deux nouveaux terminaux à conteneurs de manière à tripler la capacité du pôle conteneur de Fos-sur-Mer en améliorant les capacités de stockage, la capacité des portiques, l'attente en rade ainsi que la capacité des moyens d'évacuation et de transbordement. Cet aménagement va de pair avec l'extension de la zone Fos-Distriport, frontalière de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Pour le réaliser, plusieurs opérations de dragage des fonds ont dû être effectuées. La première pour assurer une adaptation du terminal à conteneurs actuel par un approfondissement du chenal et du bassin au droit du terminal actuel. Les deux opérations suivantes afin d'y aménager des accès nautiques pour l'extension de Fos conteneurs avec un approfondissement du bassin situé au droit de la zone prévue pour le futur terminal, puis un approfondissement de l'ensemble du chenal et du bassin.

Ces opérations de dragages ont entraîné des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et les usages. Il en a découlé une augmentation de la profondeur modifiant la géométrie globale de la zone ainsi qu'une remobilisation des sédiments. Les peuplements de fond mobiles ou fixes des sédiments meubles sur l'emprise des travaux de dragage, ont été détruits. Une période de 1 à 2 ans est nécessaire à l'issue des travaux pour que les peuplements initiaux (mais non originels) se reconstituent.

Les zones de clapage réparties en mer au centre du Golfe de Fos ont reçu environ 8,4 millions de m³ de matériaux répartis de façon homogène sur 5 km², soit une épaisseur totale de l'ordre de 1,7 m de sédiments clapés en trois phases (0,6 m puis 0,7 m et enfin 0,4 m). Les sédiments clapés n'ont pu être remis en mouvement sous l'action directe des houles en raison de la profondeur. Cependant, les courants agissant sur la zone d'immersion sont susceptibles de remettre en mouvement l'ensemble des sédiments clapés si leur teneur en eau reste suffisamment élevée, c'est-à-dire avant tassement et consolidation.

Les surfaces impactées sont importantes (10 km²) soit au maximum 6% des fonds compris entre les isobathes -50 et -100 m NGF entre l'embouchure du Rhône et le Cap Couronne, dont 1,8% de la surface fait l'objet d'une ZNIEFF (13 M 08 en Camargue). La limite la plus proche de ces vastes zones de clapage est située à 8 km de la réserve marine du Cap-Couronne (Figure 2).

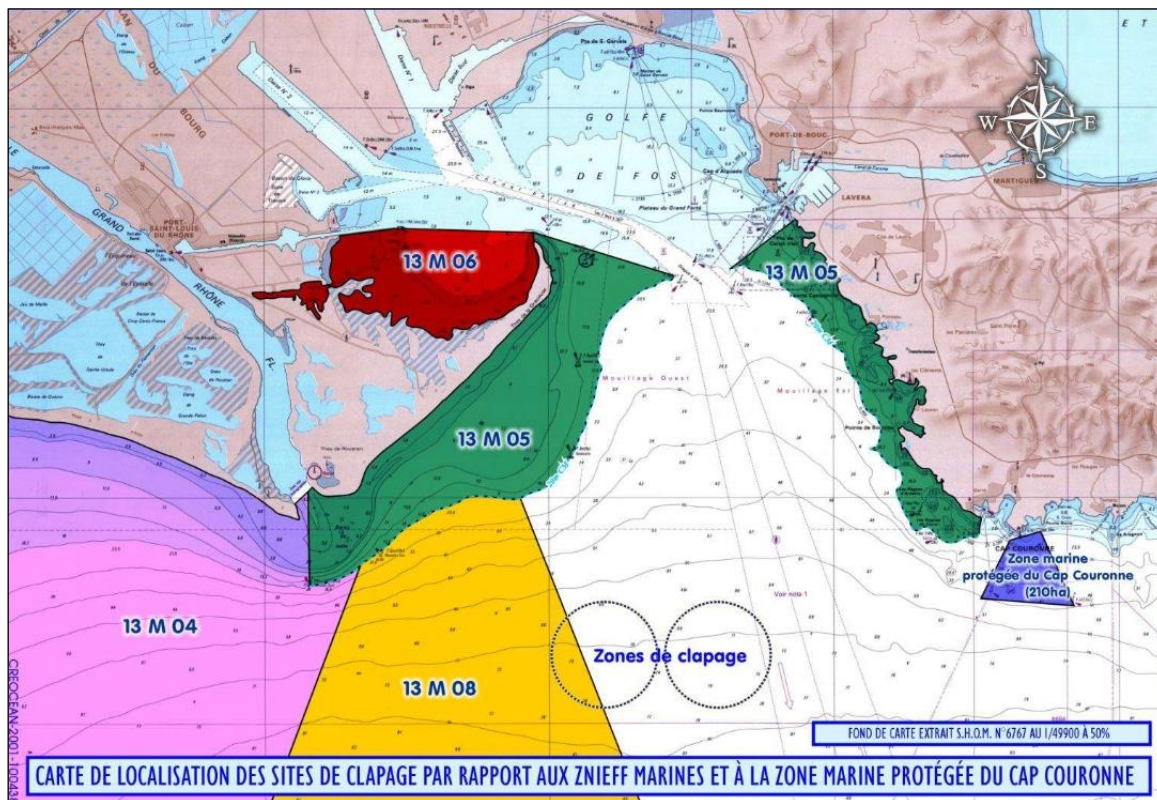


Figure 2 : Zones de clapage des sédiments du projet Fos 2XL dans le Golfe de Fos et localisation des ZNIEFF existantes. (Carte modifiée issue du dossier d'enquête publique, CREOCEAN, 2001).

Après plus de 5 ans de travaux, les deux terminaux conteneurs de Fos 2XL sont pleinement opérationnels. Concrètement, ce sont 1 200 m linéaires de quai supplémentaires, 90 hectares de surface et un tirant d'eau admissible de 14,5 mètres qui ont été créés au bénéfice du trafic conteneurs. Fos 2XL permet de traiter 1,5 millions de conteneurs équivalents vingt pieds (EVP).

La réalisation des terminaux 3XL et 4 XL est susceptible de générer un trafic de 2 millions de conteneurs supplémentaires. Cette estimation nécessite des réflexions à long terme sur la création des terminaux et sur le développement des dessertes associées qu'elles soient routières, ferroviaires ou fluviales.

1.1.3.1.2. Rejets des saumures de Géostock dans le golfe de Fos

Ce projet a pour but d'acheminer de la saumure issue du site Géostock de Manosque (Alpes de Haute Provence) jusqu'à la mer pour la diluer à l'aide d'un émissaire de 900 m de longueur.

La saumure est issue du creusement de cavités salines par Géostock qui stocke des hydrocarbures pour l'État français. Des tubes de 50 cm de diamètre et de 100 m de long ont été reliés les uns aux autres jusqu'à Cap Lavéra pour le confectionner.

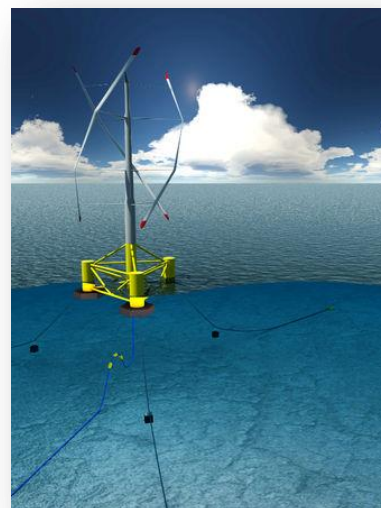
Ainsi, l'émissaire a été relié de la canalisation de Port-de-Bouc à Cap Lavéra sur une étendue de 1,2 km, elle-même raccordée à celle qui relie Manosque à Port-de-Bouc. Le chantier a pris un retard de 6 mois suite à la découverte en mer d'un tuyau endommagé sur une longueur de 24 m.

En 2012, il ne reste qu'à installer les diffuseurs chargés de diluer la saumure à l'extrémité marine de l'émissaire. Il est prévu la mise en place d'une séparation des circuits écartant l'arrivée de saumures d'exploitation et tout risque de pollution par hydrocarbures. La possibilité d'installer un dispositif permettant de détecter les hydrocarbures à la sortie de l'Engrenier est encore à l'étude.

1.1.3.1.3. Provence Grand Large

Suite à l'appel à projet "Instituts d'excellence sur les énergies carbonées", le premier parc éolien flottant de Méditerranée pourrait voir le jour d'ici à la fin 2016. Celui-ci inclut des éoliennes flottantes au large de Fos-sur-Mer pour une puissance totale de 10 MW.

Posées sur quatre flotteurs en béton armé, ces éoliennes sont de la dernière génération imaginées par Nénuphar (éolienne Vertiwind de 2 MW, d'une hauteur de 100 m, pales : 75 m, diamètre : 50 m). Elles occupent un volume dans l'espace avoisinant celui d'un stade de foot suspendu à la verticale.



Eolienne Vertiwind de 100 m de hauteur en projet au large du Golfe de Fos sur mer. (Source : France Energies Marines).

L'institut de recherche France Energies Marines (FEM) en charge du projet, prévoit d'installer une douzaine de ces machines à une vingtaine de kilomètres au large de la zone portuaire de Fos-sur-Mer. Une fois en place, ce champ éolien serait en théorie capable de produire assez d'électricité pour couvrir les besoins d'une ville d'environ 20 000 habitants. Le projet est soutenu par le Pôle Mer Paca et a pour principal avantage de contourner un obstacle de taille : la profondeur du site, qui dépasse l'isobathe -50 m à moins de 5 km des plages. Or les experts estiment que l'isobathe -50 m constitue la limite actuelle pour construire une éolienne offshore sur fondations, dans des conditions économiquement viables. La solution repose sur un support flottant, conçu par Technip, fixé sur le fond par des lignes d'amarrage. En se basant sur une technologie à axe vertical il en découle un encombrement moindre : 50 m de diamètre pour l'engin de Nénuphar contre 130 m pour les grandes éoliennes offshore actuellement en service pour une puissance nominale inférieure d'un tiers.

Deux zones de test en grandeur nature ont été identifiées, à Salin-de-Giraud (pour le prototype terrestre) et à 5 kilomètres des plages de Port Saint-Louis du Rhône (pour le prototype flottant). Les demandes d'autorisations déposées auprès des autorités civiles et de la zone aérienne de défense sont encore à l'instruction. Les essais à terre devraient débuter au 2^{ème} trimestre 2012, pour une validation avant la fin du printemps 2013. La mise en place du prototype flottant pourrait débuter avant l'été 2014. La construction du projet pilote, Provence Grand Large, pourrait ainsi être lancée dans le courant de l'été 2015, pour une mise en service prévisionnelle début 2017.

1.1.3.2. Projets à court terme inclus dans le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine »

1.1.3.2.1. Projet de centre de Thalassothérapie à Martigues (anse de Sainte-Croix)

La Compagnie des Criques et des Calanques, société axée sur l'ingénierie hôtelière et financière, souhaite implanter un centre de thalassothérapie dénommé "Mercure Thalassa Sainte-Croix" sur la commune de Martigues au niveau de l'anse de Sainte-Croix.

Elle a confié au Bureau d'Etude CREOCEAN le soin de réaliser des études de faisabilité et de définition pour l'implantation des canalisations et des systèmes de pompages et de rejets d'eau de mer liés à la future activité de thalassothérapie. Une cartographie précise des fonds et du trait de côte a donc été réalisée par Créocéan, notamment des levés de bathymétrie et des biocénoses marines, en prenant en compte les cartes au sondeur multifaisceaux de Mesuris en 2005 fournies par le PMCB.

Une étude spécifique sur la frange littorale et les ceintures de *Cystoseires* et de *Lithophyllum* a été effectuée par le laboratoire Ecomers de l'Université de Nice (Thibault, 2011). Ceci afin de proposer des solutions viables techniquement et économiquement tout en tentant d'éviter les impacts directs et de minimiser au mieux les impacts indirects et temporaires.

A l'issue de ces études, il a été proposé un tracé de la canalisation d'aspiration (débit de pompage: 50 m³/h max., durée de fonctionnement: 4h/j max.) qui consiste en un cheminement terrestre traversant les encaissements naturels formés par les talus calcaires situés au Sud-Ouest du terrain d'implantation de l'établissement et rejoignant de manière assez directe, le secteur Ouest des plages de Sainte-Croix.

Sur l'estran, le tracé franchit le milieu de la plage de manière à suivre la configuration naturelle dessinée par le talweg (faille géologique comblée par du sédiment). Le tracé rejoint ensuite la partie sous-marine de la plage puis, après un léger coude vers le sud, l'isobathe -8 m NGF. Le linéaire approche des 680 m. La canalisation sera ensouillée sur l'ensemble de son linéaire et mise en place par forage dirigé au niveau de l'estran et par tranché pour la partie immergée.

La canalisation aura les caractéristiques suivantes:

- Tronçon entre la prise d'eau en surface et la station de pompage: Conduite en PEHD de diamètre extérieur 180 mm;
- Tronçon entre la station de pompage et les installations du centre: conduite en PEH de diamètre extérieur 110 mm.

Après utilisation, les eaux seront rejetées en bordure du littoral dans une zone déjà aménagée pour le débouché des eaux pluviales. Les eaux sont renvoyées dans une conduite indépendante qui rejoint, peu avant son débouché, le réseau d'évacuation des eaux pluviales existant (débit de rejet : 50 m³/h, durée de fonctionnement: 4h/j max.).

L'eau utilisée sera rejetée dans le milieu après avoir subi un traitement par UV visant à éliminer ou réduire: la température de l'eau (température en sortie égale à la température en entrée), les déchets des produits de soin des curistes et la charge bactériologique de l'eau.

1.1.3.2.2. Projet de réaménagement du port de Carry-le-Rouet

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole (MPM) souhaite effectuer des travaux de réparation et de modernisation de l'aire technique du port de Carry-le-Rouet. Ces travaux concernent l'aire technique du port : aire de carénage et station d'avitaillement.

N'étant plus aux normes, de nouveaux équipements doivent être intégrés afin de répondre aux exigences réglementaires en matière d'environnement (déchetterie portuaire et pompes à eaux grises et noires). De plus, ces travaux devront permettre de résoudre des désordres structurels affectant les quais contigus à cette aire technique.

Le programme de travaux comprendra:

- la dépose de la station d'avitaillement existante, y compris les canalisations, et son remplacement par des équipements neufs (cuves de stockage, aire de dépôtage et organes de distribution);
- l'éventuel remplacement du revêtement de l'aire de carénage;
- le remplacement éventuel du déboureur/déshuileur existant par un dispositif plus performant;
- la démolition du quai de l'aire technique (50 m de long x 5 m de large) et la construction d'un quai d'emprise identique;
- l'aménagement d'une déchetterie portuaire;
- la mise en place de pompes à eaux noires et grises et leur raccordement aux réseaux concernés.

L'élaboration des dossiers correspondants nécessitera des données précises quant à la distribution des biocénoses benthiques aux abords du port et plus particulièrement la répartition de l'habitat prioritaire herbier de Posidonie, en vue d'une intégration sur SIG. Une étude spécifique et des relevés précis en plongée sont prévus durant l'année 2012, en sachant qu'un dossier complet d'évaluation des incidences sur un site Natura 2000 sera demandé par les services de l'Etat.

1.1.3.3. *Projet de restauration écologique GIREL du GPMM*

Un vaste projet de restauration et réhabilitation écologique porté par le GPMM est en cours de réalisation depuis 2012. Le projet GIREL (Gestion des Infrastructures pour la Réhabilitation Ecologique du Littoral) est déployé principalement sur les sites du GPMM et possède un volet réalisé dans le site « Côte Bleue Marine ». Ce programme collaboratif (Partenaires industriels: EGIS Eau, Lyonnaise des eaux, SAFEGE; Partenaires Recherche: UNS (ECOMERS), CNRS / Université de Perpignan (CEFREM, EPHE), Ifremer) a fait l'objet d'une labellisation par le pôle de compétitivité Mer PACA et a été sélectionné en réponse à l'appel à programmes lancé en mai 2010 par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) et le Pôle Mer PACA sur la restauration écologique du milieu marin.

Il bénéficie à ce titre, pour la 1ère phase, d'une aide financière de l'AERMC dans le cadre de sa politique d'action pour les milieux aquatiques. Ce programme de recherche et développement consiste à étudier et développer des méthodes et solutions techniques pour valoriser les espaces portuaires en matière d'écologie marine. Il s'agit d'établir :

- Quelle peut être la contribution de ces espaces naturels et artificiels (ouvrages portuaires) à une amélioration des milieux marins localement et à une échelle micro-régionale (continuités Calanques, Côte Bleue, Camargue marine, Etang de Berre);

- L'opportunité et la faisabilité d'interventions directes sur le milieu pour engager cette amélioration.

Pour répondre à ces problématiques, le projet comporte quatre volets dont:

- la création d'habitats artificiels spécifiquement conçus pour compléter ceux parfois insuffisants ou trop homogènes que l'on trouve dans les ports;
- des transplantations d'algues "clés de voûte (keystone)" d'écosystèmes détruits par les aménagements anciens: les Cystoseires et l'espèce *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, site de prélèvement probablement situé entre Méjean et Niolon ou le Frioul (réunion programmée fin avril 2012) ;
- des opérations de soutien des peuplements de poissons par la technique de capture de larves sauvages et de relâcher après grossissement;
- une méthode d'évaluation pour l'aide à la conception de projets de restauration.

L'expérimentation de plusieurs pilotes, doit permettre de valider et/ou corriger les résultats des phases d'étude initiales :

- CYSTORE : Test à grande échelle de transplantation d'algues du genre *Cystoseira* (SAFEGE / ECOMERS) dans une perspective de valorisation écologique des aménagements côtiers tels que les digues en enrochement ;
- BIORESTORE : association de la Post Larval Capture and Culture (PCC), des habitats d'émancipation (Lyonnaise des Eaux / ECOCEAN-EPHE Perpignan) et de revêtements de quai.
- ECORECIFS : adjonction de dispositifs fonctionnels complémentaires aux ouvrages portuaires – habitats spécifiques aux digues, traitements de quais (EGIS).

Tous les pilotes font l'objet d'un suivi et d'une évaluation dont il sera dressé un bilan, dans une perspective de consolidation de la méthodologie développée et d'élaboration d'un schéma directeur de la valorisation écologique marine des espaces et ouvrages du domaine du GPMM. Parallèlement à ces études, est expérimentée une méthode de chiffrage des services écosystémiques type Habitat Equivalency Analysis (HEA) basée sur le calcul de la valeur des pertes puis des gains dus à la restauration (EGIS, CDC Biodiversité).

1.1.4. Un tourisme en pleine expansion

La Région PACA est la première région d'accueil des touristes français et la deuxième pour les touristes étrangers, avec 34 millions de visiteurs en 2010 (dont 9,9 millions dans le seul département des Bouches-du-Rhône et 3,5 millions pour la ville de Marseille), pour un total de 218 millions de nuitées (42,3 millions de nuitées dans les Bouches-du-Rhône dont 13,4 millions de nuitées pour Marseille (Comité Départemental du Tourisme 13).

Cette importante fréquentation touristique s'explique par son accessibilité (7,5 millions de passagers accueillis par l'aéroport de Marseille Provence/Marignane en 2010, ligne ferroviaire Paris-Aix/Marseille en 3h par TGV). Le tourisme de croisière suit également une courbe ascendante, puisqu'on en dénombrait 361 000 croisiéristes en 2005, 430 000 en 2007, 632 000 en 2009, près de 700 000 en 2010 et 809 300 croisiéristes pour 2011, ce qui fait du port de Marseille le leader français de la croisière (source GPMM). Au total, l'activité voyageurs du port de Marseille/GPMM est en plein développement, avec un trafic qui atteint le record absolu de 2,33 millions de passagers (+13%) en 2011, dont 809 300 croisiéristes (+8%).

Dans les Bouches-du-Rhône, ce sont les sites littoraux comme la Côte Bleue ou les Calanques qui présentent la plus grande attractivité, grâce à la mer et un littoral diversifié. Les massifs collinaires de l'intérieur sont surtout visités par les habitants.

La situation particulière de ces sites péri-urbains en fait des espaces naturels très adaptés pour des visites courtes et ils répondent à une demande croissante de touristes de passage, qui privilégient des destinations pendant les week-ends et à la journée, notamment depuis la mise en place de la Réduction du Temps de Travail (RTT).

Du fait de sa situation proche de l'agglomération marseillaise et des villes de Martigues et de l'étang de Berre, la vocation d'espace de loisirs de la Côte Bleue est confirmée par les nombreux usages récréatifs en mer qui drainent les pratiquants de la plaisance, de la plongée, de la pêche de loisirs (du bord, embarquée et chasse sous-marine), de la baignade, de la voile et du surf ou encore du kayak de mer, en pleine expansion.

Les usages de la bande littorale se développent parallèlement, notamment les promenades et randonnées pédestres sur le sentier littoral. Le tourisme qui se développe est un tourisme de proximité, avec des visites à la journée, compte tenu également de la faible capacité d'accueil sur place (peu d'infrastructures hôtelières).

Ce sont donc surtout les deux millions de résidents des Bouches-du-Rhône qui restent les principaux usagers de la Côte Bleue et autres sites naturels attractifs voisins comme les Calanques et La Camargue.

Plaisanciers, pêcheurs du bord et embarqués, plongeurs, promeneurs, chasseurs, cabanoniers ont, par leurs pratiques, grandement participé à l'attrayante image de la Provence littorale. L'augmentation de la population, la diversification des usages sportifs et l'urbanisation de la campagne font ainsi également augmenter la fréquentation des espaces naturels.

1.1.5. *Les ports de plaisance et de pêche*

1.1.5.1. *Présentation des ports de la Côte Bleue*

Le territoire de la Côte Bleue comprend 14 ports, pour une capacité globale de 2 068 anneaux (Tableau 7). La flottille de la Côte bleue est donc assez réduite et seuls 2 ports avoisinent ou dépassent les 500 anneaux : ports de Carry-le-Rouet (559 postes et 20 places de passage) et Sausset-les-Pins (482 postes et 16 places de passage). Les autres principaux ports de la Côte Bleue sont les ports de Carro, principal port de pêche (204 postes), Le Rouet (100 postes) et La Redonne (100 postes).

Parmi les 14 ports, 10 sont plus considérés comme des ports-abris saisonniers, où la plupart des bateaux sont de taille modeste, de type pêche-promenade. Ils occupent le fond des calanques plus ou moins bien protégées des vents d'Est à Sud-Ouest.

Ces port-abris ne sont pleinement occupés que pendant les 4 ou 5 mois l'été (généralement du 1^{er} mai au 30 septembre). Ils sont au nombre de 10, avec d'ouest en Est :

- Commune de Martigues : les Laurons (72 postes), les Tamaris (86 postes), Vieille Couronne (20 bateaux).
- Commune de Carry-le-Rouet: le Rouet (100 postes).
- Commune d'Ensuès-la-Redonne : la Madrague de Gignac (100 postes à flot et 10 postes à sec), Figuières (55 postes), le Grand Méjean (60 postes) et le Petit Méjean (74 postes).
- Commune du Rove : Nilon (50 postes), la Vesse (60 postes).

Sur les 14 petits ports existants, 3 ports sont départementaux, gérés par le Conseil Général 13 (Carro, La Redonne, Nilon). 8 ports sont gérés par la Communauté Urbaine MPM et 3 par la Ville de Martigues (Tableau 7). Dans chaque port, des sociétés nautiques assurent la gestion locale (attribution des places selon les tailles, entretien, *etc*) et les plaisanciers occupant une place au port sont membres sociétaires.

Sur les 2068 anneaux, 97 % sont réservés aux plaisanciers. Les sites de mouillages permanents sont peu nombreux et se situent dans les ports, les avant-ports et au niveau de l'anse de la Vesse. Sur les ports de la Côte Bleue gérés par MPM, le nombre de bateaux passagers s'élève à 2243/an, avec une durée moyenne de séjour de 4 jours (source MPM).

Tableau 7 : Présentation et état des lieux des ports sur le site « Côte Bleue Marine » : gestion, nombre d'anneaux, équipements et sociétés nautiques concernées.

Commune	Port	Gestion	Nombre d'anneaux	Equipements et services	Société nautique co-gestionnaire
Le Rove	La Vesse	CUMPM	60	Mise à l'eau Eau, électricité, WC sur le port	Club Nautique de la Vesse
	Niolon (Port départemental)	CG 13	50	Grue de 2,5 t, mise à l'eau	Société Nautique de Niolon
Ensues-la-Redonne	Petit Méjean	CUMPM	74	Mise à l'eau, engin de levage Eau sur le port	Société Nautique de Petit Méjean
	Grand Méjean	CUMPM	60	Mise à l'eau Eau sur le port	Société Nautique de Grand Méjean
	Figuières	CUMPM	55	Mise à l'eau	Société Nautique de Figuières
	La Redonne (Port départemental)	CG 13	100	Grue de 5 t, pompe à essence, mise à l'eau	Société Nautique Redonne
	Madrague de Gignac	CUMPM	100 + 10 postes à sec	Grue de 3 t, mise à l'eau	Société Nautique de la Madrague de Gignac
Carry-le-Rouet	Le Rouet ¹	CUMPM	100	Mise à l'eau Eau sur le port et à postes, WC, douches, électricité	Société Nautique du Rouet Plage
	Port de Carry-le-Rouet	CUMPM	559 + 20 places de passage	Mise à l'eau, grue 9 t, carburant, aire de carénage, accastillage, entretien, containers à huiles Eau sur le port et à postes, électricité, WC, douches	Société Nautique de Carry le Rouet Association des Usagers du Port de Carry
Sausset-les-Pins	Port de Sausset ²	CUMPM	482 + 16 places de passage	Mise à l'eau, carburant, cale de carénage, containers d'huile, travelift 16 t, marché aux poissons, Eau sur le port et à postes, électricité, WC, douches	Association des Plaisanciers de Sausset Association des Usagers du Port de Sausset
Martigues	Cale de mise à l'eau de Couronne Vieille	Martigues	20	Mise à l'eau uniquement	Société nautique de Couronne Vieille
	Les Tamaris (ZMEL)	Martigues	86	Mise à l'eau	Société Nautique de la Calanque des Tamaris
	Carro (port de pêche et départemental)	CG 13	204	Mise à l'eau, carburant, aire de carénage, réparation, accastillage, entretien, marché aux poissons, WC, électricité, Eau	
	Les Laurons (ZMEL)	Martigues	72	Mise à l'eau	Société Nautique des Laurons

1.1.5.2. Les Zones de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL)

Prévues par le décret n°91-110 du 22 octobre 1991, les Zones de Mouillage Organisé (ZMO) comme les Zones de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) sont destinées à accueillir des embarcations de plaisance, pour une durée limitée, avec des équipements plus légers que les ports.

Ce dispositif doit permettre d'organiser l'accueil des navires dans des conditions respectueuses des impératifs de sécurité des personnes et des biens, de salubrité et de protection de l'environnement. Il permet de percevoir des usagers une redevance pour services rendus. En dehors des ports, Il nécessite la mise en place de dispositifs de mouillage (corps mort ou système alternatif d'ancrage écologique sur le fond) reliés par des bouées de surface destinées à l'amarrage des navires de passage.

Comme ces dispositifs ZMO/ZMEL sont implantés sur le Domaine Public Maritime (DPM), ils sont soumis à Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT), en application de l'article L.2122-1 du Code général de la propriété des personnes publiques. L'AOT collectif est mise en place par arrêté inter-préfectoral et leur durée d'occupation du territoire, délivrée par les autorités, est limitée à 10 ans renouvelable.

Contrairement à d'autres secteurs du littoral PACA et notamment le Var, il n'existe que très peu de zones de mouillage organisé ou de type ZMEL dans les Bouches-du-Rhône. Seulement 3 arrêtés d'autorisation de

¹ - Ce port est dragué tous les ans au niveau de la passe d'entrée, qui s'ensable. Le sable dragué est réutilisé pour la plage du Rouet.

² Ce port est dragué en moyenne tous les 4 ans.

ZMEL existent, dont 2 sur la Côte Bleue : l'anse des Laurons (pour 70 postes d'amarrage et 17 postes de passage) et les Tamaris (pour 75 postes d'amarrage et 8 postes de passage), qui en fait sont des ZMEL « portuaires » classiques, avec un aménagement portuaire déjà existant (digues de protection, pontons), mais sans aucune bouées à l'extérieur de l'enceinte portuaire.

La plus grande ZMEL des Bouches-du-Rhône concerne l'avant-port de Port Miou sur la commune de Cassis : l'autorisation concerne un plan d'eau de 14 ha permettant d'aménager, organiser et gérer la plaisance : un dispositif de pontons (longueur totale 1250 m) peut accueillir 480 bateaux (postes d'amarrage) et 120 bateaux (postes de passage), ainsi que 30 bouées écologiques de type « Harmony » sont implantées en sortie de calanques, avec interdiction de mouillage hors des emplacements matérialisés. Sur les 30 bouées, une tarification croissante a été mise en place en fonction de la longueur du navire et de la durée du séjour.

A Cavalaire dans le Var (un des premiers ports à bénéficier du label «GEP gestion environnementale portuaire »), la ZMEL comprend 85 bouées, elle est considérée comme un avant-port faisant partie du port. De ce fait, le service portuaire assure auprès des usagers de la ZMEL, un service quotidien de ramassage des ordures ménagères produites à bord des bateaux et met à disposition gratuitement une station de pompage des eaux noires (Observatoire Marin des Maures, 2011).

Dans les Bouches-du-Rhône, les services compétents de la DDTM ne délivrent pas non plus d'Autorisation d'Occupation Temporaire individuelle : AOT privative et précaire, permettant à des personnes privées d'utiliser des corps-morts. Elle est donnée à titre individuel et ne permet pas à son titulaire de procéder à une sous location ou de percevoir des usagers une redevance pour services rendus.

1.1.5.3. Les cales de mise à l'eau

La capacité portuaire sur la Côte Bleue est réduite à 2 068 anneaux. Face à la pénurie en anneaux et à une forte demande de place, il existe également des cales de mises à l'eau dans les ports, permettant l'accès en mer à des navires sur remorques.

En effet, près de 80% des immatriculations françaises concernent des embarcations de petite plaisance transportables. Dans la région PACA, on compte près de 80 000 embarcations sur remorque et sur le littoral des Bouches-du-Rhône entre la Côte Bleue et La Ciotat. Ces embarcations légères sont estimées à environ 20 000 unités.

Néanmoins, le nombre de cales de mises à l'eau accessibles à tous est réduit sur la Côte Bleue ; hormis celles du port de Carro, des Tamaris, du port de Carry le Rouet et de Corbières/l'Estaque, la plupart qui existent sont exclusivement réservées aux sociétaires des ports, via les sociétés nautiques (Couronne Vieille, La Tuilière, Le Rouet, la Redonne, *etc*, Tableau 7). Sur la Côte Bleue, les cales sont pour la plupart situées en milieu portuaire, mais peuvent aussi se situer en secteur résidentiel (exemple de La Tuilière et Couronne-Vieille).

Sans véritable statut juridique en droit français, ces cales de mises à l'eau assurent malgré tout un véritable service public.

1.1.5.4. Restructuration et projets

Les aménagements portuaires sont anciens sur la Côte Bleue. Les ports de Carry le Rouet et de Sausset les Pins ont toutefois été réaménagés en 1985 et 1986, par la construction de digues assurant une meilleure protection que les anciens ouvrages.

Ces travaux ont permis l'augmentation de la capacité permanente des plans d'eau et l'installation à l'année d'unités de plus grandes dimensions. La digue principale du port de Sausset les Pins a été récemment prolongée de 50 m (fin des travaux en juillet 2007) et a permis un meilleur abri et une sécurisation du plan d'eau portuaire.

Un aménagement de la plage du Rouet a été effectué en 2009 pour transférer l'école de voile AVCR depuis le port de Carry-le-Rouet. Il s'agit d'un aménagement léger visant à permettre la mise à l'eau des petits voiliers (type laser) et optimists de l'école, avec sleep et digue de protection.

Hormis l'allongement de la digue Ouest du port de Sausset les Pins en 2007, les projets de ré-aménagement et restructurations des infrastructures portuaires sont peu nombreux sur le site « Côte Bleue Marine » :

- Ré-aménagement du port des Tamaris, avec une demande d'AOT fin 2007 en ZMEL, mouillage et équipements légers de nautisme sur le DPM. Ce port comprenait en 2004 64 bateaux de moins de 5 m, 18 bateaux de 5 à 6,5 m et un seul bateau de plus de 6,5 m (Ramade, 2007).
- Restauration du port des Laurons (ZMEL), en protégeant les vestiges archéologiques situés à l'entrée du port.
- Restructuration du port de Carry-le-Rouet, avec mise en conformité de la zone d'avitaillement prévue à partir de 2012.

Il existe également des entretiens ponctuels des ouvrages existants, comme en 2011 sur le port de La Redonne (confortement des digues par ajout d'enrochements, photo ci-contre).

Néanmoins, ces aménagements sont surtout des restructurations et mise en conformité. Elles ne se traduisent pas par une forte augmentation de la capacité des ports, qui reste globalement stable (légère augmentation de 76 anneaux depuis 2005, soit 3,7%).



Confortement de la digue du port de la Redonne en mars 2011. (Photo : E. Charbonnel/PMCB).

En revanche, en périphérie du site «Côte Bleue Marine», MPM a retenu le développement de trois pôles de plaisance dans son aire de compétence, permettant de créer entre 2000 et 4000 anneaux supplémentaire ou emplacements à terre :

- Pôle de l'Estaque (port de La Lave) : 2000 anneaux supplémentaires sont prévus sur les terrains du Grand Port maritime de Marseille (GPMM) qui seraient transférés au profit de MPM.
- Pôle du Frioul : Restauration de la digue existante et construction d'une nouvelle digue sur le Frioul qui permettrait la création de 600 anneaux supplémentaires.
- Pôle de l'étang de Berre : des projets sont envisagés sur les rives de l'étang de Berre, pour une capacité de 1500 places.

1.1.5.5. Contexte portuaire au voisinage de la Côte Bleue

Si la capacité portuaire du site « Côte Bleue Marine » est assez réduite avec un total de 2068 anneaux sur place, les périphéries voisines montrent en revanche des capacités importantes, avec principalement :

- A l'Ouest de la Côte Bleue, dans les ports de Fos-Saint Gervais (840 places), de port Saint-Louis-du-Rhône (4104 anneaux), de Port-de-Bouc (700 places) et de Martigues (côté Berre) avec 1990 anneaux.
- A l'Est de la Côte Bleue avec les ports de la Rade de Marseille (8474 anneaux), dont les ports de l'Estaque (2620 anneaux), du Frioul (646 anneaux), du Vieux port de Marseille (3200 anneaux) et de la Pointe Rouge (1480 places, Tableau 8).

Ainsi, la pression de plaisance qui s'exerce sur le site « Côte Bleue Marine » pourrait être potentiellement élevée, avec des navires pouvant venir aussi bien de l'Est (8474 anneaux) que de l'Ouest de la Côte Bleue (7634 anneaux) pour des sorties à la journée.

Tableau 8 : Liste des ports voisins du site « Côte Bleue Marine » et nombre d'anneaux par port.

Commune	Nom du port	Nombre d'anneaux	Total
Port-Saint-Louis-du-Rhône	Port de Carteau	40	4104
	Port Saint louis	314	
	Port à sec de Saint louis	1200	
	Port Napoléon	2550	
Fos-sur-Mer	Port Saint Gervais	840	840
Port de Bouc	Port Abri de la Leque	250	700
	Port de Port-de-Bouc	450	
Martigues	Port Maritima	1320	1990
	Port Terra	450	
	Port des Jonquières	220	
Marseille	Port Ouest Marseille (Port de la Lave)	600	8474
	Port Corbières	450	
	L'Estaque-Port Servaux	270	
	L'Estaque - SNEM	650	
	L'Estaque - CAM	150	
	L'Estaque - LPE	250	
	L'Estaque - Lou Sard	250	
	Vieux port de Marseille	3200	
	Port de la Pointe Rouge	1480	
	Port du Frioul	646	
	Autres petits ports	528	
Total		16 108	

1.1.6. Les aménagements littoraux. Un littoral peu artificialisé

1.1.6.1. *La Côte Bleue, un littoral peu artificialisé*

Sur un linéaire côtier de 41,2 km du territoire Côte Bleue, les surfaces occupées par les petits fonds marins de l'étage infralittoral entre 0 et -20 m concernent 1581 ha (Tableau 9). L'estimation des surfaces gagnées sur la mer par les ouvrages concerne 33,83 ha, soit un taux d'occupation des fonds de 2,14 % (Tableau 10).

Degrés d'artificialisation du littoral de la Côte Bleue :

Le littoral de la Côte Bleue est relativement peu artificialisé (16 % de la longueur du littoral) comparé à l'ensemble des Bouches-du-Rhône Est (25 %).

La totalité des aménagements sur la Côte Bleue occupent les petits fonds côtiers compris entre 0 et -10 m, et empiètent peu sur les fonds marins (4 % de la surface entre 0 et -10 m de profondeur, contre près de 27 % pour les Bouches-du-Rhône).

Tableau 9 : Etat initial du littoral de la Côte Bleue (Plan de Gestion PMCB, 2006).

Communes	Linéaire littoral (km)	Surface entre 0 et 10 m (ha)	Surface entre 10 et 20 m (ha)	Surface entre 0 et 20 m (ha)
Le Rove	6,22	26,97	58,03	85,00
Ensuès-la-Redonne	7,45	59,41	55,37	114,78
Carry-le-Rouet	6,59	145,42	129,91	275,33
Sausset-les-Pins	5,69	103,62	163,96	267,58
Martigues Côte Bleue³	15,24	305	533	838
Total Côte Bleue⁴	41,19	640,42	940,27	1 580,69

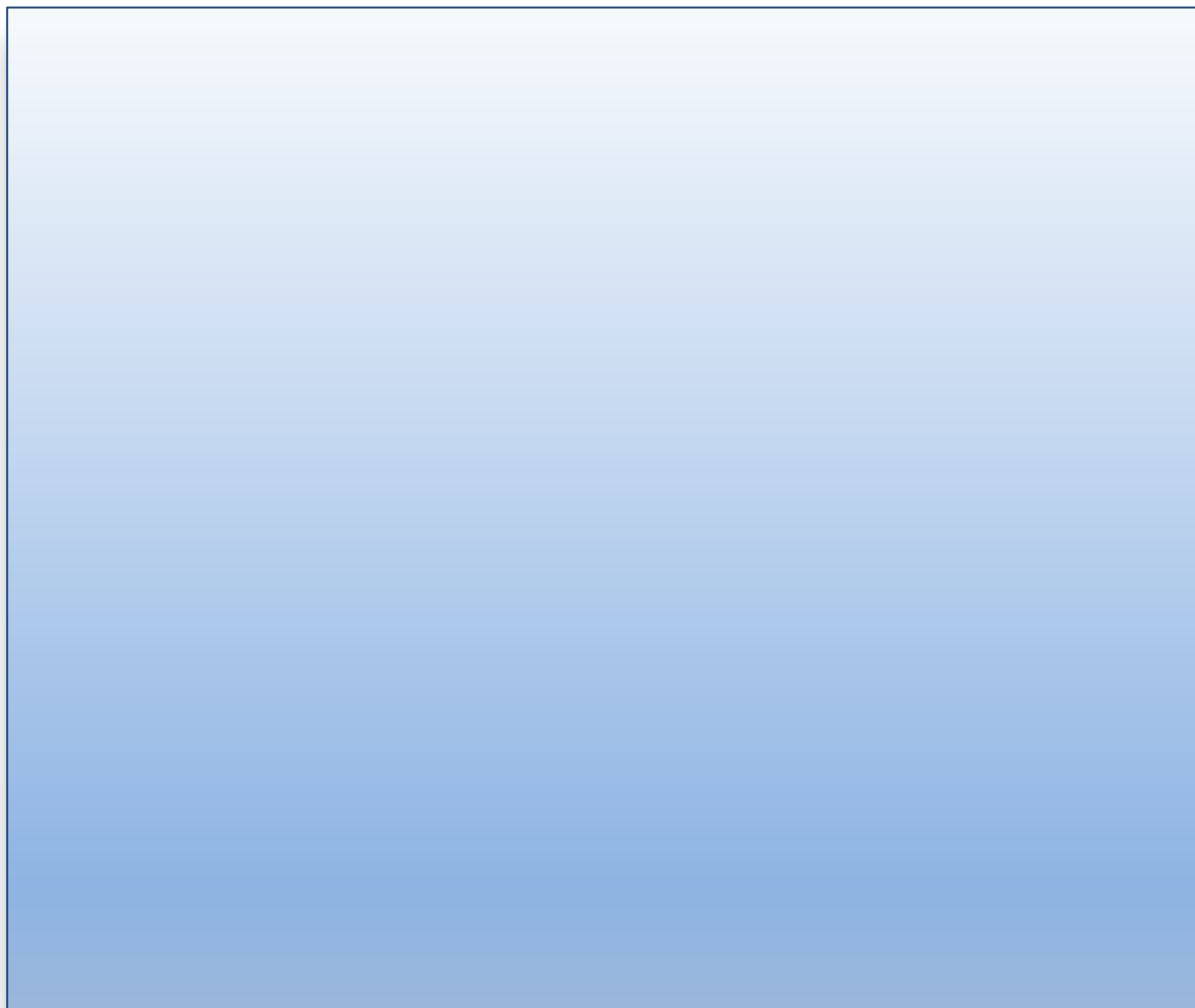
L'ensemble des aménagements de la Côte Bleue sont construits sur des fonds de moins de 10 m de profondeur. Ils occupent 4 % des petits fonds entre 0 m et 10 m et 2 % des fonds compris entre 0 m et 20 m. Ces pourcentages sont inférieurs à la moyenne départementale (26,8 %), régionale (9,8 %) et nationale (5,2 %). Le taux d'artificialisation (16 %) est inférieur à la moyenne régionale (19 %), et inférieure à la moyenne départementale (23 %).

Tableau 10 : Taux d'artificialisation (linéaire artificialisé / linéaire total) et taux d'occupation des petits fonds (surface gagnée sur la mer / surface totale petits fonds) pour les 5 communes de la Côte Bleue.

Communes	Taux d'artificialisation (en %)	Taux d'occupation des petits fonds (en %)		
		0 m à 10m	10 à 20m	0 m à 20m
Le Rove	5,91	3,13	0	0,99
Ensuès-la-Redonne	15,73	5,51	0	2,85
Carry-le-Rouet	20,70	5,49	0	2,90
Sausset-les-Pins	25,30	7,40	0	2,86
Martigues Côte Bleue	12,67	1,71	0	1,09
Total Côte Bleue	16,06	4,02	0	2,14

³ - Estimation de la longueur du trait de côte sur Mapinfo et approximation de la surface à l'aide de la carte SHOM avec une estimation de la profondeur -10 m à 200m du rivage et de -20 m à 550 m du rivage.

⁴ - En considérant les estimations faites sur le territoire Côte Bleue de Martigues (de l'Anse des Laurons à Sausset-les-Pins).



1.1.6.2. Des disparités dans les aménagements

L'ensemble des aménagements le long du littoral de la Côte Bleue gagnés sur la mer concerne 33,83 ha. Ces aménagements sont de petites tailles, excepté les trois ports les plus importants qui dépassent 4 ha (Tableau 11) : Carry-le-Rouet (6,5 ha), Sausset-les-Pins (4,5 ha) et Carro (4,1 ha).

Au total, la Côte Bleue est relativement peu artificialisée, comparée à l'ensemble du département. On note des disparités, avec notamment un gradient Est-Ouest des aménagements : malgré la proximité de Marseille, Le Rove a conservé un littoral naturel (taux d'artificialisation de 6 %, soit un linéaire de 368 m), du fait des acquisitions par le Conservatoire du Littoral (11 km de linéaire côtier sur les 41,2 km de la Côte Bleue).

Puis les aménagements sont de plus en plus nombreux en allant vers l'Ouest, notamment pour les communes de Carry-le-Rouet et de Sausset-les-Pins, dont plus de 20 % de leur linéaire côtier est artificialisé (respectivement 21% et 26%, soit un linéaire de 1357 m et de 1440 m). La partie de la commune de Martigues, située sur la Côte Bleue, présente un linéaire côtier artificialisé de 1880 m.

Tableau 11 : Surface et linéaire concernés par les aménagements littoraux sur le littoral de la Côte Bleue (Plan de Gestion PMCB, 2006 ; www.medam.org).

Communes	Lieu	Type d'aménagement	Surface gagnée totale (en ha)	Surface couverte (en ha)	Surface du plan d'eau (en ha)	Linéaire de côte artificialisée (en m)	Linéaire d'enrochement (en m)
Le Rove	La Vesse	Port abri	0,09	0,06	0,04	56,27	42,34
	Niolon	Port abri	0,75	0,24	0,51	311,41	43,68
	Total		0,84	0,30	0,55	367,68	86,02
Ensuès-la-Redonne	Méjean	Port	1,01	0,34	0,67	456,32	103,48
	Figuières	Port abri	0,35	0,18	0,17	169,68	75,49
	La Redonne	Port	1,05	0,36	0,69	247,26	121,22
	Madrague de Gignac	Port abri	0,87	0,33	0,54	297,60	103,39
	Total		3,28	1,21	2,07	1170,86	404,58
Carry-le-Rouet	Le Rouet plage	Plage alvéolaire	0,29	0,17	0,13	144,83	113,26
	Le Rouet plage	Terre-plein	0,06	0,06	0	59,14	39,21
	Le Rouet	Port	0,84	0,43	0,41	151,71	190,94
	Cap Rousset	Port abri	0,09	0,05	0,05	57,43	48,63
	Port de Carry	Port	6,30	2,12	4,18	668,2	204,5
	Port de Carry	Plage alvéolaire	0,13	0,07	0,06	84,05	52,2
	Port de Carry	Terre-plein	0,08	0,08	0	85,39	83,43
	La Tuilière	Terre-plein	0,17	0,17	0	106,2	0
Total		7,98	3,16	4,83	1356,95	732,17	
Sausset-les-Pins	L'Espéron	Plage alvéolaire	1,33	0,13	1,20	336,79	0
	Anse du Grand Rouveau	Plage alvéolaire	0,25	0,16	0,09	66,3	116,96
	Le Rouveau	Plage alvéolaire	1,55	0,55	1,01	252,79	161,92
	Port de Sausset	Port	4,53	1,62	2,90	784,53	408,76
	Total		7,67	2,47	5,2	1440,41	687,64
Martigues Côte Bleue	Les Tamaris	Port abri	1,93	0,19	1,74	445,28	49,98
	Anse de la Beaumaderie	Terre-plein	0,22	0,22	0	127,85	143,33
	Anse Couronne Vieille	Terre-plein	0,17	0,17	0	156,53	0
	Carro	Port	4,09	1,54	2,55	644,13	186,21
	Les Laurons	Port abri	2,70	0,10	2,60	506,55	61,52
	Total		9,11	2,22	6,89	1880,34	441,04
TOTAL COTE BLEUE			28,88	9,36	19,54	6 216,24	2 351,45

1.1.7. *Les concessions et plans de balisages en mer*

Les communes ont la charge des plans de balisages en mer dans la bande côtière des 300 m. En effet, depuis l'arrêté du 27 mars 1991, la législation confère au maire la gestion de certaines activités nautiques (baignade, engins non immatriculés et non motorisés) dans cette zone des 300m. Les communes se sont retrouvées devant l'obligation d'agir et d'informer le public en la matière.

De ce fait, les communes de la Côte Bleue ont élaboré un plan de balisage de leurs côtes, en accord avec la Préfecture maritime de Méditerranée, qui délimite :

- des zones interdites aux engins à moteur (ZIEM) ;
- des zones réservées uniquement à la baignade (ZRUB) ;
- la zone des 300 mètres qui limite la navigation à 5 noeuds ;
- des chenaux de navigation.

La mise en place de ces balisages représente souvent un coût important pour la collectivité et les options d'aménagements sont très contrastées d'une commune à l'autre : par exemple le balisage est réduit au strict minimum sur la commune du Rove (aucune bouée) et d'Ensuès-la-Redonne (bouées au niveau des ZRUB, sans aucunes bouées des 300 m).



Corps-morts et bouées jaunes du plan de balisage de Carry. Photo : B.Daniel/PMCB

A l'inverse, les communes de Martigues, Carry-le-Rouet et Sausset les Pins ont un dispositif beaucoup plus important. Les balisages sont installés durant la saison estivale : mise en place en juin et enlevé en septembre. Pour les zones de baignade (ZRUB), les postes de secours assurent la surveillance seulement du 1^{er} juillet au 31 août, et c'est sur cette période de 2 mois où le balisage réglementaire est indispensable.

1.1.7.1. Etat des lieux sur la Côte Bleue en 2011

Un état des lieux des 20 plans de balisage de la Côte Bleue a été réalisé par le PMCB durant l'été 2011, au cours de 3 sorties en mer, avec la localisation de chaque bouée (position GPS), la profondeur et le type de substrat. Le type de bouée a également été noté : bouée de baignade ZRUB, de chenal de navigation ou matérialisant la zone des 300 m. Au total, le nombre de bouées des différents **plans de balisage atteint 307 bouées** sur l'ensemble de la Côte Bleue et varie selon les communes, avec par ordre d'importance : 128 bouées disposées sur la commune de Martigues, 112 pour la commune de Carry-le-Rouet, 47 pour Sausset les Pins, 20 bouées sur Ensues-la-Redonne et 0 sur le Rove (Tableau 12).

Tableau 12 : Etat des lieux (été 2011) des plans de balisages, commune par commune sur le site « Côte Bleue Marine ». Le nombre et le type de bouées est précisé (ZRUB, chenal de navigation ou zone des 300 m).

Commune	Zone de baignade	Nombre de bouées ZRUB-chenal	Nombre de bouées des 300 m	Nombre total de bouées
Le Rove (0 bouées)	La Vesse	0	0	0
	Niolon	0	0	0
Ensues-la-Redonne (20 bouées)	Méjean	7	0	7
	Figuières	8	0	8
	La Redonne	5	0	5
Carry-le-Rouet (112 bouées)	Le Rouet	66	7	73
	Carry port et réserve	7	4	11
	Tuillière	25	3	28
Sausset les Pins (47 bouées)	Sausset Est	0	8	8
	Sausset plages	31	0	31
	Sausset Ouest	0	8	8
Martigues (128 bouées)	Boumandariel	15	5	20
	Tamaris	12	0	12
	Ste Croix-Saulce	21	0	21
	Couronne Vieille	6	0	6
	Verdon	36	7	43
	Carro	10	0	10
	Bonnieu	12	0	12
	Les Laurons	4	0	4

1.1.7.2. Mise en place d'un balisage écologique par le PMCB

La densification des usages, liée à la vocation touristique du littoral, a entraîné depuis plusieurs années une multiplication des dispositifs de balisage estival des zones de baignade.

Ces bouées jaunes disposées dans les criques ou le long des plages ont un impact visuel et paysager certain, mais présentent également un impact important sur le fond, en particulier sur l'herbier de Posidonie.

En tant que structure de gestion du milieu marin, le Parc Marin de la Côte Bleue s'est intéressé dans les années 2000 à l'impact de ces aménagements sur le fond, en particulier sur l'herbier de Posidonie. Pour baliser la zone des 300 m, le système généralement utilisé, consiste à relier les bouées jaunes



Dégradation de l'herbier de Posidonie par l'évitement de la chaîne du corps-mort. Photo F. Bachet/PMCB

hémisphériques à un corps-mort par l'intermédiaire d'une chaîne dont l'amortissement des mouvements se fait sur le fond, autour du corps-mort.

Ce sont les mouvements de cette chaîne autour du corps mort qui génèrent l'essentiel des impacts et le PMCB a estimé sur le terrain qu'entre 5 et 10m² d'herbier disparaît chaque saison au niveau de chaque corps-mort par l'évitement de la chaîne sur le fond (Bachet *et al.*, 2006).

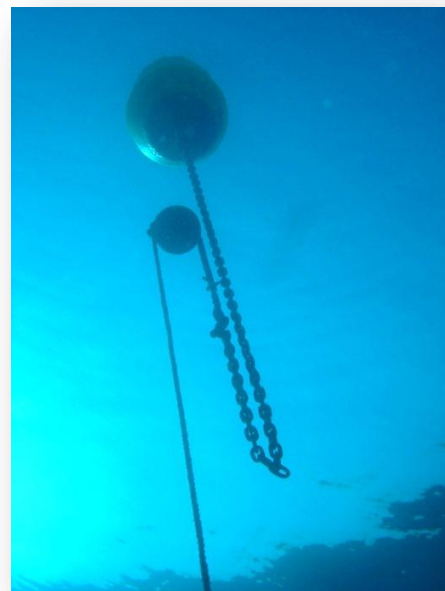
Dans les années 2000, le Parc Marin a réalisé plusieurs inspections et photographies en plongée autour des corps-morts. Ces inspections ont été faites sur divers sites de la Côte Bleue, principalement en début et en fin de saison estivale.

Des dégradations importantes ont été observées sur les zones rocheuses et sur l'herbier de Posidonie, dont le rôle majeur dans l'écosystème méditerranéen côtier n'est plus à démontrer.

Une fois les corps-morts retirés, il ne reste plus qu'un faciès de matre très endommagée, recouverte de sédiment sur les points les plus atteints, en limite des rhizomes de Posidonies déchaussés.

Le problème est que l'année suivante, les corps-morts ne sont pas posés exactement au même emplacement, et qu'une nouvelle brèche est ainsi creusée dans l'herbier. Une fois ces brèches ouvertes, différents phénomènes d'érosion peuvent provoquer ou accentuer le morcellement de l'herbier, notamment l'érosion indirecte par les courants.

Suite à ces premières observations, le Parc Marin a souhaité prendre en charge l'installation des deux bouées des 300 m situées dans la réserve de Carry-le-Rouet. Les dégradations constatées étaient incompatibles avec les objectifs de gestion d'une réserve marine protégée. Après plusieurs essais, le PMCB décide d'utiliser une ligne de mouillage alternative (principe de la bouée tendue), constituée d'un cordage, d'une chaîne et d'une bouée de rappel immergée permettant de supprimer les dégradations des fonds dues au ragage et à l'évitement de la chaîne (Figure 3). Ce système avait déjà été appliqué aux bouées permanentes de la réserve de Carry-le-Rouet avec efficacité. Le Parc a ainsi testé pendant deux ans l'installation et l'enlèvement de ces bouées dans la réserve.



Les bouées « écologiques » de la zone des 300 m équipées avec un flotteur de rappel.
Photo F. Bachet/PMCB

Début 2003, le PMCB décide d'entamer une démarche à l'échelle de la Côte Bleue. La recherche juridique montre qu'il n'existe aucune obligation de matérialiser la bande des 300 mètres lorsque l'on se trouve dans une zone relevant de la seule réglementation générale en matière de navigation. Mais pour certains secteurs particulièrement fréquentés par les activités nautiques et balnéaires, les communes peuvent difficilement se soustraire au balisage de cette zone, étant donnée la responsabilité du Maire en matière de baignade et de sécurité.

Dans ce contexte, un dossier technique concernant l'utilisation du système de mouillage alternatif testé sur la réserve de Carry-le-Rouet, a été proposé à l'ensemble des communes de la Côte Bleue. Toutes les communes se sont avérées très réceptives à ce problème et prêtes à agir. Dès l'été 2003, le système préconisé par le Parc Marin a été installé devant chaque commune, soit une quarantaine de « bouées écologiques ». C'est ainsi plusieurs centaines de mètres carrés de Posidonies qui sont dorénavant préservés, chaque année, le long de la Côte Bleue.

La simplicité de mise en œuvre et le coût très proche (20% de surcoût) de celui des systèmes habituels nous paraît faire de ce dispositif une véritable avancée écologique. D'autres systèmes peuvent être envisagés, mais les surcoûts importants risquent de décourager certains maîtres d'ouvrages.

Il est possible d'utiliser un système de bouée coulissante sur un tendeur comme en aquaculture, et également des corps-morts fixes ou des ancrages à vis (ancrage type « Harmony »), très utilisés dans plusieurs communes du département du Var. Néanmoins, ces systèmes sont plus complexes ou impliquent une mise en œuvre par des plongeurs professionnels, ce qui les rend plus onéreux.

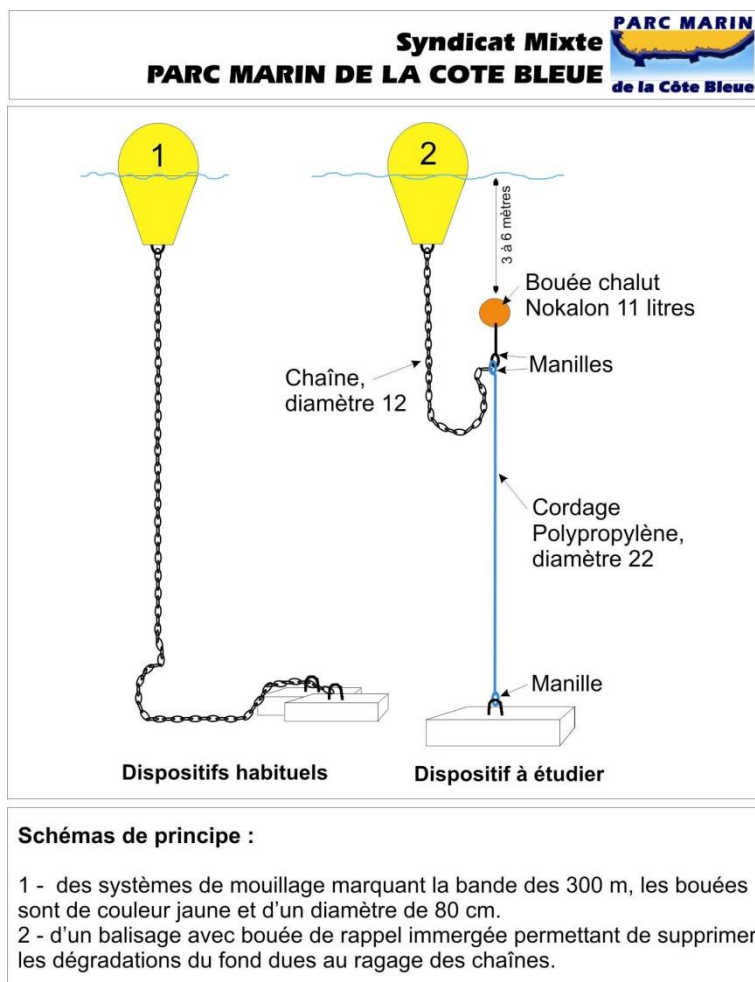


Figure 3 : Schéma de principe du système de mouillage alternatif (« bouée écologique ») de la bande des 300 mètres mis au point par le PMCB et utilisé par les communes de la Côte Bleue (*in* Bachet *et al.*, 2006).

1.1.8. Les activités militaires

Les forces armées françaises sont susceptibles de conduire des activités militaires sur le site « Côte Bleue Marine ». Il s'agit notamment de navigation d'unités 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.*

Concernant les pétardages sous-marins, le PMCB est d'ailleurs intervenu à plusieurs reprises pour déplacer certains tirs, prévus notamment au large de la réserve du Cap-Couronne ou sur le champ de récifs artificiels de Sausset les pins.

Les activités de routine des forces armées comprennent en particulier le débarquement sur une plage par chaland de personnel ou de matériel roulant (plageage) au Cap Couronne (43°19.57 N - 005°03.00 E). La possibilité de plageage doit donc être maintenue pour assurer la protection du territoire national.

La Marine Nationale conserve par ailleurs 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 le site (survol d'aéronefs avec émissions électromagnétiques).

Au total, les activités de défense, d'assistance et de sauvetage, de prévention et de lutte contre la pollution et de police en mer ne peuvent pas être remises en cause par la démarche Natura 2000, et la pérennisation des missions précitées ne devra pas être remise en cause.

Pour autant, l'impact majeur des activités militaires concerne potentiellement les espèces d'intérêt communautaire, au premier rang desquelles, le grand dauphin et les autres mammifères marins qui fréquentent le site « Côte Bleue Marine » au large.

1.1.9. Les prospections et extractions de gaz et d'hydrocarbures au large

Au large du site « Côte Bleue Marine » et à moins de 50 km au Sud du littoral de la Côte Bleue s'étend une vaste zone de 9 375 km² faisant l'objet d'un permis exclusif (permis N 569 dit « Rhône Maritime »), de recherche d'hydrocarbures liquides ou gazeux emprisonnés dans les sous-sols marins. Dans le cas du permis « Rhône Maritime », les prospections recouvrent aussi bien des campagnes de détection acoustique que des tests sismiques ou des forages d'exploration.

Ce permis de recherche exclusif est au profit des sociétés Melrose Mediterranean Limited et Noble Energie France SAS, qui ont déposé le 18 juillet 2011 une demande de prolongation pour une durée de 5 années supplémentaires.

Ces activités de sismique/réflexion présentent un impact avéré sur la faune marine, en particulier sur les cétacés : stress acoustique, dérèglement des comportements, désorientation liée aux perturbations de leur système d'écholocalisation, *etc.*

Les administrations et les AMP (sanctuaire Pélagos, Parc National de Port-Cros, futur Parc National des Calanques) consultées lors de l'enquête administrative préalable ont d'ailleurs émis des réserves sur : (i) le manque de prise en compte de la sensibilité des mammifères marins vis-à-vis des fréquences émises par les canons à air comprimé qui envoient des ondes acoustiques à la verticale pour détecter les ressources fossiles exploitables ; (ii) à l'insuffisance des procédures de repérage et d'éloignement des cétacés proposées par les détenteurs du permis.

Ces projets de prospections au large suscitent de nombreuses oppositions. De plus, un accident lors des forages exploratoires est toujours possible, ce qui pourrait entraîner une marée noire majeure.

En dehors des évidentes incidences économiques pour la région PACA tournée majoritairement vers le tourisme balnéaire, un tel accident pourrait être lourd de conséquences en termes de santé publique et également sur la conservation des habitats et espèces des aires marines protégées et sites Natura 2000.

1.2. La pêche professionnelle artisanale

Le secteur de la pêche maritime française métropolitaine représente 4986 navires pour plus de 11 000 marins embarqués et 1 milliard d'euros de chiffre d'affaires. La pêche professionnelle a donc un impact économique et social important. Sur les 1560 navires et 2454 pêcheurs recensés sur la façade Méditerranéenne, 589 bateaux sont répertoriés en PACA, dont seulement 46 navires de plus de 12 m (Ifremer/SIH, 2011).

La pêche Méditerranéenne est essentiellement une pêche artisanale dite « aux petits métiers » qui opère dans les eaux territoriales (bande des 12 milles), mais surtout dans la bande côtière des 3 milles avec des petites unités. L'activité de pêche est proportionnellement beaucoup plus importante dans le golfe du Lion (incluant la Côte Bleue) que dans la partie Ouest de PACA (Figure 4). C'est la polyvalence qui caractérise la pêcherie artisanale de la Côte Bleue, avec une grande diversité des techniques de pêche et des métiers pratiqués, la diversité des captures et des lieux de pêches et leur rotation en fonction des saisons. Dès lors, les petits métiers pêchent, selon la saison, des espèces cibles très variées.

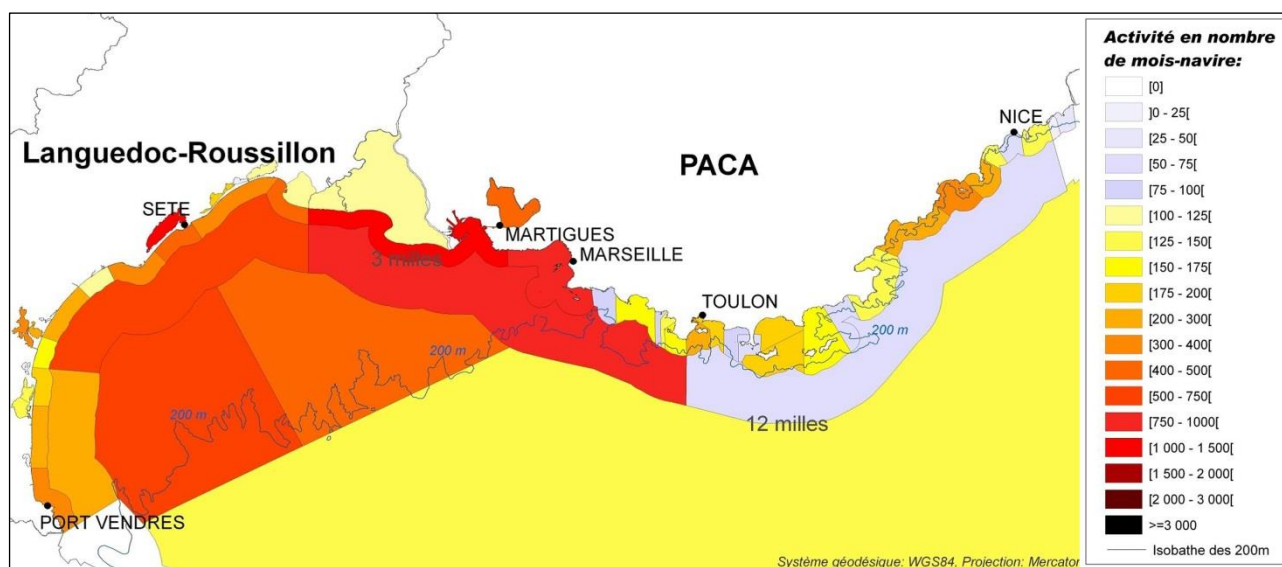


Figure 4 : Comparaison sectorielle de l'activité de pêche (en nombre de mois-navire) sur l'ensemble de la façade Méditerranéenne, hors Corse (Source Ifremer/SIH 2011, données 2009).

En Méditerranée, hormis son poids économique, la pêche traditionnelle représente une forte valeur patrimoniale et culturelle, bien différente de la pêche industrielle qui se pratique dans d'autres régions françaises. La préparation et le ramendage des filets sur les quais, le départ des bateaux à l'aube, le démaillage du poisson sur le pont à quai et la vente du poisson à l'étal sont autant de traditions maritimes et de « cartes postales » pour les touristes. Cette forte identité culturelle et patrimoniale constitue un vecteur d'image touristique très attractif pour les communes, avec l'organisation de manifestation telles que les fêtes des pêcheurs à la Saint Pierre ou les défis des ports de pêche.

Sur les communes littorales de la Côte Bleue, la pêche s'exerce de façon permanente tout au long de l'année dans les ports de la Côte Bleue. Elle constitue la principale, voire la seule animation et activité quotidienne dans ces ports, à laquelle la population locale est très attachée, avec un rôle de lien social entre les habitants, qui se retrouvent le long des étals des pêcheurs.

Activité ancestrale, la pêche aux petits métiers représente également un savoir-faire, se transmettant de générations en générations de pêcheurs (souvent de pères en fils) et ce patrimoine culturel méconnu mérite d'être valoriser auprès du grand public, notamment auprès des autres usagers en mer. En effet, le monde des professionnels et des récréatifs se côtoient en mer, mais bien souvent ignorent tout l'un de l'autre.

L'organisation professionnelle de la pêche est composée d'un Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPME), décliné en 13 Comités Régionaux et en 39 Comités Locaux répartis sur l'ensemble du littoral français.

Les Comités des pêches ont pour missions : (i) la représentation de l'ensemble du secteur ; (ii) l'organisation d'une gestion équilibrée de la ressource ; (iii) la réalisation d'actions économiques et sociales en faveur du secteur.

Les prud'homies de pêche constituent une exception méditerranéenne. Ces associations de pêcheurs existent depuis le moyen-âge (édit du roi René, Comte de Provence, en 1342). C'est en 1431 à Marseille que la première prud'homie prend naissance, à la suite du premier règlement de corporation, dans le but de gérer la profession des petits métiers, afin de partager la ressource et l'espace, en régulant l'effort de pêche. Les Prud'hommes sont élus par leurs pairs et ils sont assermentés. Ils ont le pouvoir de juger les pêcheurs non respectueux des règlements et lois prud'homales (maillage, jour de pêche, postes de pêche, *etc*), mais également de faire appliquer la réglementation générale des pêches maritimes.

Le site « Côte Bleue Marine » est à cheval sur les deux prud'homies et Comité Locaux de Martigues et Marseille, dont la limite se situe sur la ligne de partage des eaux de la plage de Boumandariel, qui constitue également la limite entre les communes de Martigues et Sausset les Pins. Le quartier maritime de Martigues comprend 162 navires pour 245 pêcheurs, tandis que celui de Marseille comprend 139 navires pour 318 pêcheurs (SIH/Ifremer, 2011).

1.2.1. Le Parc Marin et la pêche artisanale

L'objectif principal affiché dans les statuts du PMCB est de « contribuer au développement économique et social des activités liées à la mer, en particulier la pêche professionnelle artisanale ». Depuis sa création en 1983, le PMCB a développé des outils pour soutenir la pêche artisanale : réserves de pêche, récifs artificiels de production et de protection, permettant l'éloignement du chalutage illégal dans la bande côtière. Ces outils sont complémentaires et ont permis de maintenir les activités de pêche artisanale sur la Côte Bleue depuis 30 ans, tandis que dans de nombreux endroits du littoral, elles sont en déclin.

Il est important de noter que dès la création de la réserve marine de Carry-le-Rouet en 1983, une véritable dynamique de collaboration entre gestionnaires et pêcheurs professionnels s'est mise en place. La durée limitée de la concession (5 ans à l'époque) et l'avis prépondérant des organisations professionnelles de la pêche dans la poursuite de cette expérience, ont conduit à un dialogue permanent et à la prise en compte des problèmes halieutiques au-delà de la zone protégée.

Ainsi, un projet d'aménagement de l'ensemble de la bande côtière de la Côte Bleue a été conçu en parallèle à la création de la réserve marine. Ce projet a permis une valorisation de certaines zones de pêche par l'installation de récifs artificiels, et d'autre part d'apporter une réponse à un problème récurrent de chalutage illégal dans la bande côtière des 3 milles, par la mise en place d'obstacles spécifiques, sur 17,5 km de radiales perpendiculaires à la côte.

Au cours de l'élargissement du Parc Marin à la commune de Martigues en 1993, ce sont même les pêcheurs professionnels du port de Carro qui ont proposé la création de la deuxième réserve marine à protection renforcée devant le Cap-Couronne, couplée à de nouveaux aménagements en récifs artificiels de protection et de production.

Dès l'origine du Parc Marin, les pêcheurs professionnels ont été étroitement associés à la politique et aux décisions prises par le PMCB. Les organisations professionnelles (Comités Locaux des Pêches Maritimes et Prud'homies de Martigues et de Marseille) sont membres associés du Syndicat Mixte et siègent au Comité Syndical du PMCB qui définit la politique publique, les orientations stratégiques et les actions de l'établissement public (4 réunions du Comité Syndical par an).

Hormis ces instances officielles, de nombreux échanges formels ou informels ont également lieu très régulièrement entre le PMCB et les pêcheurs professionnels, lors de réunions bilatérales, d'entretiens, et de visites de terrain. Dans le cadre de la démarche de concertation Natura 2000, 3 réunions ont été organisées entre les pêcheurs des deux quartiers maritimes de Marseille et Martigues, dédiées à une démarche de pêche durable et qui permettra d'afficher des actions concrètes dans le Tome 2 du DOCOB.

Dans le Plan de Gestion 2008-2015 du PMCB, l'objectif 3 est dédié à la pêche professionnelle et se propose de « valoriser la ressource halieutique et d'assurer les conditions d'une pêche côtière durable », avec 3 sous-objectifs, dont un est « d'assurer les conditions d'un développement économique et social de la pêche professionnelle artisanale » (Tableau 13).

Pour conserver, et renforcer le caractère durable de la pêche artisanale aux petits métiers, il est proposé de promouvoir et d'aider les actions collectives de la profession en matière de gestion de la ressource, et de participer à la valorisation des produits de la pêche locale.

Tableau 13 : Objectif de pêche durable du Plan de Gestion 2008-2015 du Parc Marin de la Côte Bleue. L'objectif 3 est décliné en 4 sous-objectifs et 7 actions correspondantes.

Objectif 3 : VALORISER LA RESSOURCE HALIEUTIQUE ET ASSURER LES CONDITIONS D'UNE PECHE COTIERE DURABLE		Priorité
3.1. PROCEDER A UNE ETUDE DES ACTIVITES HALIEUTIQUES		
Etablir un état des lieux des pratiques de pêche professionnelle et de loisir sur la Côte Bleue (flottille, techniques, zones de pêche, espèces et saisonnalité, circuit de distribution, effort de pêche).		1
Suivre les débarquements et l'effort de pêche.		1
3.2. PROPOSER UNE DEMARCHE DE PECHE DURABLE		
En fonction de l'état des lieux des pratiques et de la ressource halieutique, le PMCB pourra initier une réflexion vers de nouveaux outils en faveur d'une pêche professionnelle côtière durable (techniques sélectives, plan de gestion de la ressource, préservation des frayères, récifs artificiels, etc.).		1
Proposer une démarche de pêche responsable pour la pêche de loisirs.		2
3.3. EXPERIMENTER DES OUTILS DE GESTION DE LA RESSOURCE		
Le Parc Marin doit continuer à expérimenter en matière d'outils de gestion halieutique : récifs artificiels utilisant la colonne d'eau, captages larvaires, suivis expérimentaux, etc.		2
3.4. ASSURER LES CONDITIONS D'UN DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL DE LA PECHE PROFESSIONNELLE ARTISANALE		
Participer aux instances de la pêche, travailler en collaboration avec les Comités Locaux et Régionaux des Pêches Maritimes, et permettre aux professionnels de la pêche, aux gestionnaires et aux scientifiques de participer à l'élaboration des politiques de gestion de la ressource.		2
Fournir une assistance à la profession pour le montage des projets dans le cadre du FEP (Fonds Européen pour la Pêche) et aider à la valorisation des produits de la pêche sur la Côte Bleue : développement d'outils de communication, démarches de pêche responsable, etc		2

1.2.2. *Suivi de la pêche artisanale en 2009 et 2010*

Les données et résultats concernant ce chapitre 1.2 sont acquis dans le cadre d'une thèse de doctorat effectuée par Kevin Leleu (soutenance le 30/03/2012), co-financée par l'IFREMER et le projet ANR Blanc GAIUS (Gouvernance des Aires marines protégées pour la gestion durable de la biodiversité et des USages côtiers), conjointement au programme PAMPA, avec pour partenaires l'IFREMER de Brest, le Centre d'Océanologie de Marseille et le Parc Marin de la Côte Bleue.

Les objectifs de la thèse sur la pêche professionnelle au sein du Parc Marin de la Côte Bleue sont multiples :

- (i) caractériser l'activité de pêche artisanale aux petits métiers côtiers à l'échelle du territoire Côte Bleue (l'activité des pêcheries du large (chalutiers et lamparos) n'a donc pas été considérée dans ce travail) ;
- (ii) observer l'effet des réserves marines du PMCB sur l'activité, l'effort de pêche et les captures des pêcheurs du Parc Marin ;
- (iii) caractériser la perception des pêcheurs professionnels concernant les outils de gestion des ressources mis en place (réserves, récifs artificiels, surveillance en mer, Natura 2000) et leurs effets sur leur activité. Cette thèse est aussi le moyen d'entretenir, voire de renforcer le lien entre le PMCB et les pêcheurs professionnels, par une présence sur le terrain beaucoup plus forte et des échanges directs.

Dans le cadre de cette thèse, le programme d'observations des marées aux débarquements développé spécifiquement par le Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'IFREMER pour les navires de moins de 12m (pour lesquels le système déclaratif est trop insuffisant) a été sollicité pour développer la méthode d'échantillonnage⁵.

⁵ Le programme d'observations des marées aux débarquements du SIH a 2 objectifs : (i) reconstituer les marées (effort et captures) du jour, (ii) reconstituer les calendriers d'activité des pêcheurs.

Le Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'IFREMER :

Le SIH (<http://www.ifremer.fr/sih>) constitue un réseau pérenne et opérationnel d'observation des ressources halieutiques et des usages associés, en particulier la pêche professionnelle, qui couvre l'ensemble des façades françaises (hors Corse) et outre-mer.

Le SIH repose sur une approche intégrée et statistique. Cette approche consiste à caractériser de manière exhaustive la flotte de pêche, ses armateurs et son activité, puis de produire les typologies de métiers et de flottilles. L'analyse intégrée et multidisciplinaire de cet ensemble de données permet ensuite la production d'indicateurs et de synthèses intégrées.

Sur la Côte Bleue, les spécificités de la pêcherie étudiée (pêche artisanale aux petits métiers), l'échelle spatiale du PMCB et du programme PAMPA ainsi que les questionnements posés concernant les effets halieutiques de l'AMP ont toutefois nécessité une adaptation importante de la méthodologie du SIH et un effort d'échantillonnage plus important.

Les données ont été récoltées auprès de 28 pêcheurs volontaires (dont 19 ont accepté de participer activement) entre avril 2009 et juin 2010 par K. Leleu, accompagné régulièrement par un agent du PMCB (E. Charbonnel). Le rythme de collecte est d'un passage tous les 10 jours sur chacun des 6 ports de la Côte Bleue.

Au total, 139 sorties sur le terrain ont été effectuées, pour 213 passages au port et 129 observations des marées aux débarquements. Lors des visites des débarquements, le nombre de sortie en mer effectuées les 6 derniers jours a été reconstitué avec chaque pêcheur. Pour chaque sortie de pêche étaient demandés : la date de sortie, les engins déployés et leurs caractéristiques (hauteur, longueur, taille des mailles), le jour de calée, les espèces ciblées et le lieu de pêche (dessiné sur une carte au 1/25 000^e). Chaque combinaison d'engin, d'espèces cibles et de lieux de pêche constitue une opération de pêche (OP).

Ainsi, 1048 sorties en mer ont été recensées auprès des 16 pêcheurs échantillonnés, représentant 1721 opérations de pêche. En moyenne, 65,5 sorties en mer et 107,6 opérations de pêche ont été relevées par pêcheur.

A chaque fois que cela a été possible, la capture totale débarquée est identifiée et pesée, et rattachée à une opération de pêche. Des échantillonnages des captures (mesures individuelles du poids et de la taille d'un nombre représentatif d'individu) ont aussi été réalisés au niveau de 153 pêches.



Suivi de la pêche au débarquement par le PMCB.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

1.2.3. Perception des AMP et des réglementations

Afin de connaître la perception des pêcheurs professionnels concernant les effets du PMCB et de ses outils de gestion (réserves marines, récifs artificiels), un questionnaire spécifique à la profession a été soumis à 18 patrons pêcheurs de la Côte Bleue (entretien direct durant une heure en moyenne, de type semi ouvert, comprenant une cinquantaine de questions soumises à la fin du cycle annuel de suivi de la pêche, Leleu *et al.*, 2012).

Les pêcheurs professionnels connaissent le Parc Marin en tant qu'AMP à l'unanimité (100%). Si l'ancienneté et l'historique du PMCB expliquent en grande partie ce résultat, la présence régulière des gestionnaires sur le terrain, la diffusion fréquente d'informations et la participation des pêcheurs aux diverses réunions y jouent aussi un rôle important. Ces deux derniers points sont notamment confirmés par 88% des pêcheurs professionnels qui s'estiment suffisamment associés au processus de décision du PMCB (6% sont insuffisamment associés et 6% n'ont pas d'opinion, Tableau 14).

Les pêcheurs pensent que les réglementations en vigueur dans les 2 réserves de la Côte Bleue sont bien adaptées (81%) pour répondre à l'objectif du PMCB de préserver et valoriser les ressources. Néanmoins, une réglementation, aussi adaptée soit-elle, ne sera efficace que si elle est respectée. A ce niveau, seul un tiers des pêcheurs (31%) pense que la réglementation est bien respectée, contre 50% qui ont un avis contraire (Tableau 14). Les réserves du PMCB sont pourtant parmi les réserves les plus surveillées de Méditerranée (1766 h de surveillance, dont 777 h en mer cumulées sur les deux réserves pour l'année 2010).

Cela n'empêche pas 75% des pêcheurs professionnels d'estimer que la surveillance effectuée par les agents du PMCB est insuffisante. Ils sont néanmoins conscients de la difficulté de surveiller un si grand espace avec les moyens dont dispose le PMCB. Il s'agirait donc plus d'un constat que d'une revendication. Ce n'est pas forcément le cas pour les organismes d'Etat.

En effet, la majorité des pêcheurs professionnels (81%) estime que le niveau de contrôle est insuffisant en mer et mal orienté : multiplication des contrôles de sécurité des petits bateaux côtiers, absence de contrôle et de répression concernant le chalutage illégal dans la bande côtière des 3 milles, *etc.*

Tableau 14 : Connaissance du PMCB et perceptions des pêcheurs professionnels de la Côte Bleue (N= 16) de l'association au processus de décision, de l'adaptation et du respect des réglementations, de l'adaptation du balisage par les pêcheurs professionnels ainsi que de la suffisance de la surveillance par le PMCB et les autorités de l'Etat. Chiffres en pourcentage (Leleu *et al.*, 2012).

Questionnaire pêche professionnelle	Oui	Non	NSP
Connaissez-vous l'existence du Parc Marin de la Côte Bleue ?	100	0	0
Êtes-vous suffisamment associés au processus de décisions du PMCB ?	87,5	6,3	6,3
Pensez-vous que les réglementations en vigueur dans les réserves du PMCB sont bien adaptées ?	81,3	6,3	12,5
Pensez-vous que les réglementations sont bien respectées ?	31,3	50,0	18,8
Pensez-vous que le balisage des réserves du PMCB est adapté ?	31,3	68,8	0
Pensez-vous que la surveillance exercée par le PMCB est suffisante ?	18,8	75,0	6,3
Pensez-vous que le niveau de contrôle exercé par les autorités de l'Etat est suffisant ?	12,5	81,3	6,3

Le balisage du territoire d'une aire marine protégée (AMP) revêt une importance particulière dans l'adhésion et l'appropriation de celle-ci par les usagers, mais aussi pour le respect des réglementations inhérentes au territoire balisé. La majorité des pêcheurs (69%) considère que le balisage des réserves doit être amélioré pour une meilleure pratique de leur métier (Tableau 14). L'activité de pêche professionnelle se déroulant essentiellement de nuit, leurs revendications portent surtout sur l'éclairage des bouées qui délimitent les réserves, et qui leur apparaît comme indispensable pour éviter toute collision et éviter de caler leurs engins à l'intérieur des réserves. Lors du questionnaire, seules les bouées du large (soit 4 sur 13) étaient lumineuses. En 2012, l'ensemble des bouées est désormais équipé d'un système lumineux.

Des questions portent sur la perception de l'effet des réserves (Tableau 15). Les pêcheurs professionnels pensent que l'impact des réserves sur l'environnement est très positif (25%) ou assez positif (44%) et aucun des pêcheurs n'indique un impact négatif. Ils pensent que l'impact des réserves sur la pêche en général est positif (56%) ou très positif (31%). Concernant l'impact sur leur propre activité de pêche, il est également positif (31%) ou très positif (19%), même si 50% des pêcheurs pensent que l'impact est neutre (contre 12% de neutre sur la pêche côtière en général). Concernant l'impact des réserves sur l'économie locale, 44% des pêcheurs ne se prononcent pas (la question a été globalement mal comprise) et le reste des avis est partagé, avec 19% d'avis positifs et 37% d'avis neutre (Tableau 15).

Tableau 15 : Perceptions des pêcheurs professionnels de la Côte Bleue (N= 16) sur l'effet des réserves et des récifs artificiels sur la pêche, sur l'environnement et sur l'économie locale. *NSP : Ne sait pas. Chiffres donnés en pourcentage (Leleu *et al.*, 2012).

	Très positif	Assez positif	Neutre	Assez négatif	Très négatif	NSP*
Effet des réserves sur :						
L'activité propre du pêcheur	18,7	31,3	50	0	0	0
La pêche aux petits métiers côtiers	31,3	56,2	12,5	0	0	0
L'environnement	25	43,7	6,3	0	0	25
L'économie locale	6,3	12,5	37,5	0	0	43,7
Effets des récifs artificiels sur :						
L'activité propre du pêcheur	6,3	12,5	43,7	0	0	37,5
La pêche aux petits métiers côtiers	25	56,3	6,2	0	0	12,5

Des questions portent également sur la perception des récifs artificiels. La totalité (100%) des pêcheurs déclarent connaître l'existence des récifs artificiels sur la Côte Bleue et 100% sont favorables aux immersions en récifs. Si la grande majorité (81%) des pêcheurs pense que les récifs ont un effet positif sur la pêche côtière en général (6% d'effet neutre), la plupart d'entre eux (43,7%) indiquent en revanche un effet neutre sur leur propre activité, contre 19% d'effet positifs (Tableau 15). Ceci peut s'expliquer par la faible surface occupée par les récifs artificiels au sein du PMCB comparativement aux longueurs de filets calés par opération de pêche, qui rend difficile (car trop ponctuelle) toute détection de l'effet des récifs.

De plus, si les bordures des réserves sont attractives et fréquentables par les pêcheurs professionnels, ce n'est pas le cas des récifs artificiels, qui peuvent abîmer considérablement le matériel de pêche (surtout les filets) et qui seront plutôt évités.

Une question portait sur la connaissance de la démarche Natura 2000. Il ressort que la majorité (55%) des pêcheurs professionnels de la Côte Bleue ne connaît pas le réseau Natura 2000 et 72% des pêcheurs ne savaient pas qu'un site Natura avait été proposé sur leur territoire. Le mode de connaissance de Natura 2000 s'effectue principalement par la prud'homie (33%) ou le PMCB (33%), mais également par la presse (17%) ou internet (17%).

1.2.4. *Description et typologie de la flottille de pêche*

Six ports accueillant au moins un bateau disposant d'un Permis de Mise en Exploitation (PME) sont localisés au sein du territoire « Côte Bleue Marine » : Carro, Sausset les Pins, Carry-le-Rouet, La Redonne, Méjean et Niolon (Figure 5). Ils sont situés à faibles distances des 2 réserves marines du PMCB, entre 330 et 7 575 m (Tableau 16). Ces 6 ports concernent deux prud'homies et deux quartiers maritimes, Martigues et Marseille, la limite étant située dans l'anse de Boumandariel à l'Ouest de Sausset les Pins. Un autre port, L'Estaque à Marseille n'a pas été pris en compte, mais les pêcheurs fréquentent régulièrement les eaux de l'Est du PMCB.

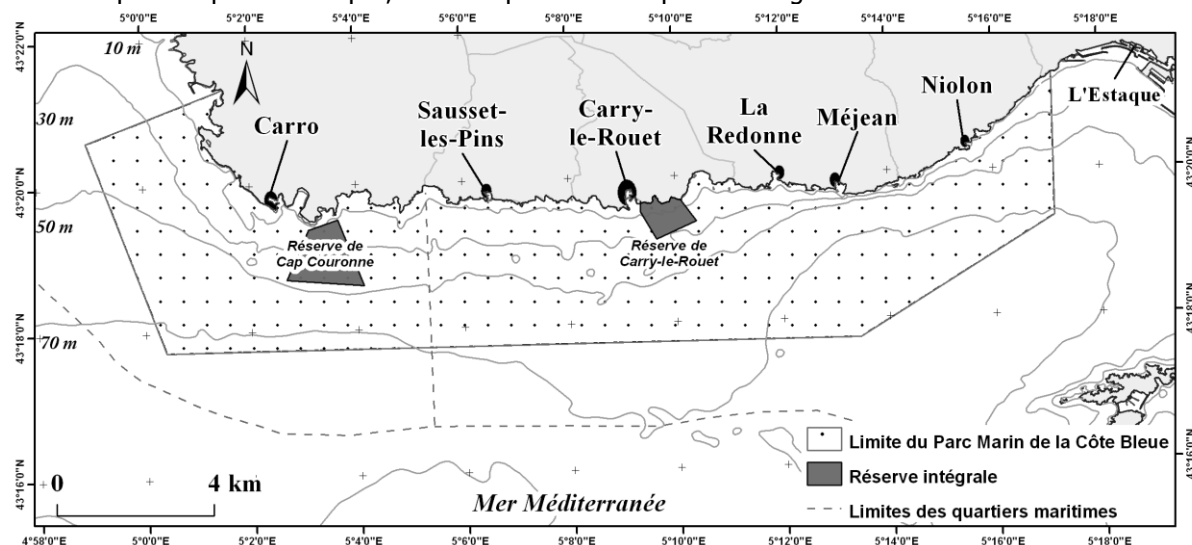


Figure 5 : Les 6 ports du Parc Marin de la Côte Bleue accueillant des navires de pêche artisanale (Leleu, 2012).

Tableau 16 : Distance des 6 ports de pêche à la réserve marine la plus proche. Entre parenthèse, réserve concernée.

Port	Distance du port à la plus proche réserve
Carro	930 m (<i>Couronne</i>)
Sausset-les-Pins	3 800 m (<i>Carry - Couronne</i>)
Carry-le-Rouet	330 m (<i>Carry</i>)
La Redonne	2 375 m (<i>Carry</i>)
Méjean	3 900 m (<i>Carry</i>)
Niolon	7 575 m (<i>Carry</i>)

La pêche professionnelle présente sur la Côte Bleue est typique d'une pêche artisanale aux petits métiers côtiers, que l'on retrouve à l'échelle du littoral de la Méditerranée et d'ailleurs (Leleu, 2012 ; Guyader *et al.* 2007). Elle est dominée par des bateaux présentant une petite taille, relativement âgés, de faible jauge et puissance.

Nombre de bateaux

En 2010, 56 bateaux disposaient d'un Permis de Mise en Exploitation (PME) sur ces 6 ports, dont 35 ont été observés actifs. Carro, seul port de la prud'homie de Martigues au sein du PMCB, constitue le port le plus important avec 31 bateaux (dont 19 se sont avérés actifs). Si Sausset, Carry et le trio La Redonne-Méjean-Niolon (LR-M-N) disposent à peu près du même nombre de bateaux (respectivement 9, 7 et 9), Carry présente le moins de bateaux actifs (3, contre 6 pour Sausset et 7 pour R-M-N) (Tableau 17, Figure 6).

Tableau 17 : Nombre de bateaux disposant d'un Permis de Mise en Exploitation (PME) et nombre de bateaux observés actifs pour les 6 ports de la Côte Bleue.

Port	Carro	Sausset-les-Pins	Carry-le-Rouet	La Redonne	Méjean	Niolon	Total
Nb de bateaux avec un PME	31	9	7	6	2	1	56
Nb de bateaux observés actifs	19	6	3	4	2	1	35

Ces différences d'effectifs soulignent l'hétérogénéité de la distribution de la flotte de pêche sur un même territoire, caractéristique de la pêche aux petits métiers côtiers, que cela soit à une échelle méditerranéenne locale ou régionale. D'après les données du Système d'Informations Halieutiques issues du rapport de synthèse de 2009 (Leblond et al. 2011), la flottille de la Côte Bleue représenterait environ 9% de la flotte de la région PACA et 4% de la flotte française méditerranéenne.

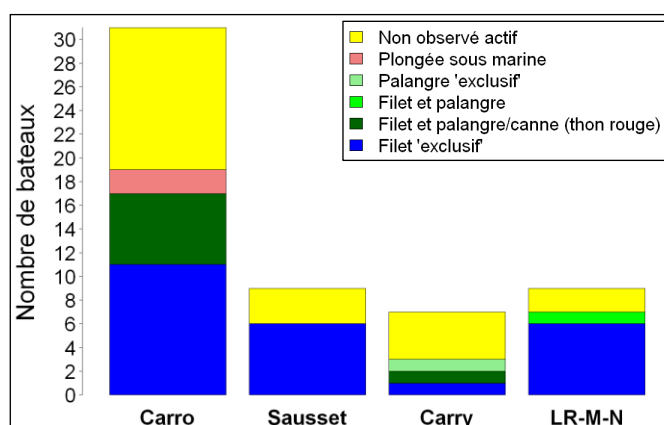


Figure 6 : Nombre de bateaux disposant d'un Permis de Mise en Exploitation pour chaque port selon leur catégorie d'engin principal (en légende). En jaune, les bateaux n'ayant pas été observés actifs durant la période 2009-2010. Les ports de la Redonne, Méjean et Niolon ont été regroupé LR-M-N. (Source : Leleu, 2012 ; DPMA-IFREMER).

Âge des bateaux

L'âge des bateaux de la Côte Bleue est de 35 ans. 75% de bateaux actifs de la Côte Bleue sont dans une fourchette d'âge comprise entre 21 et 50 ans. 14% ont plus de 50 ans, quand seulement 8% ont un âge compris entre 11 et 20 ans. Un seul navire sur la Côte Bleue un âge égal ou inférieur à 10 ans (Figure 7). Concernant l'activité, l'âge moyen de la flottille des fileyeurs est de 34 ans. 86% des bateaux ciblant le thon rouge à l'hameçon ont moins de 30 ans (28 ans en moyenne). La moyenne d'âge des bateaux « Fileyeurs exclusifs » est de 38 ans.

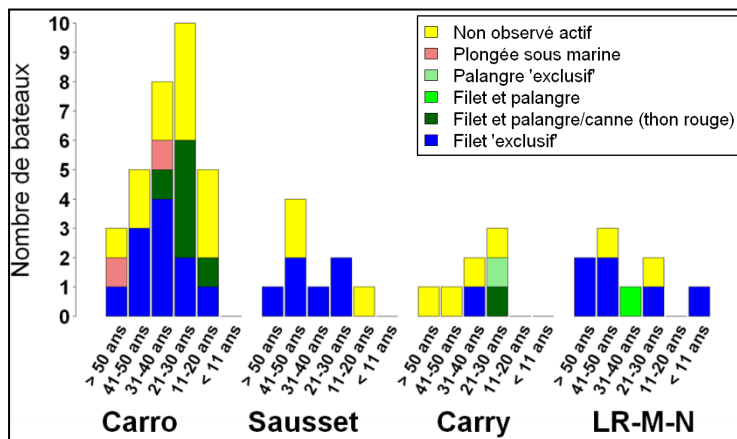


Figure 7 : Nombre de bateaux par port selon leur âge et leur catégorie d'engins principaux. En jaune, les bateaux n'ayant pas été observés actifs durant la période 2009-2010. Les ports de la Redonne, Méjean et Niolon ont été regroupé LR-M-N. (Source : Leleu, 2012 ; DPMA-IFREMER).

La longueur moyenne des bateaux observés actifs est de 9,5 m, avec une longueur minimale de 5,5 m et maximale de 16,2 m. La longueur moyenne des bateaux utilisant le filet est de 10,5 m. Un tiers des fileyeurs exclusifs mesure entre 6 et 8 m (9 m de moyenne). Tous les bateaux ciblant en partie le thon rouge mesurent plus de 10 m (13 m de moyenne). 76% des bateaux non observés actifs mesurent moins de 10 m (62% font moins de 8 m).

La puissance administrative moyenne des bateaux observés actifs est de 87 CV, avec une puissance minimum de 9 CV, et une puissance maximale présente de 324 CV. La flottille des fileyeurs a une puissance moyenne de 104 CV, en particulier de 61 CV pour les fileyeurs exclusifs (83% ayant une puissance inférieure à 100 CV), et de 180 CV pour ceux ciblant secondairement le thon rouge (tous ont une puissance supérieur à 100 CV). 72% de la flottille à une puissance comprise entre 250 et 1000 CV.

La jauge brute moyenne des bateaux observés actif est de 663 tonneaux (tx), la plus petite jauge observée étant de 181 tx, la plus grande de 2 333 tx. La flottille des fileyeurs a une jauge moyenne de 894 tx, avec une jauge moyenne des fileyeurs exclusifs de 497 tx (67% avec une jauge inférieure à 500 tx), et de 1 313 tx pour les bateaux ciblant le thon rouge à l'hameçon (tous ont une jauge supérieure à 1 000 tx).

Les bateaux les plus grands, les plus gros et les plus puissants se trouvent en majorité sur le port de Carro (Figure 8). Les tailles, la puissance et la jauge moyenne des bateaux des ports du PMCB sont caractéristiques d'une pêcherie artisanale de Méditerranée, mais aussi du reste de l'Europe. Si les tailles de plusieurs bateaux sont supérieures à la 10 m, limite technique officielle de l'Union Européenne pour décrire les bateaux de pêche des « small-scale fisheries », une limite à 12 m (voir 15 m) semble plus pertinente comme l'indique Guyader *et al.* (2007). Les caractéristiques des bateaux de la Côte Bleue souligne l'adéquation de la capacité de la flottille de pêche aux types d'engins utilisés, ainsi qu'aux ressources ciblées et au territoire exploité.

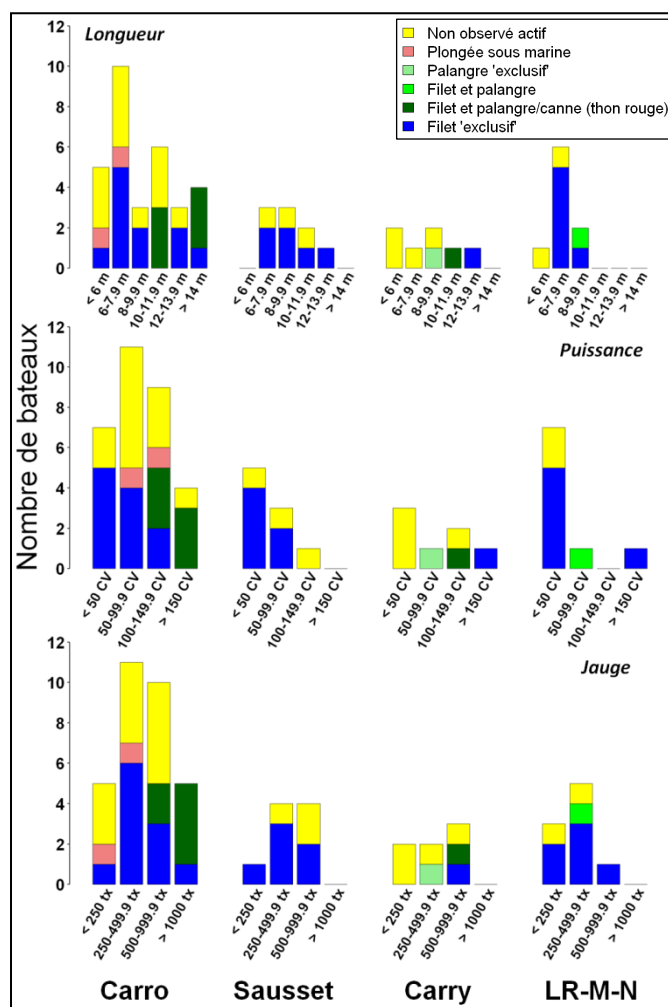


Figure 8 : Nombre de bateaux par port selon leur catégorie de longueur, de puissance administrative et de jauge brute et selon leur catégorie d'engins principaux (en légende). En jaune, les bateaux disposant d'un PME n'ayant pas été observé actifs durant la période 2009- 2010. (Source : Leleu, 2012 ; DPMA-IFREMER).

Nombre de marins

Au total, 62 pêcheurs travaillent au moins occasionnellement sur les bateaux, dont 32 patrons de pêche, 18 marins permanents et 12 marins occasionnels. Le port de Carro accueille le plus de marins avec 34 hommes, suivi de Sausset (12), le trio La Redonne – Méjean – Niolon (9) et Carry le Rouet (7) Figure 9).

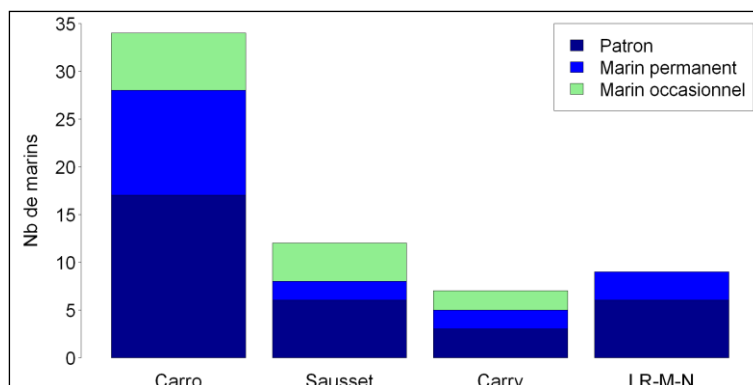


Figure 9 : Nombre de patrons de pêche ayant été rattaché au moins un mois à l'un des 6 ports de la Côte Bleue, ainsi que nombre de marins permanents et occasionnels (Source : Leleu, 2012 ; DPMA-IFREMER).

Âges des patrons et marins

Près d'un tiers des marins ont entre 40 et 50 ans (environ 49 ans de moyenne pour les patrons de pêche, le plus jeune ayant 24 ans, le plus vieux 69 ans en 2010). Seul un patron de pêche de la Côte Bleue avait moins de 30 ans en 2010, 3 patrons de pêche et 6 marins ont plus de 60 ans (Figure 10).

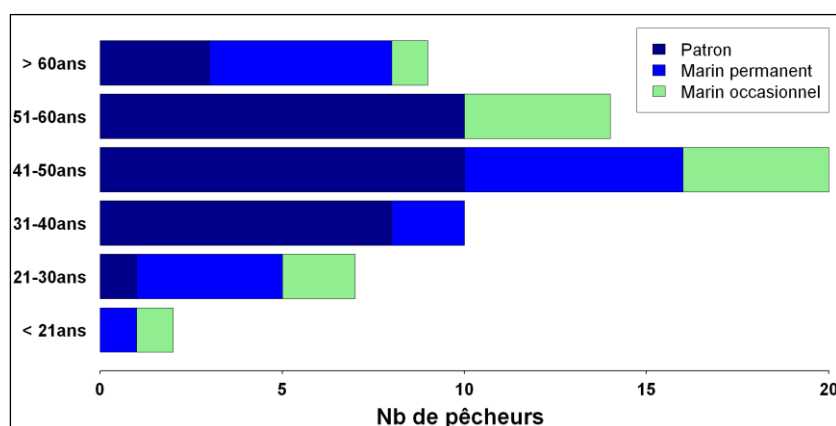


Figure 10 : Pyramide des âges des patrons de pêche ayant été rattaché au moins un mois à l'un des 6 ports de la Côte Bleue, ainsi que de leurs marins permanents et/ou occasionnels (Source : Leleu, 2012 ; DPMA-IFREMER).

Raison d'entrée dans la profession

Les raisons principales ayant motivé les patrons de pêche à pratiquer ce métier sont avant tout l'attrait pour la pêche et pour la mer (31.3%), suivi de près par une motivation familiale Figure 11).

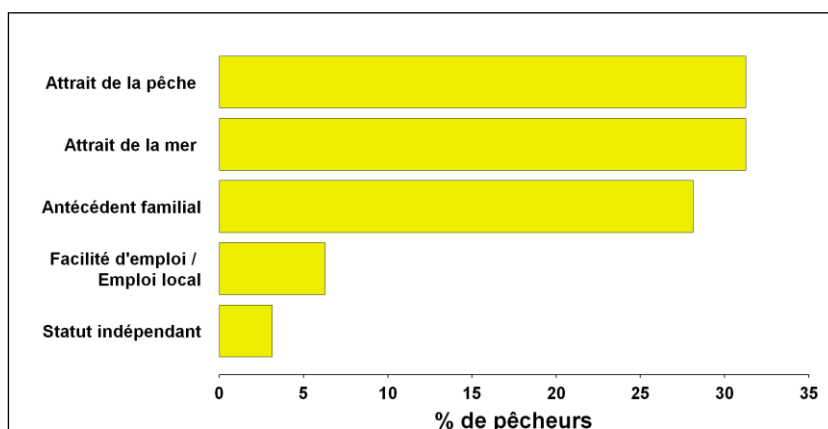


Figure 11 : Raisons d'entrée dans la profession pour les 16 pêcheurs concernés par les questionnaires perception (2 choix possibles).

Vente des produits de la pêche

La majeure partie des captures débarquées est vendue directement à la clientèle, essentiellement sur les marchés aux poissons des 6 ports concernés. Plus de 60% des patrons de pêche de la Côte Bleue estiment vendre entre 75 et 100% de leurs captures sur les étals des ports, sans passer par des intermédiaires. Les autres moyens de vente concernent la vente aux restaurateurs (pour 19% des patrons) et la criée, où 65% patrons de pêche déclarent des captures. Seul un patron sur les 16 interrogés déclare y vendre plus de 75% de ces captures. Il n'y a pas de mareyeurs ni de criées sur la Côte Bleue, mais au voisinage immédiat du site, à Marseille (MIN de Saumaty) et Port-de-Bouc (Copemart). Ces structures commercialisent surtout les débarquements des métiers du large (chalutiers, lamparos).

1.2.5. *Engins de pêche et espèces cibles de la Côte Bleue*

Les ressources de la Côte Bleue sont ciblées par plusieurs techniques mettant en jeu neuf engins de pêche différents, qui sont utilisés par les pêcheurs de la Côte Bleue, à partir du référentiel FAO (Tableau 18). Concernant les espèces cibles, 18 groupes d'espèces ciblées par les pêcheurs de la Côte Bleue ont été identifiés à partir des observations de terrain. Associées aux 9 engins de pêche utilisés par les bateaux du PMCB, 29 combinaisons d'engins et d'espèces cibles sont donc relevés, d'après la nomenclature utilisée par le Système d'Informations Halieutiques, Tableau 18).

Au total, 120 espèces animales appartenant à 54 familles ont été observées lors de la thèse de K. Leleu, dont 107 espèces de poissons, 7 crustacés et 6 mollusques (4 céphalopodes, 2 gastéropodes). Parmi elles, 43 espèces peuvent être qualifiées de « très recherchées », et 43 d'« assez recherchées » par les pêcheurs professionnels. 19 espèces capturées peuvent être considérées comme non recherchées sur la Côte Bleue (raies torpilles (*Torpedo spp.*), saupe (*Sarpa salpa*), bogue (*Boops boops*), murène (*Muraena helena*), etc).

Tableau 18 : Engins utilisés (FAO, 1980) et espèces ciblées par les bateaux de la Côte Bleue d'après la nomenclature du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'IFREMER. Dans la troisième colonne, combinaisons de l'engin et de l'espèce cible pour aboutir au métier selon la nomenclature SIH. En italique, espèces cibles et combinaison absentes de cette nomenclature (*in* Leleu, 2012).

Engins (Code Engin de la FAO) : 9	Espèces cibles (Nomenclature SIH) : 18	Métier SIH (Nomenclature SIH) : 29
Canne et ligne à main (LHP) Casier (FPO) Filet maillant fixe dérivant (GND) Filet maillant fixe de fond (GNS) Palangre de fond (LLS) Palangre dérivante (LLD) Plongée avec bouteilles (PLO) Trémail (GTR) Trémaux et filets maillants combinés (GTN)	Bars (BA) Congres (CO) Dentés communs (DT) Dorades, sparidés (DO) Langoustes (LG) Lottes (LO) Merlus (ME) Mulets (MU) Oursins, échinodermes (OU) <i>Poissons de soupe</i> <i>Pélamides</i> Poulpe (PO) Rascasses (RS) Rougets (RO) Sardines (SA) Seiches (SE) Soles (SO) Thons rouges (TR)	Canne et ligne à main à bars (LHPBA) Canne et ligne à main à thons rouges (LHPTR) Casier à congres (FPOCO) Casier à poissons de soupe (FPOGI) Casier à poulpes (FPOPO) Filet maillant fixe dérivant à sardines (GNDSA) Filet maillant fixe de fond à bars (GNSBA) Filet maillant fixe de fond à dorades, sparidés (GNSDO) Filet maillant fixe de fond à merlus (GNSME) Filet maillant fixe de fond à mulets (GNSMU) <i>Filet maillant fixe de fond à pélamides</i> Filet maillant fixe de fond à rougets (GNSRO) Palangre de fond à bars (LLSBA) Palangre de fond à congres (LLSCO) Palangre de fond à dentés communs (LLSDT) Palangre de fond à dorades, sparidés (LLSDO) Palangre dérivante à thons rouges (LLDTR) Plongée avec bouteilles à divers oursins, échinodermes (PLOOU) Trémaux et filets maillants combinés à bars (GTNBA) Trémaux et filets maillants combinés à dorades, sparidés (GTNDO) Trémail à bars (GTRBA) Trémail à dentés (GTRDT) Trémail à dorades, sparidés (GTRDO) Trémail à langoustes (GTRLG) Trémail à lottes (GTRLO) <i>Trémail à poissons de soupe</i> Trémail à rascasses (GTRRS) Trémail à seiches (GTRSE) Trémail à soles (GTRSO)

Cinq engins peuvent être considérés comme des engins principaux (Filet maillant fixe, Trémail, Trémail et Filets maillants combinés, Palangres de fond, Plongée sous-marine) et 4 engins comme engins secondaires (Filet maillant dérivant, Palangres dérivantes, Cannes et lignes à mains, Pièges, Figure 12).

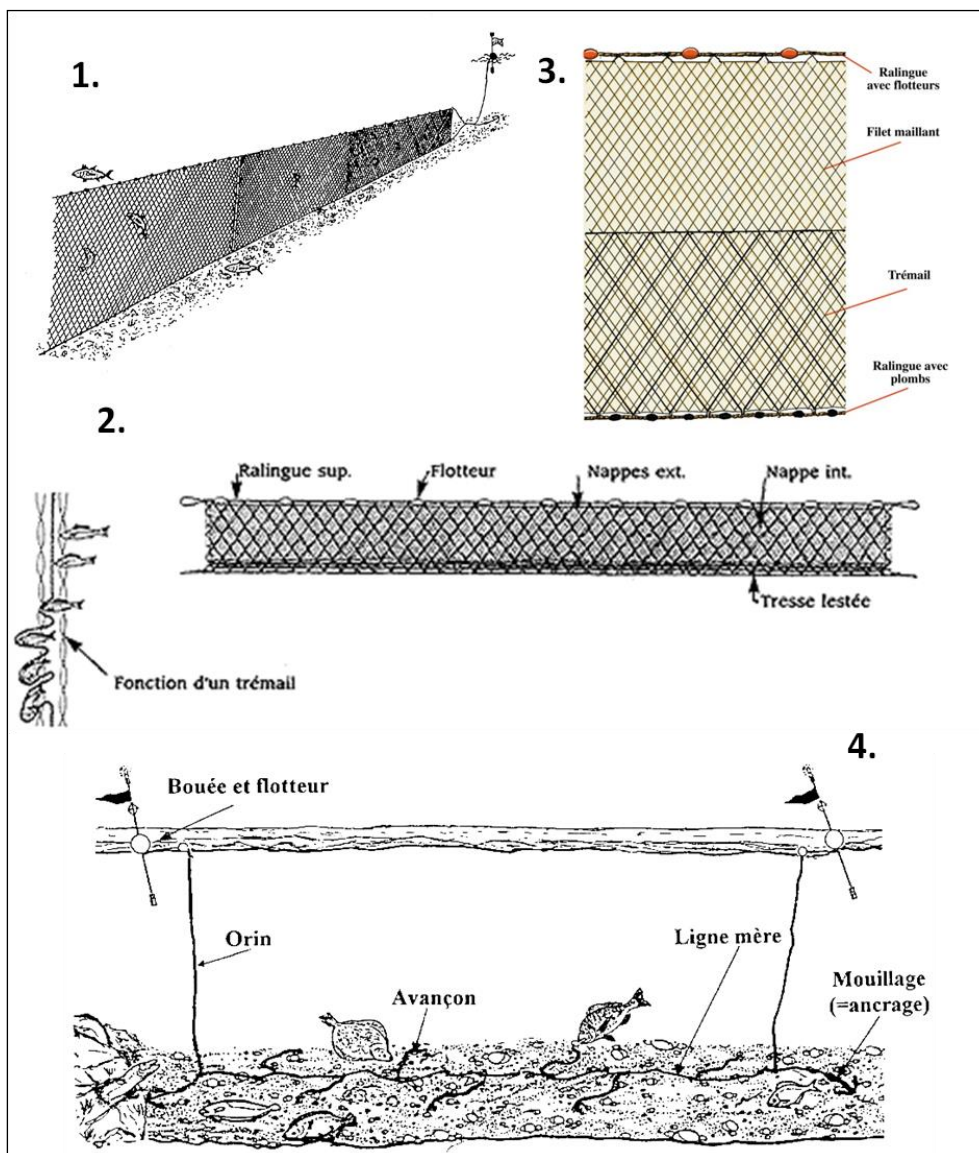


Figure 12 : Représentation de 4 des 5 engins de pêche principaux utilisés sur la Côte Bleue : 1. Filet maillant fixe de fond, 2. Trémail, 3. Filet combinés, et 4. Palangre de fond (source : IFREMER Lorient, Deschamps, 2004).

A ces engins s'ajoute deux engins utilisés sur le territoire de la Côte Bleue par des bateaux extérieurs aux 6 ports du PMCB, le chalut et la senne tournante (ou lamparo). Les chalutiers ne sont pas basés sur la Côte Bleue. En 2009 le SIH recensait 7 chaluts de fond (5 à Port-de-Bouc, 2 à Marseille) et 11 chalut pélagiques/mixtes (7 à Port-de-Bouc, 4 à Marseille). Le SIH indique que sur les 18 senneurs côtiers de Méditerranée, 6 sont basés à Marseille (3 font moins de 12 m) et sur les 10 senneurs lamparo, 1 est à Marseille.

Au total, ces 11 engins peuvent être regroupés en quatre grandes catégories : les métiers utilisant les filets, ceux utilisant les hameçons, ceux utilisant du matériel de plongée autonome, et enfin les pièges. Ces engins seront soit immobiles (ou « passif ») lors de l'action de pêche (on parle d'« arts dormants »), soit mobiles.

La grande majorité des pêcheurs utilise comme engin de pêche principal le filet (92%), engin principal de la flotte méditerranéenne française (62% sans compter la Corse). Cet engin présente une facilité d'apprentissage et d'utilisation qui plaît notamment aux jeunes pêcheurs, renforcée par l'apparition de filets faciles à monter (quand ils ne le sont pas déjà à l'achat) et peu onéreux. Palangres et plongée sous-marine (ciblant oursins et corail rouge) sont très minoritaires (8%), car demandent des compétences particulières que tous ne peuvent acquérir. Le caractère culturel influe aussi sur les engins préférentiellement utilisés. Le thon rouge (*Thunnus thynnus*) reste une cible privilégiée par un nombre relativement important de bateaux (7 sur la Côte Bleue). L'importance de cette espèce cible est aussi historique pour certains ports de pêche comme Carro, qui comprend la grande majorité des bateaux ciblant cette espèce. Enfin, les pièges, et notamment les nasses à congres, sont utilisés comme engins d'appoints pour diversifier les offres sur l'étal,

et répondre à des demandes ponctuelles. Aucun chalutier ni lamparo n'est physiquement basé sur les ports de la Côte Bleue.

L'utilisation des différents types d'engins est intrinsèquement conditionnée aux espèces ciblées, sachant qu'un même type de filets peut être utilisé pour plusieurs espèces cibles et qu'une différence de sélectivité (gamme d'espèces ciblées plus ou moins large) peut apparaître entre les types de filets utilisés (Stergiou *et al.* 2006). L'utilisation de filets différents pour une même espèce cible (notamment les filets maillants et les filets combinés pour les Sparidés) relève plus de l'habitude et de la préférence de chaque pêcheur pour un type de filet qu'une réelle différence dans l'efficacité de capture. Tous les bateaux utilisant les filets comme engin de pêche sont équipés d'une roue hydraulique pour la récupération et la levée des filets.

Les filets et palangres sont soumis à la réglementation du Journal officiel de l'Union Européenne de 26 décembre 2006, modifié le 07 Janvier 2007. Pour les filets, ces réglementations concernent essentiellement les longueurs de filets autorisées. Il est ainsi interdit pour les bateaux de détenir à bord ou de mouiller plus de 6 000 m de trémails et de filets maillants de fond par bateau, en tenant compte du fait que, depuis janvier 2008, la limite est de 4 000 m pour un seul pêcheur, 1 000 m pouvant être ajoutés s'il y a un deuxième pêcheur et 1 000 m supplémentaires s'il y a un troisième pêcheur. Pour les filets combinés, il est interdit d'en détenir à bord ou de mouiller plus de 2 500 mètres. Concernant les palangres, il est interdit de détenir à bord ou de mouiller plus de 1 000 hameçons par personne présente à bord, la limite globale étant fixée à 5 000 hameçons par navire.

1.2.6. *Principaux métiers, effort de pêche et captures*

Parmi les principaux métiers exercés sur la Côte Bleue, une sélection des 7 principaux métiers (Tableau 19) est décrite dans les chapitres suivants, avec notamment des cartes de localisation de l'effort de pêche pour chacun des métiers suivants : sparidés, loup, rouget, merlu, soupe, langouste et sole.

Tableau 19 : Caractérisation des 7 principaux métiers pratiqués par les pêcheurs professionnels sur le site « Côte Bleue Marine », obtenus d'après la classification des opérations de pêche à partir de quatre variables actives. Entre parenthèse OP= opération de pêche (*in* Leleu, 2012).

Variables actives				Variables illustratives		
Espèces cibles (Nb OP: 1696)	Engin	Profondeur (m)	Saison	Distance à la côte (m)	Longueur des filets(m)	Sens de calée
1. Sparidés (416)	Filet combiné	20-45	Printemps Automne	0-500 500-1200	0-1000	Intermédiaire, perpendiculaire
2. Loup (153)	Filet maillant	20-45	Automne Hiver	500-1200 0-500	0-1000	Intermédiaire
3. Rouget (265)	Filet maillant	< 20	Été Printemps	0-500	1000-2000 2000-4000	Intermédiaire Parallèle
4. Merlu (326)	Filet maillant	> 45	Été	> 4000 1200-4000	2000-4000	Parallèle
5. Soupe (124)	Trémail	< 20	Été	0-500	0-1000	Intermédiaire
6. Langouste (116)	Trémail	20-45	Été Printemps	500-1200 1200-4000	1000-2000	Parallèle
7. Sole (296)	Trémail	> 45	Hiver	1200-4000 > 4000	> 4000	Perpendiculaire

1.2.6.1. *Métier à Sparidés*

Les espèces cibles principales du métier « Sparidés » sont la dorade royale (*Sparus aurata*) ainsi que les différentes espèces de sars (*Diplodus* spp.). Les espèces cibles accessoires sont le loup (*Dicentrarchus labrax*), le pagre commun (*Pagrus pagrus*) et la pélamide (*Sarda sarda*). Quinze fileyeurs du PMCB ont ciblés au moins une fois ce groupe d'espèces cibles au cours de la période 2009-2010.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

Le groupe « Sparidés » est ciblé par les trois types de filets sur la Côte Bleue. 90% des bateaux utilisent les filets maillants fixes, et ce sur l'ensemble de la Côte Bleue. Certains bateaux (19%), notamment ceux des ports de Carry-le-Rouet, de La Redonne et de Méjean utilisent des filets combinés, caractérisant par ailleurs ce métier. C'est d'ailleurs le seul groupe d'espèces ciblées par cet engin (100% des opérations de pêche

(OP) utilisant ces filets sont contenus dans ce groupe). Les trémails sont utilisés plus rarement (10% des bateaux, pour moins de 1% des OP).

La taille des mailles des filets utilisés pour cibler les sparidés est de 91 mm, avec l'utilisation de plus en plus fréquente d'une maille plus grande de 100 mm, voir 111 mm. Si les hauteurs de filets restent à peu près identiques de Carro à Sausset (100 mailles de hauteur, entre 6 et 8 m en pêche), elles vont augmenter de Carry à Méjean à 200 mailles (environ 17 m en pêche). Ces filets sont une réponse à la bathymétrie déclinant très rapidement à l'Est du port de Carry. Ce métier est caractérisé par l'utilisation de filets de longueur inférieure ou égale à 1000 m (69% des OP de ce groupe, contre 35% au total). La longueur moyenne des filets est de 945 m (minimum de 450 m et maximum de 4500 m). Pour ce métier, la longueur des filets a eu tendance à augmenter pour 43% des patrons de pêche interrogés par rapport à leur début. Aucun ne l'a diminuée. En 1988, Bachet observait, pour les ports de Sausset les Pins, Carry le Rouet et LR-M-N des longueurs moyennes comprises entre 1000 et 1200 m de long.

Période de pêche

Les saisons de pêche caractérisant ce métier sont le printemps (40% des OP du métier, contre 28% au total) et l'automne (30% du métier contre 22%). 96% des OP ont lieu entre mars et novembre, avec notamment des pics en septembre-octobre et avril-mai. Ces deux pics correspondent à ce que l'on appelle la « passe » et la « repasse », qui correspondent aux mouvements migratoires des dorades royales pour leur reproduction. La « passe » correspond à la sortie des dorades de l'Etang de Berre pour se reproduire et frayer, qui se traduit sur la Côte Bleue par un gradient spatio-temporel de mi-septembre à fin octobre et d'Ouest en Est sur la Côte Bleue. La « repasse », en sens contraire et de fin avril à mi-juin, correspond à leur retour dans l'étang, notamment des jeunes individus (communément appelé « blanquettes ») pour se nourrir.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Les filets à Sparidés sont généralement calés perpendiculairement à la côte, à des profondeurs comprises entre -20 et -45 m de fond (65% des OP de ce groupe contre 32% au total), pour une profondeur moyenne de -23 m, et une distance à la côte inférieure à 1200 m (60% des OP à une distance inférieure ou égale à 500 m et 34% entre 500 et 1200 m). Les habitats fréquentés sont essentiellement dans des environnements rocheux ou sur des fonds meubles à proximité de roches. Si les substrats meubles représentent 46% des lieux de pêche, concernant surtout les fins de filets et les alentours de la réserve de Cap Couronne, une bonne partie des filets (38%) est calé sur de l'herbier de Posidonie (herbier sur sable, sur roche et en mosaïque). Les roches coralligènes (4%) et les roches infralittorales à algues photophiles (2%) sont aussi fréquentées (Figure 13).

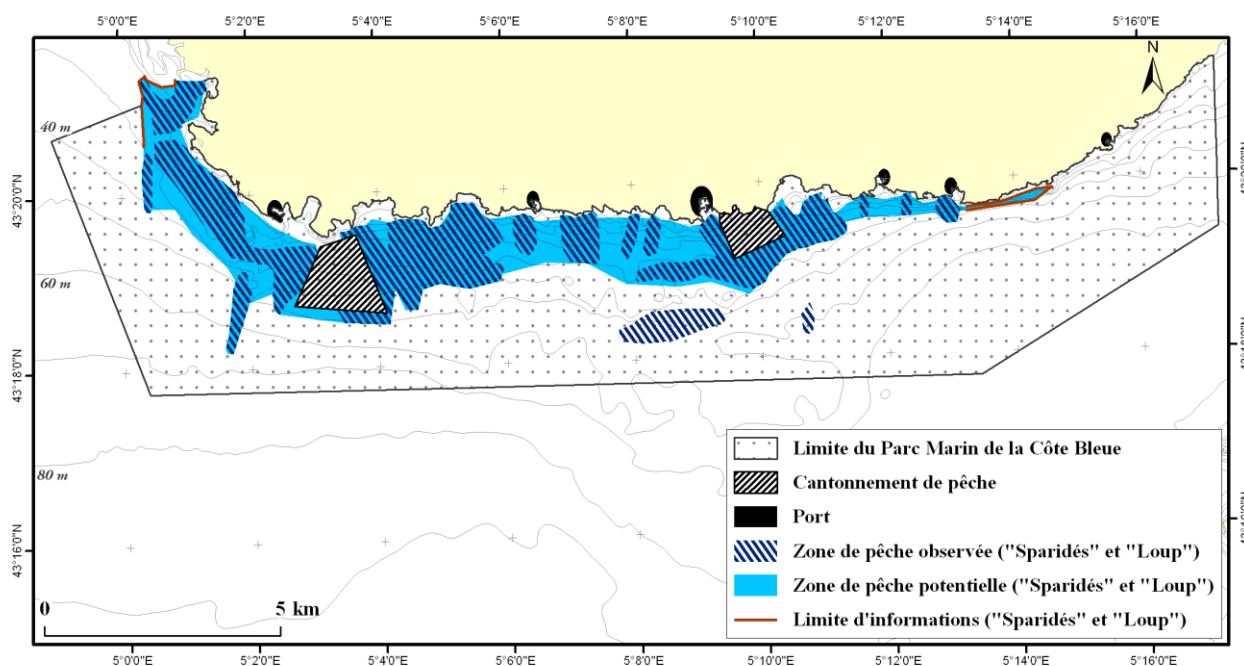


Figure 13 : Zones de pêche observées (en hachuré) et zones de pêche potentielles (en bleu) pour les métiers « Sparidés » et « Loup » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

Espèces débarquées

Au total, 52 espèces ont été observées lors des 40 échantillonnages des captures de ce métier, avec en moyenne 5 espèces par OP (maximum de 13 espèces pour une OP). La diversité des captures est en augmentation pour 28% des patrons de pêche pratiquant ce métier, alors qu'elle est restée équivalente pour le reste des patrons de pêche concernés.

Les espèces les plus fréquemment pêchées sont la dorade royale, avec 80% de fréquence d'occurrence observée, suivi du sar commun (*Diplodus sargus sargus*) avec 58%, la saupe (*Sarpa salpa*) avec 28%, et enfin le loup, le sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*) et la pélamide avec 23% (Figure 14).

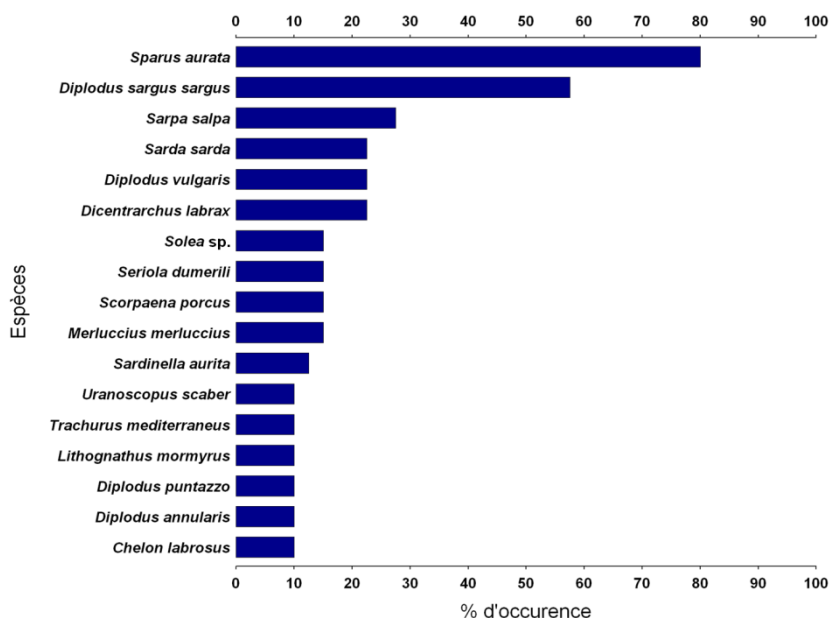


Figure 14 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Sparidés » (n = 40) pour les espèces rencontrées dans plus de 10% des débarquements sur la Côte Bleue.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne pour ce métier est de 2,7 kg/100 m de filet, avec un écart type de 2,1 kg/100 m de filet. La CPUE médiane moyenne est de 1,5 kg/100 m de filet (minimale 49 g, maximale 13,6 kg/100 m. La taille moyenne individuelle est de 26,7 cm, pour un poids moyen individuel de 374 g (± 445 g). Le plus gros individu échantillonné pendant la thèse est un loup de 4 kg (taille de 70,5 cm). Dans l'enquête perceptions, lorsque l'on demande aux patrons pêcheurs les évolutions observées pour ce métier depuis le début de leur activité (>5 ans), un même pourcentage (28%) ont vu la biomasse débarquée soit augmenter, soit diminuer. 28% des patrons ont aussi vu la taille individuelle des captures augmentée, et leur nombre diminué. Les espèces les plus capturées de ce métier en terme de biomasse sont la dorade royale avec 1,8 kg/100 m de filet ($\pm 2,9$ kg), puis les mullets divers, le loup, la pélamide, le sar commun, et la sériole pour les espèces ayant une CPUE moyenne supérieure à 50 g par 100 m de filet (Figure 15).

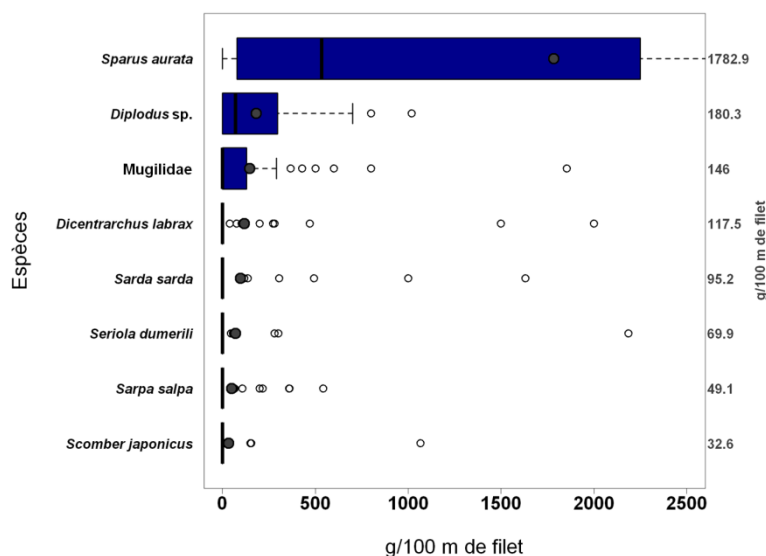


Figure 15 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Sparidés » sur la Côte Bleue et pour les espèces dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n = 42).

Les espèces les plus importantes en terme de poids moyens de ce métier « Sparidés » sont les pélamides, avec un poids moyen mesuré de 1,8 kg, suivi du muge à grosse tête (*Chelon labrosus*, 1,3 kg) et de la sérieole *Seriola dumerilli* (0,7 kg), puis de la dorade royale et du sar commun. Les différences entre les deux types de moyennes sont très faibles, le nombre d'individus échantillonnés et le nombre total d'individus dénombrés étant très proches (Tableau 20).

Tableau 20 : Biomasses individuelles moyennes par espèce issues 1) de la moyenne des biomasses individuelles échantillonnées et 2) du ratio entre la biomasse totale mesurée et le nombre d'individus concernés pour le métier « Sparidés » sur la Côte Bleue.

	Moyenne des biomasses individuelles		Ratio « Biomasse totale / Nb d'individus »	
	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne
<i>Chelon labrosus</i>	11	1254,5	11	1254,5
<i>Diplodus puntazzo</i>	11	470,5	14	505,4
<i>Diplodus sargus sargus</i>	34	316,1	39	319,8
<i>Diplodus vulgaris</i>	25	250	25	250
<i>Sarda sarda</i>	12	1840,2	12	1840,2
<i>Seriola dumerilli</i>	23	659,8	23	659,8
<i>Sparus aurata</i>	207	420,8	332	477

1.2.6.2. Métier à Loup

Les espèces cibles principales du métier « Loup » sont le loup (*Dicentrarchus labrax*) et la dorade royale (*Sparus aurata*). Les espèces cibles accessoires sont les différentes espèces de sars (*Diplodus* spp.). Sur la Côte Bleue, 13 fileyeurs pratiquent ce métier.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

Le filet maillant est l'engin de pêche correspondant à 100% des opérations de pêche (OP) concerné par le métier « Loup ». La taille des mailles des filets dans ce métier est de 91 mm et 100 mm (taille minimale de 80 mm, et maximale de 111 mm). La hauteur moyenne des filets utilisés pour ce métier est d'environ 11 m (hauteur minimale de 8 m, maximale de 17 m ; les plus grandes hauteurs pour ce métier étant aussi utilisées par les bateaux de Carry, La Redonne et Méjean).

Comme pour le métier « Sparidés », le métier « Loup » est caractérisé par l'utilisation de filet de longueur inférieure ou égale à 1 000 m (62% des OP de ce groupe, contre 35% au total). La longueur moyenne des filets utilisés pour cibler les loups lors d'une opération de pêche est de 1 127 m, avec une valeur médiane de 1 000 m. Pour les 5 patrons de pêche concernés par ce métier (sur les 16 interrogés), 60% ont vu la longueur des filets augmenter par rapport au début de leur activité. Aucun pêcheur n'a déclaré avoir diminué ses longueurs de filet.

Période de pêche

L'activité est concentrée sur les saisons d'automne (55%) et d'hiver (44%), en particulier sur les mois d'octobre à février (99% des OP observées), période à laquelle le loup fraie et se regroupe en bancs importants (les « campagnes »), notamment dans la réserve du Cap-Couronne.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Ce métier est caractérisé par de profondeurs moyennes comprises entre -20 et -45 m de fond (75% des OP de ce groupe contre 32% au total), pour une profondeur moyenne de -22 m (minimale de -17 m, maximale de -29 m). Les filets à loup sont calés à une distance moyenne à la côte de 600 m, et dans tous les cas inférieure à 1 200 m de la côte (97% des OP), avec 44% des OP à une distance inférieure à 500 m à la côte, et 44% des distances comprises entre 500 et 1 200 m.

La grande majorité des patrons de pêche (80%) ne perçoit aucune évolution de la distance moyenne à la côte des lieux de pêche de ce métier, celle-ci diminuant seulement pour un pêcheur. Comme pour le métier « Sparidés », les habitats fréquentés sont essentiellement dans des environnements rocheux, avec des proportions relativement similaires entre substrats meubles et substrats durs. Les substrats meubles, à proximité des zones rocheuses, mais aussi ceux concernant les alentours de la réserve de Cap Couronne représentent 47% de la surface des lieux de pêche.

Ces filets (22%) sont aussi calés sur l'herbier de Posidonie (sable, roche, mosaïque...). Les roches infralittorales à algues photophiles (21%) et les roches coralligènes (4%) sont également fréquentées (Figure 16). Au final, le territoire de pêche pour le métier « Loup » reste similaire au métier « Sparidés ».

Espèces débarquées

38 espèces ont été observées lors de l'échantillonnage des captures de ce métier (14 opération de pêche). En moyenne, 6 espèces sont observées par débarquement, avec un maximum de 14 espèces débarquées. Pour ce métier, seul un patron de pêche considère que la diversité des captures est plus importante depuis le début de son activité (>5 ans), alors qu'elle est restée équivalente pour les 4 autres patrons de pêche concernés.

Les espèces les plus fréquemment pêchées sont le loup (71% de fréquence d'occurrence), le merlu (*Merluccius merluccius*) avec 43%, la dorade royale et le sar commun (*Diplodus sargus sargus*, 36%) et le calmar (*Loligo vulgaris*) avec 29%. Le pageot commun (*Pagellus erythrinus*), le pagre commun (*Pagrus pagrus*), le sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*) et le sévère à queue jaune (*Trachurus mediterraneus*) sont observés avec une fréquence d'occurrence de 21% (Figure 16).

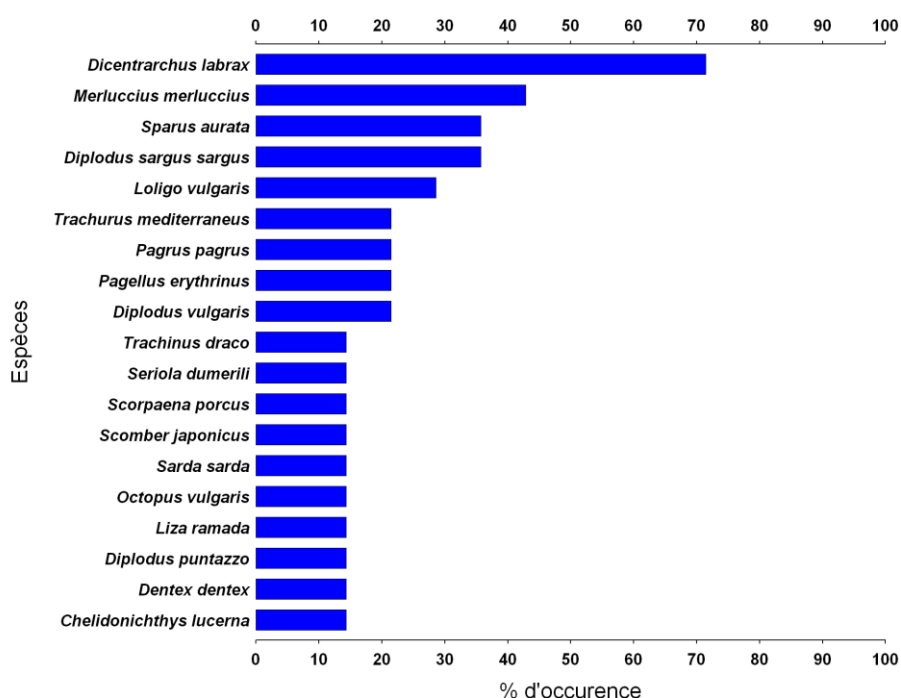


Figure 16 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Loup » (n=14) pour les espèces vues dans plus de 10% des débarquements sur la Côte Bleue.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne est de 2,2 kg/100 m de filet, avec une forte variabilité (écart-type de 4,3 kg/100 m), et une CPUE médiane inférieure à 1 kg/100 m de filet (Figure 17).

La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues est de 30 cm pour ce métier, avec une taille maximale de 61,5 cm (un loup de 2,5 kg). Le poids moyen individuel moyen est de 377 g, avec une valeur médiane de 292 g.

Pour ce métier, seul un patron de pêche considère que la biomasse capturée a augmenté par rapport au début de son activité, alors qu'un autre patron estime qu'elle a diminué. 40% des patrons de pêche considèrent que la taille des captures a par contre évolué positivement.

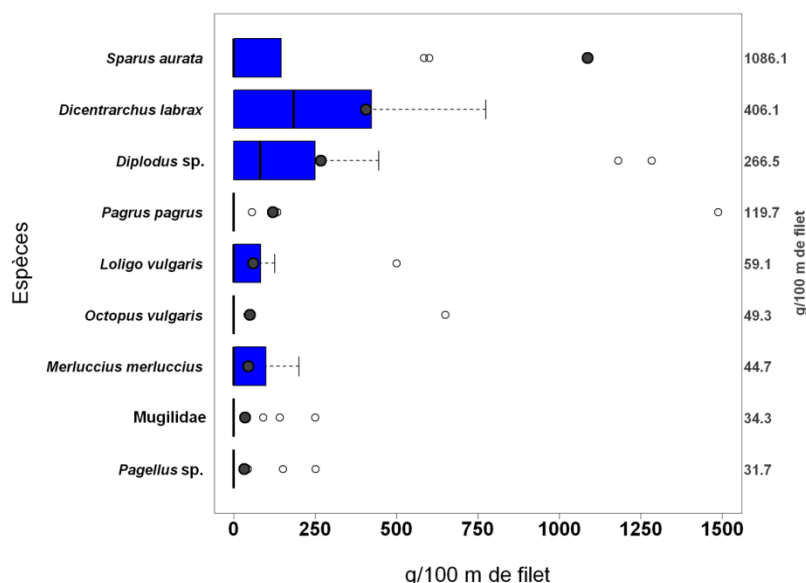


Figure 17 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Loup » sur la Côte Bleue, et dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n=14).

L'espèce principalement pêchée en termes de biomasse est la dorade royale (1 kg/100 m de filet pour un écart-type de 3,7 kg/100 m). Viennent ensuite le loup (406 g/100 m), Le sar commun (142 g), le pagre (112 g) et enfin le sar à tête noire (103 g/100 m). Toutes les autres espèces présentent des CPUE moyennes inférieures à 100 g/100 m de filet (Figure 17).

Le loup est l'espèce ayant la biomasse moyenne la plus importante de ce métier (720 g), suivi du pagre commun (477 g). La dorade arrive ensuite avec un poids moyen de 286 g. Là aussi, les différences entre les deux types de moyennes restent faibles, le nombre d'individus échantillonnés et le nombre total d'individu dénombrés étant proches (Tableau 21).

Tableau 21 : Biomasses individuelles moyennes par espèce issues 1) de la moyenne des biomasses individuelles échantillonnées et 2) du ratio entre la biomasse totale mesurée et le nombre d'individus concernés pour le métier « Loup » dans le Parc Marin de la Côte Bleue.

	Moyenne des biomasses individuelles		Ratio « Biomasse totale / Nb d'individus »	
	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne
<i>Dicentrarchus labrax</i>	54	720,1	56	716
<i>Diplodus sargus sargus</i>	47	276,6	47	276,6
<i>Diplodus vulgaris</i>	38	264,6	61	260,7
<i>Pagrus pagrus</i>	21	477,4	21	477,4
<i>Sparus aurata</i>	158	285,7	182	286,5

A noter que les deux groupes d'espèces cibles rattachés aux deux premiers métiers (Sparidés et Loup) sont aussi ciblés par le palangrier permanent basé sur la Côte Bleue. Deux lignes principales de 300 hameçons (1 500 m de longueur chacune) sont généralement utilisées par le palangrier pour cibler sparidés et loup, ainsi que le denti (*Dentex dentex*). Un maximum de 1000 hameçons (deux marins à bord) a été utilisé lors de périodes pauvres en captures. Deux autres palangriers ont aussi une activité régulière sur le territoire du PMCB, mais sans être rattaché à un port de la Côte Bleue.

1.2.6.3. Métier à Rougets

Les espèces cibles principales du métier « Rouget » sont le rouget de roche (*Mullus surmuletus*) et le rouget de vase (*Mullus barbatus*) ainsi que deux espèces de Scorpanidés, la rascasse brune (*Scorpaena porcus*) et la petite rascasse rouge (*Scorpaena notata*). Les espèces accessoires sont le serran chèvre (*Serranus cabrilla*) et le serran écriture (*S. scribe*), les labridés *Labrus viridis*, *Labrus merula*, et les *Symphodus spp.*, ainsi que le poulpe (*Octopus vulgaris*). Treize fileyeurs ciblent spécifiquement le groupe d'espèces cibles « Rouget » sur la Côte Bleue.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

Toutes les opérations de pêche ont utilisé un filet maillant (appelé rougettière) pour cibler le groupe d'espèces cibles « Rouget ». La taille des mailles des filets à rougets est comprise entre 38 mm et 45 mm, avec une utilisation plus fréquente d'une maille de 42 mm et 45 mm. La hauteur des filets est faible, comprise entre 1 m et 1,4 m.

Ce métier contient significativement plus d'opérations de pêche dont la longueur est comprise entre 1 000 m et 2 000 m (59% contre 30%) et entre 2 000 et 4 000 m (34% contre 26%). La longueur moyenne des filets utilisés est de 1 900 m, avec une valeur médiane de 1 500 m.

Concernant l'évolution de ce métier, pour les 7 patrons de pêche concernés (sur les 16 interrogés), 28% estiment que la longueur des filets a augmenté par rapport au début de leur activité.

Période de pêche

Pour ce métier, l'activité est concentrée en été et au printemps (82% des opérations de pêche), notamment entre les mois d'avril et octobre (94% des OP observées), période à laquelle la météo permet notamment de cibler ce groupe d'espèces cibles.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Ce métier est caractérisé par des faibles profondeurs, inférieures ou égales à -20 m (71% des OP, contre 29% au total). La profondeur moyenne est de -17 m (minimale de -15 m, maximale de -19 m).

Les filets à rougets sont calés très près des côtes, avec une distance moyenne à la côte de 526 m. L'évolution des distances à la côte des lieux de pêche est équivalente aux débuts de l'activité de la grande majorité des patrons de pêche (90%), diminuant seulement pour l'un d'entre eux.

Les habitats concernés par le métier « rougets » sont essentiellement l'herbier de Posidonie sur sable et sur roche (respectivement 24% et 18%). Viennent ensuite les bancs de sable de faible profondeur (14%) à proximité des herbiers de posidonie, les roches infralittorales à algues photophiles (7%) ainsi que les fonds meubles (25% sur du détritique côtier, Figure 18).

Les rougets de vase (*Mullus barbatus*) font eux l'objet d'opérations de pêche spécifiques sur les fonds meubles plus éloignés de la côte, à des profondeurs comprises entre -35 et -50 m.

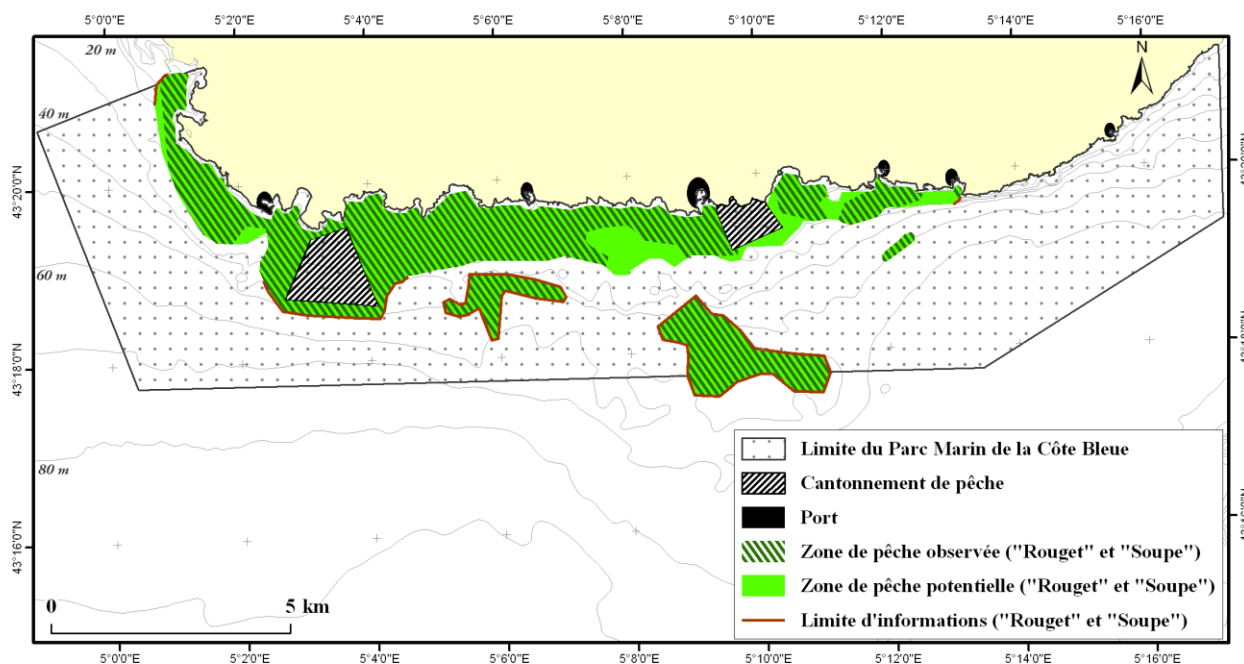


Figure 18 : Zones de pêche observées (en hachuré vert) et zones de pêche potentielles (en vert) pour les métiers « Rouget » et « Soupe » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

Espèces débarquées

Au total, 24 espèces ont été observées lors des 8 échantillonnages totaux des captures de ce métier. En moyenne, 13,5 espèces sont recensées par débarquement ; avec un maximum de 17 espèces débarquées pour une opération de pêche. Cinq patrons de pêche sur sept (71%) estiment que la diversité des captures a augmenté depuis leur début pour ce métier.

Les espèces les plus fréquemment pêchées sont le labre tanche *Symphodus tinca*, la rascasse brune et le rouget *Mullus surmuletus* avec 100% de fréquence d'occurrence observée, suivi de labres (*Symphodus roissali* et *S. mediterraneus*), de serrans (*Serranus scriba* et *S. cabrilla*), de la rascasse rouge *Scorpaena notata* et du labre vert *Labrus viridis* avec plus de 70% de fréquence d'occurrence (Figure 19).

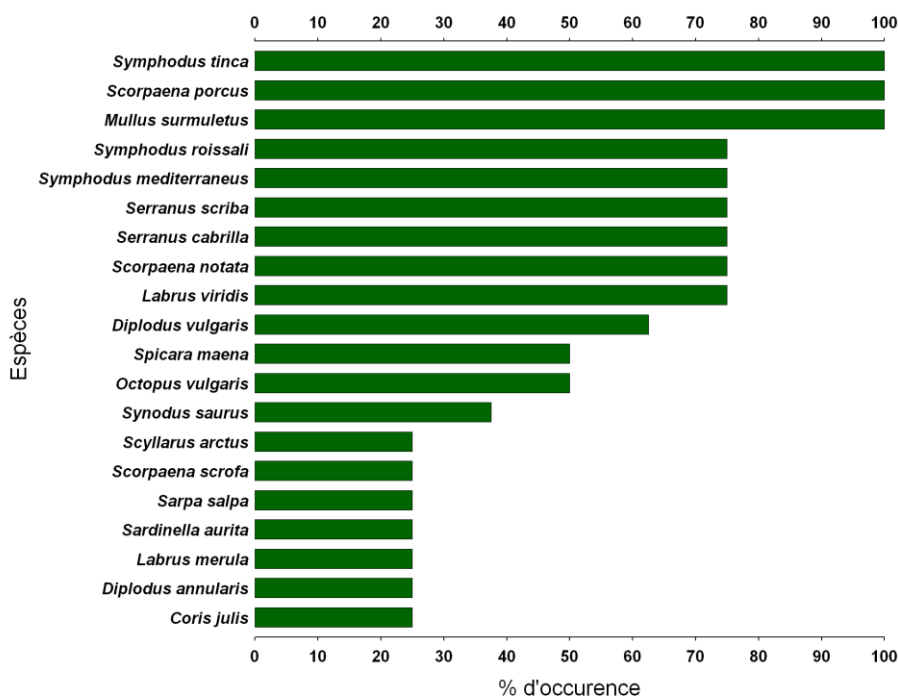


Figure 19 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Rouget » (n = 8) pour les espèces vues dans plus de 10% des débarquements sur la Côte Bleue.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne pour ce groupe d'espèces cibles est de 841 g/100 m de filet (± 1.330 g/100 m, Figure 20). 43% des patrons de pêche estiment que la biomasse capturée a diminuée depuis le début de leur activité et également 43% indiquent une diminution du nombre de prises. La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues est de 17 cm pour le métier « Rouget », avec une taille maximale observée de 29 cm (rouget de 338 g). Le poids moyen individuel est de 83 g, avec une valeur médiane de 55 g. La taille des captures aurait augmenté pour seulement un seul des pêcheurs concernés.

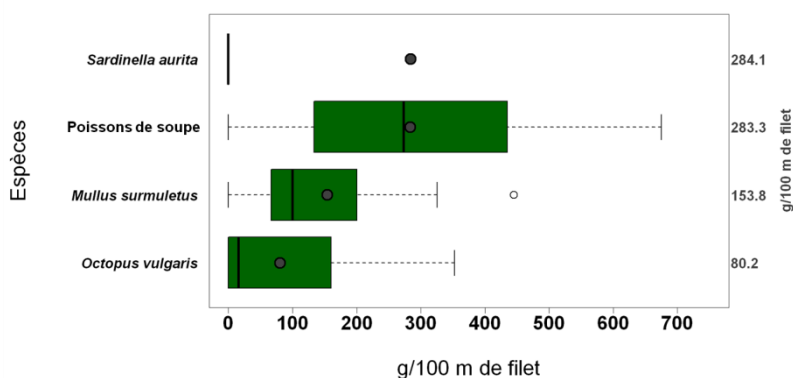


Figure 20 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Rouget » sur la Côte Bleue, et dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n=22).

Les poissons de soupe représente le groupe d'espèce avec la plus forte CPUE (284 g/100 m de filet), suivi du rouget de roche, avec une CPUE moyenne de 154 g/100 m et du poulpe (*Octopus vulgaris*), avec une CPUE de 80 g/100 m (Figure 20). Le rouget de roche a par contre la biomasse moyenne mesurée la plus importante de ce métier (117 g). Par contre, pour le rouget comme pour le labre tanche *Symphodus tinca*, les différences entre les deux types de moyennes sont relativement importantes.

1.2.6.4. Métier à Merlu

Les espèces cibles principales du métier « Merlu » sont le merlu commun (*Merluccius merluccius*) et les différentes espèces de pageots (*Pagellus* spp.). Les espèces accessoires sont la galinette (*Chelidonichthys lucerna*) ainsi que les deux espèces de baudroies ou lottes (*Lophius* spp.). Seize fileyeurs cible le groupe d'espèces cibles « Merlu » sur le territoire du Parc Marin de la Côte Bleue.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

Le filet maillant est l'engin de pêche correspondant à 100% des opérations de pêche concerné par le métier « Merlu ». Les tailles de mailles sont généralement de 71 mm et 77 mm, avec l'utilisation de mailles allant de 63 mm à 91 mm. La hauteur des filets utilisés est de 3,6 m en moyenne, avec une fourchette comprise entre 3 m et 4 m. 56% des opérations de pêche utilisent des filets de longueurs comprises entre 2 000 et 4 000 m (26% au total). La longueur moyenne des filets utilisés est de 2 176 m, pour une valeur médiane de 2 800 m. Concernant l'évolution des longueurs de filets, la moitié des dix patrons de pêche concernés considère que celle-ci a augmenté par rapport à leur début. Un seul patron de pêche estime que celle-ci a diminuée.

Période de pêche

Ce métier comporte significativement plus d'opérations de pêche ayant eu lieu en été (53% des OP du métier, contre 32% au total), notamment entre les mois de mars à octobre (92% des OP observées).

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Les filets ciblant le merlu sont souvent calés parallèle à la côte, suivant une ligne bathymétrique. Toutes les opérations de pêche de ce métier s'effectuent au large à une profondeur importante, avec une moyenne de -74 m (profondeur minimale de -70 m, profondeur maximale -78 m). La distance moyenne à la côte est de 4 971 m, avec 50% des OP au-delà des 4 000 m. 30% des patrons de pêche ont vu diminuer la distance moyenne à la côte de leurs lieux de pêche, quand elle n'a augmenté que pour un seul d'entre eux. Les habitats fréquentés sont exclusivement (à 99,8%) des substrats meubles de type détritique côtier, plus ou moins envasé (Figure 21).

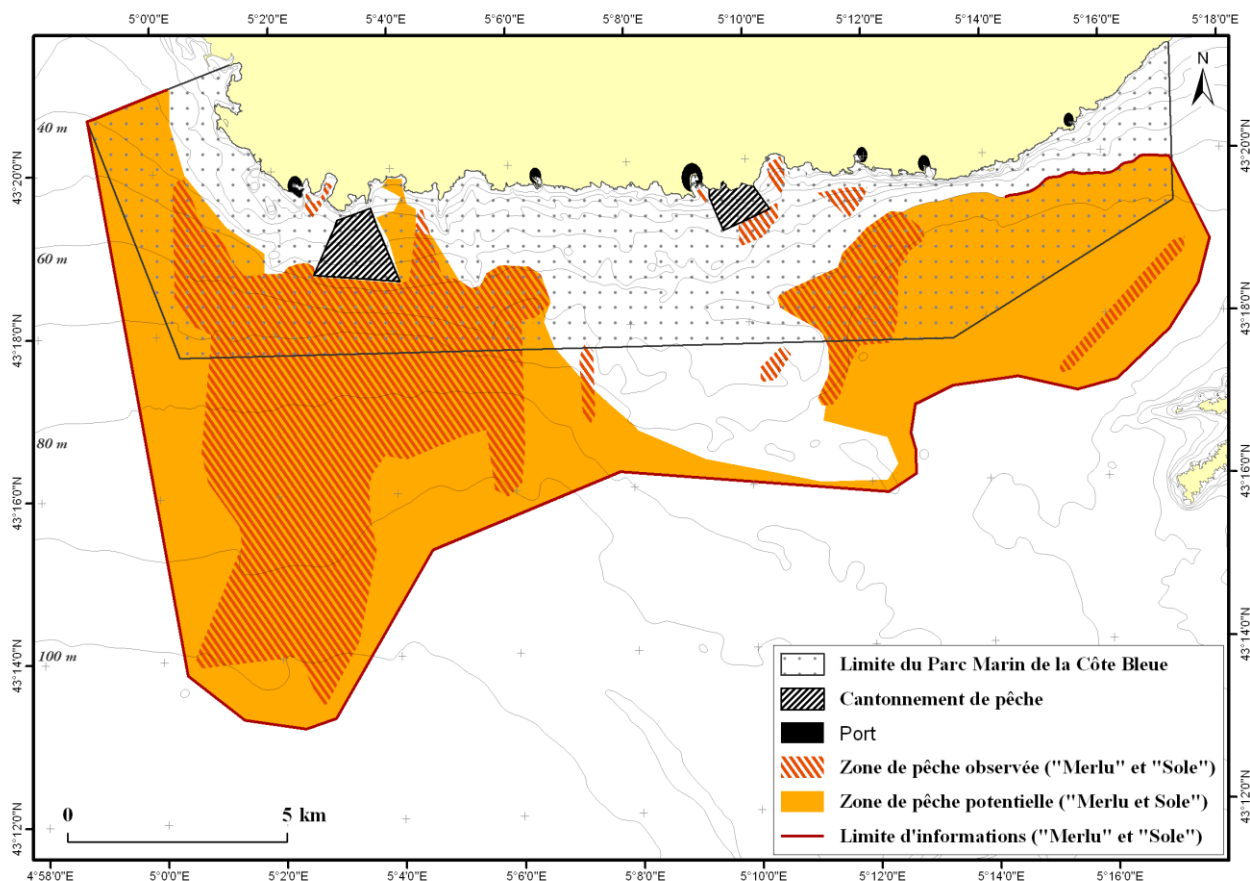


Figure 21 : Zones de pêche observées (en hachuré) et zones de pêche potentielles (en orange) pour les métiers « Merlu » et « Sole » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

Espèces débarquées

Au total, 32 espèces ont été observées lors des débarquements des captures pour ce métier (22 débarquements échantillonnés). En moyenne, 7,5 espèces sont recensées par débarquement, avec un maximum de 16 espèces lors d'un unique débarquement. L'espèce la plus fréquemment rencontrée est le merlu, avec une fréquence d'occurrence de 95%. Suivent le pageot commun (86%), la feuille (*Cithara linguatula*) avec 73%, la galinette (64%), le maquereau espagnol (*Scomber japonicus*) avec 44%, et enfin le pageot « beaux yeux » (*Pagellus bogaraveo*) avec 41% (Figure 22).

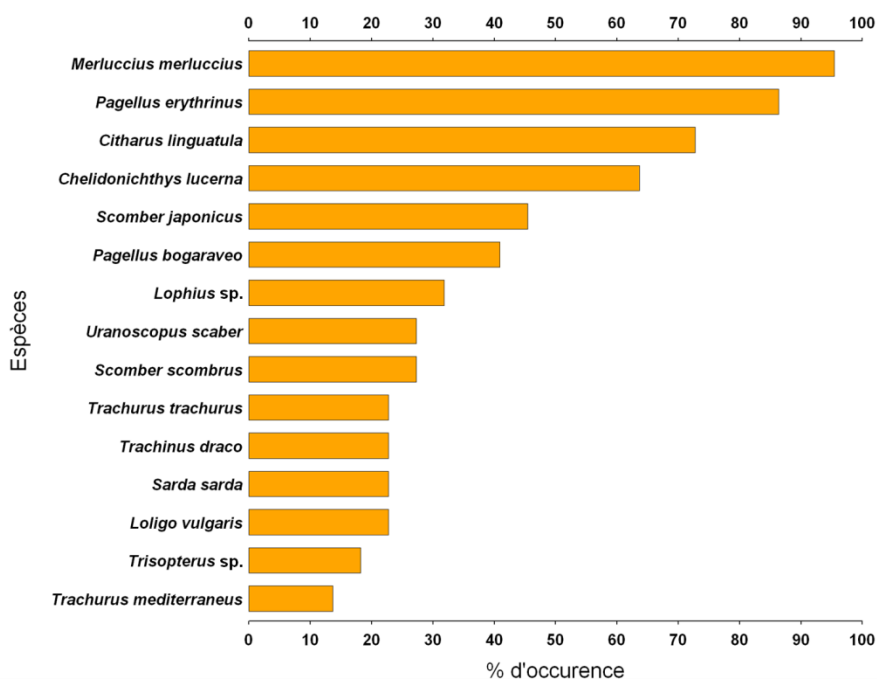


Figure 22 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Merlu » sur la Côte Bleue (n = 22) pour les espèces vues dans plus de 10% des débarquements.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE est en moyenne de 2,7 kg / 100 m de filets (écart type $\pm 1,5$ kg/100 m) pour les 22 filets échantillonnés, pour une CPUE médiane de 2,5 kg/100 m (Figure 23). La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues est de 34 cm, pour une taille maximale de 66 cm (*Molva macroptalma* de 628 g). Le poids moyen individuel est de 310 g, avec une valeur médiane de 185 g. Le plus gros individu échantillonné pendant la période d'étude est une pélamide (*Sarda sarda*) de 2 kg, pour 62 cm de longueur.

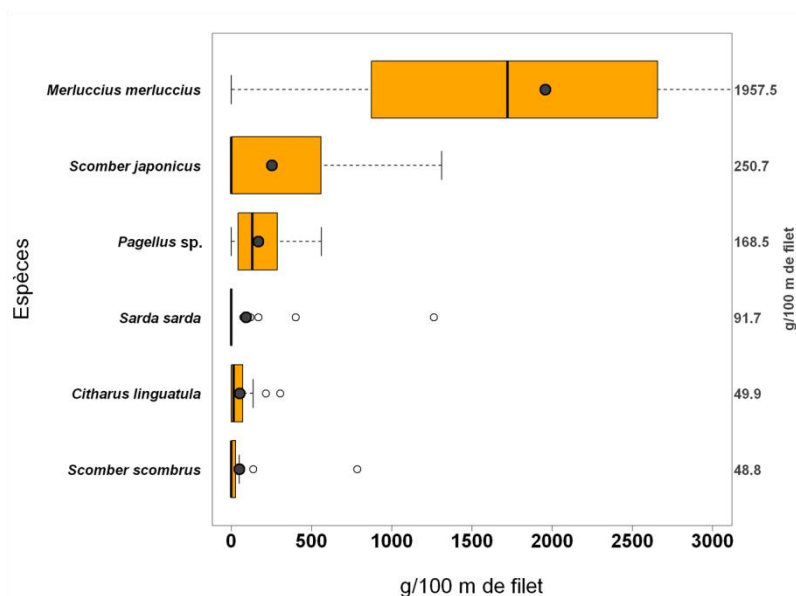


Figure 23 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Merlu » sur la Côte Bleue. Les moyennes n'ont été représentées que pour les espèces dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n=22).

L'espèce la plus représentée en termes de biomasse dans les captures est le merlu, avec une CPUE moyenne de près de 2 kg/100 m de filet (± 1.4 kg), suivie du maquereau espagnol (251 g/100 m), des pageots (157 g/100 m), et dans une moindre mesure des pélamides, avec une CPUE de 92 g/100 m de filet. Les autres espèces présentes toutes des CPUE inférieures à 50 g/100 m. Comme pour le métier « Sparidés », les pélamides sont les plus gros individus fréquemment capturés pour ce métier « Merlu » (poids moyen de 1,5 kg), suivi du maquereau espagnol (798 g) et du merlu (471 g). Les deux types de moyennes restent relativement proches, malgré la différence dans le nombre d'observations selon le type de mesures (Tableau 22).

Tableau 22 : Biomasses individuelles moyennes par espèce issues 1) de la moyenne des biomasses individuelles échantillonnées et 2) du ratio entre la biomasse totale mesurée et le nombre d'individus concernés pour le métier « Merlu » sur la Côte Bleue.

	Moyenne des biomasses individuelles		Ratio « Biomasse totale / Nb d'individus »	
	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	48	216,9	48	210,7
<i>Citharus linguatula</i>	45	53,7	66	57,8
<i>Loligo vulgaris</i>	13	175,1	14	175,1
<i>Merluccius merluccius</i>	73	470,8	1449	470,8
<i>Pagellus bogaraveo</i>	16	201,1	13	201,1
<i>Pagellus erythrinus</i>	75	178,3	95	178,3
<i>Sarda sarda</i>	15	1 462,8	45	1 462,8
<i>Scomber japonicus</i>	22	797,5	93	797,5
<i>Trachurus sp.</i>	10	461,6	10	461,6

1.2.6.5. Métier à Soupe

Les espèces cibles principales du métier « Soupe » sont tout d'abord deux espèces de Scorpanidés, la rascasse brune (*Scorpaena porcus*) et la petite rascasse rouge (*Scorpaena notata*), le serran chèvre (*Serranus cabrilla*) et le serran écriture (*S. scriba*) et enfin les labridés *Symphodus* spp. Les espèces accessoires sont le rouget de roche (*Mullus surmuletus*), les grands labridés *Labrus viridis* (Labre vert) et *Labrus merula* (Merle) ainsi que le poulpe (*Octopus vulgaris*). Dix fileyeurs ciblent spécifiquement le groupe d'espèces cibles « Soupe » sur la Côte Bleue.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

L'engin de pêche trémail (appelé aussi « Thys » pour ce métier) est utilisé par 100% des opérations de pêche concernées par le groupe d'espèces cibles « Soupe ». Ce métier utilise un large spectre de taille de maille (de 42 mm à 71 mm), avec néanmoins une utilisation plus fréquente de mailles de taille égale à 42 mm et 63 mm. La hauteur des filets Thys est comprise entre 1,2 m et 1,8 m (1,4 m en moyenne). Ce métier contient significativement plus d'opérations de pêche dont la longueur est inférieure ou égale à 1 000 m (66% contre 35%). La longueur moyenne des filets utilisés sur la Côte Bleue est de 1 104 m, avec une valeur médiane de 1 000 m. La moitié des quatre pêcheurs concernés par l'évolution de la longueur des filets de ce métier considère que la longueur des filets a augmenté par rapport au début de leur activité.

Période de pêche

Ce métier comporte significativement plus d'opérations de pêche ayant eu lieu en été (51% des OP contre 32%), notamment entre les mois d'avril et septembre (92% des OP observées), période à laquelle la météo permet notamment de cibler ce groupe d'espèces cibles.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Les profondeurs de pratiques sont faibles, inférieures ou égales à 20 m (79% des OP du métier, contre 29% au total). La profondeur moyenne de calée est de 15 m (profondeur minimale -13 m, maximale -18 m). Les distances à la côte sont également faibles, inférieures ou égales à 500 m (81% des OP contre 36%), pour une valeur moyenne de 369 m. Pour ce métier, aucune évolution n'est constatée par les pêcheurs concernant la distance moyenne des zones de pêche à la côte.

Les habitats fréquentés sont essentiellement de l'herbier de posidonie sur sable et sur roche (respectivement 34% et 29%). Les bancs de sable à faible profondeur (14%) et la roche infralittorale à algues photophiles (8%) sont aussi fréquentés (Figure 24 habitats).

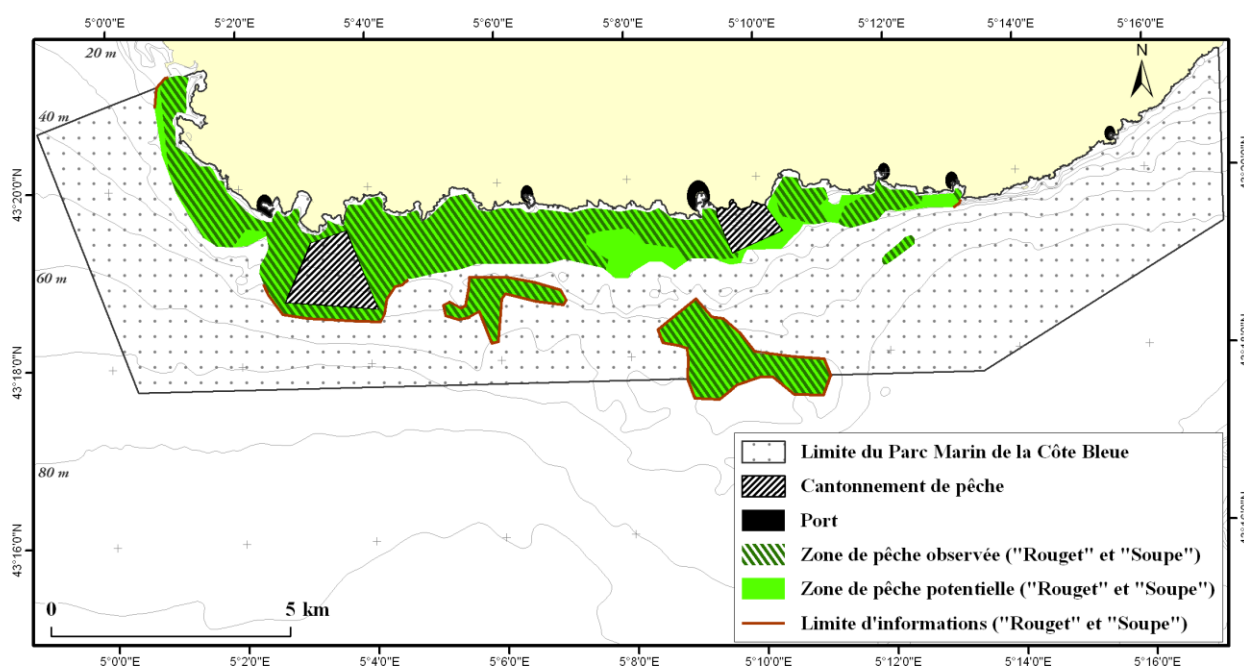


Figure 24 : Zones de pêche observées (en hachuré vert) et zones de pêche potentielles (en vert) pour les métiers « Rouget » et « Soupe » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

Espèces débarquées

43 espèces ont été observées sur les 8 échantillons de débarquement. En moyenne, 13 espèces sont débarquées par OP, avec un maximum de 20 espèces pour un seul débarquement. Les espèces les plus fréquentes dans les captures débarquées pour ce métier sont, par ordre décroissant (Figure 25) : la rascasse brune (86%), le sar à tête noire *Diplodus vulgaris* et le labre tanche *Symphodus tinca* (71%), la petite rascasse rouge, le rouget de roche *Mullus surmuletus* et la seiche *Sepia officinalis* (57%), et ensuite le serran écriture *Serranus scriba*, le sparailon *Diplodus annularis* et la mostelle *Phycis phycis* (43%).

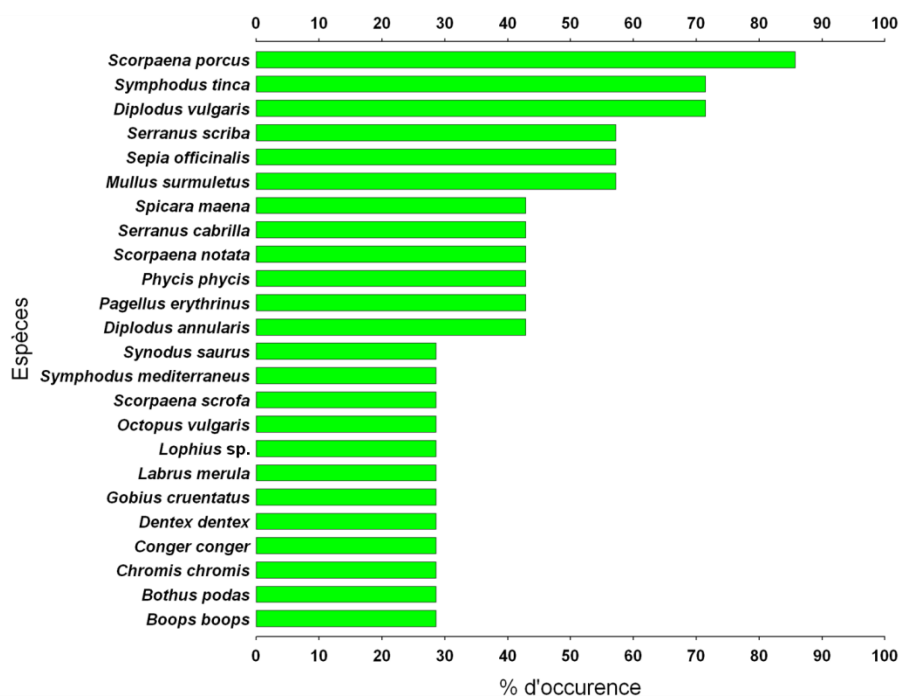


Figure 25 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Soupe » sur la Côte Bleue (n=7) pour les espèces vues dans plus de 10% des débarquements.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne observée à partir des 13 échantillonnages de ce groupe est de 802 g/100 m de filet. Pour ce métier, un seul patron de pêche estime que la biomasse capturée a augmenté, ainsi que la taille des captures et leur nombre depuis le début de son activité.

La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues est de 23 cm, pour un poids moyen des prises de 205 g (Figure 26), avec une valeur médiane de 84 g. Le plus gros et plus grand individu échantillonné est un congre (*Conger conger*) de 106 cm pour et 1 932 g.

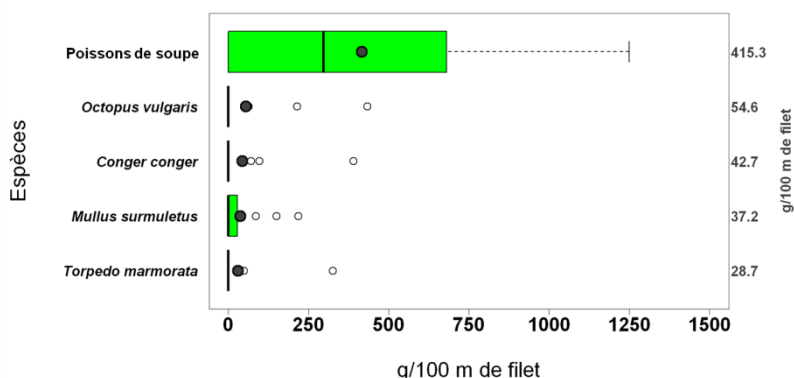


Figure 26 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Soupe » sur la Côte Bleue pour les espèces dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n = 13).

Les poissons de soupe représente la majorité des CPUE moyens (415,3 g/100 m de filet), suivi par le poulpe, avec 54,6 g/100 m). Toutes les autres espèces représentent moins de 50 g/100 m de filet. Les seiches (*Sepia officinalis*) représentent la biomasse moyenne par individu la plus importante (382 g). Les autres

poissons de soupe présentent tous des poids moyens inférieur à 100 g. Pour ce métier, les différences entre les deux moyennes restent relativement faibles (Tableau 23).

Tableau 23 : Biomasses individuelles moyennes par espèce issues 1) de la moyenne des biomasses individuelles échantillonnées et 2) du ratio entre la biomasse totale mesurée et le nombre d'individus concernés pour le métier « Soupe » sur la Côte Bleue.

	Moyenne des biomasses individuelles		Ratio « Biomasse totale / Nb d'individus »	
	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne
<i>Bothus podas</i>	23	34,3	23	34,3
<i>Diplodus annularis</i>	23	34,8	23	34,8
<i>Mullus surmuletus</i>	30	87,7	64	92,9
<i>Scorpaena sp.</i>	76	68,2	87	63,9
<i>Sepia officinalis</i>	10	382,2	10	382,2
<i>Serranus scriba</i>	11	60,2	11	60,2
<i>Spicara maena</i>	16	45,4	16	54,4
<i>Symphodus tinca</i>	43	99,3	43	99,3

1.2.6.6. Métier à Langouste

Les espèces cibles principales du métier « Langouste » sont la langouste rouge (*Palinurus elephas*), le chapon (*Scorpaena scrofa*), et les deux espèces de baudroies (*Lophius* spp.). Les espèces accessoires sont les grands labridés *Labrus viridis* (Labre vert) et *Labrus merula* (Merle) ainsi que le denti (*Dentex dentex*) et la rascasse brune (*Scorpaena porcus*). Quatorze fileyeurs ciblent le groupe d'espèces cibles « Langouste » et les poissons de roche sur le territoire du Parc Marin de la Côte Bleue, sans compter les bateaux pouvant venir cibler ce groupe sur certaines roches au large de la Côte Bleue, et à l'est de Méjean.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

L'engin de pêche trémail est utilisé par 100% des opérations de pêche concernées par le groupe d'espèces cibles « Langouste ». Les deux types de trémail utilisés sont les vieux trémaux à sole en nylon, ou des trémaux en monofilament aussi appelé « filets à soles des plages ». Les mailles utilisées pour cibler les langoustes sont dans un large spectre, pouvant aller de 71 mm à 125 mm, la plus fréquemment utilisée étant de 91 mm. La hauteur des filets utilisés va aussi varier sur une gamme relativement importante, entre 1 m et 4 m, avec une hauteur moyenne de 1,6 m. Ce métier va contenir significativement plus d'opérations de pêche utilisant des longueurs de filet comprises entre 1 000 et 2 000 m (50% contre 30%). En moyenne, la longueur de filet du métier « Langouste » est de 1 857 m, pour une valeur maximale de 3 500 m. Ces longueurs sont stables, puisque seul un des pêcheurs concernés sur les 16 interrogés estime avoir augmenté la longueur de ses filets depuis le début de son activité pour ce métier.

Période de pêche

Les saisons caractéristiques de ce métier sont l'été (52% des OP) et le printemps (44%). Ainsi, 96% des OP ciblant ce groupe d'espèces cibles a été observé entre Avril et Aout.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

Ce métier contient significativement plus d'opérations de pêche ayant une profondeur moyenne comprise entre -20 et -45 m inclus par rapport au pourcentage total. La profondeur moyenne de calée est de -35 m (profondeur minimale -30 m, maximale -87 m).

Pour la distance moyenne à la côte, ce métier est caractérisé par des distances comprises entre 500 et 4 000 m (47% des OP entre 500 et 1 200 m ; 40% entre 1 200 et 4 000 m). La distance moyenne à la côte de ce métier est de 1 679 m. Pour ce métier, aucun pêcheur n'a vu évoluer la distance moyenne à la côte de ses lieux de pêche par rapport au début de son activité.

Les lieux de pêche ciblant la langouste sont représentés à 84% par des substrats meubles de type détritique côtier, notamment autour des roches profondes du large, mais également les herbiers de Posidonie (11%) et la roche coralligène 3% (Figure 27).

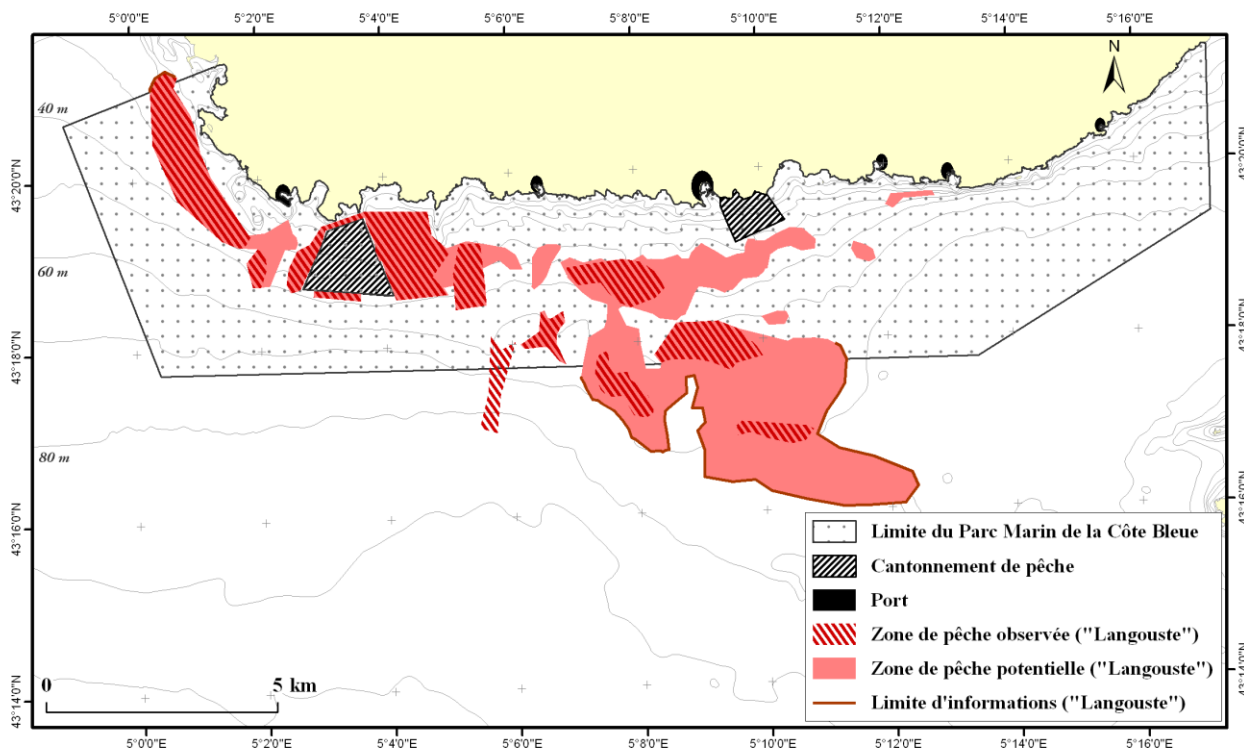


Figure 27 : Zones de pêche observées (en hachuré) et zones de pêche potentielles (en rosé) pour le métier « Langouste » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

Espèces débarquées

Au total, 21 espèces ont été observées lors des 4 échantillonnages pour ce métier. Il y a en moyenne, 7 espèces par débarquement, avec un maximum de 10 espèces lors d'un débarquement. Seuls deux pêcheurs sur les 7 interrogés pour les perceptions estiment que la diversité a évolué positivement depuis le début de leur activité pour ce métier sur la Côte Bleue.

Les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les captures des opérations de pêche ciblant ce groupe sont : la langouste avec 50% de fréquence d'occurrence (Figure 28), la mostelle (*Phycis phycis*), la rascasse brune et la petite rascasse rouge (*Scorpaena notata*), le chapon (*Scorpaena scrofa*) et l'uranoscope (*Uranoscopus scaber*).

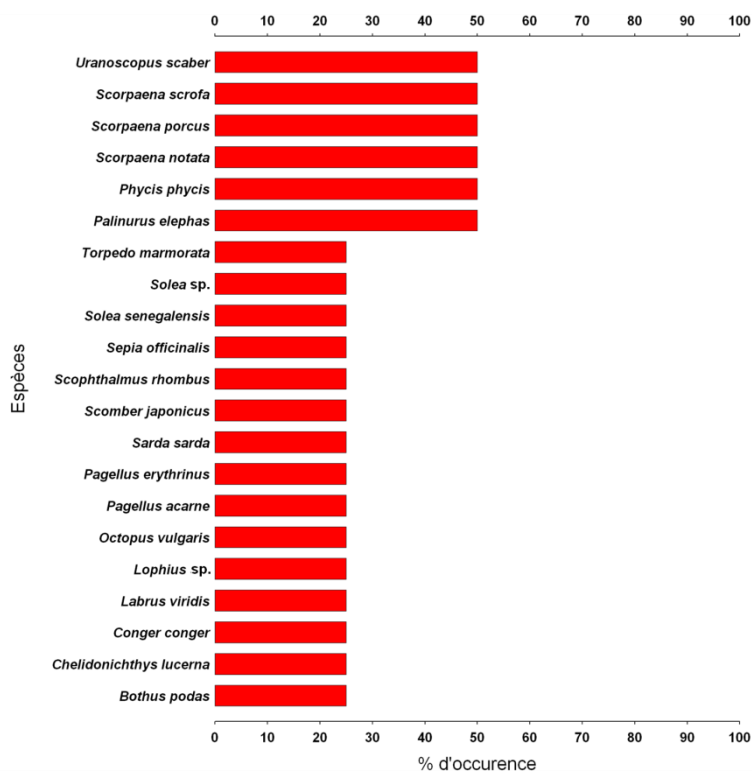


Figure 28 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Langouste » sur la Côte Bleue (n=4) pour les espèces vues dans plus de 10% des débarquements.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne tirée des 4 échantillonnages de ce métier donne une valeur de 517 g/100 m de filet. Les poissons de soupe et de roche ont la CPUE moyenne la plus élevée (Figure 29), avec 151 g/100 m de filet (erreur standard sd = 256 g), suivi de la pélamide (*Sarda sarda*, 72 g/100 m de filet, sd = 144 g), et de la mostelle (64 g/100 m de filet, sd = 83 g).

La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues est de 25 cm, pour une taille maximale observée de 37 cm (mostelle de 552 g). Le poids moyen individuel est de 367 g, avec une valeur médiane de 268 g. Le plus gros individu capturé a été un pageot commun (*Pagellus erythrinus*) de 1 292 g. Deux pêcheurs ont la perception que la biomasse capturée a diminuée depuis le début de leur activité. L'un estime que le nombre de prise a diminué, l'autre que la taille des captures a augmenté. Les mesures de poids et de taille par espèce n'ont pas été réalisées, en raison d'un trop faible nombre d'individus mesurés pour ce métier.

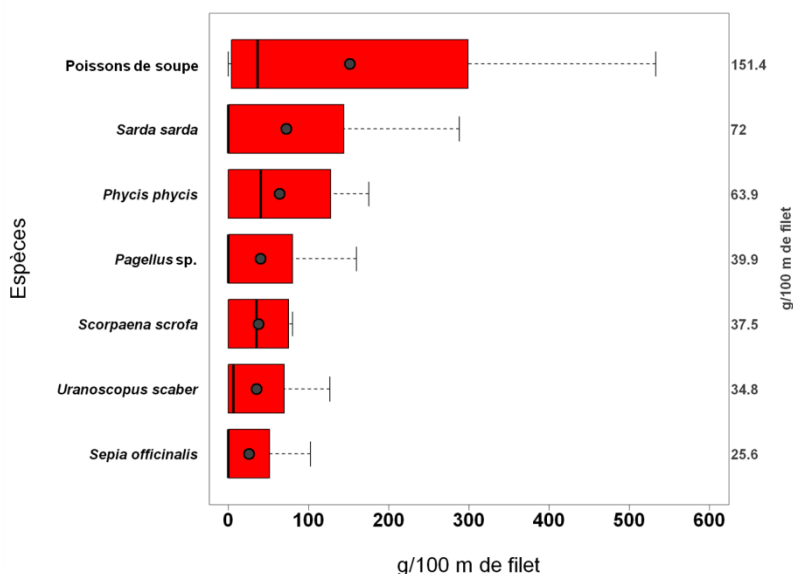


Figure 29 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Langouste » sur la Côte Bleue pour les espèces dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n = 4).

Cas particulier de la pêche au denti et aux « rascasses de l'œuf »

Les engins ciblant les langoustes et les poissons de roche sont utilisés par quelques bateaux (2-3) pour capturer les grands individus de denti (*Dentex dentex*), notamment durant le mois de mai. Les formations rocheuses profondes avec de grandes déclivités (tombants importants) sont les habitats fréquentés pour cibler cette espèce. Les langoustes et chapons (*Scorpaena scrofa*) peuvent aussi être capturés à cette période.

Les filets "thycla" de maille 83 mm sont aussi utilisés sur le port de Carro lors de la période appelée « Rascasses de l'œuf » se déroulant pendant le mois de juin, période à laquelle les individus de grandes tailles de deux espèces de rascasses (*Scorpaena porcus* et dans une moindre mesure *S. notata*) se reproduisent dans des fonds rocheux avoisinant les 15 m de profondeur.

1.2.6.7. Métier à Sole

Les espèces cibles principales du métier « Sole » sont la sole commune (*Solea solea*) et la sole égyptienne (*Solea aegyptiaca*). Les espèces accessoires sont le turbot (*Psetta maxima*), la barbu (*Scophthalmus rhombus*), mais aussi le loup (*Dicentrarchus labrax*). Dix-neuf fileyeurs ciblent le groupe d'espèces cibles « Sole » sur le territoire de la Côte Bleue, sans compter les bateaux pouvant venir cibler ce groupe au large sud-est de la Côte Bleue.

Engin et caractéristiques (maille, hauteur, longueur)

L'engin de pêche trémail est utilisé par 100% des opérations de pêche concernées par le groupe d'espèces cibles « Sole ». La maille la plus fréquemment utilisée est du 91 mm, avec un minimum observé de 83 mm. La hauteur des filets utilisés est comprise entre 1,2 m et 1,8 m, plus généralement de 1,6 m. 94% des opérations de pêche utilisant des longueurs de filet supérieure à 4 000 m appartiennent à ce métier (soit

47% des OP du métier), pour une longueur moyenne de 5 639 m et une valeur maximale observée de 14 km ! L'enquête sur les perceptions montre que 64% des pêcheurs concernés estiment avoir augmenté leur longueur de filets depuis le début de leur activité.

Période de pêche

La saison caractéristique de ce métier est l'hiver, avec 59% des OP du métier ayant lieu à cette période, contre 18% au total. 96% de la quantité d'engins (89% des OP) a été observé entre novembre et avril.

Lieux de pêche et habitats fréquentés

La plupart des trémails à soles sont calés perpendiculairement à la côte, suivant une fenêtre géographique définie par des numéros Toran⁶. 95% des opérations de pêche de ce métier concernent une profondeur supérieure à -45 m. La profondeur moyenne de calée est de -68 m, avec une profondeur minimale de -55 m et maximale de -77 m. Pour la distance moyenne à la côte, ce métier est caractérisé par des distances supérieures à 1 200 m (53% des OP ayant une distance moyenne à la côte comprises entre 1 200 et 4 000 m inclus, 41% ayant une distance supérieure à 4 000 m). La distance moyenne générale à la côte de ce métier est de 4 009 m.

Si l'immense majorité des opérations de pêche ciblant la sole se déroulent au large, quelques OP se déroulent sur les bancs de sables proches de la côte et à faible profondeur, notamment en dehors de la période de pêche régulière. Cela confirme les dires d'un pêcheur remarquant que « partout où il y a du sable, on peut y mettre un filet à sole ». Pour ce métier, seul un patron de pêche a vu la distance moyenne à la côte de ses lieux de pêche augmenter. Les habitats fréquentés sont à 99% des substrats meubles, de type détritique côtier, plus ou moins envasé (Figure 30).

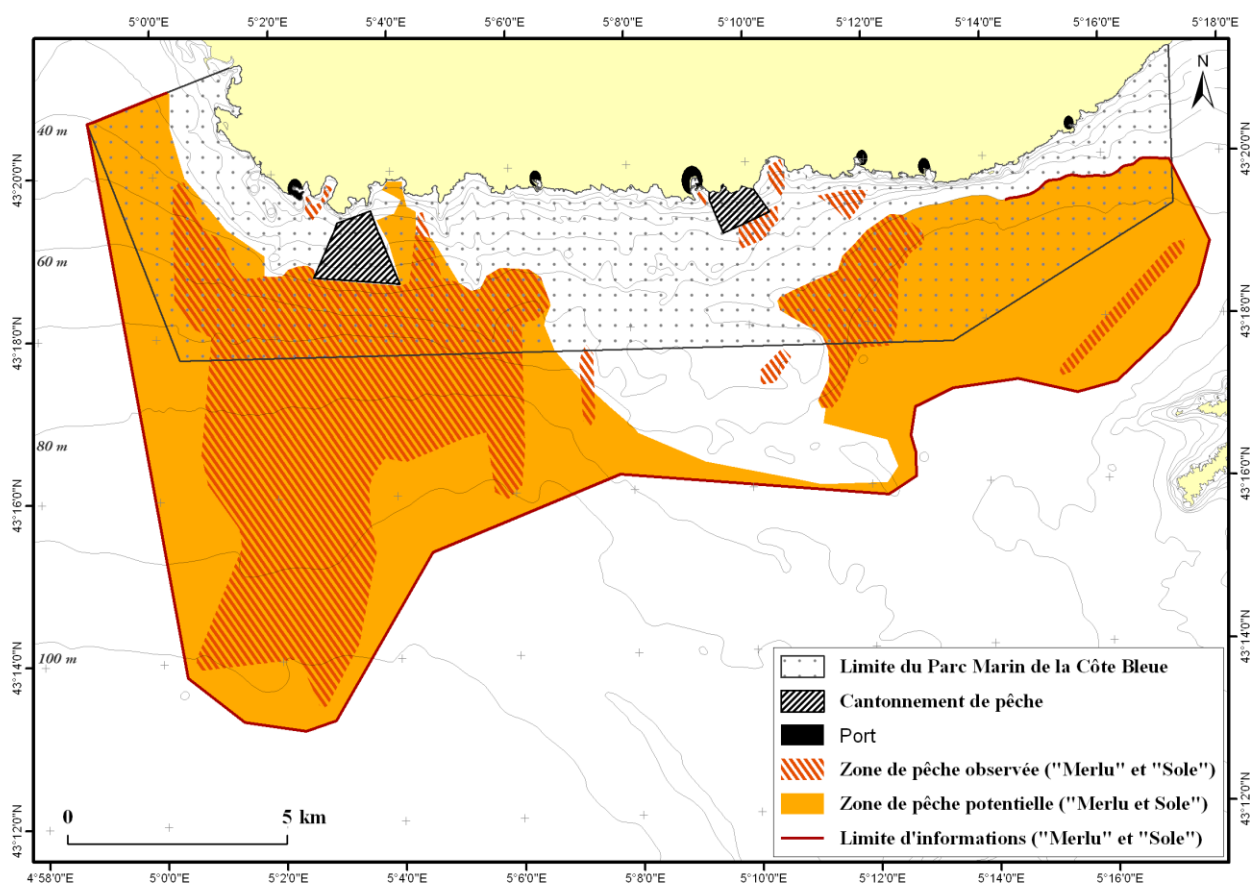


Figure 30 : Zones de pêche observées (en hachuré) et zones de pêche potentielles (en orange) pour les métiers « Merlu » et « Sole » sur le site « Côte Bleue Marine » (in Leleu, 2012).

⁶ - Le Toran est un ancien système de géo localisation, prédécesseur du GPS, utilisant des hyperboles radio émises par des stations terrestres pour le positionnement. Encore très utilisé par la plupart des pêcheurs qui lui préfèrent aux nouveaux systèmes de navigation sa segmentation métrique du territoire et sa facilité pour positionner les filets et se positionner par rapport aux autres filets.

Espèces débarquées

Au total, 32 espèces ont été observées lors de l'échantillonnage des OP de ce métier. En moyenne, 7 espèces sont capturées par OP, avec un maximum de 15 espèces pour un débarquement. Aucun patron de pêche ne voit une évolution quelconque dans le nombre moyen d'espèces débarquées pour ce métier.

L'espèce la plus fréquemment observée dans les OP échantillonnées de ce métier est la sole (*Solea* spp.) avec 96% d'occurrence (Figure 31), suivi de la barbue (*Scophthalmus rhombus*) avec 76%, des baudroies avec 72%, du loup, du merlu et des tacauds (*Trisopterus* spp.) avec 52%, et enfin de la galinette (*Chelidonichthys lucerna*) avec 48%.

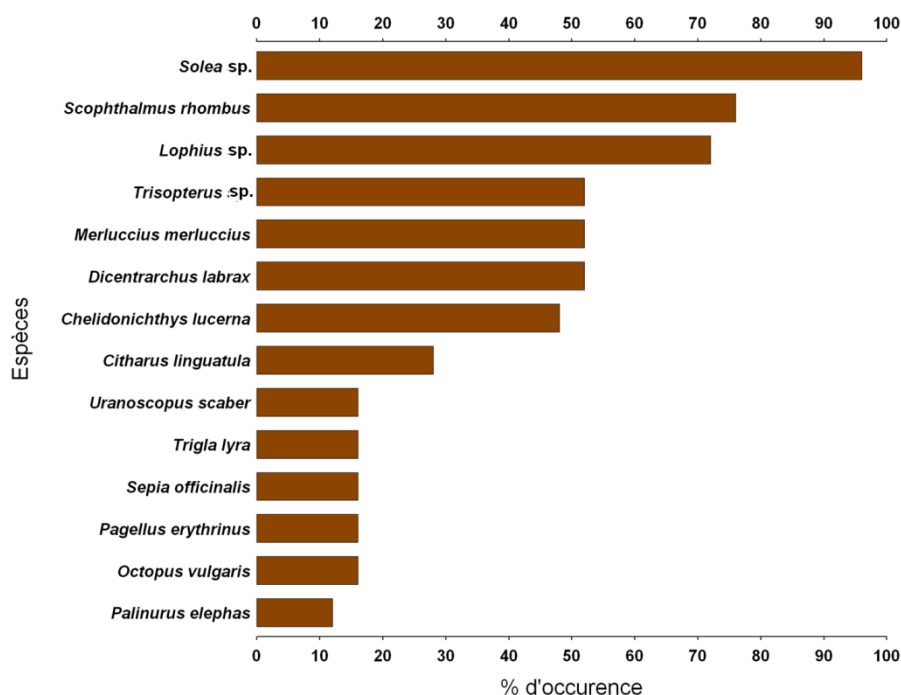


Figure 31 : Fréquence d'occurrence par espèce débarquée pour le métier « Sole » sur la Côte Bleue (n=25). Seules les espèces ayant une fréquence supérieure ou égale à 10% sont représentées ici.

Capture par unité d'effort, taille et poids individuels

La CPUE moyenne est de 653 g/100 m de filet (écart type ± 368 g) pour une CPUE médiane de 573 g/100 m à partir des 25 OP échantillonnées. La taille moyenne individuelle toutes espèces confondues pour le métier « Sole » est de 39 cm. La taille maximale observée atteint 68 cm pour un loup, qui présente aussi le poids le plus important (2704 g). Le poids moyen individuel toutes espèces confondues est de 431 g, avec une valeur médiane de 316 g. Le plus gros individu capturé a été un pageot commun (*Pagellus erythrinus*) de 1 292 g. Au niveau de la perception, 64% des pêcheurs concernés ont vu la biomasse capturée diminuée depuis leur début.

L'espèce la plus représentée en termes de biomasse dans les captures est la sole (2 espèces), avec une CPUE de 404 g/100 m (Figure 32), suivie de la barbue *Scophthalmus rhombus* (49 g/100 m) et du loup (44 g/100 m).

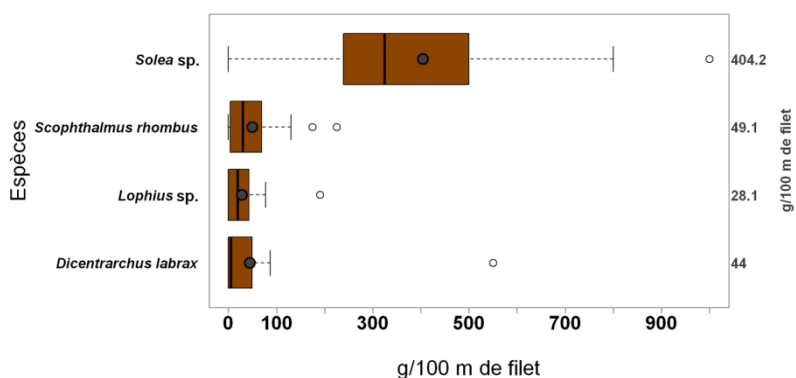


Figure 32 : Captures (g) par 100 m de filet (CPUE) par espèce débarquée pour le métier « Sole » sur la Côte Bleue pour les espèces dont les CPUE sont supérieures à 25 g/100 m de filet (n = 25).

Le loup apparaît comme ayant la biomasse moyenne le plus important de ce métier (956 g, erreur standard sd : 550 g). Viennent ensuite les lottes (376 g, sd : 127 g) et les soles (357 g, sd : 182 g), qui sont les deux autres espèces avec une biomasse moyenne supérieure à 300 g. Les différences entre moyennes sont inégales selon les espèces, avec de grandes différences pour le loup et le merlu, et de plus faibles différences notamment pour la sole et les baudroies (Tableau 24).

Tableau 24 : Biomasses individuelles moyennes par espèce issues 1) de la moyenne des biomasses individuelles échantillonnées et 2) du ratio entre la biomasse totale mesurée et le nombre d'individus concernés pour le métier « Sole » sur la Côte Bleue.

	Moyenne des biomasses individuelles		Ratio « Biomasse totale / Nb d'individus »	
	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne	Nb d'individus concernés	Biomasse moyenne
<i>Bothus podas</i>	36	41,9	36	41,9
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	17	288,1	40	220,4
<i>Dicentrarchus labrax</i>	24	956,1	32	841,4
<i>Lophius sp.</i>	16	376,2	37	392,2
<i>Merluccius merluccius</i>	11	287,2	25	418,3
<i>Solea sp.</i>	109	356,5	282	330,3

1.2.7. *Approche comparative des activités, efforts et captures entre métiers*

Habitats Natura2000 concernés

Les métiers « Sole » et « Merlu », et dans une moindre mesure le métier « Langouste », vont presque exclusivement fréquenter les substrats meubles, de type détritique côtier, plus ou moins envasés. Si le métier « Soupe », et à un degré moindre le métier « Rouget » vont fréquenter en majorité les herbiers de Posidonie et les roches infralittorales et algues photophiles, les métiers « Sparidés » et « Loup » vont être partagés entre substrats meubles (détritiques) et substrat durs (herbiers de posidonie, roches infralittorales, Figure 33).

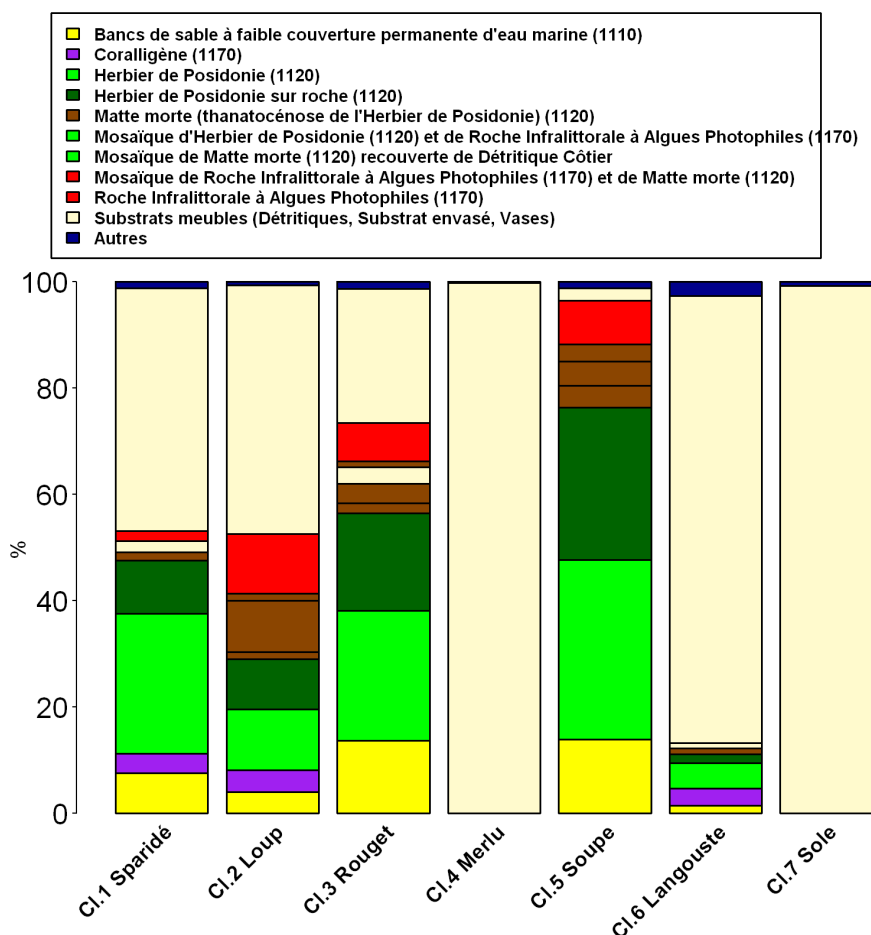


Figure 33 : Pourcentage de recouvrement des habitats Natura2000 concernés par les calées des filets, selon les métiers considérés sur la Côte Bleue (in Leleu, 2012).

Profondeur, distance à la côte, longueur de filet

Les métiers « Sole » et « Merlu » sont exercés au large, sur les plus grandes profondeurs et les distances les plus éloignées de la côte. Les métiers « Soupe », « Sparidé », « Rouget » et « Loup » restent dans la bande côtière des 600 premiers mètres, à des profondeurs moyennes ne dépassant pas -25m. Le métier « Langouste » est intermédiaire, en termes de profondeur et distance à la côte. Pour ce qui est de la longueur de filets, le métier « Sole » est celui qui utilise de loin les plus grandes longueurs. Les métiers « Merlu », « Rouget », et « Langouste » concernent des longueurs avoisinant les 2000m, quand les métiers « Loup », « Soupe » et « Sparidé » utilisent des filets proches de 1000m de longueur (Figure 34).

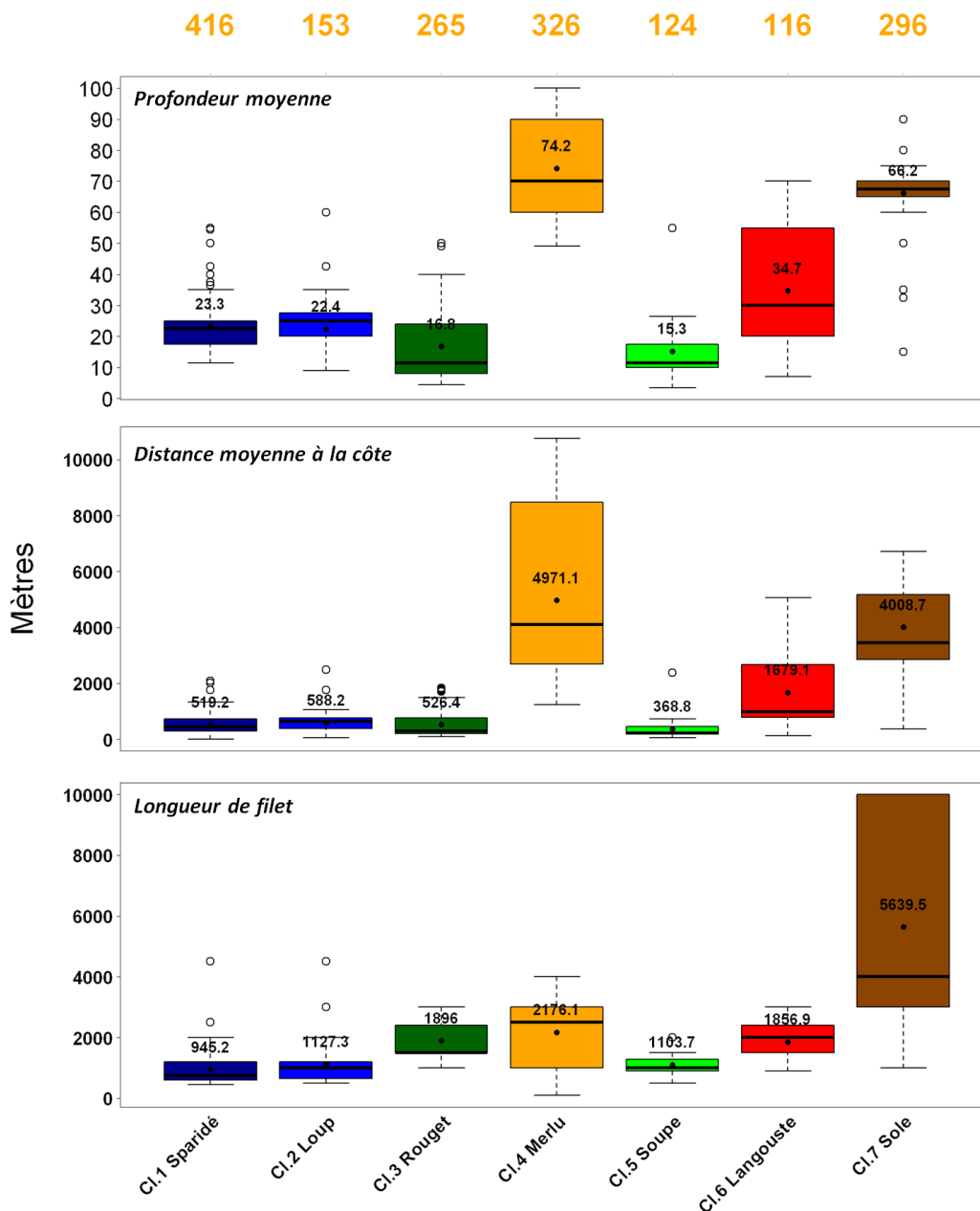


Figure 34 : Distribution des profondeurs moyennes, des distances moyennes à la côte et des longueurs de filet pour les 7 métiers considérés sur la Côte Bleue. Les points représentent les valeurs moyennes de ces variables par cluster. En orange, le nombre d'opération de pêche par métier.

Activité

Les mois d'hiver vont essentiellement concerner les métiers « Loup » et « Sole », quand les mois de printemps et d'été concerneront plutôt les métiers « Rouget », « Soupe », « Langouste » et « Merlu ». Pour les « Sparidés », ce métier est pratiqué toute l'année, mais avec deux pics en avril-mai et septembre-octobre (période de « passe et repasse » des daurades, migrant entre l'étang de Berre et la zone côtière, Figure 35).

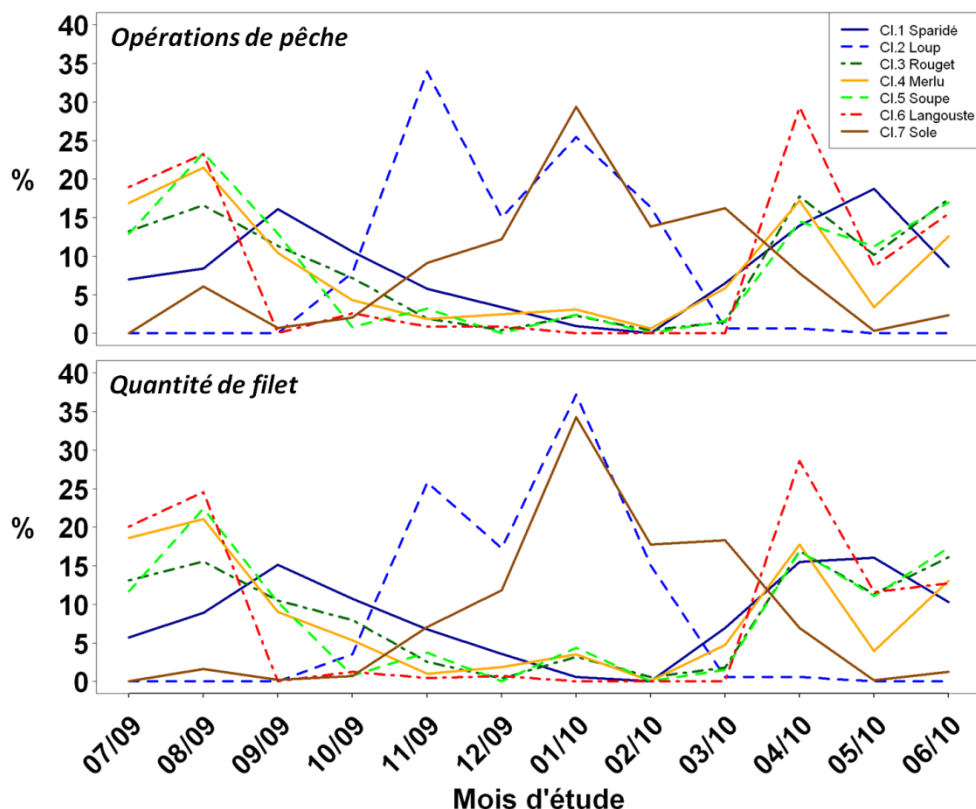


Figure 35 : Pourcentage d'opérations de pêche et de quantité de filet observés sur la Côte Bleue pour chaque métier.

Biodiversité et captures

Les débarquements des métiers « Soupe » et « Rouget » s'avèrent être les plus riches en termes de nombre d'espèces moyennes, tandis que le métier « Sparidé » est le plus pauvre (donc le plus sélectif en espèces cibles). Ce dernier est néanmoins celui qui présente la CPUE la plus forte en moyenne, suivi de près par les métiers « Merlu » et « Loup », avec une CPUE moyenne supérieure à 2 kg/100m de filets. Les quatre autres métiers présentent des CPUE inférieures à 1 kg/100m de filets (Figure 36).

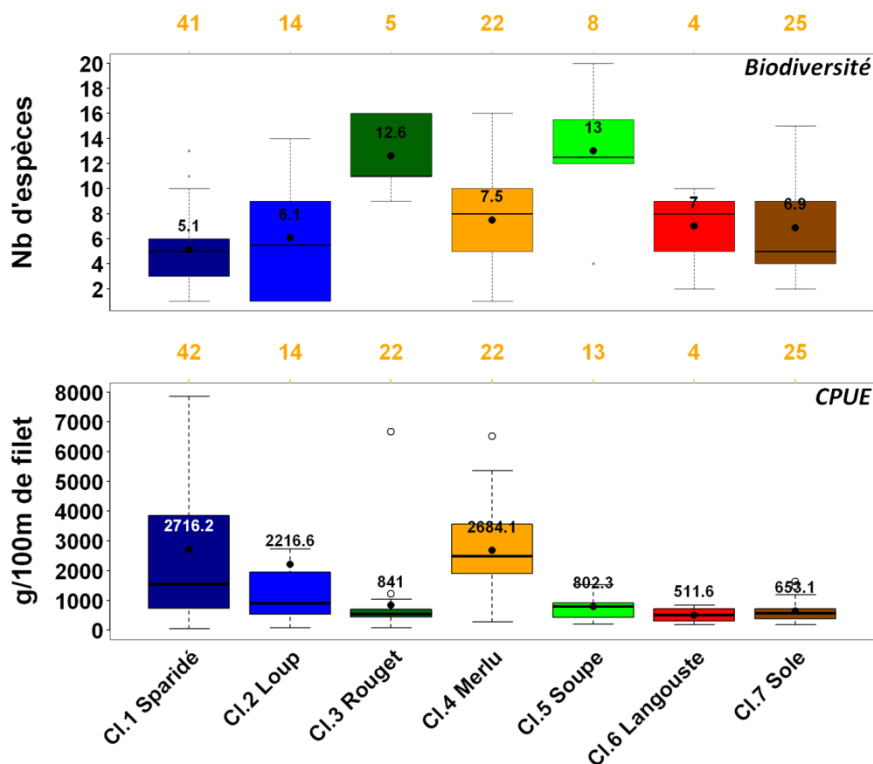


Figure 36 : Distribution du nombre d'espèces et captures par unité d'effort (CPUE, en gramme par 100m de filet) par opération de pêche (OP) observées lors des débarquements pour chacun des 7 métiers considérés sur la Côte Bleue. En orange, le nombre d'échantillons d'OP par métier.

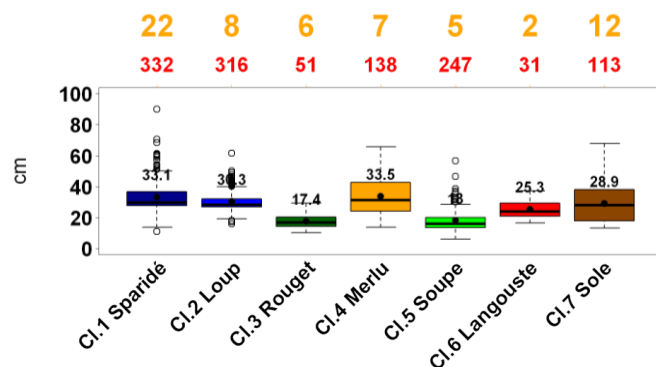


Figure 37 : Distribution des tailles individuelles toutes espèces confondues observées lors des débarquements par cluster. En orange, le nombre d'échantillons par cluster. En rouge, le nombre de poissons mesurés par cluster.

Les métiers « Merlu » et « Loup » montrent des tailles individuelles moyennes toutes espèces confondues supérieures à 30 cm (respectivement 34 cm et 33 cm), quand les métiers « Rouget » et « Soupe » présentent une taille moyenne inférieure à 20 cm (respectivement 17 cm et 18 cm, Figure 37).

Les poids moyens (calculés à partir des mesures individuelles⁷) les plus importants sont observés sur les métiers « Langouste » (546 g), « Sparidé » (537 g) et « Sole » (407 g). Le plus faible poids moyen enregistré concerne le métier « Rouget », avec 98 g par individu (Tableau 25 et Figure 38).

Tableau 25 : Poids moyens, calculés en divisant le poids total mesuré par le nombre d'individu total concerné par les opérations de pêche, selon les 7 métiers considérés.

		1 - Sparidé	2 - Loup	3 - Rouget	4 - Merlu	5 - Soupe	6 - Langouste	7 - Sole
Mesures individuelles	Nb d'OP	30	11	7	14	6	3	17
	Nb de poissons	435	378	89	347	298	39	283
	Poids moyen	537,4	386,3	98,1	340,3	123,3	545,6	406,7
Poids total / Nb total	Nb d'OP	27	9	11	17	7	3	18
	Nb de poissons	572	416	221	1940	332	76	621
	Poids moyen	526,6	370,3	136,7	408,1	131,4	327,8	338,9

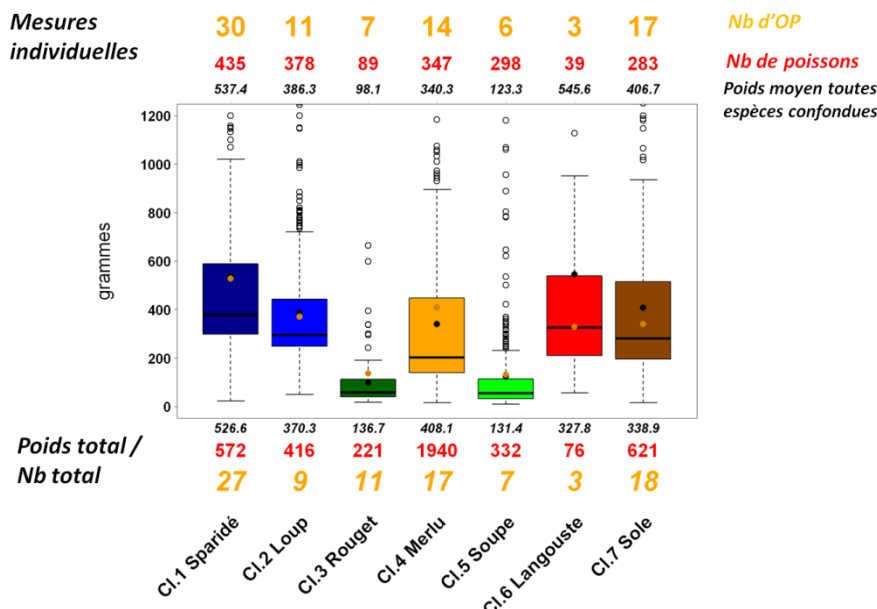


Figure 38 : Distribution des poids individuels toutes espèces confondues observés lors des débarquements, selon les 7 métiers considérés. En orange, le nombre d'échantillons par métier. En rouge, le nombre de poissons mesurés par métier.

⁷ - Si on ne prend en compte que les moyennes obtenues en divisant le poids total mesuré par le nombre d'individus concernés, seuls les métiers « Sparidés » et « Merlu » présentent un poids moyen supérieur à 400g (527g et 408g respectivement). Si les différences calculées entre la moyenne issue des mesures individuelles et la moyenne globale ne dépassent pas $\pm 7\%$ pour les métiers « Sparidé », « Loup » et « Soupe », elles dépassent les $\pm 15\%$ pour tous les autres (près de 40% pour les clusters « Rouget », et « Langouste » ; Tableau 25 et Figure 38).

1.2.8. Synthèse de l'activité pêche professionnelle sur le site « Côte Bleue Marine »

La pratique de différents métiers lors d'une même sortie est caractéristique d'une pêcherie artisanale aux petits métiers côtiers. L'utilisation de filets dormants permet ainsi la diversification des métiers pouvant être pratiqués par les pêcheurs, que cela soit à l'échelle d'une sortie ou d'une période de pêche.

Le nombre d'opérations de pêche ainsi que les longueurs de filets calées par bateau et par sortie, mais aussi par an, dépendent des métiers pratiqués, des habitudes de pêche de chaque patron, du nombre de marins par sortie, ainsi que de la taille des bateaux. Des différences en termes de pratiques mais aussi de captures pour un même métier peuvent ainsi apparaître à l'échelle de la pêcherie, à l'échelle locale ainsi qu'à l'échelle régionale.

L'estimation du nombre moyen de sorties par an et par navire sur la Côte Bleue est de 137 (compris entre 115-160 avec des intervalles de confiance à 95%, nombre minimal de 40 sortie, nombre maximal de 270 sorties). Lors d'une même sortie de pêche, les pêcheurs pratiquent en moyenne 1,6 opération de pêche avec 1,4 métier. Le nombre moyen de marins par sortie est de 1,7 par bateau. Par sortie, la longueur moyenne de filets calée est de plus de 3 600 m. En moyenne, chaque bateau réalise 170 opérations de pêche par an, pour une longueur de filets calée sur l'année comprise entre 240 et 510 km (376 km en moyenne).

Chaque bateau capture entre 2 et 10 tonnes de poissons, crustacés et céphalopodes sur le territoire de la Côte Bleue, pour une moyenne de 5 tonnes tous métiers confondus. Cela représente environ 29 kg par opération de pêche et 40 kg par sortie sur la Côte Bleue, pour une biomasse moyenne capturée par 100 m de filets d'environ 1,3 kg. A l'échelle de la flottille de pêche, plus de 3 500 sorties (sur près de 3 800 au total) ont eu lieu sur le territoire de la Côte Bleue, pour une estimation totale d'opérations de pêche comprise entre 3 000 et 6 500 (4 645 en moyenne). Cela représente plus de 10 300 km de filets calés (longueur comprise entre 6570 et 14032 km).

Au total, environ 141 tonnes sont débarquées par an, tous métiers confondus sur la Côte Bleue. Sans compter le métier « Langouste », la biomasse totale de poissons débarquée sur la Côte Bleue est de **136 tonnes par an, soit une moyenne de 5 tonnes par bateau**, avec une forte variabilité (comprise entre 61 et 260 tonnes pour un intervalle de confiance à 95%). Cette grande variabilité des captures pour la plupart des métiers illustre parfaitement la variabilité naturelle que rencontrent les pêcheurs, que ce soit à l'échelle de la période de pêche ou entre les années.

Trois métiers contribuent à 78% des captures. Les métiers débarquant le plus de captures sont les métiers « Merlu » (43 à 47 tonnes), « Sparidés » (33 tonnes) et « Sole » (31 tonnes). Un navire pratiquant le métier « Merlu » débarque environ 3,5 tonnes de captures en moyenne par période de pêche, soit 435 kg par mois, alors que les bateaux pratiquant le métier « Soupe » débarquent en moyenne 316 kg, soit 53 kg par mois ce qui est le rendement le plus faible. Si les captures totales du métier « Loup » restent relativement faibles comparativement aux métiers « Merlu » et « Sparidés » (entre 13 et 14,5 tonnes au total), les captures par bateau à l'échelle du mois ne sont pas négligeables (plus de 200 kg en moyenne). Néanmoins, les intervalles de confiance sont importants pour tous les métiers, en particulier pour le métier « Loup » (203 kg/mois en moyenne, mais intervalle compris entre 25 et 688 kg), et dans une moindre mesure les métiers « Sparidés » et « Soupe ».

Le métier débarquant le plus de captures par opération de pêche, par sortie, par mois et par an est le métier du « Merlu », combinaison d'une capture par unité d'effort élevée (2,7 kg/100 m de filets), d'une longue période de pêche (s'étalant sur 8 mois), d'une longueur de filets par sortie élevée (2 300 m), et d'un nombre important d'unités de pêche (15 bateaux).

Le métier « Sparidés » est le deuxième métier débarquant le plus de poissons, notamment grâce à un rendement élevé (CPUE de 2,7 kg/100 m de filets, dont 1,8 kg/100 m de daurade) et également de sa longue période de pêche (9 mois) permettant un nombre important d'opérations de pêche (plus de 1 300).

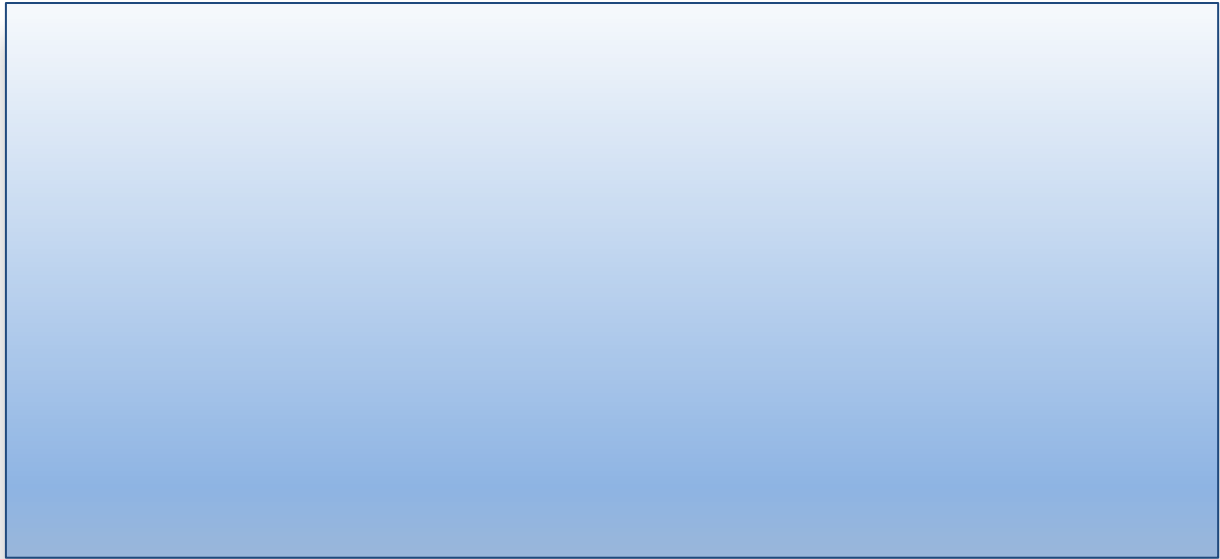
Le métier de la « Sole » déploie de loin la quantité la plus importante de filets (presque trois fois plus que le métier « Merlu »), pour une capture totale débarquée par mois la plus importante (4 à 5 tonnes, soit entre 23 et 30 tonnes par an). Ces filets à soles présentent l'avantage d'être de hauteur faible (1,5 m), permettant d'en embarquer une quantité très importante, notamment pour les plus grosses unités (jusqu'à 14 km).

La longueur totale de filets calée pour le métier « Rouget » apparaît aussi comme relativement élevée. Présentant les tailles de mailles de filets les plus faibles, et donc ciblant les espèces les plus petites, cet

effort important peut avoir des impacts non négligeables sur les juvéniles de certaines espèces (notamment des sparidés).

Malgré son caractère multi-spécifique, l'activité de la pêche artisanale sur le territoire de la Côte Bleue repose sur un nombre relativement faible d'espèces de haute valeur commerciale et donc sur un faible nombre de métiers.

Ainsi, les captures des 4 espèces principales représentent près de 60% de la biomasse totale débarquée. L'espèce la plus capturée par la pêche aux petits métiers dans le PMCB est le merlu avec plus de 32 tonnes, suivi par la daurade royale (28 tonnes) et les soles (19 tonnes). Les loups représentent une capture annuelle moyenne de près de 6 tonnes (fourchette comprise entre 2 et 12 tonnes). L'espèce cible la moins débarquée est le rouget de roche, avec environ 2,5 tonnes de captures sur la période de pêche.



1.3. Les activités maritimes récréatives

Hormis les usages professionnels, le site « Côte Bleue Marine » est très fréquenté par les usages récréatifs tels que la pêche, plongée et plaisance, activités qui sont pratiquées à l'année par les locaux et amplifiées lors de la période estivale touristique.

1.3.1. *Evaluation de la fréquentation par comptages sur un cycle annuel*

Pour un gestionnaire d'espace protégé, il est nécessaire de connaître la fréquentation de son espace, en particulier lorsqu'il s'exerce un prélèvement sur les ressources par les activités de pêche. La phase Etat des lieux/Diagnostic du Plan de Gestion du Parc Marin élaborée en 2006 a abouti au constat du manque de connaissances des activités et de l'absence quasi-généralisée de données économiques, typologiques et de fréquentation par type d'usage sur le milieu marin, le long de la Côte Bleue. Ainsi, à partir de l'été 2006, l'opérateur PMCB a mis en place une « patrouille Côte Bleue », qui a réalisé une série de 10 journées de comptages pour recenser les usages sur l'ensemble du littoral de la Côte Bleue.

La finalité de cette opération été d'avoir une idée des types d'usages et de la pression de pêche récréative selon les secteurs exercée en période de forte fréquentation. Ces comptages sont répétés tous les étés depuis 2006, à raison de 10 sorties en juillet/août (Charbonnel *et al.*, 2010).

Dans le cadre de l'élaboration du Tableau de Bord de l'Agence AMP, le Parc Marin a obtenu un financement complémentaire, afin de réaliser ces comptages de fréquentation sur un cycle annuel complet, permettant une estimation globale des pratiques. L'essentiel du budget (6000 €) a permis de couvrir les dépenses en carburant pour le navire du Parc, avec un total de 4956 km parcourus en mer lors des 59 sorties.

Le recensement de l'ensemble des usages, en particulier les différentes formes de pêche professionnelle (fileyeurs, palangriers, oursiniers, chalutiers), de pêche récréative (pêche à la ligne du bord, collecte, pêche embarquée et chasse sous-marine), mais également les activités de non prélèvement (plaisance, plongée, jet-ski et kayaks) a pour principal objectif d'évaluer la répartition géographique de l'effort de pêche sur l'ensemble de la Côte Bleue et autour des deux réserves de Carry-le-Rouet et du Cap-Couronne.

L'activité de pêche est très dépendante des espèces cibles recherchées, qui possèdent plus souvent un caractère saisonnier. La fréquentation, les types d'engins et les rythmes de pêche varient donc au cours de l'année. Dans le cadre de ce suivi de l'effort de pêche, la période d'échantillonnage a permis de couvrir idéalement un cycle annuel complet, du mois d'avril 2008 au mois de mars 2009.

1.3.1.1. *Méthodes de comptages*

1.3.1.1.1. Zonage et rythme d'échantillonnage

Le secteur d'étude couvre l'ensemble du littoral de la Côte Bleue, entre Marseille (pointe de Corbières) à l'Est et Martigues (anse des Laurons) à l'Ouest, soit une distance développée d'environ 43 km sur un linéaire côtier d'environ 30 km. Afin de déterminer la répartition des différents usages, la Côte Bleue a été préalablement découpée en 35 zones⁸ (Figure 39). Chacune de ces zones formant une entité supposée homogène, en fonction de la connaissance préalable du milieu et de la pratique des usages (proximité de port, de voie d'accès, de cap, *etc*). Dans le rendu des résultats, des regroupements de zones sont réalisés (soit 18 ou 10 zones), en fonction de la répartition des usages et de la précision souhaitée.

⁸ - En outre, le découpage particulier des zones autour des deux réserves (9 zones sur Carry et 10 zones sur Couronne) est maintenu (Figure 39). Ce découpage est utilisé depuis fin 2003 lors des comptages effectués par les patrouilles de surveillance du Parc Marin (Charbonnel *et al.*, 2003). Ces comptages de fréquentation autour des réserves sont effectués de manière quasi-systématique lors des sorties quotidiennes des agents du Parc en surveillance sur les deux réserves. Ceci afin d'avoir une idée la plus fiable possible de la fréquentation réelle autour des réserves et de sa variabilité au cours des saisons, de l'heure de la journée et des conditions météorologiques.

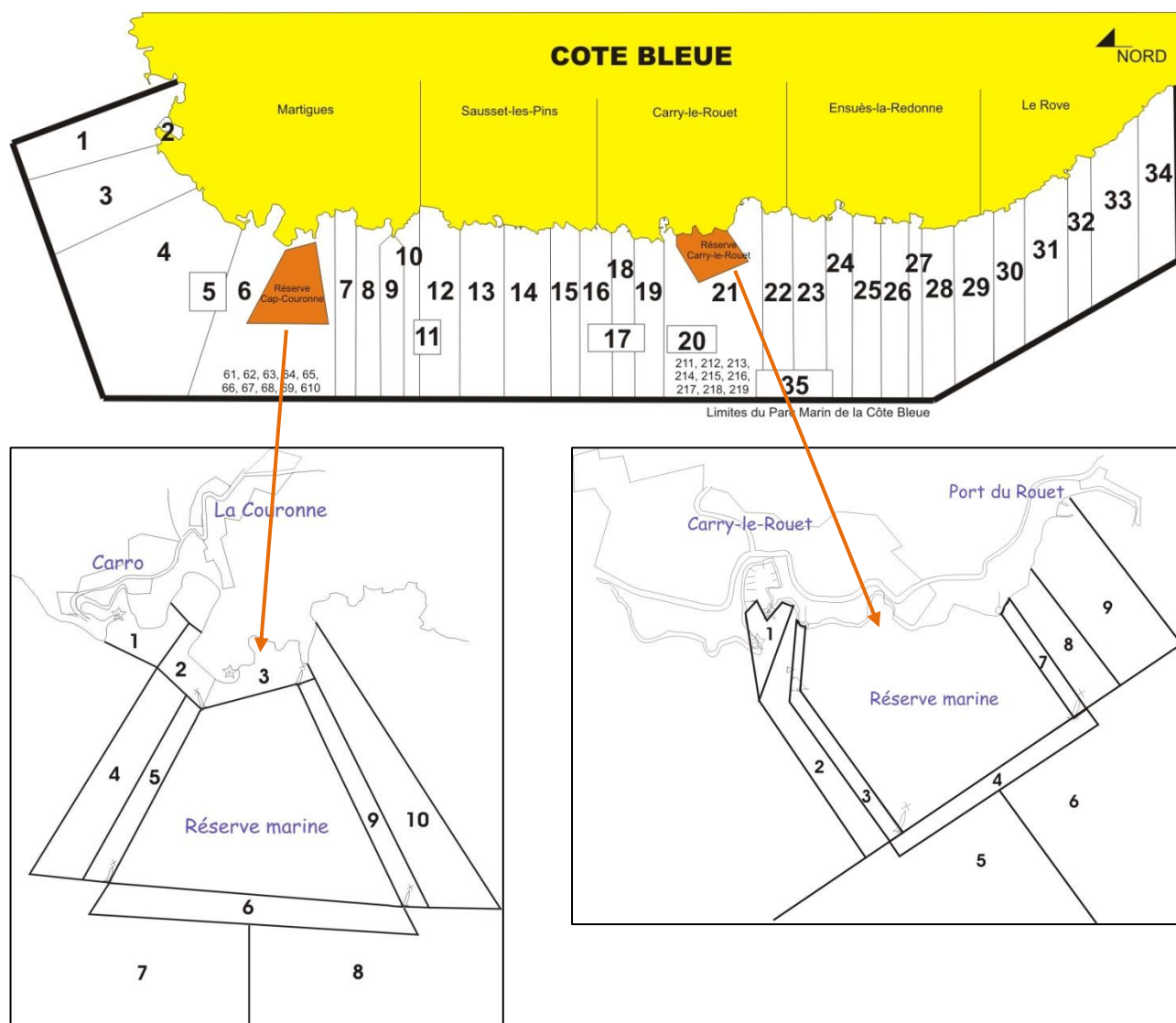


Figure 39 : Représentation du découpage de la Côte Bleue en 35 zones et détail du zonage supplémentaire autour des réserves de Carry-le-Rouet (9 zones) et du Cap-Couronne (10 zones).

Pendant ce cycle annuel complet (12 mois d'Avril 2008 à Mars 2009), le rythme d'échantillonnage est fixé à 5 sorties de comptages par mois. Le planning des sorties tient compte de la répartition des jours « semaine » et « week-end », avec un échantillonnage de 3 jours « semaine » et de 2 jours « week-end » par mois. Les jours d'échantillonnage ont été tirés au sort (échantillonnage aléatoire simple). Les 59 sorties ont été réalisées par 4 agents permanents du Parc⁹. La durée moyenne des sorties varie selon la fréquentation et les conditions météorologiques, entre 3h et 8h (cas des pics de fréquentation).

La période de comptage dans la journée est un facteur important. La plupart des pêcheurs privilégient le matin pour exercer leur activité. Les 507 enquêtes effectuées en 2007 par l'opérateur PMCB (Vo-Van & Bechagra, 2007) ont montré que 63% des pêcheurs du bord préfèrent le matin pour pêcher ; cette proportion augmente considérablement pour les chasseurs (85%) et la pêche embarquée (94%). Les comptages de fréquentation ont donc eu lieu dans la matinée¹⁰.

⁹ - Agents du PMCB : E. Charbonnel (35 sorties, soit 59,3% du nombre total), B. Daniel (12 sorties, soit 20,3%), S. Pacchiardi (10 sorties, soit 17,0%) et M. Monin (2 sorties, soit 3,4%).

¹⁰ - Les conditions météorologiques conditionnent également la fréquentation et l'effort de pêche. Aussi, pour être le plus représentatif possible, les comptages devront être répartis équitablement selon 3 régimes météorologiques différents : mer calme, vent d'Est et Mistral. Afin d'éviter de sous échantillonner l'effort de pêche dans certaines zones selon les heures de passage de l'observateur, le recensement des pêcheurs se fait alternativement sur le secteur Est (Carry vers Corbières), puis du côté Ouest (Carry vers les Laurons).

1.3.1.1.2. Méthode de recensement des pêcheurs et autres usagers

La méthode¹¹ utilisée est directement issue des comptages du suivi de la fréquentation estivale mis en place par le Parc Marin depuis les étés 2006 et 2007, lors de la patrouille « Côte Bleue » et validée dans le cadre du programme Pampa.

Le recensement doit être réalisé de préférence le matin, dans un laps de temps le plus court possible (couverture de l'ensemble de la Côte Bleue entre 3h et 8h, selon la fréquentation). Il est effectué généralement par un seul observateur (agent permanent du Parc) à partir du semi-rigide « Coris » du Parc (bateau de 4,2 m équipé d'un moteur de 35 cv).

Au cours de chaque sortie, les données de comptage sont recueillies sur une fiche, subdivisée en deux parties :

- une première partie, qui regroupe des informations générales : un identifiant de sortie, la date, s'il s'agit d'un week-end ou non, les horaires de départ et d'arrivée de la tournée, le trajet de la tournée (Est, Ouest), les conditions météorologiques (état de la mer, force et direction du vent, nébulosité), la lune (montante, descendante, pleine) le nom de l'observateur (initiales), ainsi que des observations complémentaires éventuelles (prises, T°C, conditions, etc) ;
- une seconde partie, sous forme de tableau, qui permet d'attribuer pour chacune des zones les différents types d'activités recensées.

Pour chaque zone, les informations sont toujours notées selon un ordre précis : type d'activité pratiquée, nombre de pêcheurs, suivi du nombre de ligne. Chaque colonne du tableau concerne une activité : pêche du bord, pêche embarquée, chasse, pêche professionnelle, plongée et plaisance. Des abréviations sont utilisées selon l'activité de pêche pratiquée.

Les données de fréquentation sont saisies sur tableur Microsoft Excel® avec des routines de calculs et restitutions graphiques. Lors du cycle annuel de suivi, les données ont été saisies dans la base de données du projet PAMPA, sous Microsoft Access®, base développée par David Roos et Elodie Gamp (Pelletier *et al.*, 2011).

1.3.1.2. Résultats

1.3.1.2.1. Nombre d'usagers fréquentant la Côte Bleue

Le nombre total de personnes fréquentant la Côte Bleue est de 17 818 pour les 59 sorties effectuées par le PMCB lors du cycle annuel de comptage (avril 2008 à mars 2009, Charbonnel *et al.*, 2010). Parmi elles, 62% pratiquent la pêche (soit un cumul de 10 751 personnes), 19,3% la plongée (3330 personnes) et 18,7% la plaisance (3239 personnes, Tableau 26).

Pour les pêcheurs récréatifs, 1671 chasseurs sous-marins ont été recensés, 4373 pêcheurs du bord et 4707 pêcheurs de loisir en bateaux, soit en moyenne par sortie 28 chasseurs, 74 pêcheurs du bord et 80 pêcheurs embarqués (Tableau 27).

¹¹ - Cette méthode consiste en un échantillonnage exhaustif, avec le comptage de tous les pêcheurs (du bord, embarqués et en chasse sous-marine), dans le territoire du Parc, entre les Laurons et Corbières. On peut ainsi connaître le nombre de pêcheur par zone et par jour et les extrapoler ensuite par mois, par saison et par an, ce qui permet de connaître la fréquentation sur l'ensemble du territoire du site « Côte Bleue Marine ». On considère comme pêcheur toute personne munie d'un engin de pêche : ligne montée avec hameçon pour les pêcheurs à la ligne du bord et embarqués ; fusil harpon ou foëne pour les chasseurs sous-marins. Les pêcheurs à pied (ramasseurs de coquillages ou d'oursins) sont également distingués. Les pêcheurs professionnels sont systématiquement notés (signal de pêche, bateau en calée ou en levée, et si possible identification du navire) et leur activité distinguée (fileyeurs, palangriers, oursiniers, chalutiers). Néanmoins, cette activité reste très sous-échantillonnée, car les heures de pratiques ne correspondent généralement pas à la tournée des comptages. Hormis les activités de pêche, le recensement d'autres usages ne faisant pas l'objet de prélèvement sur la ressource est également réalisé comme les plaisanciers (bateau en navigation, au mouillage ou à la dérive), en précisant le type de bateau (voilier, rigide, pneumatique et en distinguant les plus de 15 m), ainsi que les plongeurs munis d'un scaphandre autonome (plongée du bord ou à partir d'un bateau, avec identification du club de plongée), les jet-ski et les kayaks.

Tableau 26 : Fréquentation observée (en nombre de chasseurs, de pêcheurs du bord et de bateaux) selon les mois considérés pour les 59 sorties de comptages sur la Côte Bleue.

Mois/nombre	Chasseurs	Pêcheurs bord	Pêcheurs embarqués	Plaisanciers	Plongeurs
janvier	96	76	109	41	83
février	33	86	58	36	35
mars	176	251	177	189	186
avril	301	561	397	304	527
mai	85	528	235	209	403
juin	171	472	613	281	457
juillet	242	747	810	778	785
août	233	981	945	1062	348
septembre	129	354	433	201	204
octobre	120	192	557	66	180
novembre	46	54	332	24	48
décembre	39	71	41	48	74
Total	1671	4373	4707	3239	3330

Tableau 27 : Fréquentation observée (en nombre de chasseurs, de pêcheurs du bord et de bateaux) selon les 10 zones considérées pour les 59 sorties de comptages sur la Côte Bleue.

Zones	Chasseurs	Pêcheurs du bord	Pêcheurs embarqués
A	313	953	861
B	291	1100	274
C	277	609	450
D	260	462	400
E	0	0	108
F	199	476	470
G	0	0	167
H	185	343	311
I	146	429	1282
J	0	0	384
Total	1671	4373	4707
Moy./sortie	28	74	80

1.3.1.2.2. Variation spatiale de la fréquentation

Le comptage des pêcheurs embarqués, du bord et des chasseurs sous-marins d'avril 2008 à mars 2009 permet d'étudier l'hétérogénéité spatiale de la fréquentation par les pêcheurs (Tableau 27). Différents types d'accès aux rivages existent tout le long de la Côte Bleue, et influencent forcément cette fréquentation, notamment pour la pêche du bord et la chasse.

Les sites les plus fréquentés par les pêcheurs possèdent un accès direct au rivage plutôt bien aménagé et le plus pratique possible (route et parking à côté de la mer). Il s'agit essentiellement de la partie Ouest (principalement les zones A et B) de la Côte Bleue, entre Sausset les Pins et Martigues-Les Laurons (Figure 40).

A *contrario*, la partie Est de la Côte Bleue, à partir de Carry-le-Rouet jusqu'à Marseille-Corbières, est exclusivement rocheuse, surplombée de falaises accores et de calanques, et reste beaucoup moins accessible pour les pêcheurs du bord et les chasseurs sous-marins, avec une seule route d'accès aux calanques d'Ensuès (La Redonne et Méjean) et aux ports abris de Niolon et La Vesse.

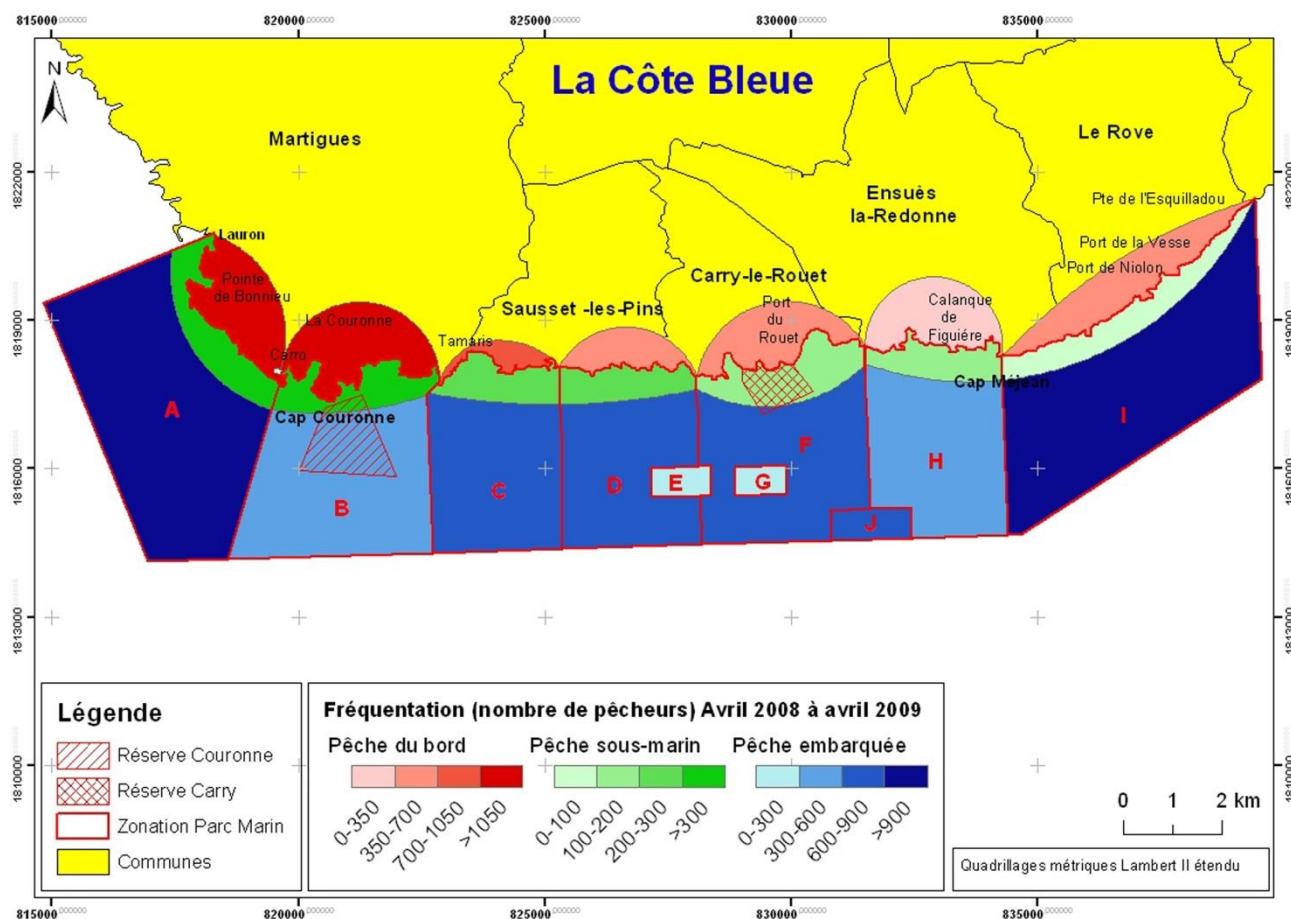


Figure 40 : Variation spatiale du nombre de pêcheurs sous-marins, embarqués et du bord fréquentant la Côte Bleue, dénombrés lors des comptages de fréquentation d'avril 2008 à avril 2009 (n= 59 sorties).

Les pêcheurs embarqués, qui ont peu de problème d'accessibilité, se concentrent principalement aux extrémités Est et Ouest de la Côte Bleue, à proximité des ports de l'Estaque ou de Carro. Ils se dirigent généralement vers des postes de pêches au large, où l'abondance des poissons est importante, notamment lors de la période de reproduction des daurades et sars en automne. Les caps de Couronne et de Méjean jouent probablement un rôle important, en apportant des conditions favorables pour le développement de la faune ichthyologique, grâce à leur situation géographique particulière.

1.3.1.2.3. Variations temporelles de la fréquentation

La figure 17 représente les fluctuations dans la fréquentation au cours de l'année. Les variations saisonnières de la fréquentation des 3 catégories de pêcheurs décrivent globalement la même tendance : la fréquentation est minimale durant l'hiver, avec une montée en charge durant le printemps et logiquement, les pics de fréquentation maximale sont observés lors de la période estivale (juillet-août).

Ceci s'explique par le fait de l'augmentation de la population (touristes) durant les vacances et les périodes chaudes de l'été sur la Côte Bleue. Cette dernière population correspond majoritairement aux « petits pêcheurs », pour qui la pêche représente plutôt un divertissement en famille.

Pour les pêcheurs embarqués (en bleu), on observe également un pic secondaire de fréquentation en automne et en hiver, lors de la période de reproduction et de fraie des daurades et des sars à tête noire, avec des pêcheurs réguliers et expérimentés pêchant sur les roches du large.

Pour les chasseurs sous-marins (en vert), le pic maximal est observé durant le mois d'avril.

Pour les activités de non prélèvement, la plaisance montre également un pic maximal en juillet-août, tandis que la pratique de la plongée est plus étalée dans l'année, à partir d'avril jusqu'en septembre (Figure 41).

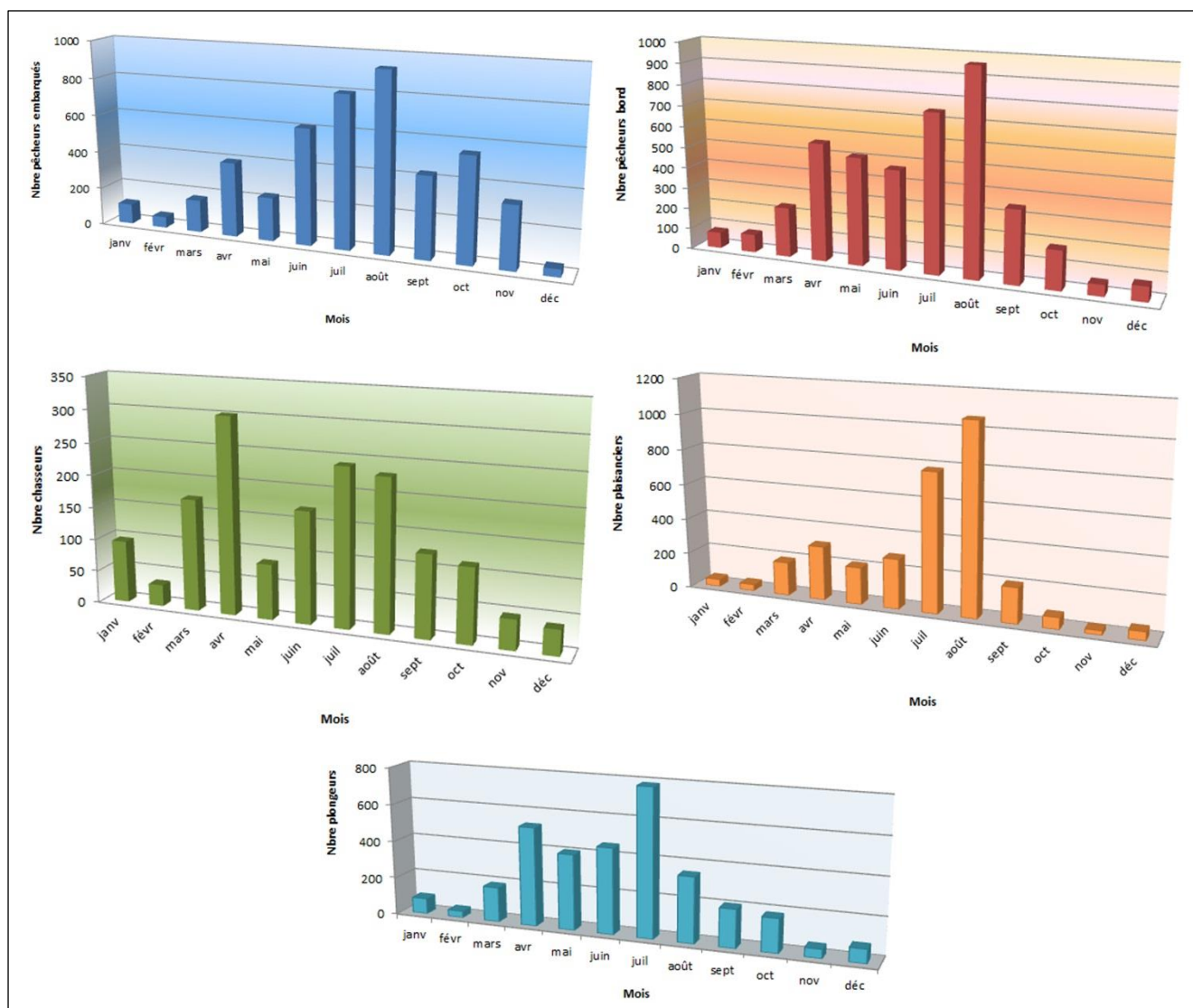


Figure 41 : Variations mensuelles des fréquentations sur la Côte Bleue, selon les catégories d'usagers : pêche embarquée (en bleu), pêche du bord (en rouge), chasseurs sous-marins (en vert), plaisanciers (en orange) et plongée (en bleu clair). N= 59 sorties.

A partir des 59 jours de comptages, un essai d'extrapolation à l'année a été effectué lors du projet Pampa, en prenant en compte plusieurs variables explicatives, comme le type de jour (week-end, semaine), le type de mois et la saison. Néanmoins, les conditions météorologiques (force et direction du vent, état de la mer) et la nébulosité, qui conditionnent également les sorties, n'ont pas été directement prises en compte dans ces premiers calculs.

Au total, le nombre de pêcheurs fréquentant la Côte Bleue extrapolé à l'année est de 8 337 pêcheurs sous-marins, 23 660 pêcheurs du bord et 26 966 pêcheurs embarqués pour 13 733 bateaux (Tableau 28), soit un nombre total qui atteint pratiquement **59 000 pêcheurs/an** sur la Côte Bleue.

Pour les activités de non prélèvement, le nombre de bateaux de plaisanciers est évalué à **5 797 navires pour 16 176 plaisanciers**, tandis que le nombre de plongeurs¹² est de 19 123 par an.

Le nombre global de personnes estimé par extrapolation atteint **94 262 usagers en mer par an**. On constate une bonne estimation des calculs, avec un intervalle de confiance inférieur et supérieur élevé (valeurs faibles resserrées autour de la moyenne, Tableau 28).

¹² - Néanmoins, l'activité plongée a été fortement sous-échantillonnée, les rotations des plongeurs ne correspondant pas souvent aux horaires des comptages fréquentation. Lors du programme européen Empafish, les clubs de plongée déclaraient une moyenne de 4149 plongées/an/club, soit près de 100 000 plongées/an (Alban et al., 2008).

Tableau 28 : Essai d'extrapolation annuelle de la fréquentation réalisé lors du projet PAMPA, à partir des comptages de fréquentation effectués par le PMCB sur un cycle annuel 2008-2009 (59 jours). Chaque valeur extrapolée est encadrée par un intervalle de confiance. dm = donnée manquante (Pelletier *et al.*, *in prep*).

Nombre	Pêcheurs du bord	Chasseurs	Pêcheurs embarqués / nombre bateaux	Plaisanciers / nombre bateaux	Plongeurs
Observé (n=59)	4 373	1 671	4 707 / 2 263	3 239 / 1 106	3 330
Extrapolé/an	23 660	8 337	26 966 / 13 733	16 176 / 5 797	19 123
Intervalle de confiance IC-	22 312	7 804	22 955 / 12 001	dm / 5 101	16 923
Intervalle de confiance IC+	25 008	8 870	30 977 / 15 466	dm / 6 494	21 322

Une autre approche statistique a également été effectuée sur des essais d'extrapolation. Le nombre de pêcheurs comptés sur les 59 sorties a également été rapporté à une année complète (avril 2008 à mars 2009) selon les facteurs descriptifs les plus influençant (Tableau 29), grâce notamment aux archives météorologiques recueillies à partir du site internet de Windguru® et les relevés météo journaliers effectués par le Parc Marin.

Tableau 29 : Facteurs descriptifs influençant le nombre de pêcheurs du bord (PB), de pêcheurs embarqués (PE) et de chasseurs sous-marins (CH) sur la partie Ouest et Est de la Côte Bleue. Les croix représentent des valeurs significatives des tests statistiques de comparaisons de moyennes (Ollier, 2009).

Facteurs	Côte Ouest			Côte Est		
	PB	PE	CH	PB	PE	CH
Saison	x	x		x	x	x
Mois	x		x	x		x
Type de jour	x	x	x	x		
Nébulosité			x	x	x	x
Direction du vent	x	x				
Force du vent	x	x	x			
Etat de la mer	x	x	x		x	

Les archives météorologiques de la Côte Bleue d'avril 2008 à 2009, ont permis de calculer le nombre de jour par an selon les catégories de nébulosité, de direction et de force du vent, et d'état de la mer (échelle de Beaufort), ainsi que le nombre de jours de types différents (week-ends, vacances, semaine...), selon les saisons ou les mois de l'année. Le nombre moyen de pêcheurs de loisir par an a ainsi été calculé selon ces facteurs et permet de fournir une estimation minimale et maximale pour chaque activité (Tableau 30).

Tableau 30 : Autre essai d'extrapolation annuelle de la fréquentation, à partir des comptages de fréquentation effectués par le PMCB sur un cycle annuel 2008-2009 (59 jours). Nombre moyen (Moy) des fourchettes minimum (min) et maximum (max) et écart-type (ET) des pêcheurs embarqués (PE), chasseurs sous-marins (CH) et pêcheurs du bord (PB) par an, selon les facteurs explicatifs considérés (type de jour, météorologie, nébulosité, *in* Ollier, 2009).

Pêcheurs embarqués				Chasseurs				Pêcheurs du bord			
min		max		min		max		min		max	
Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET	Moy	ET
24 750	23 078	32 849	33 136	8 338	6 518	11 476	6 959	25 190	21 380	29 690	17 319

Au total, le nombre moyen de pêcheurs fréquentant la Côte Bleue au cours d'une année varie entre 58 278 et 74 015 (fourchette maximale).

On constate néanmoins une variabilité beaucoup plus forte que les calculs fait dans le cadre du projet Pampa, avec des écart-types élevés (fourchette minimale $58\,278 \pm 50\,976$; fourchette maximale $74\,015 \pm 57\,414$), liée aux facteurs explicatifs et en particulier la météorologie.

En incluant les activités de non prélèvement (plaisanciers et plongeurs), le nombre global de personnes estimé atteint **106 908 usagers en mer par an**. Il convient néanmoins d'être extrêmement prudent avec ces extrapolations, compte tenu de la variabilité de la fréquentation, selon les conditions météorologiques, les heures, les jours et les mois.

1.3.2. *Bilan des comptages de fréquentation sur la période estivale 2007 à 2011*

Le suivi de la fréquentation sur un cycle annuel complet est idéal pour une approche la plus exacte possible, compte tenu notamment des variations saisonnières. Néanmoins, pour le gestionnaire, il est impossible de répéter en routine ce suivi à l'année, qui mobilise d'importants moyens humains et logistiques.

Dans une logique de suivi allégé en routine, le PMCB a donc choisi de placer ces comptages durant la période estivale, qui correspond aux pics de fréquentation liée à la saison touristique.

En effet, en effectuant seulement les comptages en été, on échantillonne 25% des chasseurs recensés sur une année complète, 35% des pêcheurs du bord et embarqués et 40,5% de l'activité plaisance (Tableau 31).

Tableau 31 : Pourcentage de contribution des comptages estival en 2008 (10 jours en juillet-août) par rapport aux comptages globaux effectués sur un cycle annuel complet avril 2008 à mars 2009 (59 jours).

	Pêcheurs du bord	Chasseurs	Pêcheurs embarqués	Plaisanciers
Nbre total cycle annuel	4373	1671	4707	3239
Nbre été 2008	1531	413	1642	1313
Pourcentage	35,0%	24,7%	34,9%	40,5%

Ainsi, depuis 2006, l'opérateur PMCB a mis en place une « patrouille Côte Bleue », qui suit la fréquentation maritime sur son territoire pendant les périodes de forte affluence touristique, en juillet/août (pic estival), avec 10 jours de comptages répétés tous les étés depuis 2006, soit 5 jours/mois (2 jours « week-end » et 3 jours « semaine »).

1.3.2.1. *Répartition spatiale des activités et évolution de la fréquentation*

Les résultats obtenus et analysés entre 2007 et 2011 (bilan de 5 années) sont présentés sous forme de cartes, avec la répartition spatiale pour chaque activité : pêche du bord, pêche embarquée, pêche sous-marine, plongée et plaisance (Figure 42).

Sur les cartes sont indiquées l'importance respective de l'activité pour chaque zone (regroupées en 18 zones), en pourcentage et en code couleur pour chaque classe de pourcentage.

A titre d'exemple, pour l'été 2011, il y a eu 3499 pêcheurs récréatifs recensés durant 10 jours sur la Côte Bleue, soit en moyenne 350 pêcheurs par jour.

Pour l'année 2010, il y a eu pour les activités de pêche 698 bateaux de pêche récréative recensé en 10 jours, ainsi que 1212 pêcheurs du bord (avec 1707 lignes) et 361 chasseurs. Pour les activités de non prélèvement, 909 bateaux de plaisanciers ont été recensés en 10 jours, ainsi que 662 plongeurs.

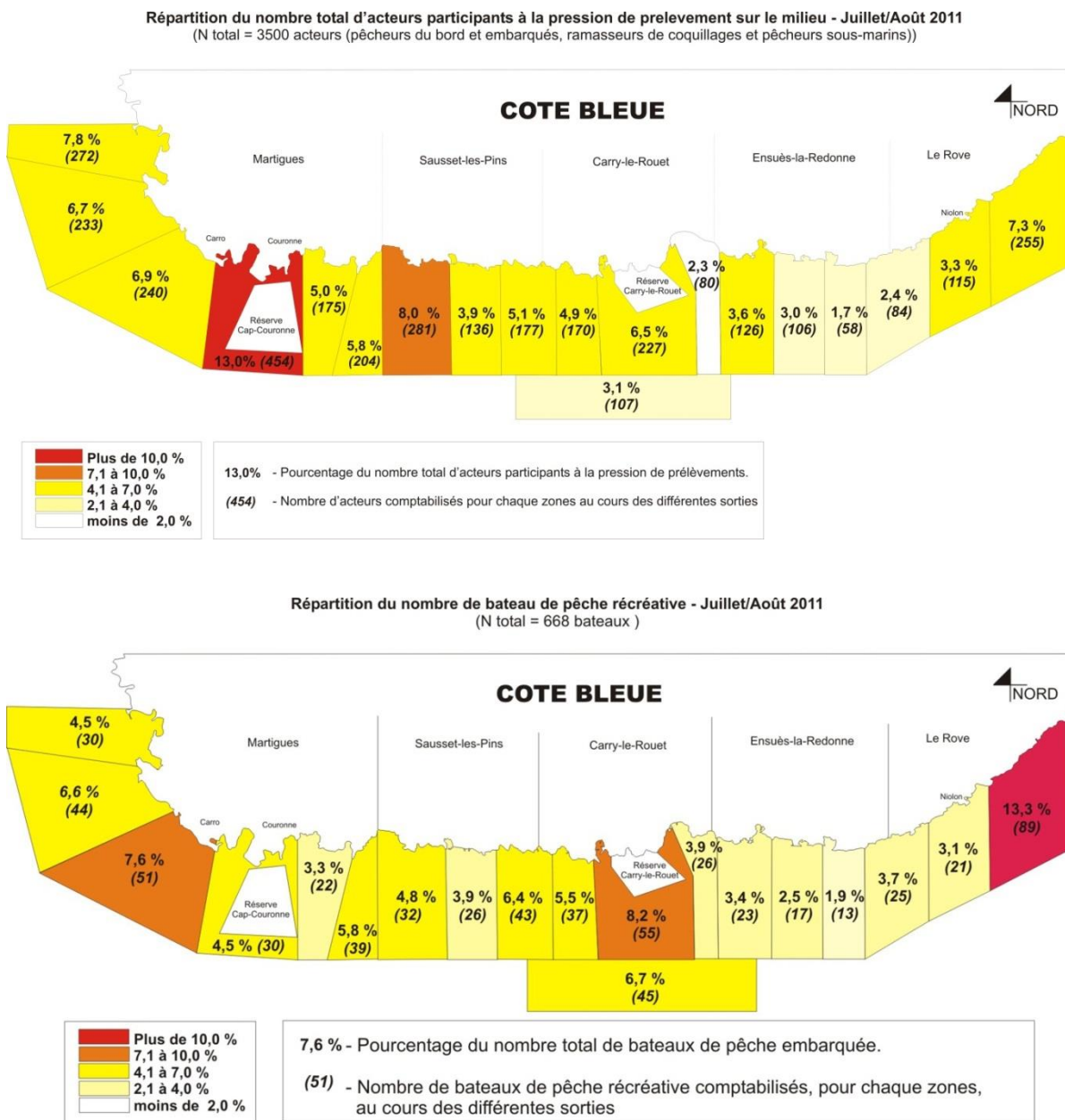


Figure 42 : Exemple de rendu graphique avec la répartition spatiale des activités de prélèvements (toutes pêches confondues en haut, pêche embarquée en bas) sur le site « Côte Bleue Marine » durant les 10 jours de comptages en période estivale 2011.

Par rapport à la problématique habitat (pressions et impacts des mouillages des navires), à l'échelle de l'ensemble de la Côte Bleue, le nombre total de bateaux recensés est passé de 1377 en 2007 à 2418 bateaux en 2011 (période de 10 jours, Figure 43 et Tableau 32). On retrouve la même augmentation entre 2009 et 2010, liée à la catégorie plaisance et cette augmentation est confirmée en 2011. L'année 2011 montre une fréquentation plus élevée, avec en moyenne 242 bateaux observés par jour, contre 187/jour en 2010.

Tableau 32 : Nombre de bateaux par catégorie d'usagers (pêche récréative, plaisance et chasse sous-marine). Evolution entre 2007 et 2011 (comptages durant 10 jours en juillet-août).

Nombre de bateaux	Bateaux pêche loisir	Bateaux de plaisance	Bateaux chasseurs	Total bateaux	Nombre bateaux/jour
2007	880	497	15	1392	139
2008	810	531	14	1355	136
2009	391	729	33	1153	115
2010	739	1114	14	1867	187
2011	668	1718	32	2418	242
Moyenne	697,6	903,2	21,6	1622,4	162

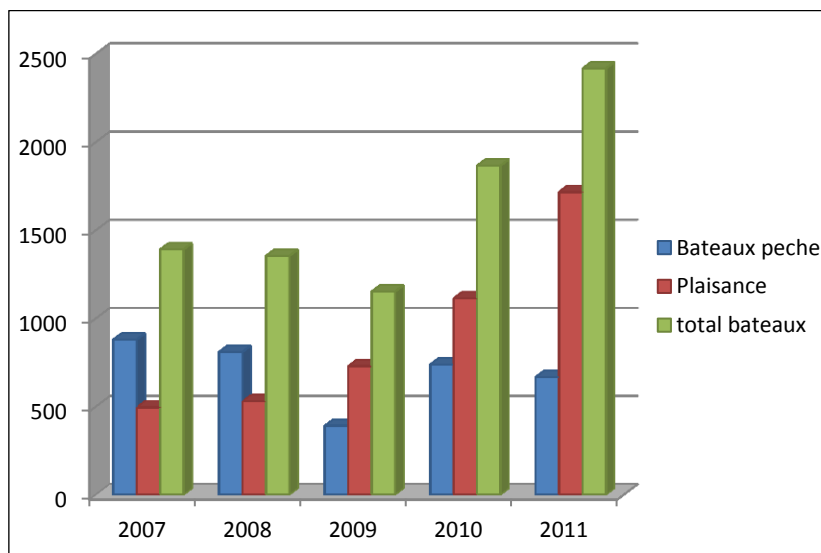


Figure 43 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre de bateaux recensés durant 10 jours chaque été. Les catégories de bateaux (pêche loisir et plaisance) sont également distinguées.

A titre de comparaison dans l'archipel du Frioul voisin, avec un contexte de proximité immédiate de la ville de Marseille, le CEN du Parc Maritime du Frioul a recensé en moyenne 260 bateaux/jour en 2011 et 297 bateaux/jour en 2010 sur une période de 20 et 25 jours de dimanche et jours fériés, avec des pics à plus de 650 bateaux/jour (P. Vidal & M. Imbert, *comm. pers.* ; Anselme *et al.*, 2011).

Avec un linéaire côtier de 27 km (contre 43 km pour la Côte Bleue), ces 2 sites montrent une similarité dans leur fréquentation. Pour les 4 jours de comptages en commun durant l'été 2011, on observe en moyenne 271 bateaux de plaisance/jour sur la Côte Bleue, contre 424 bateaux de plaisance/jour pour l'archipel du Frioul.

1.3.2.2. Evolution locale dans une calanque fréquentée

Toujours par rapport à la problématique habitat, d'autres échelles spatiales plus fines peuvent être choisies, comme par exemple à l'échelle d'une calanque soumise à une forte pression de mouillage.

Ainsi, d'autres types de rendu graphique peuvent être proposés, comme sur la Figure 44 qui identifie 6 principales zones de mouillages forains pour la plaisance avec le nombre de bateaux par zone pour un jour donné (cas du 5 juillet 2009). Les campagnes de photographies aériennes peuvent s'avérer alors très utile pour mieux visualiser la répartition instantanée des mouillages sur un site donné (cas de l'anse Méjean sur la photographie ci-dessous).

Un projet d'observatoire de la fréquentation par suivi aérien (MEDOBS) à l'échelle du littoral Méditerranéen est en cours, piloté par l'Agence de l'Eau RMC (P. Boissery, *comm. pers.*).

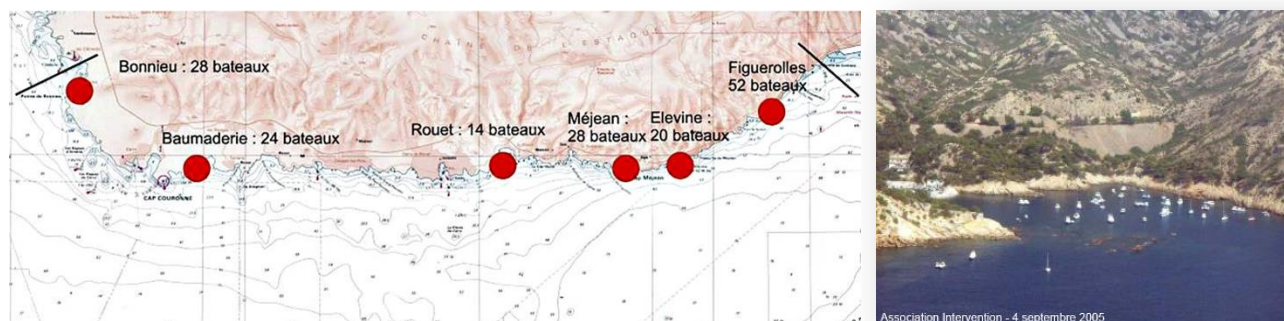


Figure 44 : Exemple de répartition des principales zones de mouillages forains des plaisanciers pour un jour donné : cas du 5 juillet 2009 et exemple de photographie aérienne obtenue sur l'anse Méjean, visualisant l'occupation de l'anse par les bateaux.

L'intérêt de suivre la fréquentation sur plusieurs années est de mieux connaître l'évolution des activités. Ainsi, la fréquentation estivale de la plaisance dans l'anse Méjean (4,3 ha) est passée de 77 bateaux en 2007 à 189 bateaux en 2011 (pour 10 jours de comptages).

Proportionnellement, cette fréquentation montre une forte augmentation entre 2009 et 2010 (passe de 56 à 153 bateaux recensés sur 10 jours, soit une multiplication par un facteur 2.7, Tableau 33, Figure 45).

En revanche, le nombre maximal de bateaux observé par jour n'a pas augmenté (47/jour en 2011 contre 44/jour en 2007). Il atteint au maximum 55 bateaux en 2010 et correspond à la capacité d'accueil de l'anse, qui physiquement, ne peut pas accueillir plus de bateaux.

Afin de préserver les herbiers de Posidonies situés en fond de calanque, le Parc Marin a proposé à la commune d'Ensues-la-Redonne en 2006 la mise en place d'une ZIM/ZIEM (Zone d'Interdiction au Mouillage et Zone d'Interdiction aux Engins à Moteurs).

Au total, près de 10% de l'anse Méjean est concerné par ce dispositif de protection de cet habitat prioritaire.

Tableau 33 : Evolution de la fréquentation plaisancière dans l'anse de Méjean (4,3 ha) entre 2007 et 2011 (10 sorties de comptages en juillet et août). 3 types de bateaux sont distingués (voilier, pneumatique, rigide), le nombre total de bateau de chaque catégorie et le pic maximal par jour de sortie sont indiqués.

Année	Catégorie	Voilier	Zodiac	Rigide	Total plaisance
2011	Total	36	16	137	189
	Max/jour	11	4	38	47
2010	Total	31	25	97	153
	Max/jour	8	12	43	55
2009	Total	20	11	25	56
	Max/jour	5	6	11	23
2008	Total	13	9	31	53
	Max/jour	4	5	11	17
2007	Total	13	4	60	77
	Max/jour	10	4	30	44

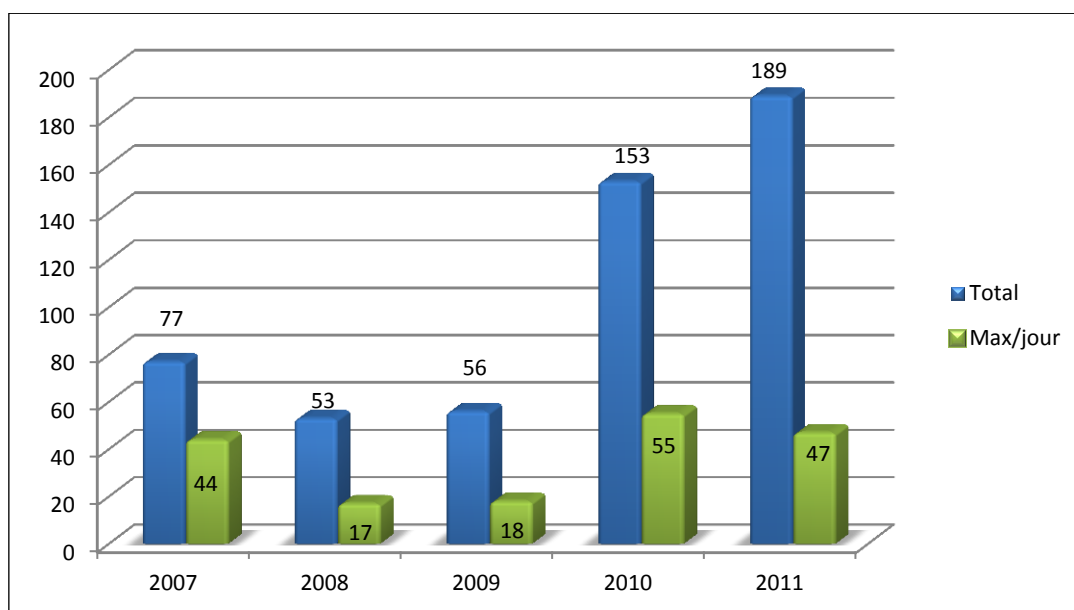


Figure 45 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre total de bateaux recensés dans l'anse Méjean durant 10 jours chaque été. Le nombre maximal de bateaux par jour est également indiqué (en vert).

1.3.2.3. Evolution dans les autres fonds de calanques

Hormis l'anse Méjean qui est la plus fréquentée, d'autres calanques abritées constituent des sites de mouillage forain privilégiés de la Côte Bleue, avec d'Ouest en Est : Bonnieu, Beaumaderie, Rouet, Mornas, Méjean, Elevine et Figuerolles.

Sur ces 6 fonds de calanques, la fréquentation estivale de la plaisance montre également une augmentation, principalement entre 2009 et 2010 (Figure 46). Le nombre maximal de bateau est enregistré en 2010 à Figuerolles (98 bateaux en 10 j), suivi par l'Elevine (86 bateaux) et Le Mornas (78 bateaux). Les 3 autres sites sont moins fréquentés, et avoisinent les 50 bateaux en 2010, soit proportionnellement 3 fois moins qu'à l'anse Méjean.

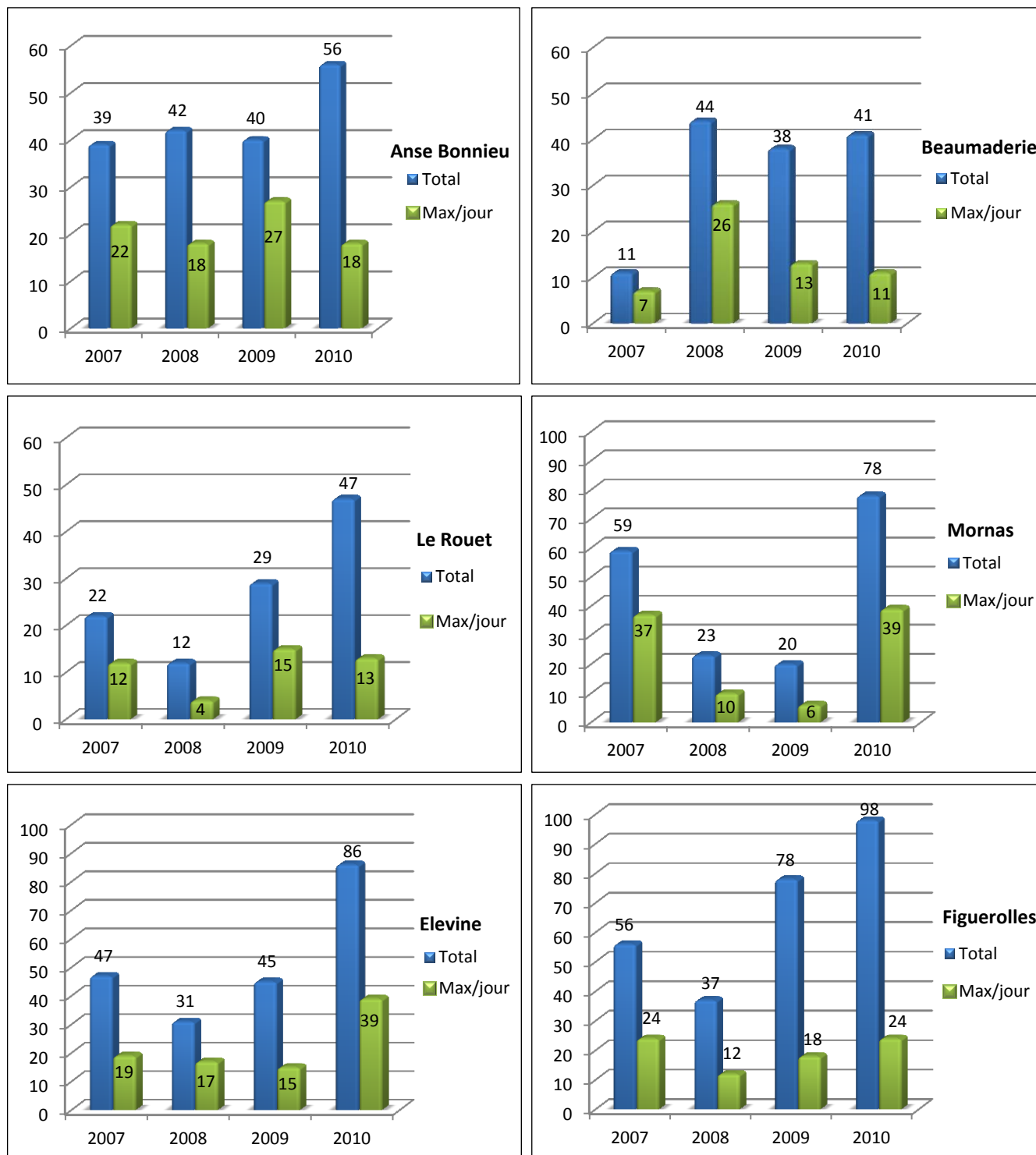


Figure 46 : Evolution entre 2007 et 2010 du nombre total de bateaux recensés durant 10 jours chaque été dans les 6 principales zones de mouillage forain sur la Côte Bleue (fonds de calanques). Le nombre maximal de bateaux par jour est également indiqué (en vert).

1.4. Les pêches maritimes récréatives

Contexte, définition et réglementation

La pêche récréative (pêche à pied, pêche du bord, embarquée et pêche sous-marine) constitue une des activités de loisirs les plus répandues sur les zones côtières, avec près de 2,5 millions de pratiquants estimés en France métropolitaine, soit environ 4% de la population française (Ifremer/BVA, 2007).

Compte tenu de l'attractivité de la Côte Bleue, de sa facilité d'accès et de la proximité avec les centres urbains (Marseille, Berre, Martigues), le site « Côte Bleue Marine » est très fréquenté par les usages maritimes récréatifs tels que la pêche, la plongée et la plaisance.

La pêche maritime récréative est une pêche « dont le produit est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille et ne peut être colporté, exposé à la vente, vendu sous quelque forme que ce soit, ou acheté en connaissance de cause ».

Elle inclut la pêche de loisir (captures réservées à la consommation personnelle) et la pêche sportive (décret n°90-618 du 11 juillet 1990 relatif à l'exercice de la pêche maritime de loisir, consolidé au 21 juin 2009).

En France, la législation sur les pratiques de pêche de loisir stipule qu'il est interdit à un pêcheur d'utiliser plus de 12 hameçons en tout, répartis sur un nombre quelconque de cannes ou de palangrottes.

Pour la pêche embarquée, en plus des 12 hameçons, le pêcheur est autorisé à posséder un maximum de 2 palangres, munies de 30 hameçons au maximum chacune, ainsi que 2 casiers au maximum (article 3 du Décret n°90-618 du 11 juillet 1990).

Une partie des espèces exploitables sont soumises à des tailles minimales de captures (Tableau 34), fixées par la réglementation nationale (arrêté ministériel du 19 mars 2007), suite à la réglementation communautaire (règlement CE 1967/2006 du 21 décembre 2006).

Le contexte national est en pleine évolution sur les usages en mer, avec le Grenelle de la mer, qui a permis l'élaboration de la Charte d'engagement et d'objectifs pour une pêche maritime de loisir écoresponsable. Cette charte a été co-signée par les principales fédérations et représentants des pêcheurs en mer le 7 juillet 2010.

Un premier arrêté ministériel, traduction réglementaire d'un des engagements de la charte, est paru le 17 mai 2011 et encadre désormais la pêche de loisir avec une obligation d'identifier clairement par marquage les prises de certaines espèces (24 espèces au total), avec ablation de la partie inférieure de la nageoire caudale des poissons et conservation des prises entières jusqu'à leur débarquement.

Il existe également un projet réglementaire d'évolution des tailles minimales de captures vers des mailles biologiques, l'instauration d'éventuels quotas selon les espèces, etc.

Tableau 34 : Tailles minimales de capture des poissons et organismes marins (cm) en Méditerranée fixées par le Règlement CE du 21 décembre 2006 et complété par l'arrêté ministériel du 15 septembre 2011. X = espèce concernée par le marquage obligatoire par ablation de la caudale (arrêté ministériel du 17 mai 2011). *Thon rouge : pêche réglementée. **LT : longueur totale. *LC : longueur céphalothoracique.**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Tailles de capture (cm)	Marquage ablation caudale
Poissons			
Maigre	<i>Argyrosomus regius</i>	30	X
Loup	<i>Dicentrarchus labrax</i>	25	X
Sparailon, Pataclet	<i>Diplodus annularis</i>	12	
Sar à museau pointu	<i>Diplodus puntazzo</i>	18	
Sar commun, Sargue	<i>Diplodus sargus</i>	23	X
Sar à tête noire, Vérade	<i>Diplodus vulgaris</i>	18	
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	9	
Marbré	<i>Lithognathus mormyrus</i>	20	
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	20	
Rouget de roche Rouget barbet	<i>Mullus surmuletus</i> <i>Mullus barbatus</i>	11	
Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i>	17	
Pageot «Beaux-yeux» ou daurade rose	<i>Pagellus bogaraveo</i>	33	
Pageot commun, pageot rose	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	
Pagre commun	<i>Pagrus pagrus</i>	18	X
Cernier atlantique	<i>Polyprion americanus</i>	45	
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	11	
Maquereau commun	<i>Scomber scombrus</i>	18	X
Maquereau espagnol	<i>Scomber japonicus</i>	18	
Sole	<i>Solea solea</i>	20	X
Daurade royale	<i>Sparus aurata</i>	20	X
Chinchard, Severeau	<i>Trachurus mediterraneus</i> <i>Trachurus trachurus</i>	15	
Thon rouge*	<i>Thunnus Thynnus</i>	115 cm ou 30 kg	
Autres organismes marins			
Oursin	<i>Paracentrotus lividus</i>	5 cm piquants exclus	
Homard	<i>Homarus gammarus</i>	30 cm LT** ou 10,5 cm LC***	X
Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	7 cm LT** ou 2 cm LC***	
Langouste	<i>Palinurus spp.</i>	9 cm LC**	X

Malgré l'existence d'un maillage réglementaire, dans la pratique, les enquêtes menées par le PMCB sur la Côte Bleue et l'analyse des captures a montré la forte proportion d'individus pêchés sous la taille minimale de capture, qui atteint en nombre d'individus 81% pour le sar commun, 71% pour les girelles femelles (et 59% en biomasse), 39% pour les serrans (et 18% en biomasse), 16% pour les sars à tête noire et 17% pour les girelles mâles (Tableau 35).

Tableau 35 : Principales espèces observées sous la taille minimale de capture sur la Côte Bleue, en nombre d'individus et en biomasse (Charbonnel et al., 2009).

Principales espèces		Maille (cm)	% biomasse < taille min	Nombre de poissons	% Nbre < taille min
Girelle femelle	<i>Coris julis</i> F	12	58,96	1983	71,36
Girelle mâle	<i>Coris julis</i> M	12	10,37	1605	16,95
Serran chevrette	<i>Serranus cabrilla</i>	12	18,02	1250	39,04
Sar à tête noire	<i>Diplodus vulgaris</i>	18	2,50	587	15,84
Sar commun	<i>Diplodus sargus</i>	23	-	130	81,0
Labre tanche	<i>Symphodus tinca</i>	12	3,10	176	19,32
Pageot rose	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	0,28	334	1,80
Daurade	<i>Sparus aurata</i>	20	0,54	148	3,38

Enquêtes des pêcheurs sur la Côte Bleue

L'effort de pêche est donc très important sur le littoral, avec des techniques de pêche très diversifiées et ciblées selon les espèces souhaitées et les saisons (pêche à la palangrotte, à la canne, de fond/au bouchon, turlutte, traîne, palangre, jig (dandinette), leurre/spinning, surf-casting, foène, pêche à la pierre à la moule, chasse sous-marine, récoltes diverses sur le littoral, pêche aux oursins...).

Cet effort de pêche est également varié et multiple, aussi bien au niveau de la répartition spatiale (dignes des ports, plages, littoral rocheux, bande côtière et large) et temporelle, qui s'exerce à toute heure de la journée et de la nuit et quelle que soit la saison. Malgré une pression de pêche et un effort importants, les activités de pêche récréatives sont encore très mal connues, en particulier ses impacts générés sur les ressources halieutiques.

Si les techniques de pêche sont connues, l'effort et les productions de pêche commencent à peine à faire l'objet de suivis précis. Plusieurs séries d'enquêtes ont été menées par l'opérateur PMCB sur l'ensemble du territoire de la Côte Bleue depuis 2006 et ont permis de mieux caractériser les pêcheurs de loisirs: qui sont-ils ?, comment pêchent-ils ?, où pêchent-ils ?, que pêchent-ils ? et en quelle quantité ?

Dans le cadre du projet Pampa, des enquêtes par questionnaires directs ont été menées entre le printemps 2007 et le printemps 2009 auprès de 2251 pêcheurs, soit 1795 questionnaires posés¹³ (1044 pêcheurs du bord, 534 pêcheurs embarqués, 175 chasseurs sous-marins et 42 refus, soit seulement 3%). L'effort d'échantillonnage a nécessité 97 jours d'enquêtes à terre et 57 jours en mer. Au total, 40 questions ont été posées, portant sur : (i) les conditions et pratique de la pêche de loisir ; (ii) la perception des réserves marines et des réglementations ; (iii) des informations de nature socio-économique ; (iv) une analyse précise des captures et de l'effort de pêche (Charbonnel *et al.*, 2009 ; Le Direach *et al.*, 2011). Les résultats sont détaillés dans les chapitres suivants, pour chaque activité concernée (pêche embarquée, du bord et chasse sous-marine).

1.4.1. La pêche embarquée

1.4.1.1. *Techniques de pêche*

La pêche embarquée utilise de nombreuses techniques de pêche. La pêche à la palangrotte, la pêche à la traîne et la pêche à la dérive sont des techniques utilisées avec ou sans cannes. La pêche à la palangrotte, technique la plus courante à la fois utilisée par les pêcheurs du bord et embarqués, implique le montage d'un ou plusieurs hameçons au bas d'une ligne lestée. Elle cible principalement les serrans (*Serranus spp.*), les girelles (*Coris julis*) et autres poissons de roche comme les crénilabres (*Symphodus spp.*), voire certains Sparidae comme les pageots (*Pagellus erythrinus*).

¹³ - Les pêcheurs interrogés proviennent à 87,2% du département des Bouches-du-Rhône.

La pêche à la traîne consiste à tendre les lignes à l'arrière du bateau alors que celui-ci avance, à une vitesse variable selon l'espèce recherchée. Cette technique cible de multiples espèces comme maquereaux (*Scomber spp.*), loups (*Dicentrarchus labrax*) et sérioles (*Seriola dumerilii*).

En période estivale au large, elle cible également les thons rouges (*Thunnus thynnus*) et autres espèces pélagiques. La pêche au gros connaît un développement important, à l'échelle du littoral PACA depuis une dizaine d'années, mais elle est aujourd'hui limitée, avec des quotas révisés chaque année pour le thon rouge. Durant la saison 2011, le plus gros thon rouge a d'ailleurs été pêché au large de la Côte Bleue (thon de 267 kg pêché par F. Barreri de Carry-le-Rouet).

La pêche à la dérive consiste simplement à ne pas mettre au mouillage son bateau, et à le laisser ainsi dériver au gré du courant. La pêche à la turlutte, ou totenne permet la capture de calmars (*Loligo vulgaris*) durant la saison automne-hiver, lors des rassemblements à la côte des individus pour la reproduction. La pêche au « jig » (dandinette) est récente et cible des espèces convoitées comme les gros dentis (*Dentex dentex*) et pagres (*Pagrus pagrus*).

La pêche « à la pierre » est très utilisée sur la Côte Bleue et cible la daurade (*Sparus aurata*) et autres Sparidae, sur les zones du large en automne. Elle consiste à fixer une pierre au moyen d'un élastique à une moule ouverte ou est accrochée un hameçon. La pierre sert de lest et permet une descente très rapide de la ligne de pêche à des profondeurs importantes, généralement entre 40 et 70 m.



Pêche « à la pierre » (moule à l'élastique) pour la Daurade. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

La palangre est un filin monté de nombreuses lignes au bout desquelles sont fixés des hameçons, munis d'un appât (sardine, crabe ou calmar). Les palangres (limités à 2 fois 30 hameçons maximum) sont calées au fond ou en surface ou à mi-eaux pendant plusieurs heures, et leur emplacement est signalé en surface par des flotteurs. Selon la taille des hameçons, les palangres ciblent des petits Sparidae (*Diplodus sargus* et *D. vulgaris*), mais également des poissons plus gros comme daurade, denti, pagre, etc.

1.4.1.2. Analyse des pratiques

D'après les réponses des 534 pêcheurs embarqués enquêtés par le PMCB dans le cadre du projet Pampa, le pêcheur embarqué type de la Côte Bleue est un homme (92%) âgé de 56 ± 14 ans (18 ans est l'âge minimum et 86 ans est l'âge maximum).

Sa situation professionnelle est variable, avec une majorité de retraités (à 50%), suivis par 11% d'employés, 10% de profession intermédiaire et 9% d'artisans/commerçants.

Il pêche depuis plus de 20 ans (70%), quasi-exclusivement sur la Côte Bleue (82% des pêcheurs embarqués y pêchent au moins les $\frac{3}{4}$ de leurs sorties), toute l'année (52%) et plutôt le matin (70%).

Le facteur le plus important qui influence le choix d'un lieu de pêche embarquée est la météo (41%), puis l'accessibilité (25%) et l'abondance des poissons (23%, Figure 47).

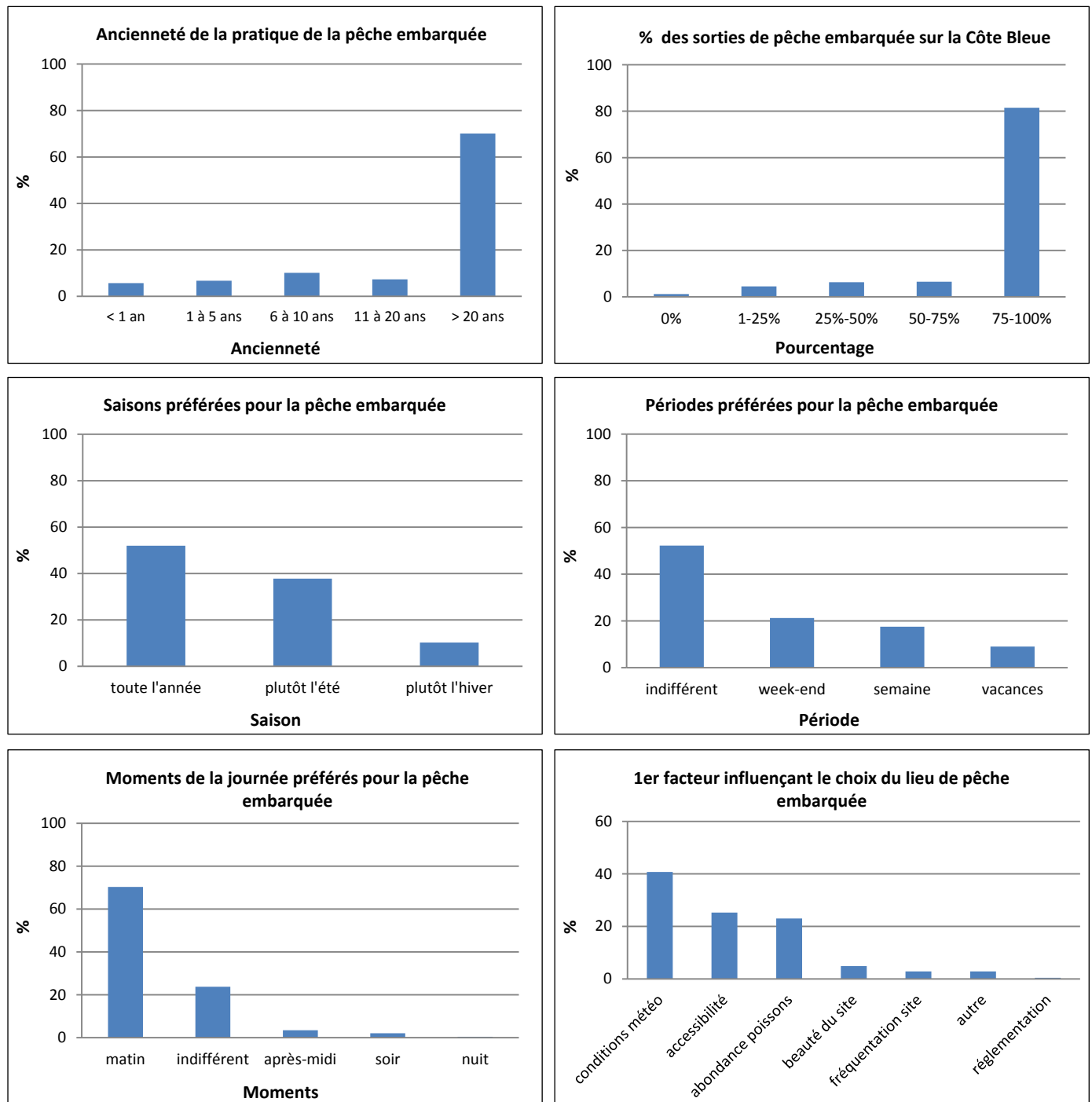


Figure 47 : Analyse des pratiques du pêcheur embarqué sur le site « Côte Bleue Marine », basé sur 534 réponses : ancienneté, pourcentage des sorties sur la Côte Bleue, saison, période et moments de la journée préférés pour la pêche, 1^{er} facteur influençant le choix du lieu de pêche.

Le pêcheur embarqué pêche en moyenne $4h56 \pm 2h01$ par jour et $44,4 \pm 46,1$ jours/an (Figure 48), avec $1,8 \pm 1$ cannes et $3 \pm 5,9$ hameçons (taille moyenne $8,3 \pm 3,8$) et estime pêcher $59,8 \pm 95,2$ kg/an.

Seulement un tiers (32%) des pêcheurs embarqués sont affiliés à un club de pêche ou à une société nautique.

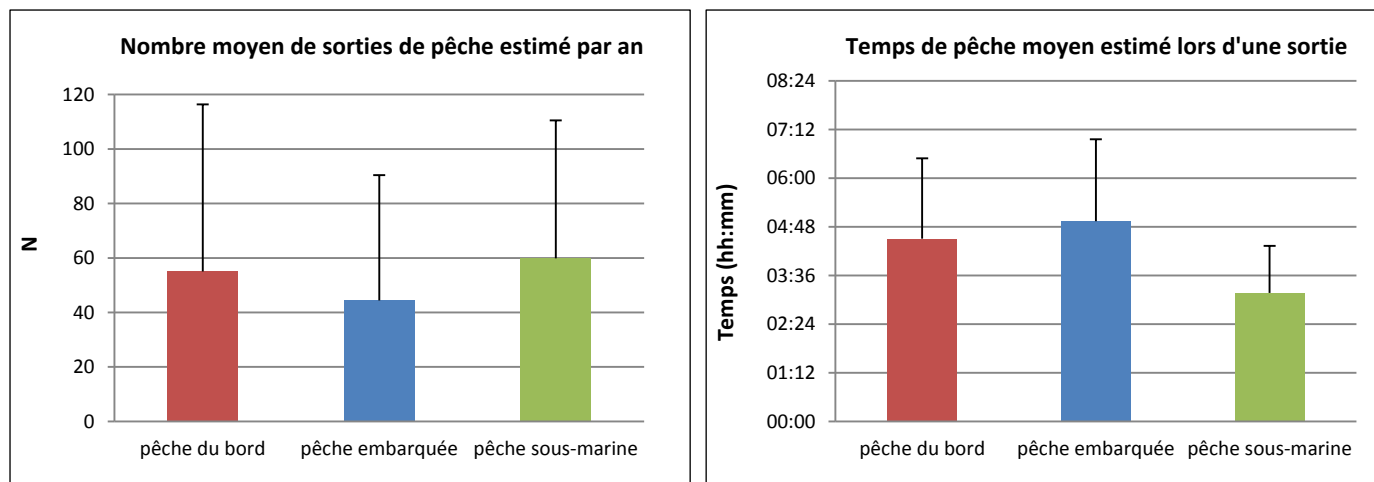


Figure 48 : Nombre de sorties de pêche et temps de pêche par sortie pour chaque activité de pêche récréative sur la Côte Bleue.

Le budget moyen consacré à la pêche embarquée est élevé, avec en moyenne 1629 ± 1993 €/an, principalement du fait des dépenses liées au bateau (entretien, carburant).

Ce budget est globalement 4 fois plus élevé que les autres types de pêches (Figure 49).

En prenant en compte l'ensemble des pêcheurs interrogés, le budget est en moyenne de 827 ± 735 €/an, mais fluctue fortement selon l'activité.

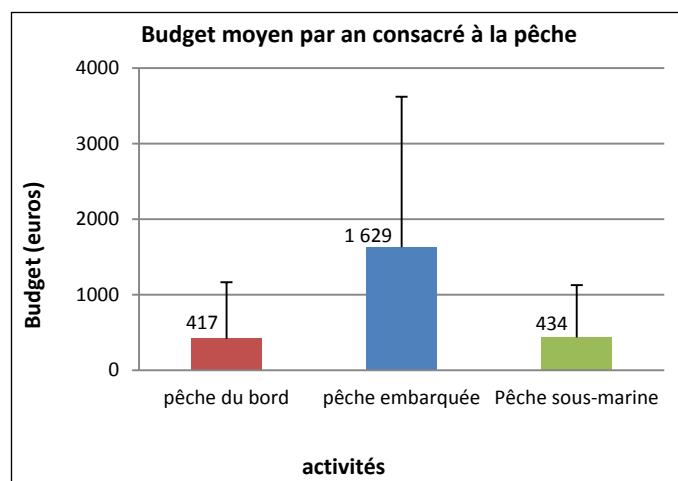


Figure 49 : Budget moyen par an consacré à la pêche pour chaque activité : pêche du bord, embarquée et pêche sous-marine.

1.4.1.3. Perception des AMP et des réglementations

Le pêcheur embarqué type connaît le Parc Marin de la Côte Bleue en tant qu'aire marine protégée (73%) et pense être suffisamment informé sur les réglementations en vigueur dans les deux réserves de la Côte Bleue (65%).

Il pense que les réglementations sont bien adaptées (74%), mais pas respectées (50%). Le pêcheur embarqué estime en grande majorité (80%) qu'il n'est pas associé aux processus de décision du Parc Marin.

Il pense que l'impact des réserves sur l'environnement est très positif (76%) ou plutôt positif (19%) et seuls 0,5% des pêcheurs embarqués indiquent un impact négatif.

Il pense que l'impact des réserves sur sa propre activité de pêche est également positif (60%), même si 34% des pêcheurs pensent que l'impact est neutre.

Concernant l'impact des réserves sur l'économie locale, les avis sont partagés, avec 33% d'avis positifs, 28% d'avis neutre et 36% des pêcheurs qui ne se prononcent pas. Un peu plus de la moitié des pêcheurs embarqués (56%) connaît l'existence de tailles minimales de captures.

A la question « quelle solution vous paraît la mieux adaptée pour soutenir la pêche côtière », 35% des pêcheurs embarqués proposent la création d'une nouvelle réserve marine, 17% suggèrent de mieux faire respecter la réglementation existante. 10% proposent de fermer la pêche pendant la reproduction (repos biologique) et 30% ont d'autres suggestions. Moins de 5% des pêcheurs suggèrent d'instaurer des quotas de pêche (5%), d'augmenter les mailles (2%) ou de créer une licence de pêche (0,3%, Figure 50).

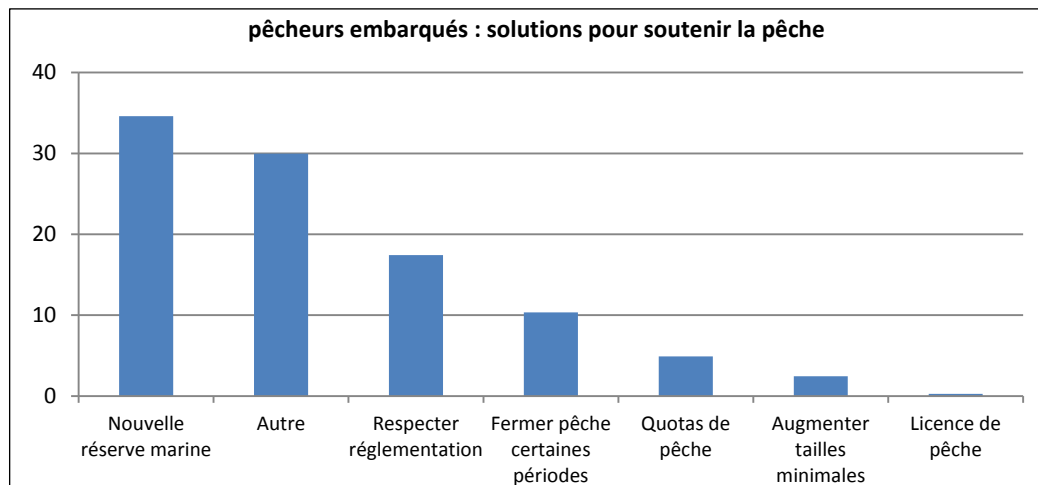


Figure 50 : Solutions évoquées par les pêcheurs embarqués pour soutenir la pêche côtière.

1.4.1.4. Sites de pêche et cas particulier de la pêche d'automne au large

La répartition spatiale de l'effort de pêche pour la pêche embarquée est visualisée sur la Figure 51 (report des points GPS des 381 bateaux interviewés par l'opérateur PMCB lors des enquêtes socio-économique de Pampa). Elle permet de voir les principaux « postes » utilisés par les pêcheurs, correspondant le plus souvent à des secteurs d'intérêt biologiques (secs et remontées rocheuses, tombants), notamment au niveau des roches du large (Plaine, Bois et Catchoffe). La plus vaste est la Catchoffe située à 2-3 MN (en limite de la concession du PMCB, mais inclus dans le périmètre Natura) et s'étend sur environ 700 ha, à des profondeurs de 50 à 75 m.

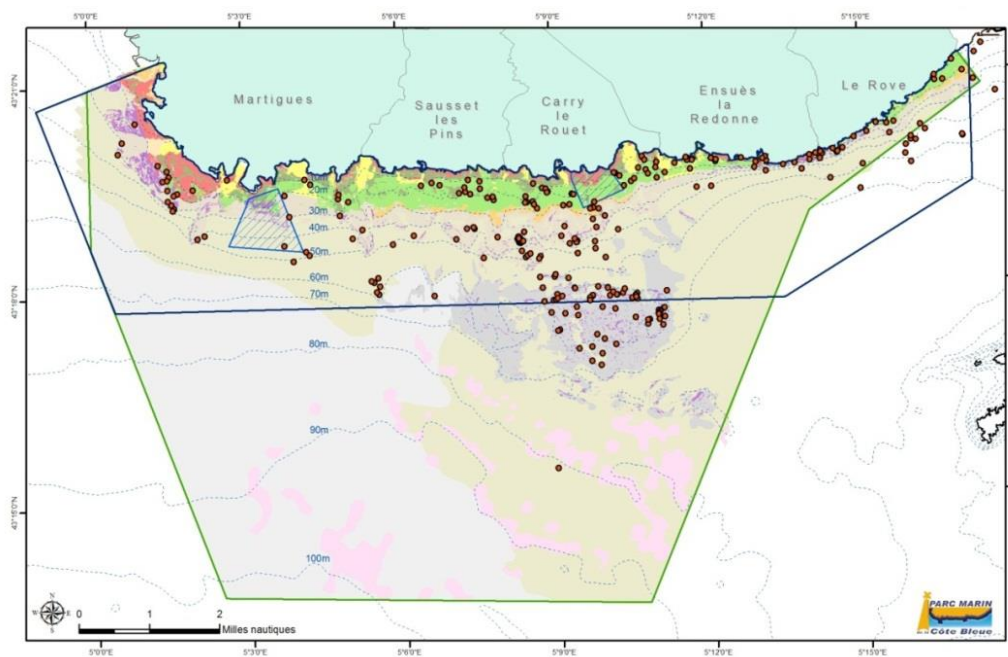


Figure 51 : Répartition spatiale de l'effort d'enquête sur la pêche récréative embarquée dans le site « Côte Bleue marine » pour les 381 bateaux enquêtés en 2008/2009 et dont la position GPS a été relevée par le PMCB.

Sur les 381 bateaux échantillonnés, la plupart sont originaires de la Côte Bleue et proviennent majoritairement des ports de Carry-le-Rouet (23%), de Martigues (13%) et de Sausset les Pins (13%).

Néanmoins, 24% des bateaux proviennent de l'Ouest de Marseille (port de l'Estaque-Corbières-La Lave, Figure 52 à gauche).

La grande majorité des bateaux enquêtés ont une taille moyenne de 5-7 m (69%), tandis que 21% font moins de 5 m et moins de 1% plus de 10 m (Figure 52 à droite).

Les bateaux utilisés par les pêcheurs embarqués sont à plus de 94% des rigides, alors qu'en chasse sous-marine, ce sont des pneumatiques (type zodiac) qui sont utilisés à 57%.

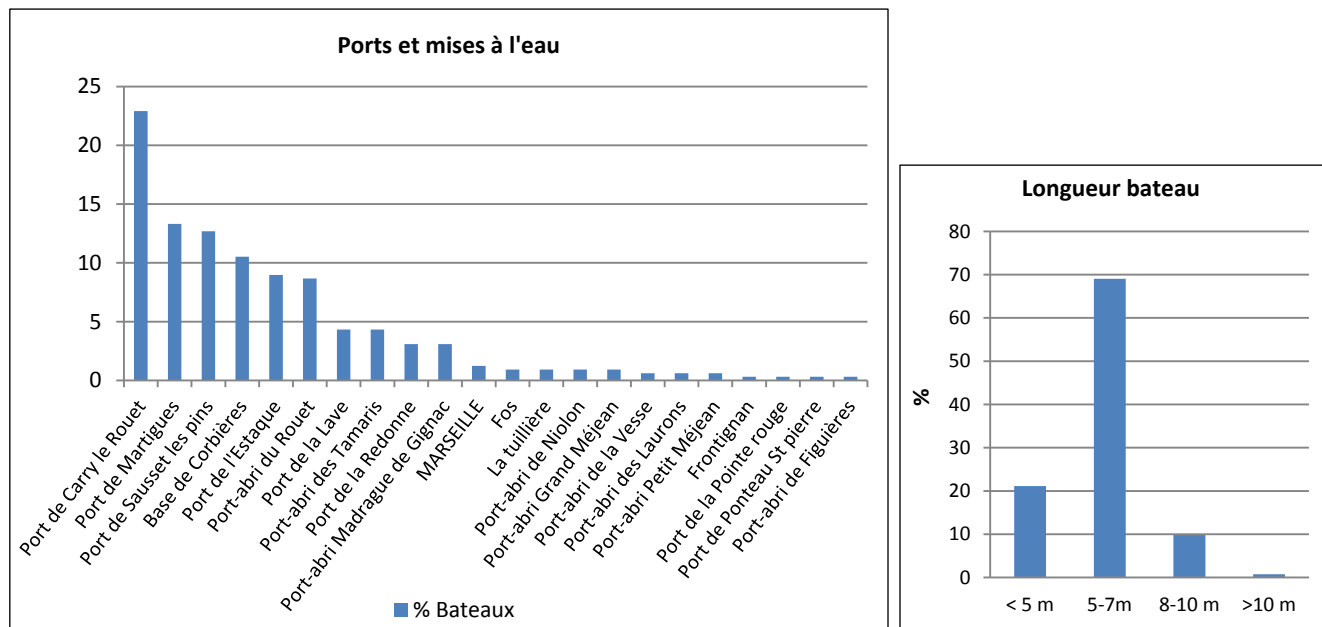


Figure 52 : Provenance et port d'origine des navires de pêches embarqués (à gauche, en pourcentage) et classe de longueur des bateaux enquêtés (à droite).

La saison froide est une période charnière pour les pêcheurs locaux. En effet, c'est d'octobre à février que s'étale la période de frai de certaines espèces cibles de Sparidae, très prisées des pêcheurs, notamment la daurade royale (*Sparus aurata*), les sars (*Diplodus vulgaris*, *D. sargus*, *D. puntazzo*, *D. cervinus*) et pageots (*Pagellus erythrinus*, *P. bogaraveo*). Pendant cette période, les individus se regroupent et sont donc plus accessibles aux pêcheurs (forte abondance et individus de grande taille).

Durant l'automne 2010, l'opérateur PMCB a comptabilisé les bateaux de pêche récréative sur les roches au large de Carry-le-Rouet, réputées pour leur richesse en Sparidae. Sur les 22 jours de comptages effectués entre octobre et décembre 2010, il a été recensé un total de 779 bateaux sur les roches du large. L'affluence est plus importante sur l'ensemble des sites à la mi-saison (du 27 octobre au 13 novembre), avec des pics de fréquentation à plus de 100 bateaux par jour (Figure 53), puis diminue fortement à partir du mois de décembre avec une mer souvent agitée et un climat hivernal froid.



Concentration des bateaux de pêche récréative sur les roches du large. Photo B. Daniel/PMCB

La fréquentation est la plus importante sur le site de la « Catchoffe » (46%), contre 34% sur « la Plaine » et 21% pour « le Bois ». Malgré son éloignement de la côte, le site Catchoffe est plus fréquenté car il est très étendu et connu pour le type d'habitat qu'il propose (jardins de gorgones, pointements rocheux) favorisant la diversité spécifique et la présence en grande quantité de daurades. Un peu plus au large que les deux autres, la Catchoffe est sujet à de plus grande variation de fréquentation lorsque la météo est mauvaise. En moyenne, le site « le Bois » reçoit deux fois moins de pêcheur par jour que les deux autres sites (Figure 53).

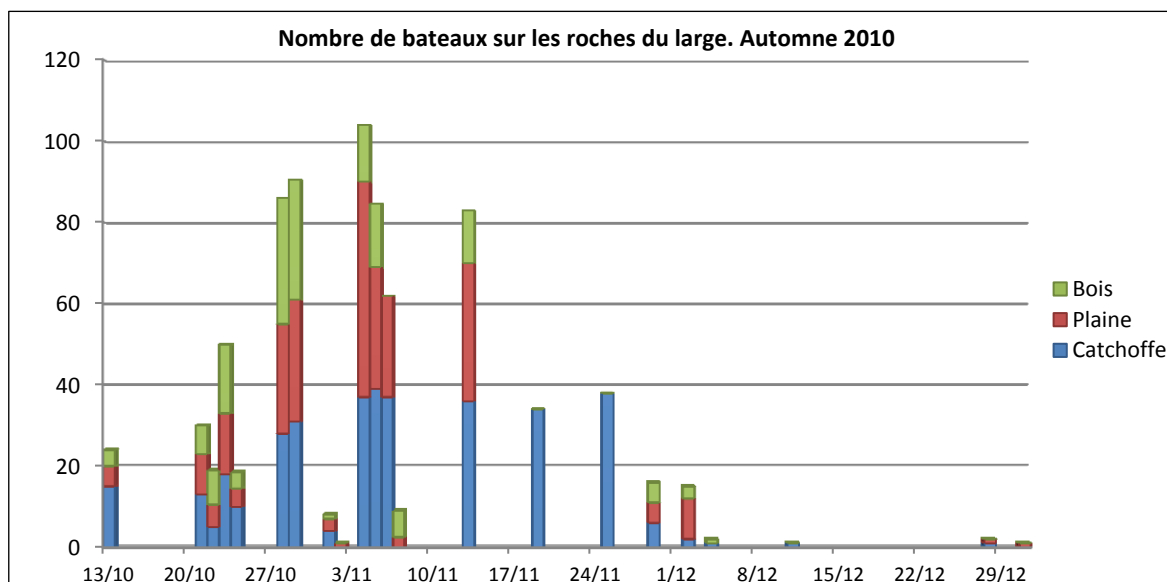


Figure 53 : Suivi durant l'automne 2010 du nombre de bateaux de pêche récréative sur les roches du large de la Côte Bleue (Bois, Plaine et Catchoffe).

Les prises sont élevées sur ces roches en automne, avec des rendements moyens CPUE de $2,85 \pm 12,52$ kg/pêcheur/heure. Il peut être capturé jusqu'à 120-140 poissons en une sortie et jusqu'à 50 kg/bateau, avec des prises record en automne 2011 de plus de 200 kg de daurades. Cela pose des questionnements sur les risques de revente illégale de ces pêches miraculeuses et de la nécessité d'un contrôle en mer et d'une réglementation plus stricte (*e.g.* mise en place de quotas).

Cela pose également des questionnements sur l'impact des ancrages répétés des bateaux sur ces fonds rocheux coralligène (habitat récifs d'intérêt communautaire Natura 1170-14, riches en gorgonaires (*Paramuricea clavata*) dont les tailles sont exceptionnelles sur la Catchoffe (plus de 1,5 m de hauteur). Pour cette pêche spécifique, une technique de mouillage très particulière est employée, avec l'utilisation d'un bidon coulissant en surface. Le mouillage est tendu, permettant d'être à la verticale sur ces grandes profondeurs atteignant plus de 70 m et de ne pas rater les têtes de roches disséminées sur des étendues de vases. La remontée de l'ancre s'effectue ensuite très rapidement soit au guideau, soit avec le système de bidon coulissant en marche avant, avec des risques d'arrachage des gorgones.

1.4.1.5. Analyse des captures et rendements de pêche

Le pêcheur embarqué estime pêcher en moyenne par an 60 kg de poissons, avec néanmoins de fortes variations entre pêcheurs (écart type $\pm 95,2$ kg) et une situation très contrastée, puisque 30% des pêcheurs estiment pêcher moins de 10 kg/an, tandis que 17% déclarent 50 à 100 kg et 13% plus de 100 kg de captures par an (Figure 54).

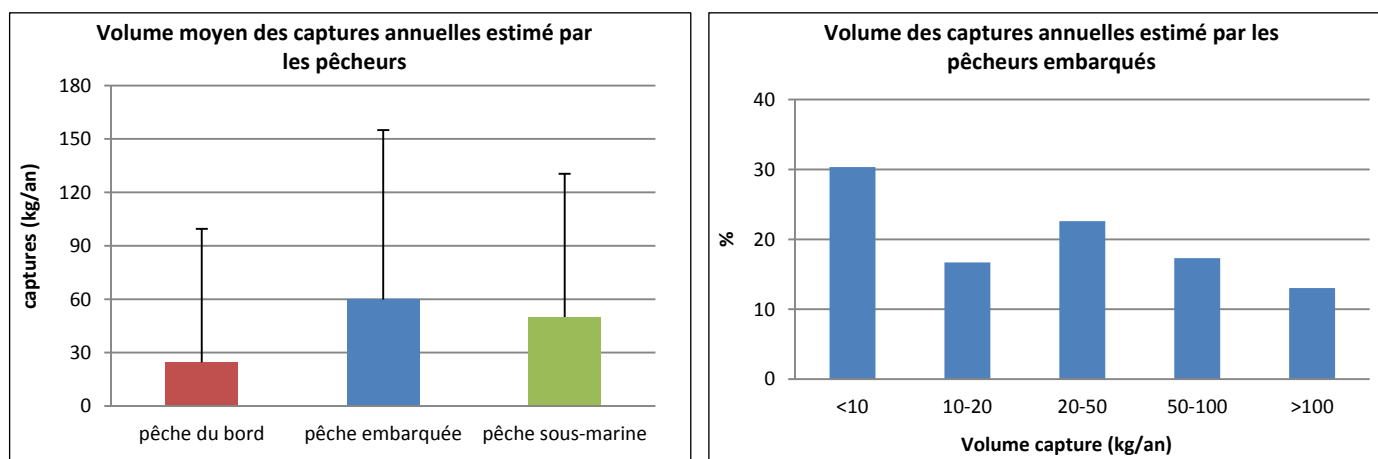


Figure 54 : A gauche, volume (kg) des captures annuelles estimées pour chaque catégorie de pêcheurs de loisirs. A droite, détail des volumes déclarés pour la pêche embarquée.

Les prises de la pêche récréative sont extrêmement diversifiées, puisque 78 espèces de poissons et 3 espèces de céphalopodes (poulpe, seiche et calamar) ont été recensées lors des enquêtes pêches effectuées par le Parc Marin sur le site « Côte Bleue Marine ». Sur ce total de 78 espèces de poissons, les pêcheurs embarqués ont pêché 63 espèces appartenant à 25 familles, soit 81% du pool d'espèces. Malgré cette forte diversité, l'effort de pêche se concentre sur quelques espèces : Girelle (*Coris julis*, 2501 individus), Serran chevrette (*Serranus cabrilla*, 1108 ind.), Sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, 510 ind.), Pageot commun (*Pagellus erythrinus*, 329 ind.) et Daurade (*Sparus aurata*, 124 poissons, Tableau 36). Sur un total de 9158 poissons capturés et mesurés lors des enquêtes, les pêcheurs embarqués ont capturés 6059 individus, soit 66% des prises (344 enquêtes avec captures).

Tableau 36 : Liste des 30 premières espèces capturées sur le site « Côte Bleue Marine », par ordre décroissant d'importance, en nombre d'individus capturés pour chaque espèce et chaque catégorie de pêche récréative.

Espèce	Tous pêcheurs confondus	Pêche embarquée	Pêche du bord	Chasse
<i>Coris julis</i> (F)	2079	1079	998	2
<i>Coris julis</i> (M)	1605	1422	181	2
<i>Serranus cabrilla</i>	1264	1108	155	1
<i>Diplodus vulgaris</i>	587	510	73	4
<i>Symphodus</i> spp.	359	96	255	8
<i>Boops boops</i>	357	250	107	
<i>Pagellus erythrinus</i>	334	329	5	
<i>Symphodus tinca</i>	176	47	114	15
<i>Anthias anthias</i>	165	165		
<i>Sarpa salpa</i>	156		151	5
<i>Diplodus sargus</i>	152	31	102	19
<i>Sparus aurata</i>	151	124	24	3
<i>Gobius</i> spp.	135	3	132	
<i>Symphodus roissali</i>	126	19	107	
<i>Pagellus acarne</i>	113	99	14	
<i>Serranus scriba</i>	100	70	30	
<i>Symphodus mediterraneus</i>	90	68	22	
<i>Spicara maena</i>	87	87		
<i>Spicara smaris</i>	84	84		
<i>Octopus vulgaris</i>	73	9	11	53
<i>Trachurus mediterraneus</i>	65	57	8	
<i>Blennius</i> spp.	60	5	55	
<i>Scomber japonicus</i>	59	48	11	
<i>Labrus merula</i>	44	22	16	6
<i>Scorpaena notata</i>	43	3	28	12
<i>Chromis chromis</i>	40	29	11	
<i>Oblada melanura</i>	34	8	26	
<i>Scorpaena porcus</i>	33	2	25	6
<i>Diplodus annularis</i>	32	16	15	1
<i>Dicentrarchus labrax</i>	26	6	5	15
Représentativité des 30 premières espèces capturées par rapport au nombre total de captures	94%	96%	93%	71%

Sur une biomasse totale de 766 kg, les pêcheurs embarqués ont capturé 546 kg de prises, soit 71% des prises de la pêche récréative.

L'espèce principale capturée en biomasse est le sar à tête noire (*Diplodus vulgaris*, avec 131 kg), puis le pageot (*Pagellus erythrinus*, avec 60 kg), puis la daurade (*Sparus aurata*, avec 59 kg), la girelle (*Coris julis* mâle, avec 40 kg), puis le serran chevrette (*Serranus cabrilla*, avec 35 kg), le maquereau espagnol (*Scomber japonicus*, avec 34 kg) et la Sériole (*Seriola dumerilii*, avec 30 kg, Figure 55.).

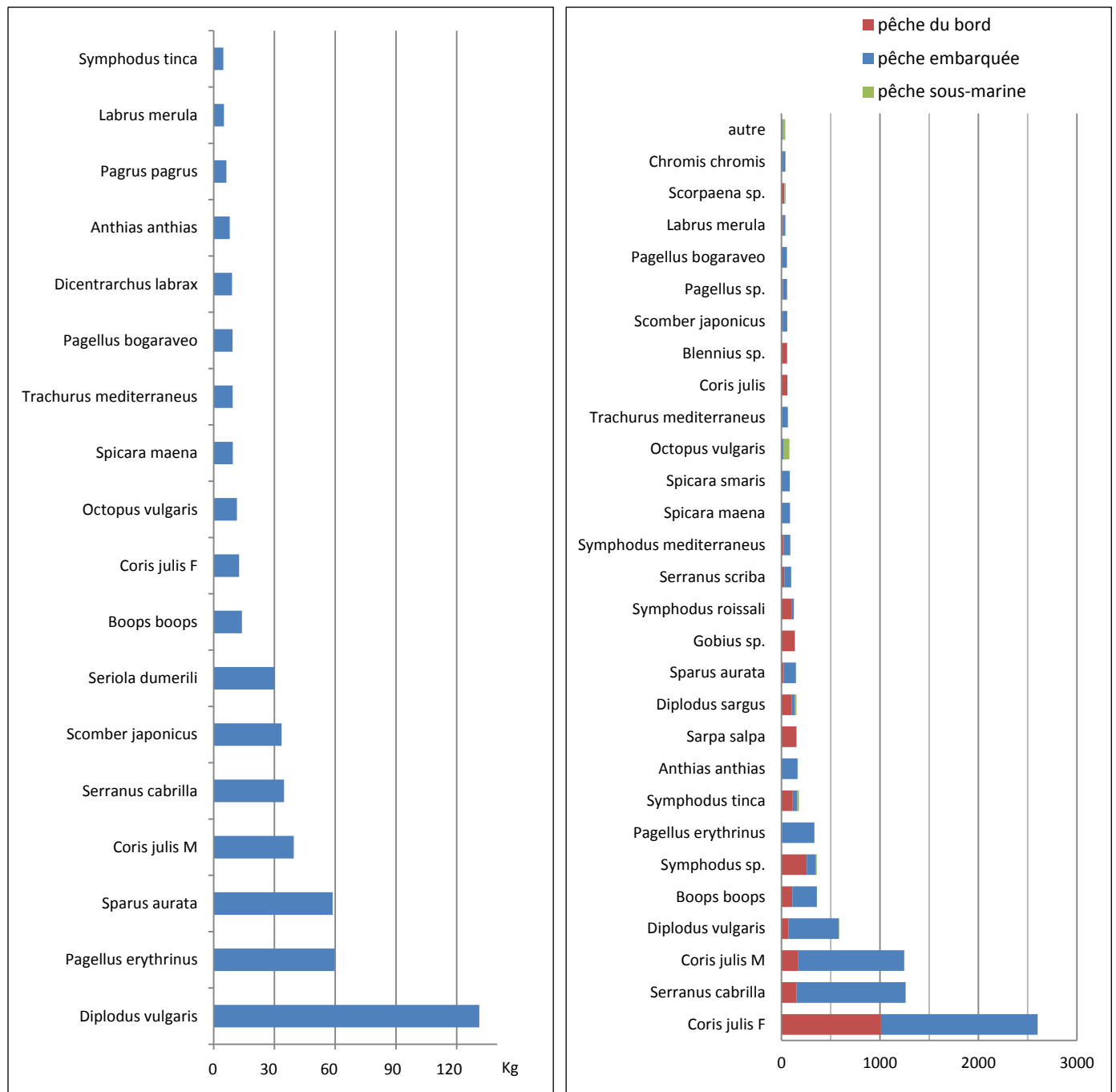


Figure 55 : A gauche, diagramme rang/fréquence des biomasses (en Kg) des principales espèces capturées par la pêche embarquée (n= 344 enquêtes avec captures). A droite, diagramme rang/fréquence en nombre d'individus des principales espèces capturées par les 3 catégories de pêche récréative.



En nombre de poissons, les pêcheurs embarqués pêchent en moyenne $4 \pm 6,5$ poissons/heure (34 maximum, soit par sortie 84 poissons au maximum).

A noter que la moitié des 1795 pêcheurs enquêtés n'avaient pas de prises au moment de l'enquête. Sur les pêcheurs avec des captures, 16% avaient plus de 1 kg de poissons, 3% plus de 4 kg et 0,6% plus de 10 kg.

Tableau 37 : Variation des rendements CPUE (Taux de Capture Par Unité d'Effort) en g/pêcheur/heure, en nombre de poissons/pêcheur/h et par sortie pour les pêcheurs embarqués, du bord et les chasseurs sous-marins de la Côte Bleue. Les valeurs moyennes (moy), écart-types (ET) et les valeurs maximales (max) sont indiquées.

Rendement CPUE		g/pêcheur/h	Nb poisson/p/h
Pêche embarquée	moy	329,49	4,02
	ET	852,91	6,55
	max	14120,41	34
Pêche du bord	moy	37,79	1,10
	ET	114,23	2,32
	max	1538,46	30
Chasse sous-marine	moy	178,47	0,44
	ET	403,09	0,82
	max	2950,82	4,36
Poids total capturé par sortie		g/p/sortie	
Toutes pêches confondues	moy	428,69	
	ET	1442,75	
	max	32588,07	

Les CPUE observés varient également fortement selon la saison considérée (Tableau 38) : les pêcheurs embarqués montrent les meilleurs rendements en automne (1228 g/p/h), les pêcheurs du bord en hiver (239,5 g/p/h) et les chasseurs sous-marins au printemps (185 g/p/h) et en hiver (181 g/p/h).

Tableau 38 : Variation selon la saison des Taux de Capture Par Unité d'Effort CPUE (en g/pêcheur/h) pour les chasseurs sous-marins, les pêcheurs du bord et embarqués.

Saison	Chasseur (g/h)		Pêcheur Bord (g/h)		Pêcheur Embarqué (g/h)	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Printemps	185	712,3	47,8	323	85,4	132,4
Eté	88,3	261,7	89,4	454,5	316,3	1381,3
Automne	79,7	85,8	104,1	307,6	1227,9	5712,4
Hiver	180,9	519,1	239,5	653,6	246,9	282,3

Extrapolation à l'année des captures de la pêche récréative sur la Côte Bleue :

En fonction des rendements CPUE observés (329,5 g/p/h), du temps moyen de pêche (4h56) et du nombre de pêcheurs embarqués recensés lors des comptages sur un cycle annuel (extrapolés à 26 966/an), une extrapolation grossière des captures peut être faite à l'année.

Ainsi, pour la pêche embarquée, elle s'élèverait à **43,9 tonnes**, soit environ 11 fois plus que la pêche du bord (**4 t**) et 9 fois plus que la chasse (**4,7 t**).

1.4.1.6. Evolution de la fréquentation des pêcheurs embarqués entre 2007 et 2011

Le nombre de bateaux de pêche récréative est relativement constant entre 2007 et 2011, oscillant entre 668 et 880 bateaux sur 10 jours (si l'on excepte l'année 2009, avec une faible fréquentation, Figure 56).

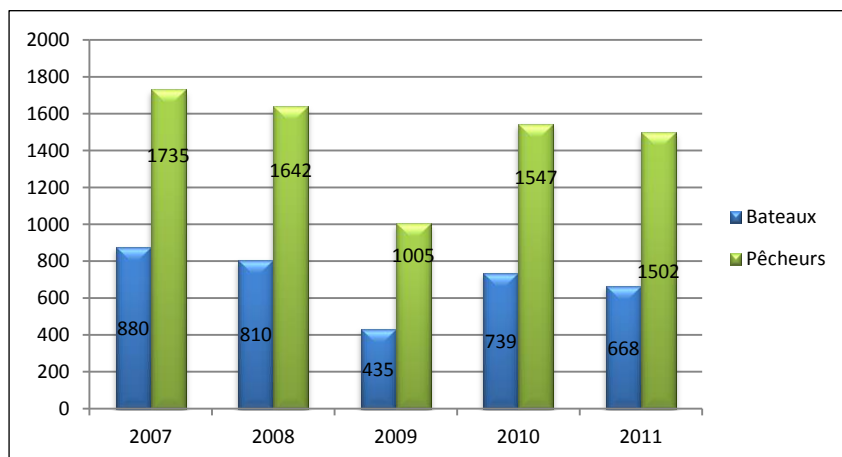


Figure 56 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre de bateaux de pêche récréative et du nombre de pêcheurs embarqués (comptages réalisés durant 10 jours chaque été sur l'ensemble de la Côte Bleue).

Le nombre maximum de bateaux observé sur une seule journée oscille entre 142 et 230 selon les années (Figure 57). Cette figure permet de voir la contribution maximale, par exemple en 2011, sur une moyenne de 66,8 bateaux/j, soit sur 668 bateaux observés sur la période de 10 jours, 192 bateaux ont été observés sur 1 seule journée, qui représente à elle seule 29% du nombre total de bateaux.

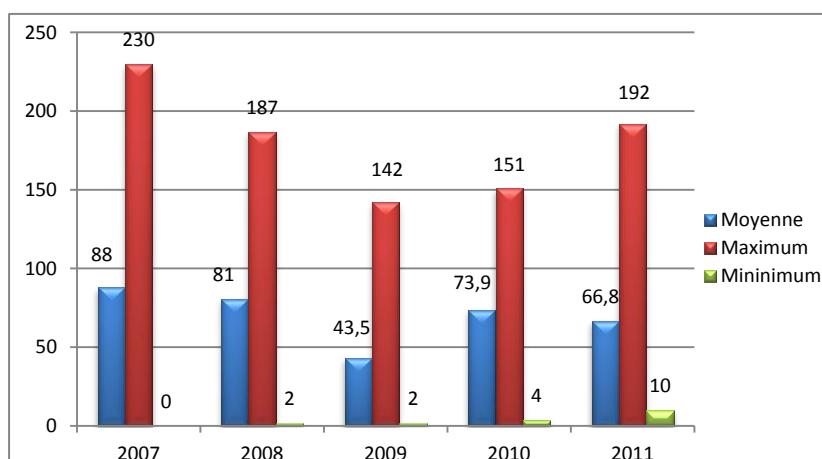


Figure 57 : Nombre de bateaux de pêche récréative recensés par jour sur la Côte Bleue : évolution du nombre moyen, maximal et minimal entre 2007 et 2011 (comptages réalisés durant 10 jours chaque été).

Le type de navire utilisé pour la pêche est à 91% une embarcation rigide, avec 7% de semi-rigide (Figure 58 à droite). On retrouve ces mêmes proportions en 2010, tandis qu'en 2009, les semi-rigides atteignaient 9% des navires. Le nombre de pêcheurs embarqué par bateau est également constant depuis 2007, variant entre 1,97 et 2,31 pêcheurs/bateaux (Figure 58 à gauche).

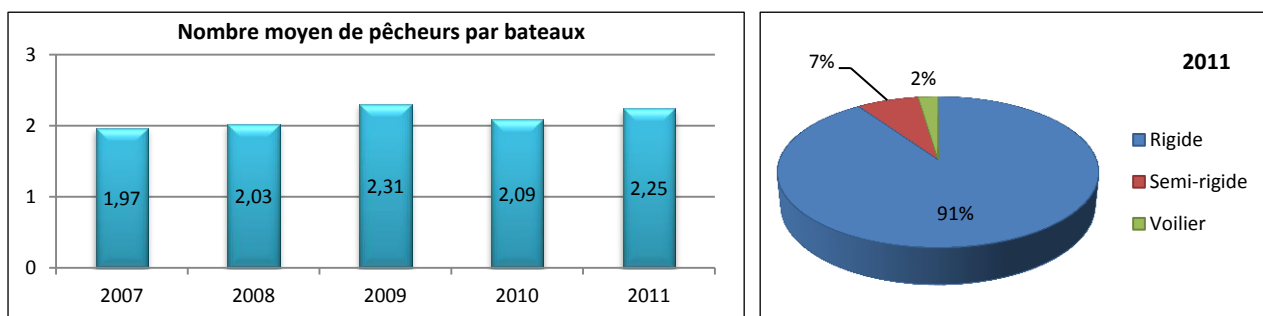


Figure 58 : A gauche, évolution depuis 2007 du nombre moyen de pêcheurs embarqué par bateau. A droite, catégories de bateaux utilisés en 2011

1.4.2. La pêche du bord

La pêche du bord peut se pratiquer à la ligne à main, caractérisée par l'absence de canne. Le pêcheur tient directement le fil, au bout duquel sont suspendus un ou plusieurs hameçons et lesté par un plomb.

Les pêches au lancer et au bouchon nécessitent l'utilisation d'une canne, avec ou sans moulinet, la seconde technique implique généralement l'utilisation d'un flotteur (ou bouchon).

Certaines techniques de pêche telle le « surf-casting », « rifting », « spinning » sont également pratiquées sur la Côte Bleue.

La pêche à la ligne depuis le bord est la plus largement pratiquée. Elle est souvent conditionnée par la facilité d'accès à la mer (routes, parking, ports). Elle cible des espèces très diversifiées, allant des gobies aux Sparidae et loups.



*Pêche au lancer du bord à la pointe Philippe.
Photo : E. Charbonnel/PMCB*

1.4.2.1. *Analyse des pratiques*

D'après les réponses des 1044 pêcheurs du bord enquêtés par le PMCB dans le cadre du projet Pampa, le pêcheur du bord type de la Côte Bleue est un homme (92%) âgé de 51 ± 16 ans (âge minimal de 14 ans ; âge maximal de 85 ans).

Sa situation professionnelle est variable, avec une majorité de retraités (à 37%), suivis par 21% d'employés, 11% d'ouvriers et 9% de profession intermédiaire.

Le pêcheur du bord pratique la pêche depuis plus de 20 ans (62%), très souvent sur la Côte Bleue (63% des pêcheurs y pêchent au moins 3 sorties sur 4), généralement toute l'année (53%) et plutôt le matin (47%).

Il n'a pas de période préférée et pêche aussi bien en semaine que pendant les week-ends et vacances.

Le premier facteur influençant le choix d'un lieu de pêche du bord est l'accessibilité (24%) et les conditions météorologiques (23%), puis la beauté du site (17%) et l'abondance des poissons (16%, Figure 59).

Il pêche en moyenne $4h30 \pm 1h58$ par jour et $55 \pm 61,3$ jours/an (Figure 48), avec $2,1 \pm 1,3$ cannes munies de $2,4 \pm 1,6$ hameçons (taille moyenne $8,1 \pm 3,9$) et estime pêcher $24,5 \pm 75$ kg/an.

Il n'est pas affilié à une structure de pêche (seulement 3% appartiennent à un club de pêche, contre environ 30% pour les chasseurs sous-marin et les pêcheurs embarqués).

Le pêcheur du bord dépense en moyenne 417 ± 748 euros par an, avec un budget compris entre 50 et 150 euros par an pour 34% des pêcheurs.

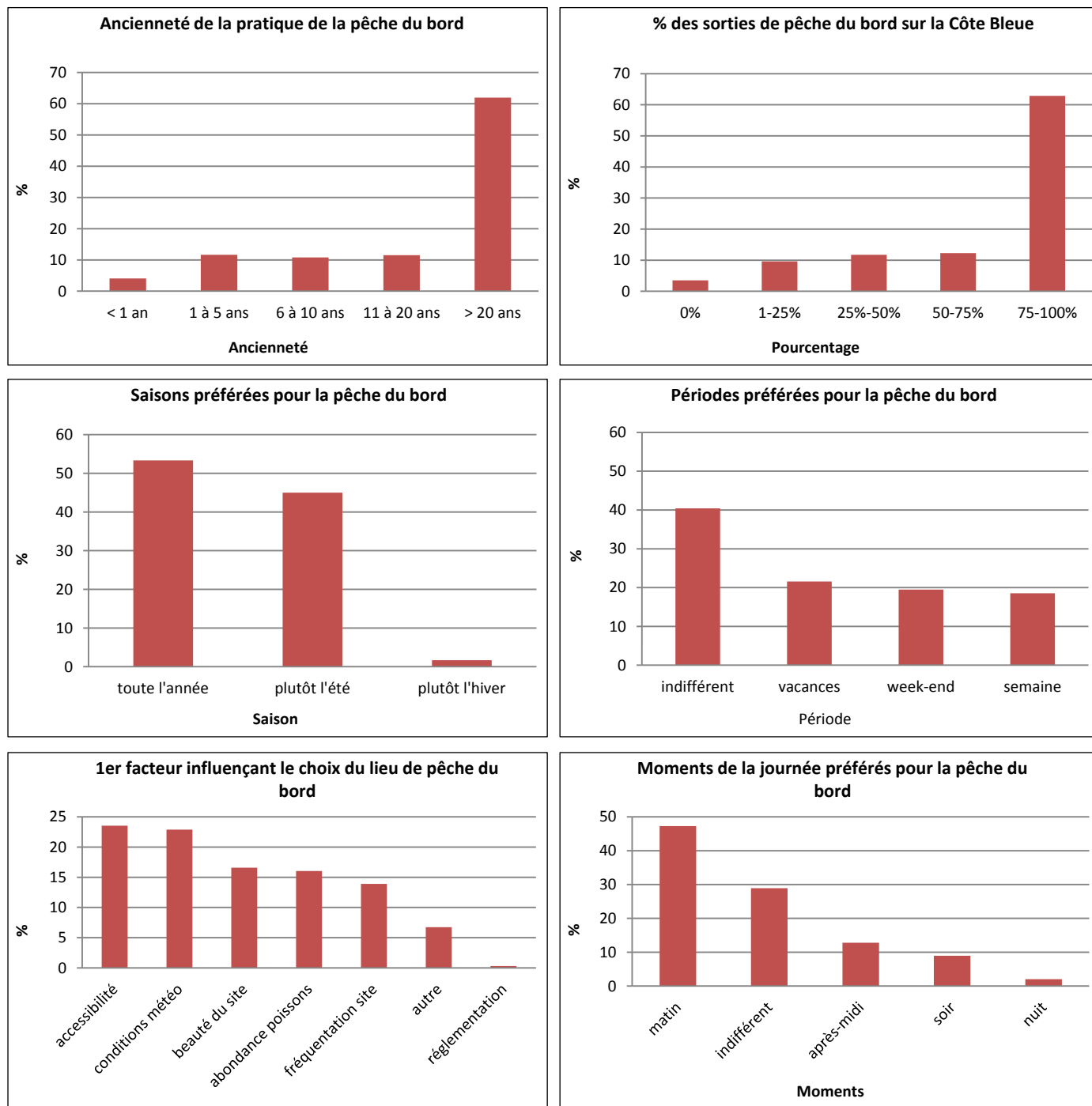


Figure 59 : Analyse des pratiques du pêcheur du bord sur le site « Côte Bleue Marine », basé sur 1044 réponses : ancienneté, pourcentage des sorties sur la Côte Bleue, saison, période et moments de la journée préférés pour la pêche, 1^{er} facteur influençant le choix du lieu de pêche.

1.4.2.2. Perception des AMP et des réglementations

Contrairement aux deux autres catégories de pêcheurs enquêtés, le pêcheur du bord type ne connaît pas le Parc Marin en tant qu'aire marine protégée (53%) et ne pense pas être suffisamment informé sur les réglementations en vigueur dans les deux réserves de la Côte Bleue (à 61%).

Il pense néanmoins que les réglementations sont bien adaptées (57%), mais pas respectées (41%). Le pêcheur du bord estime en grande majorité (86%) qu'il n'est pas associé aux processus de décision du Parc Marin. Il pense que l'impact des réserves sur l'environnement est très positif (62%) ou plutôt positif (25%) et seuls 1% des pêcheurs du bord indiquent un impact négatif (Figure 60).

En revanche, seulement 28% des pêcheurs du bord indiquent que l'impact des réserves sur leur propre activité de pêche est positif (60%), tandis que pour la majorité (59%) l'impact est considéré comme neutre.

Concernant l'impact des réserves sur l'économie locale, les avis sont partagés, avec 31% d'avis positifs, 32% d'avis neutre et 33% des pêcheurs du bord qui ne se prononcent pas (Figure 60).

Les pêcheurs du bord sont ceux qui connaissent le moins l'existence de tailles minimales de captures, avec 63% qui ignorent les mailles (Figure 60).

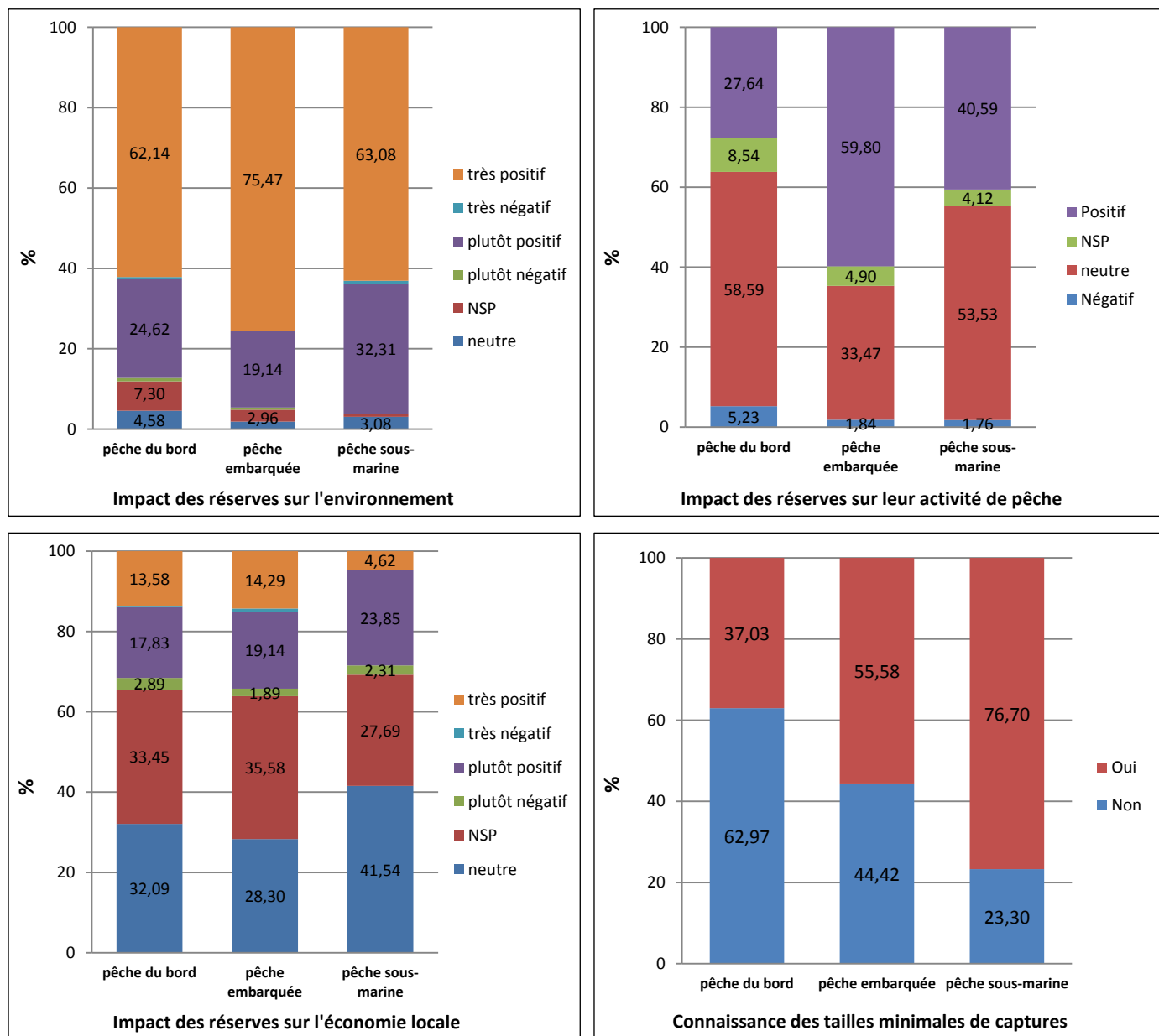


Figure 60 : Perception des pêcheurs de loisirs de la Côte Bleue concernant l'impact des réserves sur l'environnement, sur leur activité de pêche et sur l'économie locale. En bas à droite : connaissance des mailles de captures.

A la question « quelle solution vous paraît la mieux adaptée pour soutenir la pêche côtière », 28% des pêcheurs du bord suggèrent de mieux faire respecter la réglementation existante et 27% pensent qu'il faut créer une nouvelle réserve marine.

12% proposent de fermer la pêche pendant la reproduction des poissons (repos biologique) et 22% ont d'autres suggestions.

Moins de 5% suggèrent d'augmenter les mailles ou d'instaurer des quotas de pêche, et seulement 1% propose l'instauration d'une licence de pêche (Figure 61).

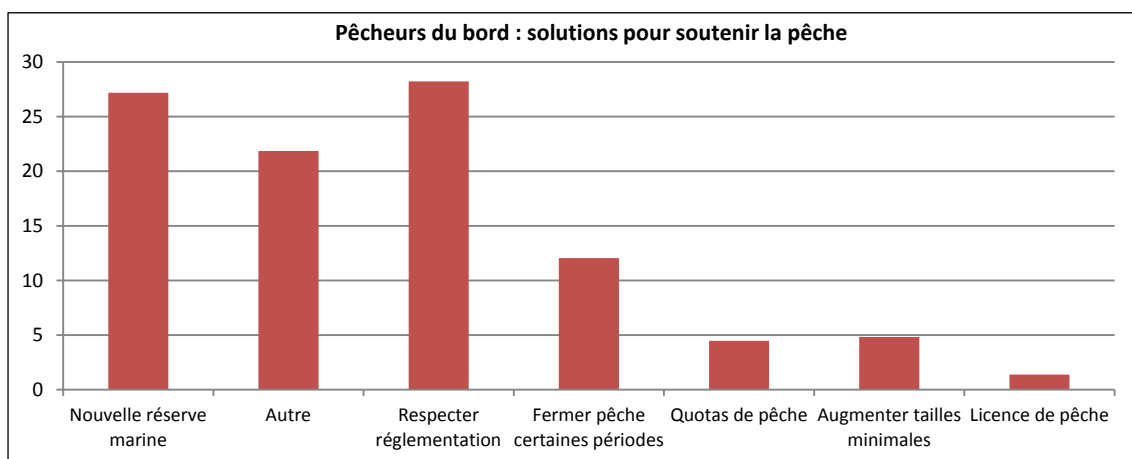


Figure 61 : Solutions évoquées par les pêcheurs du bord pour soutenir la pêche côtière.

1.4.2.3. Analyse des captures et rendements de pêche

Le pêcheur du bord estime pêcher en moyenne $24,5 \pm 75$ kg de poissons par an (soit 2 fois moins que la pêche embarquée ou la chasse). La majorité des pêcheurs (63%) estiment pêcher moins de 10 kg/an, mais 9% des pêcheurs déclarent pêcher plus de 50 kg de captures par an (Figure 62).

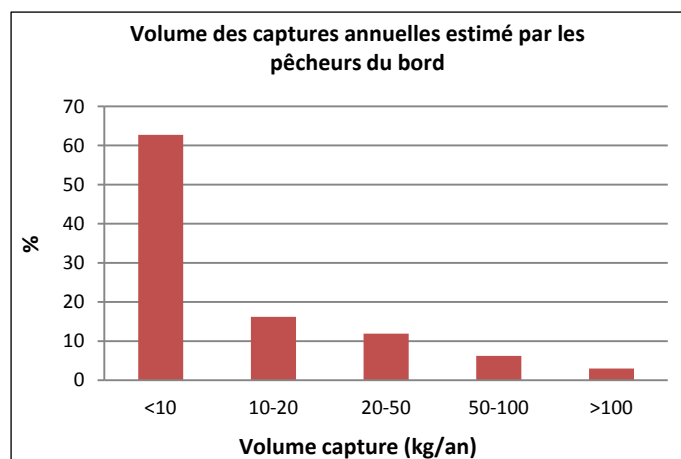


Figure 62 : Volume (kg) des captures annuelles estimées pour la pêche du bord.

Sur le total de 78 espèces de poissons capturées lors des enquêtes, les pêcheurs du bord ont pêché 53 espèces appartenant à 20 familles, soit 68% du pool d'espèces.

Malgré cette forte diversité, l'effort de pêche se concentre sur quelques espèces : Girelle (*Coris julis*, 1179 individus), crénilabres (*Symphodus spp.*, 255 ind.), le Serran chevrette (*Serranus cabrilla*, 155 ind.), la Saupe (*Sarpa salpa*, 151 ind.) et le crénilabre tanche (*Symphodus tinca*, 114 ind., Tableau 36). Sur un total de 9158 poissons capturés et mesurés lors des enquêtes, les pêcheurs du bord ont capturés 2886 individus, soit 32% des prises (477 enquêtes avec captures).

Sur une biomasse totale de 766 kg, les pêcheurs du bord ont capturé 112 kg de prises, soit 15% des prises de la pêche récréative. L'espèce principale capturée en biomasse est la saupe (*Sarpa salpa*, avec 18 kg), puis la girelle (*Coris julis* femelle, avec 10 kg), puis le sar commun (*Diplodus sargus*, avec 8 kg), puis le crénilabre tanche (*Symphodus tinca*, avec 8 kg) et la daurade (*Sparus aurata*, avec 7 kg, Figure 63).

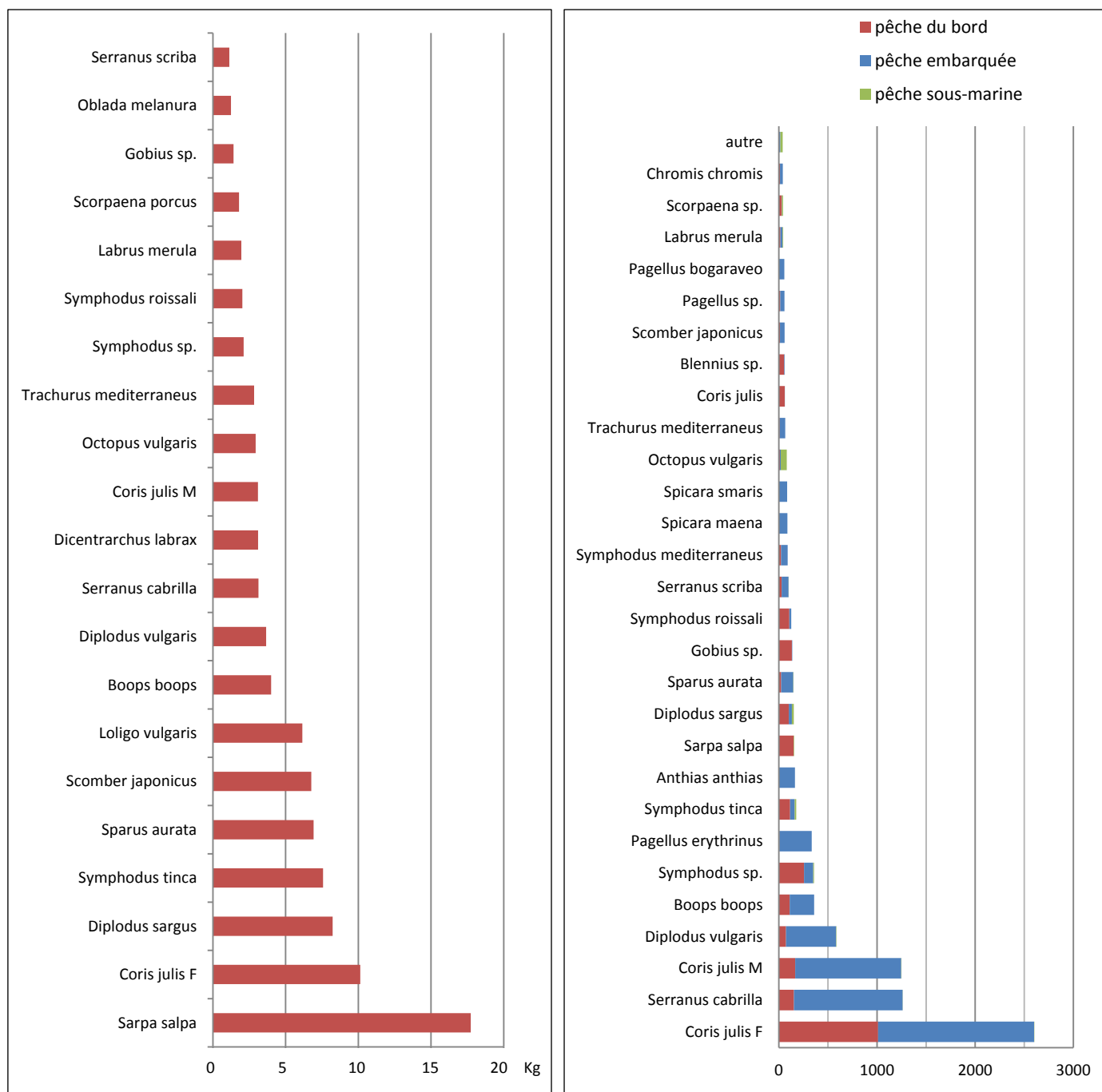


Figure 63 : A gauche, diagramme rang/fréquence des biomasses (en Kg) des principales espèces capturées par la pêche du bord (n= 477 enquêtes avec captures). A droite, diagramme rang/fréquence en nombre d'individus des principales espèces capturées par les 3 catégories de pêche récréative.

Les rendements CPUE (taux de Capture Par Unité d'Effort) de la pêche du bord sont les plus faibles, avec en moyenne $37,8 \pm 114$ g/p/h (Tableau 37), soit 7 fois moins que la pêche embarquée et 5 fois moins que la chasse.

En nombre de poissons, les pêcheurs du bord pêchent en moyenne $1,1 \pm 2,3$ poissons/heure (30 au maximum).

En fonction des rendements CPUE observés ($37,8$ g/p/h), du temps moyen de pêche (4h30) et du nombre de pêcheurs du bord recensés lors des comptages sur un cycle annuel (extrapolés à 23 660/an), une extrapolation des captures peut être faite à l'année.

Ainsi, pour la pêche du bord, elle s'élèverait à 4 tonnes, soit un peu moins que la chasse (4,7 t), et près de 11 fois moins que la pêche embarquée (43,9 t).

1.4.2.4. Evolution de la fréquentation entre 2007 et 2011

Le nombre de pêcheurs du bord montre des variations selon les années, entre 1302 et 1772 pêcheurs sur 10 jours d'été, 2007 étant l'année où a été recensé le plus grand nombre de pêcheurs (Figure 64). Le nombre de ligne suit le nombre de pêcheurs.

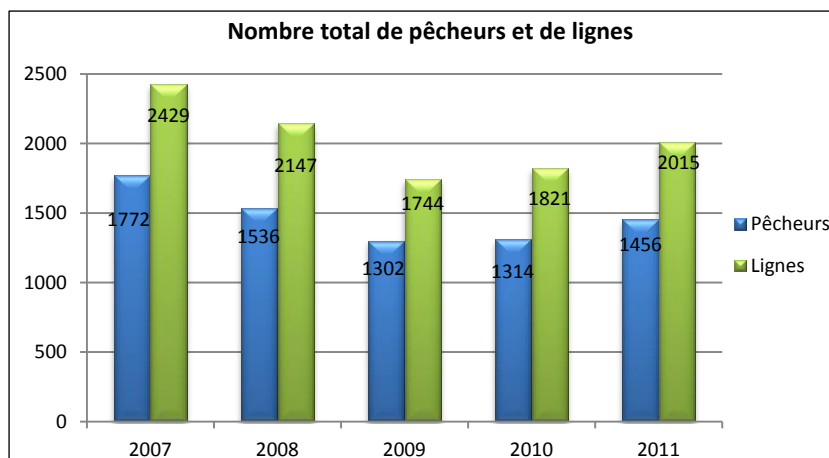


Figure 64 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre de pêcheurs du bord et du nombre de lignes (comptages réalisés durant 10 jours chaque été en juillet-août sur l'ensemble de la Côte Bleue).

D'importantes fluctuations sont observées selon les jours de comptages (facteurs météorologiques), avec un nombre maximum de 201 à 332 pêcheurs par jour et un nombre minimal de 50 à 71 pêcheurs/jour l'été (Figure 65).

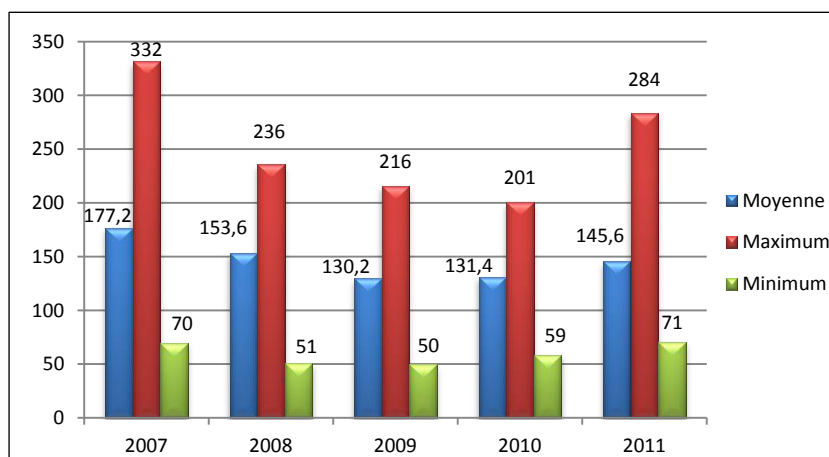


Figure 65 : Nombre de pêcheurs du bord recensés par jour sur la Côte Bleue : évolution du nombre moyen, maximal et minimal entre 2007 et 2011 (comptages réalisés durant 10 jours chaque été).

Les pêcheurs du bord possèdent en moyenne 1,4 lignes chacun. Ce chiffre est très constant entre 2007 et 2011 (Figure 66 gauche). Les pêcheurs ont en majorité une ligne (73% en 2011), voire 2 lignes (19% des cas, Figure 66 droite) ou 3 (6%), mais 0,5% des pêcheurs peuvent posséder jusqu'à 6 lignes et plus.

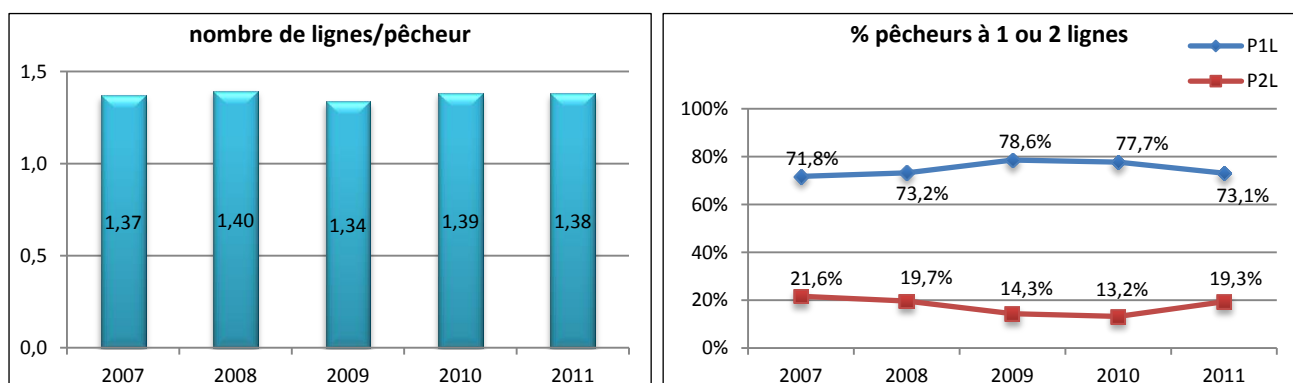


Figure 66 : Evolution depuis 2007 du nombre de lignes par pêcheur du bord (à gauche) et du pourcentage de pêcheurs possédant une ou deux lignes (à droite).

1.4.3. La pêche sous-marine

1.4.3.1. *Définition, techniques et réglementations*

La pêche (ou chasse) sous-marine consiste en la capture d'organismes mobiles ou fixés, à l'aide d'un fusil harpon, d'une arbalète ou d'une fouine. Le chasseur plonge en apnée, muni de palmes, d'un masque et d'un tuba. La chasse sous-marine est apparue sur la Côte Bleue et sur l'ensemble du littoral méditerranéen français dans les années 1950, après-guerre. Elle s'effectuait alors surtout en saison chaude (début des combinaisons isothermiques) et rarement au-delà de 10 mètres de profondeur.

Aujourd'hui, avec l'amélioration des techniques et du matériel à leur disposition, les chasseurs accèdent à la ressource halieutique toute l'année, pendant plusieurs heures et à des profondeurs plus importantes, entre -10 et -25 m, voire jusqu'à 40 m pour les excellents chasseurs.

Pour pratiquer la pêche sous-marine en toute légalité, il est impératif d'être âgé d'au moins 16 ans, de souscrire à une assurance spécifique (ou être licencié à une Fédération de type FFESSM, FNPSA ou FCPSM), et signaler sa présence en mer par une bouée de surface. Auparavant, il fallait s'inscrire auprès des Affaires Maritimes, mais cette démarche n'est plus nécessaire depuis juin 2009.

La chasse peut être pratiquée uniquement entre le lever et le coucher du soleil. Le chasseur n'est pas autorisé à plonger la nuit, ni à utiliser de source artificielle de lumière, ni à tenir chargé un appareil de chasse hors de l'eau, ni à posséder un équipement de respiration en même temps qu'un fusil (Arrêté du 1er décembre 1960 modifié par l'arrêté du 12 novembre 1963 et par l'arrêté du 17 mars 1975). Le chasseur ne peut pas s'approcher à moins de 150 m des navires de pêche ainsi que des engins de pêche signalés (filets, palangres). Il lui est également interdit de capturer des animaux marins dans les engins placés par d'autres pêcheurs.

Certaines espèces sont strictement protégées (grande Nacre, Cigale), d'autres font l'objet de moratoires renouvelables, tel le Mérou brun (*Epinephelus marginatus*), dont la chasse et la pêche à l'hameçon sont interdits depuis 1993 (Arrêté préfectoral n° 2007/1140 réglementant la pêche du Mérou brun jusqu'au 31/12/2013).

1.4.3.2. *Analyse des pratiques*

D'après les réponses des 175 chasseurs enquêtés par le PMCB dans le cadre du projet Pampa, le chasseur sous-marin type de la Côte Bleue est un homme (à 98%, seulement 2% de femmes) âgé de 36 ± 13 ans (âge minimal de 14 ans ; âge maximal de 71 ans). Sa situation professionnelle est variable (29% d'employés, 14% de profession intermédiaire, 13% d'artisans/commerçants), avec seulement 8% de retraités, contrairement aux autres types de pêche où les retraités sont majoritaires.

La situation est contrastée sur l'ancienneté de la pratique, avec 31% des chasseurs qui pratiquent depuis plus de 20 ans et 29% dont la pratique est récente (1 à 5 ans). Selon les chasseurs interrogés, le facteur le plus important qui influence le choix d'un lieu de pêche sous-marine est l'accessibilité (29%), puis l'abondance des poissons (21%) et les conditions météorologiques (18%, Figure 67).

Le chasseur type pêche très souvent sur le site « Côte Bleue Marine », avec 60% des chasseurs qui y pêchent au moins 3 sorties sur 4. Il chasse toute l'année (70%), plutôt les week-ends (36%) et plutôt le matin (52%). Il pêche en moyenne $3h10 \pm 1h09$ par jour et $59,9 \pm 50,6$ jours/an¹⁴, avec $1,5 \pm 0,9$ fusil harpon et estime pêcher $50 \pm 80,5$ kg /an.

Il n'est majoritairement pas affilié à une structure ou fédération de chasse de pêche (71%). Le chasseur dépense en moyenne 434 ± 691 euros par an, avec un budget compris entre 50 et 150 euros par an pour 36% des chasseurs.

¹⁴ - A noter que plus de 20% des chasseurs enquêtés estiment pêcher de 90 à 120 fois dans l'année.

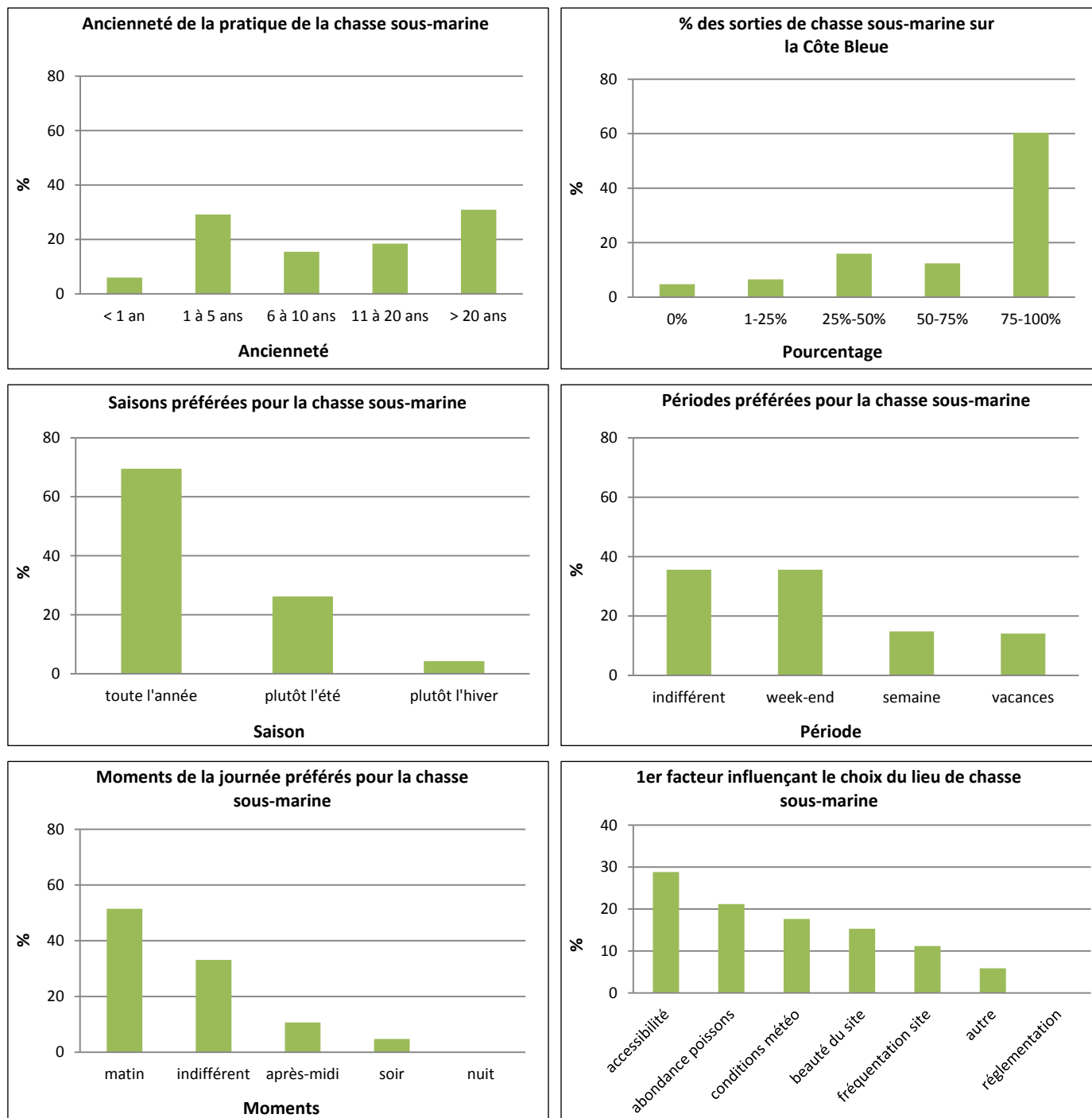


Figure 67 : Analyse des pratiques du chasseur sous-marin sur le site « Côte Bleue Marine », basé sur 175 réponses : ancienneté, pourcentage des sorties sur la Côte Bleue, saison, période et moments de la journée préférés pour la pêche, 1er facteur influençant le choix du lieu de pêche.

Il existe plusieurs techniques de chasse, dont seules les plus utilisées ont été retenues dans le questionnaire du PMCB. La technique de l'agachon implique une situation stationnaire sur les fonds marins du chasseur, qui attend en apnée le passage de poissons près de lui. La technique de la chasse à trou consiste à explorer une faille pour y trouver le poisson qui s'y réfugie, alors que la technique de la coulée consiste à approcher le poisson au maximum avant de tirer. Enfin, la chasse à l'indienne implique de surprendre le poisson, mais contrairement à la technique de l'agachon, le chasseur reste mobile.

Sur la Côte Bleue, le pêcheur sous-marin chasse le plus couramment à une profondeur de $9,94 \text{ m} \pm 4,54 \text{ m}$, en utilisant principalement la technique de l'agachon (51%). Les autres techniques de chasse pratiquées sont la chasse à trou (19%), l'indienne (16%) et la coulée (13%, Figure 68).

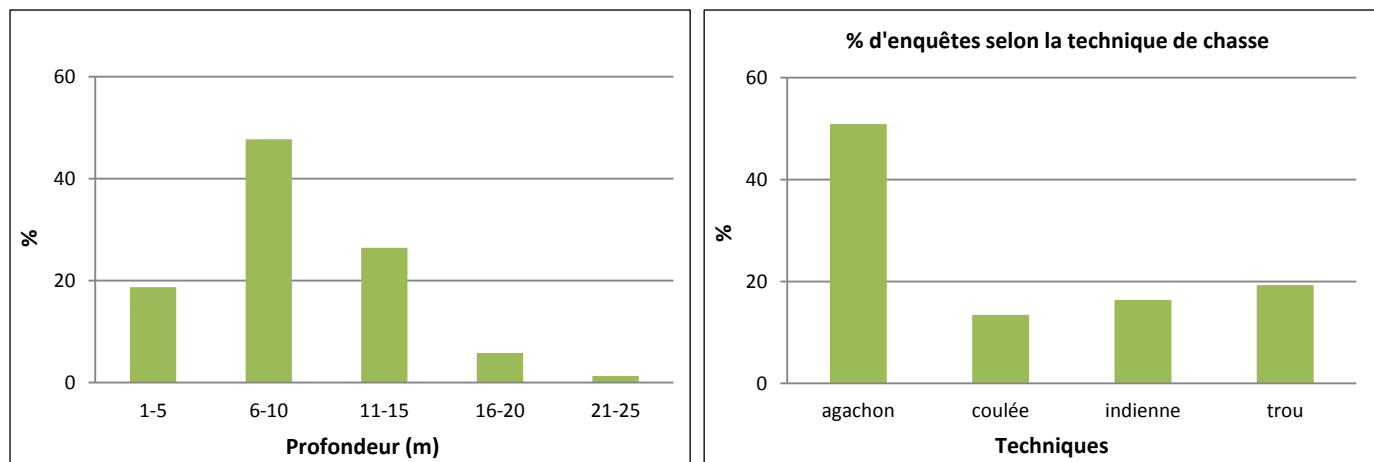


Figure 68 : Analyse des pratiques du chasseur sous-marin sur le site « Côte Bleue Marine ». A gauche, profondeur moyenne d'immersion. A droite, technique de chasse employée.

1.4.3.3. Perception des AMP et des réglementations

Le chasseur type connaît le Parc Marin en tant qu'aire marine protégée (72%) et pense être suffisamment informé sur les réglementations en vigueur dans les deux réserves de la Côte Bleue (71%). Il pense que les réglementations sont bien adaptées (79%), et qu'elles sont respectées (51%), contrairement aux autres pêcheurs du bord et embarqués. Le chasseur estime qu'il n'est pas associé aux processus de décision du Parc Marin (à 72%). En grande majorité, il pense que l'impact des réserves sur l'environnement est très positif (63%) ou plutôt positif (32%) et seuls 0,8% des chasseurs indiquent un impact négatif. Les avis sont plus partagés sur l'impact des réserves sur leur propre activité de pêche : 41% des chasseurs considèrent qu'il est positif, tandis que 54% pensent qu'il est neutre. Concernant l'impact des réserves sur l'économie locale, les avis sont partagés, avec 29% d'avis positifs, 42% d'avis neutre et 28% des chasseurs qui ne se prononcent pas (Figure 60).

Les chasseurs sous-marins sont ceux qui connaissent le mieux l'existence de tailles minimales de captures, puisque 77% des chasseurs savent qu'il existe des mailles, contre 56% des pêcheurs embarqués et seulement 37% des pêcheurs du bord (Figure 60).

A la question « quelle solution vous paraît la mieux adaptée pour soutenir la pêche côtière », 24% des chasseurs sous-marins proposent la création d'une nouvelle réserve marine, 19% suggèrent de fermer la pêche pendant la reproduction (repos biologique). 17% évoquent de mieux faire respecter la réglementation existante et 22% ont d'autres suggestions. Moins de 10% des chasseurs suggèrent d'augmenter les mailles (9%), d'instaurer des quotas de pêche (8%), ou de créer une licence de pêche (0,8%, Figure 69).

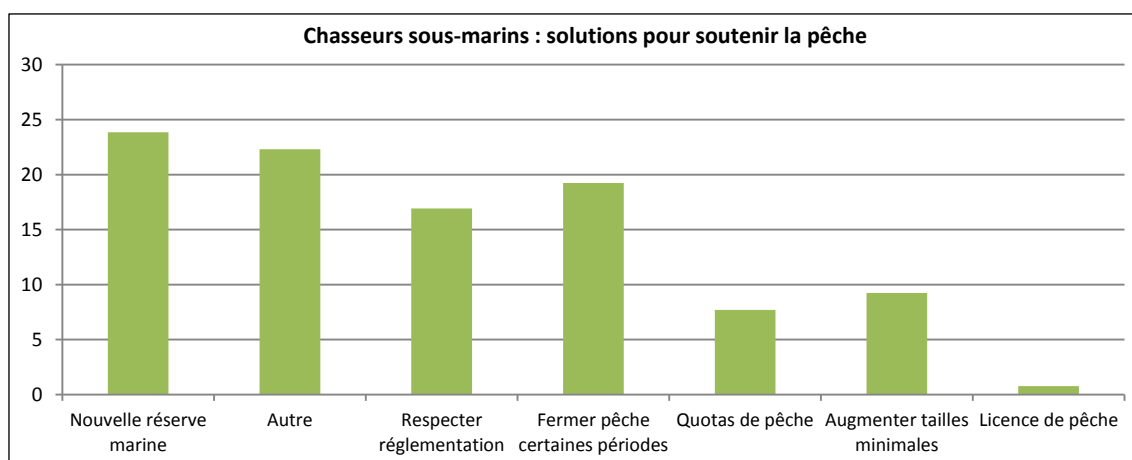


Figure 69 : Solutions évoquées par les chasseurs sous-marins pour soutenir la pêche côtière.

1.4.3.4. Analyse des captures et rendements de pêche

Le chasseur sous-marin estime pêcher en moyenne par an $50 \pm 80,5$ kg de poissons, avec néanmoins de fortes variations entre pratiquants et une situation contrastée, puisque 38% des chasseurs estiment pêcher moins de 10 kg/an, tandis que 12% déclarent 50 à 100 kg et 8% plus de 100 kg de captures par an (Figure 70).

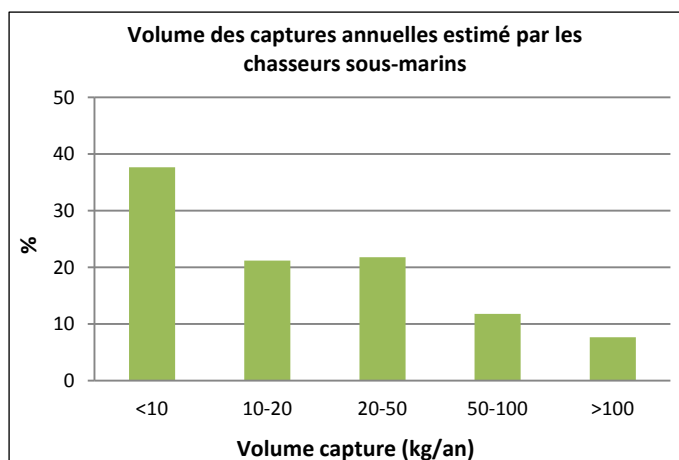


Figure 70 : Volume (kg) des captures annuelles estimées par les chasseurs sous-marins sur la Côte Bleue.

Sur le total de 78 espèces de poissons capturées lors des enquêtes, les chasseurs sous-marins ont pêché 27 espèces appartenant à 17 familles, soit 35% du pool d'espèces.

Malgré cette diversité et comme pour la pêche embarquée et la pêche du bord, l'effort de la chasse se concentre sur quelques espèces : Poulpe (*Octopus vulgaris*, 53 individus), Loup (*Dicentrarchus labrax*, 15 ind.), Sar commun (*Diplodus sargus*, 15 ind.) et Crénilabre paon (*Symphodus tinca*, 15 ind.), rascasse (*Scorpaena notata*, 12 ind., Tableau 36), etc.

En nombre d'individus, sur un total de 9158 poissons capturés et mesurés lors des enquêtes, les chasseurs sous-marins ont capturés 213 individus, soit juste 2% des prises de la pêche récréative, mais avec seulement 61 enquêtes avec prises sur 175 chasseurs interrogés.

Sur une biomasse totale de 766 kg, les chasseurs ont capturé 108 kg de prises, soit 14% des prises de la pêche récréative, soit autant que la pêche du bord, mais avec beaucoup moins d'enquêtés (61 chasseurs avec captures contre 477 pêcheurs du bord).

L'espèce principale capturée en biomasse est le poulpe (*Octopus vulgaris*, avec 55 kg), puis le loup (*Dicentrarchus labrax*, avec 16 kg), puis la murène (*Muraena helena*, avec 5 kg), le sar commun (*Diplodus sargus*, avec 5 kg) et le congre (*Conger conger*, avec 4 kg, Figure 71).

A noter que 70% des poulpes et 58% des loups et des mulets capturés le sont par les chasseurs. La chasse sous-marine est en effet très sélective par rapport aux autres formes de pêche et cible les espèces dites « nobles » ou celles atteignant une taille respectable.

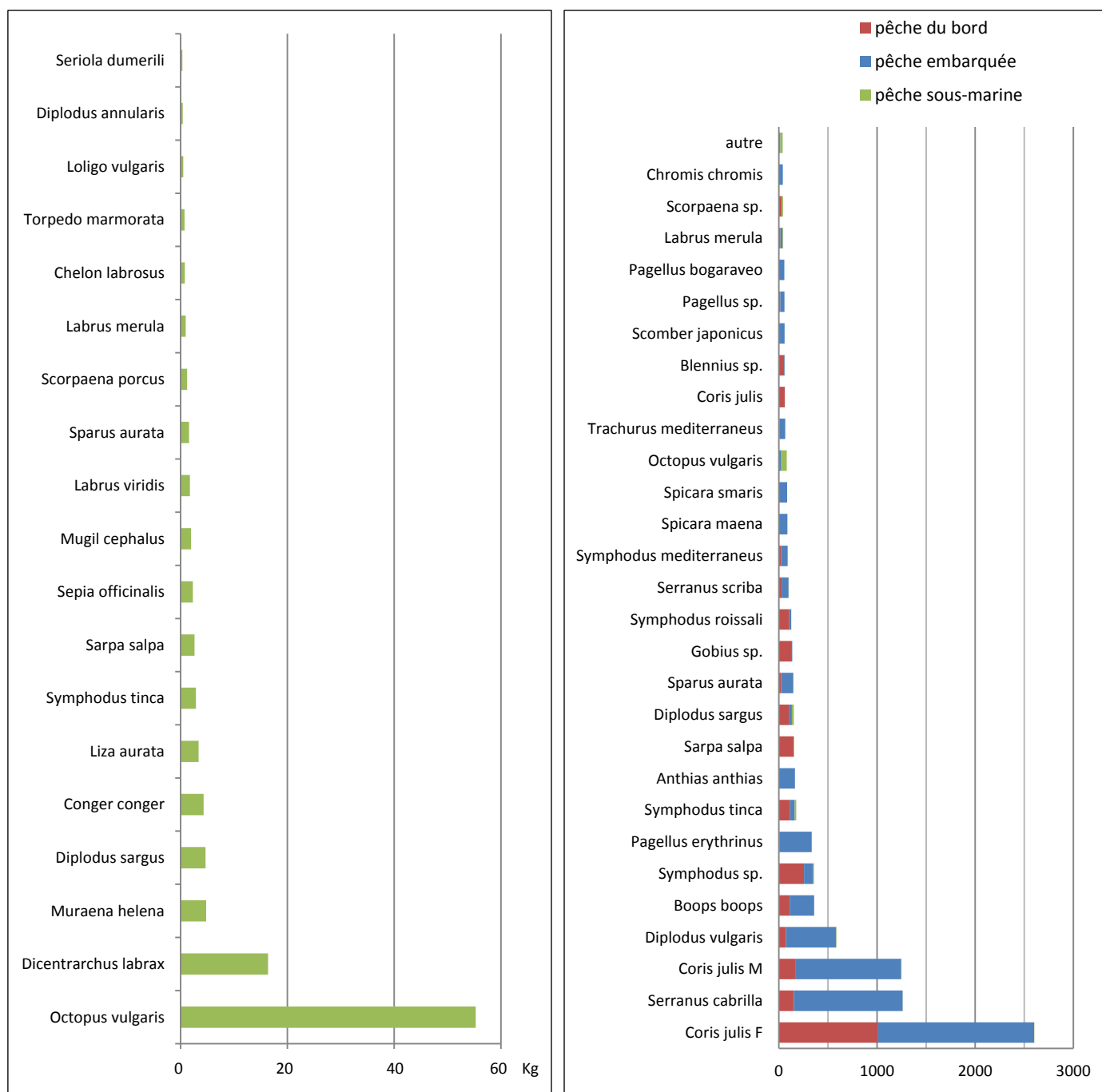


Figure 71 : A gauche, Diagramme rang/fréquence des biomasses (en Kg) des principales espèces capturées par la chasse sous-marine (n= 61 enquêtes avec captures). A droite, diagramme rang/fréquence en nombre d'individus des principales espèces capturées par les 3 catégories de pêche récréative.

Les rendements CPUE (taux de Capture Par Unité d'Effort) de la chasse sous-marine sont en moyenne de $178,5 \pm 403$ g/p/h (Tableau 37), soit 4,7 fois plus élevés que la pêche du bord, mais 1,8 fois moins que la pêche embarquée. En revanche, le nombre de poissons capturés est beaucoup plus faible, les chasseurs pêchant en moyenne $0,44 \pm 0,82$ poissons/heure (maximum 4,36 poissons/h, avec 13 poissons au maximum par sortie), soit un nombre 9 fois plus faible que la pêche embarquée et 2,5 fois plus faible que la pêche du bord.

En fonction des rendements CPUE moyens observés ($178,5$ g/p/h), du temps moyen de pêche (3h10) et du nombre de chasseurs recensés lors des comptages sur un cycle annuel (extrapolés à 8 337/an), une extrapolation des captures peut être faite à l'année. Ainsi, pour la chasse sous-marine, elle s'élèverait à 4,7 tonnes, soit légèrement supérieur à la pêche du bord (4 t), mais 9 fois moins que la pêche embarquée (43,9 t).

1.4.3.5. Evolution de la fréquentation entre 2007 et 2011

Le nombre de pêcheurs sous-marins recensés durant 10 jours l'été est relativement constant d'une année sur l'autre depuis 2007 et oscille entre 397 et 474 chasseurs, si l'on excepte l'année 2009 où 562 chasseurs ont été observés (Figure 72).

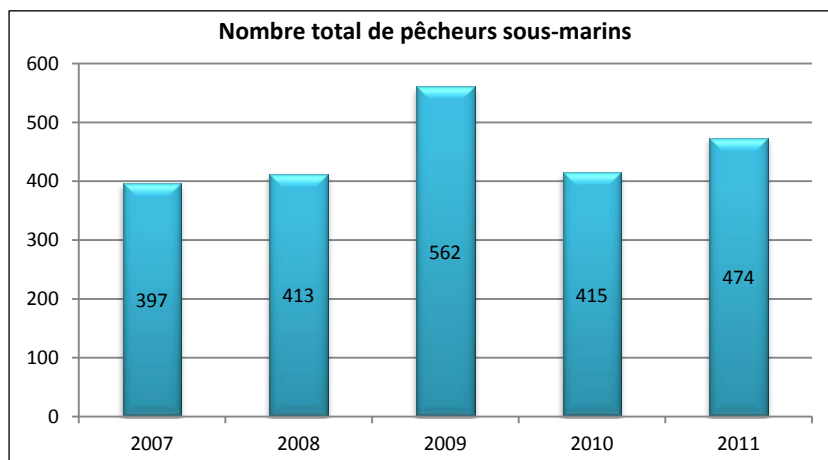


Figure 72 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre de pêcheurs sous-marins (comptages réalisés durant 10 jours chaque été en juillet-août sur l'ensemble de la Côte Bleue).

En revanche, il existe des fluctuations importantes sur le nombre maximum de chasseurs observés par jour, qui varie selon les années entre 67 et 130 pêcheurs par jour. Même constatation pour le nombre minimal, variant de 3 à 23 chasseurs/jour selon les étés (Figure 73).

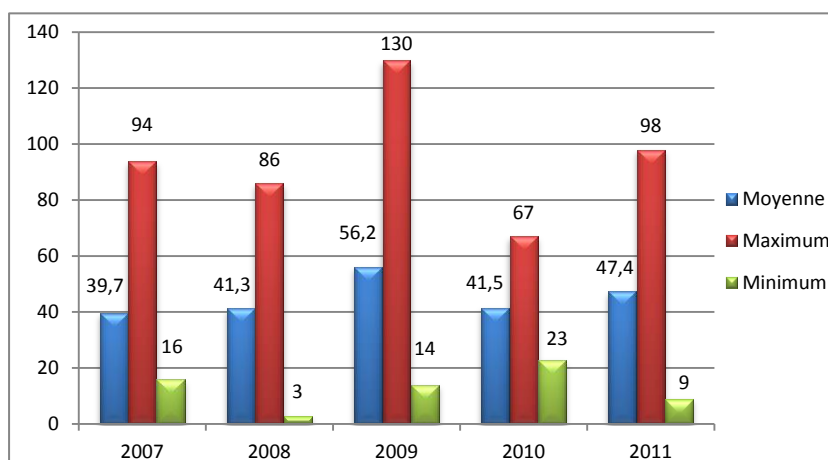


Figure 73 : Nombre de pêcheurs sous-marins recensés par jour sur la Côte Bleue : évolution du nombre moyen, maximal et minimal entre 2007 et 2011 (comptages réalisés durant 10 jours chaque été).

1.4.4. La pêche à pied, collecte

La pêche à pied est une pratique qui regroupe les personnes récoltant le long de la frange littorale différents organismes tels que coquillages (moules, patelles) ou crustacés (crabes, crevettes). Compte tenu de la quasi-absence de marée en Méditerranée, cette activité regroupe beaucoup moins d'acteurs que les autres activités de prélèvement. Durant les 10 jours de comptage estival, le nombre de pêcheurs à pied comptabilisés depuis 2008 semble plus ou moins stable et oscille entre 115 et 159 personnes, à l'exception d'une baisse en 2011 (67 personnes, Figure 74). La majorité des personnes récoltent les mollusques dans le but de s'en servir comme appâts pour la pêche à la ligne.

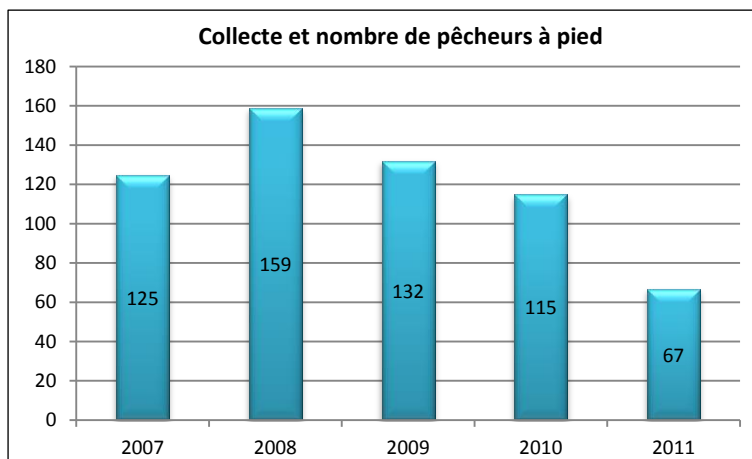


Figure 74 : Evolution entre 2007 et 2011 du nombre total de pêcheurs à pied comptabilisés sur le territoire du Parc Marin (10 jours de période estivale). NB. Les enfants avec épuisettes ne sont pas comptabilisés dans cette activité.

Le piétinement constitue le principal impact de l'activité de ramassage notamment sur les ceintures algales littorales comme les Cystoseires. Le retournement des blocs rocheux est également problématique, les espèces sciaphiles vivant sous la roche se retrouvant exposées en pleine lumière.

1.4.5. La pêche aux oursins

L'oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) est un mets très prisé en Méditerranée française. La consommation est très ancienne, et remonte probablement au début du néolithique (5700 av. J.C.). Des vestiges de repas de cette période contenant des tests d'oursins ont d'ailleurs été retrouvés sur la Côte Bleue, dans la grotte du Cap Ragnon (commune du Rove). La technique de pêche la plus simple est la pêche à pied et la plongée libre. Les pêcheurs professionnels l'exploitaient autrefois avec des engins spécifiques : radasse (amas de vieux filets lestés traînés sur le fond), faubert, grapette, caouquillet, fer, rateau, drague et gangui à oursin (filet traînant constitué d'une poche longue de 4,5 m et large de 1,5 m).

Actuellement, les oursiniers professionnels pêchent directement les oursins en plongée libre ou en bouteille. Le département des Bouches-du-Rhône est le seul endroit en France où une exploitation professionnelle en scaphandre autonome est autorisée, avec un système de dérogation et de licences de pêche. Ainsi, il existe 25 licences sur le quartier Maritime de Marseille et 9 sur le quartier de Martigues depuis 1994. Dans les autres départements, seule l'exploitation en plongée libre et apnée est autorisée, même pour les oursiniers professionnels.

La pêche professionnelle se pratique 5 mois et demi par an, entre le 1^{er} novembre et le 15 avril et du lever du soleil jusqu'à midi. L'équipage est constitué de 2 à 3 personnes (1 veilleur en surface et 1 à 2 plongeurs au fond). L'oursinier plonge avec une nasse (dénommée « moulaguette ») qui lui permet d'entreposer les oursins, qu'il ramasse au moyen d'une « grapette » (sorte de fourchette). Une fois la moulaguette pleine, le veilleur resté à bord la récupère en surface et transfère les oursins dans des bacs en plastique, pendant que le plongeur resté au fond continue à pêcher. Une fois ramassés, les oursins restent comestibles pendant



*Pêche professionnelle en plongée.
Photo : V. Brandsma/PMCB.*

maximum 24 h, cette pêche se pratique donc au jour le jour en fonction de la demande, car il est impossible de stocker vivants les oursins pour les conserver plusieurs jours, comme pour les poissons. Lors de chaque sortie de pêche, les oursiniers récoltent entre 150 et 300 douzaines par bateaux. En 2008, environ 1 440 000 oursins ont été pêchés dans le quartier de Marseille.

La récolte de l'oursin est également autorisée pour les amateurs, le ramassage se faisant en plongée libre (apnée) ou en pêche à pied depuis le bord. La réglementation concerne les dates de récolte, le nombre d'oursins récoltés et la taille des oursins :

- Les dates sont désormais communes entre les 3 départements de la région PACA, la saison de pêche est ouverte du 1^{er} novembre au 15 avril (arrêté n°1112 du 27 octobre 2008). Le ramassage est donc interdit du 16 avril au 31 octobre, car l'oursin se reproduit durant la période estivale.
- La quantité autorisée est de 4 douzaines par personne et par jour pêchant à partir de la côte en pêche sous-marine ou en pêche à pied. Pour la pêche au moyen d'un navire de plaisance, cette quantité est également de 4 douzaines par personne et par jour, avec un maximum de 10 douzaines d'oursins par navire et par jour au-delà de 2 personnes embarquées.
- La taille minimale de capture des oursins est fixée à 5 cm sans les piquants, ce qui correspond à des oursins âgés de 7 à 9 ans.

Cette réglementation a pour but d'assurer le bon renouvellement de l'espèce et permet de réguler la pêche de loisir, afin qu'elle ne concurrence pas la pêche professionnelle. Le ramassage des oursins permet aussi de réguler les populations et d'éviter que les oursins ne pullulent, car ils entraînent un phénomène de surpâturage des fonds. En effet, les oursins sont herbivores et ils consomment leur poids d'algues en une semaine. Dans les zones où ils sont trop nombreux, les algues dressées disparaissent et les oursins laissent les rochers à nus, formant des faciès de surpâturage.

Sur la Côte Bleue, l'oursin est une espèce très prisée et fait aussi partie du « patrimoine culturel », avec l'organisation des célèbres « oursinades » (festivités autour de l'oursin avec dégustation), rassemblant des milliers de personnes (estimation de 25 000 personnes lors de la dernière oursinade de Sausset, organisée sur 2 week-ends en janvier 2012). La commune de Carry-le-Rouet s'affiche d'ailleurs comme la capitale de l'oursin, avec l'organisation des « oursinades » depuis près de 60 ans les 3 premiers week-ends de Février (première fête de l'oursin en 1953).



Oursinades de Carry-le-Rouet tous les mois de février. Photos : E.Charbonnel/PMCB.

Le Parc Marin de la Côte Bleue suit l'évolution de la ressource en oursins, en collaboration avec les Comités Locaux des Pêches Maritimes de Martigues et Marseille. Depuis 1994, un total de 10 sites sur l'ensemble de la Côte Bleue fait l'objet d'un suivi 2 fois par an, avant et après chaque saison de pêche. La situation actuelle montre depuis 2008 des niveaux bas de la ressource, avec des densités proches de 1 oursin/m² pour les gros individus (exploitables) et de 0,5 oursin/m² pour les petits individus (Figure 75).

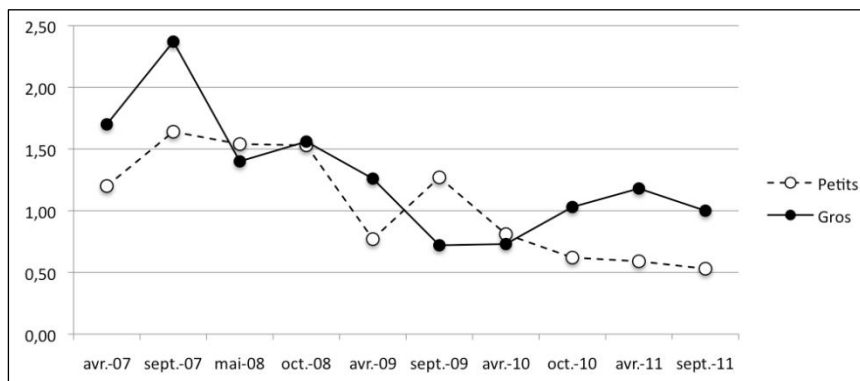


Figure 75 : Evolution des densités moyennes d'oursins (ind./m²) dénombrés selon deux classes de tailles (gros > 4 cm, petits < 4 cm) sur l'ensemble des 10 sites de la Côte Bleue (Bachet et al., 2011).

1.4.6. Interactions entre les pêches récréatives et la pêche professionnelle

La pêche récréative entre en compétition avec la pêche professionnelle au niveau spatial et au niveau de la ressource. Sur la Côte Bleue, sur les 80 espèces recherchées par les pêcheurs professionnels (sur les 120 recensées), 50 espèces le sont aussi par les chasseurs sous-marins, et 41 espèces par les pêcheurs à la ligne. Lorsque l'on s'intéresse aux 36 espèces très recherchées par la pêche professionnelle, 25 et 17 espèces (loup, dorades royales, sars entre autres) le sont aussi par la chasse et la pêche à la ligne (Leleu, 2012).

La pêche récréative est aussi susceptible d'avoir un impact conséquent sur la structure des peuplements halieutiques de la Côte Bleue, et donc sur la durabilité de ces ressources. Le spectre de tailles des individus capturés est ainsi très important, et là aussi beaucoup moins sélectif que les engins utilisés par la pêche professionnelle (Figure 76, cas du sar commun). La proportion d'individus en dessous de la taille minimale de capture peut s'avérer importante pour certaines espèces (81% des sars communs, 71% des girelles femelles, 39% des serrans et 16% des sars à tête noire capturés par la pêche récréative étaient ainsi sous la taille minimale de captures autorisée, Charbonnel *et al.*, 2009, Tableau 35)

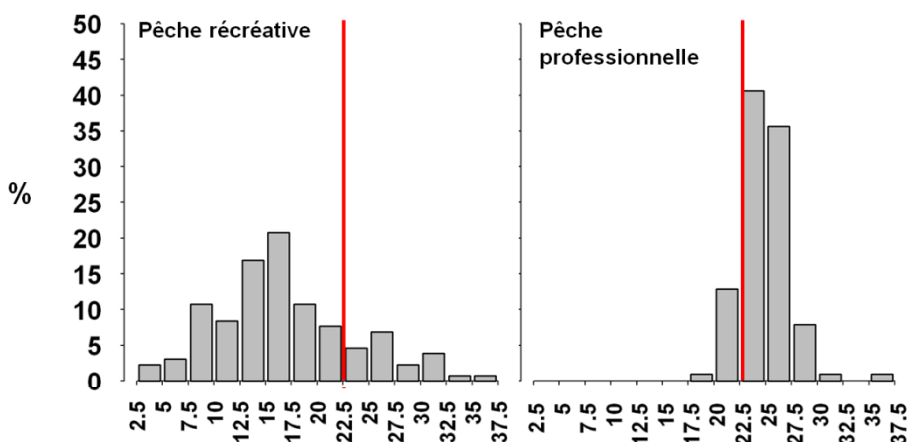


Figure 76 : Proportion d'individus de l'espèce Sar commun (*Diplodus sargus sargus*) par classe de taille (cm) observés à partir des suivis de la pêche récréative (n = 130) et de la pêche professionnelle (n = 101) sur la Côte Bleue (Source : thèse K. Leleu, 2012). La ligne rouge représente la taille minimale de capture autorisée, soit 23 cm.

Un essai d'extrapolation grossière à l'année des captures de la pêche récréative a été faite, en fonction des rendements CPUE observés, du temps moyen de pêche et du nombre de pêcheurs recensés lors des comptages sur un cycle annuel (nombre extrapolés). Ainsi, les tonnages des captures s'élèveraient à 43,9 tonnes pour la pêche embarquée (pour 27 000 actions de pêche par an), contre 4,7 t pour la chasse (pour 8 300 actions de pêche par an) et 4 t pour la pêche du bord (pour 23 700 actions de pêche par an).

Au total, 52,6 tonnes seraient prélevées par la pêche récréative en zone côtière (méthode d'extrapolation à consolider), contre environ 141 t pour la pêche professionnelle artisanale (Chapitre 1.2 ; Leleu, 2012). Néanmoins, sur ces 141 tonnes, plus de 50% proviennent des métiers "Merlu" et "Sole" qui se pratiquent au large et n'entre pas en compétition avec la pêche récréative, ni avec le territoire qu'elle fréquente. En se focalisant uniquement sur les espèces ciblées par les pêcheurs professionnels et de loisirs, et donc sur le même territoire côtier où s'exerce l'effort de pêche, le prélèvement par les pêcheurs professionnels est d'environ 60 tonnes par an pour 5 de leurs métiers principaux (métiers « Sparidés », « Loup », « Rouget », « Soupe » et « Langouste »), donc très proche de ce que prélèverait la pêche récréative. Néanmoins, ces chiffres sont à considérer avec une extrême prudence, car les prélèvements sont difficiles à quantifier car très variables d'une zone à l'autre et pêcheur à l'autre, selon la saison, la journée, la météo, le type d'engins ou d'appâts.

La pêche de loisir exerce une pression importante sur la bande côtière, qu'il convient maintenant d'évaluer avec précision. Les résultats des enquêtes Pampa sur la Côte Bleue montrent l'importance des prélèvements sur les ressources halieutiques et en particulier sur les populations d'espèces cibles. En effet, les principales espèces capturées sont soit des cibles ou des captures accessoires de la pêche professionnelle, soit des proies de ces cibles ou des juvéniles (pêche du bord), soit des grands carnivores et des reproducteurs (pêche sous-marine). Il existe donc de fortes interactions et une réelle compétition entre la pêche récréative et la pêche professionnelle à la côte, avec les mêmes espèces ciblées, les mêmes zones et les mêmes périodes de pratiques.

Compte tenu de la situation de la pêche artisanale côtière aux petits métiers qui subit des contraintes de plus en plus strictes dans un contexte de crise des prix et de surexploitation de certains stocks, le développement annoncé et observé de la pêche de loisir pose question. Les activités de pêche récréative doivent être prises en considération dans la gestion des ressources -*a fortiori* dans une Aire Marine Protégée- et certaines données de cette étude plaident en faveur d'un renforcement des régulations et d'un encadrement (déclaration de capture), notamment au niveau de la capture des juvéniles (tailles minimales à respecter) et des quantités prélevables par pêcheur et par sortie pour certaines espèces. C'est le cas actuellement avec la démarche nationale issue du Grenelle de la Mer : la Charte d'engagements et d'objectifs pour une pêche maritime de loisir écoresponsable. Ceci afin que perdure la pêche récréative, activité traditionnelle très développée dans la culture des pêcheurs de loisirs locaux.

Au-delà de la réglementation et d'un réel contrôle en mer, il faut aussi avant tout informer, éduquer, sensibiliser les pêcheurs, et de manière plus générale les usagers. Le dispositif « patrouille Côte Bleue » mis en place par le Parc Marin en 2006 permet d'aller à la rencontre en mer des usagers, avec une information ciblée et la distribution de plaquettes, notamment sur la pêche récréative, en insistant sur la réglementation, les mailles et l'effet des réserves, mais également à destination des plaisanciers (campagne Ecogestes, Chapitre 1.5.6).

1.5. La plaisance

La plaisance représente en France une activité économique importante et toujours en plein développement, et qui totalise près de 4 millions de plaisanciers, avec une augmentation de la flotte de près de 25 000 unités/an. Sur la façade méditerranéenne, la flotte de plaisance représente plus de 40% des immatriculations de la flotte nationale, soit 384 139 immatriculations en août 2010, composée principalement de navires à moteur de petite taille (*Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, 2010*).

L'activité plaisance constitue une filière à part entière, qui induit près de 10 000 emplois en région PACA. La plaisance est donc une activité très développée sur l'ensemble de la région PACA, qui compte 134 ports de plaisance pour 656 km de côte, soit 1 port en moyenne tous les 5 km. Ces ports fournissent 57 000 places à flots (35% des anneaux du littoral français), mais avec une forte demande, puisque qu'il existe 234 700 navires immatriculés, dont 80% de bateaux à moteur et plus de 22 000 navires sont en attente de place au port, avec des listes d'attente de plusieurs années.

1.5.1. Contexte, organisation et pratique

Sur le territoire « Côte Bleue Marine », la capacité de la plaisance est réduite, avec un total de 2068 anneaux disponibles dans les ports. Néanmoins, la pression de plaisance qui s'exerce est potentiellement élevée, la Côte Bleue étant à proximité immédiate du golfe de Fos à l'Ouest (capacité de 7634 anneaux) et de la rade de Marseille à l'Est (capacité de 8474 anneaux, cf. Chapitre 1.1.5.5).

Le bassin d'activités nautiques de la métropole marseillaise représente, avec ses 24 ports de plaisance, le premier pôle de plaisance en France et le deuxième en Europe. Un projet de grande envergure est né : faire de Marseille la capitale euro-méditerranéenne de la plaisance, en développant notamment le secteur de la grande plaisance. Cette orientation figure au Schéma des Vocations Littorales de MPM et dans les orientations affirmées par la Ville de Marseille en matière de nautisme dans sa politique municipale de la mer 2010/2020.

La Côte Bleue et ses secteurs voisins de la Rade de Marseille et du golfe de Fos font l'objet d'une fréquentation importante, notamment en haute saison. Dans un contexte de forte demande (solicitation locale d'environ 5 000 anneaux supplémentaires), de nombreux usagers utilisent des embarcations légères sur remorques, type semi-rigides, qui sont estimés à environ 20 000 sur le littoral entre la Côte Bleue et La Ciotat. Le plan d'eau de la Rade de Marseille est réputé et accueille de grands événements nautiques de portée nationale et internationale. Près de 250 manifestations nautiques y sont organisées chaque année telles que la Juris'Cup, le championnat du monde de voile, étape du Tour de France à la voile, la multicup60, la Phocéa cup *etc.* Ces événements sportifs, économiques ou culturels sont autant d'occasion de mettre en valeur l'attractivité naturelle du littoral. Qu'ils soient populaires ou professionnels, ces événements attirent chaque année un public grandissant. Concernant spécifiquement la voile, une cinquantaine de clubs affiliés à la Fédération nationale sont présents dans les Bouches-du-Rhône.

1.5.1.1. L'opération ports propres

L'activité plaisance a une influence importante sur le milieu et sur la qualité des eaux, tant dans les ports qu'aux alentours. Ainsi, plusieurs milliers de tonnes de déchets toxiques sont issus des 134 ports maritimes, de pêche et de plaisance, de la région PACA : piles, batteries, huiles de vidange, solvants acides, matière plastique, résine, pots de peinture usagés, etc... A cela s'ajoute les pollutions qui proviennent des effluents (eaux de carénage, eaux usées, eaux pluviales) se déversant directement dans le port.

Face à ce constat, le Conseil Régional PACA, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, l'ADEME, l'Etat (DREAL) et les départements des Alpes Maritimes, et du Var ont adopté une démarche commune, visant à encourager toutes les opérations qui concourent à l'amélioration de la qualité environnementale des ports de plaisance et de pêche, avec la prise en compte de façon globale à l'échelle d'une région de la problématique gestion des déchets et rejet des effluents dans les ports. Depuis 2001, année de démarrage de la démarche « Ports Propres » dans notre région, 96 ports l'ont adoptée et des aides, d'un montant de 16 millions d'euros, leurs ont été octroyées. En 2008, la création d'un accord AFNOR pour la certification de la gestion environnementale portuaire a été une étape supplémentaire dans la démarche. Un guide ports propres en France de la FFPP (Fédération Française des Ports de Plaisance) a été édité (Turquand & Drouin, 2009).

La démarche ports propres comporte 5 phases distinctes mais indispensables, afin de permettre aux gestionnaires de ports de plaisance l'accès au management environnemental dans les meilleures conditions :

- Phase 1 – Etude diagnostic environnementale des flux de polluants et de déchets, produits ou transitant par le site portuaire.
- Phase 2 – Moyens de lutte contre les pollutions et nuisances chroniques, avec mise en place d'équipements destinés à collecter et trier les déchets solides, liquides et pouvoir traiter les effluents.
- Phase 3 – Moyens de lutte contre les pollutions accidentelles, par exemple équipement de barrages flottants ou de barrages absorbants en cas de nappes d'hydrocarbures.
- Phase 4 – Formation du personnel portuaire à la gestion environnementale (formation annuelle dispensée par le CNFPT et AGEFOS).
- Phase 5 – Sensibilisation des usagers du port à la gestion environnementale (information lors des assemblées portuaires, signalétique et documents, économie d'énergie et économie d'eau, etc.).

Au niveau local, l'ensemble des ports de la Côte Bleue est engagé dans cette démarche « ports propres » (Figure 77), à l'exception des ports de Carro et Niolon, qui sont des ports départementaux gérés par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, et qui n'est pas partenaire de l'opération.



Figure 77 : Carte de localisation des ports engagés dans la démarche port propre (signalés en rouge) entre le Golfe de Fos et Cassis. En bleu figurent les ports non encore engagés dans la démarche. (Source : Région PACA, bilan ports propres 2010).

1.5.1.2. La démarche de rénovation MPM

Une démarche de rénovation a été également engagée au niveau local par MPM, à travers la définition de 3 objectifs opérationnels, afin de rendre les ports plus propres : (i) Inscrire la rénovation des ports communautaires dans une perspective de développement durable, notamment en matière d'avitaillement et de déchets ; (ii) Renouveler les équipements portuaires en améliorant l'image du port ; (iii) Assurer la sécurité du port pour tous les usagers et le personnel.

Une charte de progrès a été élaborée en concertation avec un grand nombre de clubs nautiques (32 clubs sur 36 ont adhéré) et les représentants des usagers. Cette charte de Progrès, cadre de référence et d'accompagnement des changements, se décline en huit points :

- 1 - Améliorer l'équité et la transparence des règles d'accès à une plaisance active et populaire.
⇒ Harmoniser le mécanisme d'attribution des places et la tarification.
- 2 - Développer l'offre des professionnels du nautisme, mieux organisée et plus visible.
⇒ Se doter des équipements nécessaires / Garantir l'équité économique.
- 3 - Optimiser l'accueil et les services aux plaisanciers.
⇒ Assurer une information accessible / Garantir 5 à 10% de places passagers / Offrir des équipements adaptés.
- 4 - Améliorer les conditions d'accueil et de services aux navires.
⇒ Doter les ports de services techniques homogènes en cohérence avec la vocation de chacun des ports.
- 5 - Maintenir et densifier le lien social généré par les activités des ports de plaisance, développer les loisirs et les compétitions nautiques.
⇒ Favoriser les projets associatifs, valorisant les synergies sociales.
- 6 - Eduquer et transmettre la culture de la mer.
⇒ Mettre en valeur le patrimoine maritime par une pédagogie ciblée auprès des jeunes et des publics défavorisés.
- 7 - Contribuer à une politique de tourisme durable.
⇒ Favoriser l'émergence d'un grand pôle touristique respectueux des milieux marins et de la spécificité des 24 ports.
- 8 - Faire rayonner le pôle de plaisance MPM.
⇒ Développer des projets fédérateurs communs, témoins d'une image attractive du Pôle Plaisance MPM / Faire de MPM un pôle international.

Afin de mieux connaître les avis et attentes des usagers des ports de plaisance, la communauté urbaine MPM a effectué une vaste enquête d'opinion en 2004 où plus de 1600 réponses ont été collectées. Il ressort que les 2/3 des bateaux sont à moteurs (66%), 30% des voiliers et 4% des barques marseillaises. L'activité de plaisance est majoritairement côtière (80 % des bateaux des ports de MPM présentent une longueur de moins de 9,5 m et 65% des unités mesurent moins de 8 m) et dédiée aux plaisanciers locaux (80% des plaisanciers habitent MPM).

Concernant les pratiques, un quart des plaisanciers sortent moins de 10 fois par an et seuls 10% sortent plus de 50 fois en mer. Les motifs d'insatisfaction concernent à 82% la mauvaise qualité du traitement des eaux grises et eaux de carénage, à 60% l'absence de gardiennage et de vérification des mouillages et à 53% l'entretien et la propreté des espaces communs portuaires. Trois mots semblent résumer les préoccupations des usagers : sécurité, propreté, accessibilité (*source MPM*).

1.5.2. Evolution de la fréquentation plaisancière entre 2007 et 2011

Les comptages de fréquentation réalisés sur la Côte Bleue par le PMCB depuis 2007 en période estivale montrent une augmentation constante du nombre d'embarcations de plaisance comptabilisées par été, passant de 497 en 2007 à 1718 en 2011 pour 10 jours de comptages (Figure 78).

Par rapport à l'été 2010, on observe une augmentation de 54% du nombre de navires en 2011. Le nombre de plaisanciers à bord suit la même tendance et est passé de 495 en 2007 à 3356 en 2011.

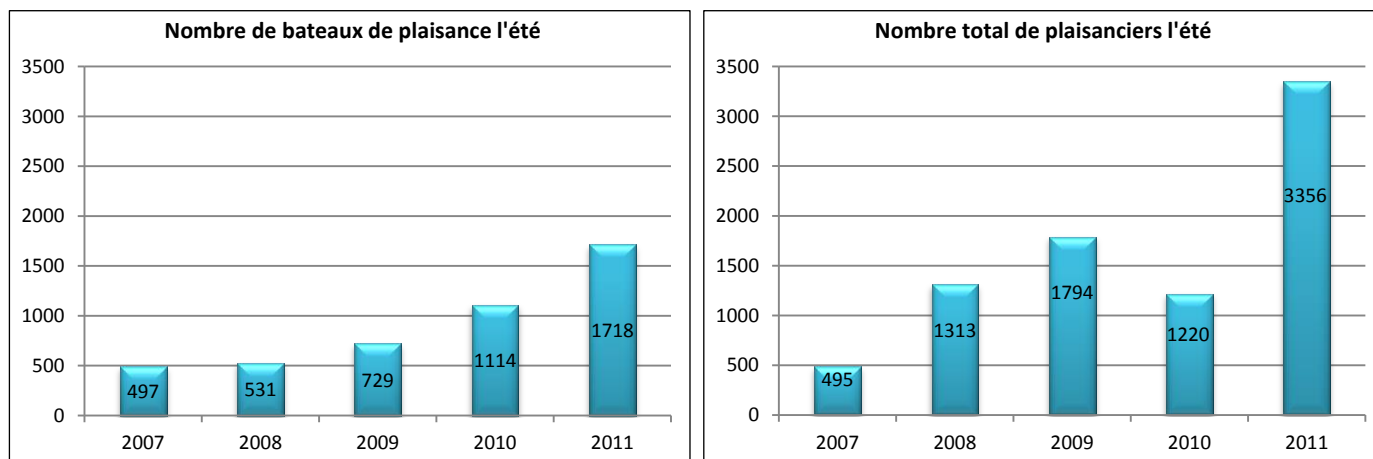


Figure 78 : A gauche, évolution entre 2007 et 2011 du nombre total d'embarcations de plaisance. A droite, nombre de plaisanciers comptabilisés sur le site « Côte Bleue Marine » (10 jours en période estivale).

Cette augmentation de la plaisance est également constatée en prenant en compte les pics de fréquentation et le nombre maximum de bateaux comptabilisés en une journée qui atteint 450 bateaux présents simultanément sur la Côte Bleue en une journée estivale de 2011. Cette journée record représente à elle seule plus de 26% du nombre total de bateaux de plaisance observés sur la période entière de 10 jours. Le nombre minimal fluctue de 0 à 24 bateaux/jour selon les étés (Figure 79).

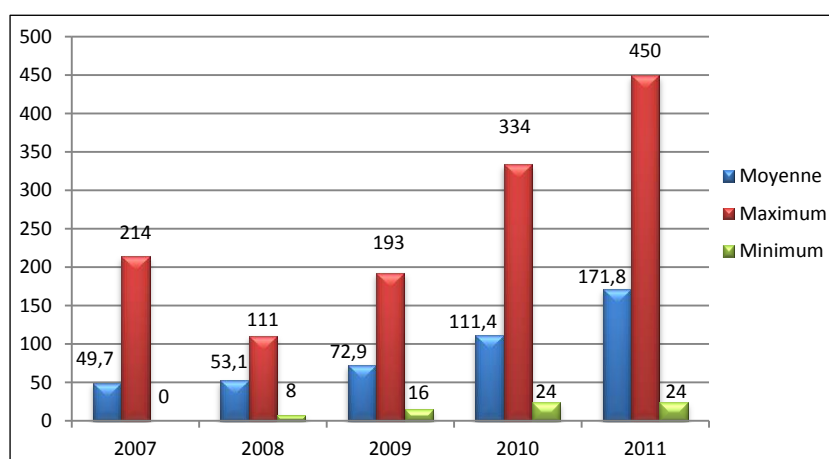


Figure 79 : Evolution annuelle de la moyenne, du maximum et du minimum de bateaux de plaisance comptabilisés par jour.

Sur la Côte Bleue, le type de navire utilisé pour la plaisance est principalement une embarcation rigide (57 à 60%), suivi par les voiliers (24 à 28%) et les semi-rigides (15 à 16%, Figure 80). Ces proportions sont stables selon les années considérées. Les navires sont en grande majorité de petite taille, pour des sorties type pêche/promenade/baignade à la journée, le plus souvent en famille. L'activité plaisance est populaire sur la Côte Bleue, avec de petites unités, mais récemment depuis 2010, il est observé quelques navires de grande taille (plus de 20 m, voire même plus de 25 m durant l'été 2011). Cette grande plaisance, plutôt pratiquée autour de Saint-Tropez, Antibes et Monaco, est un phénomène nouveau sur la Côte Bleue.

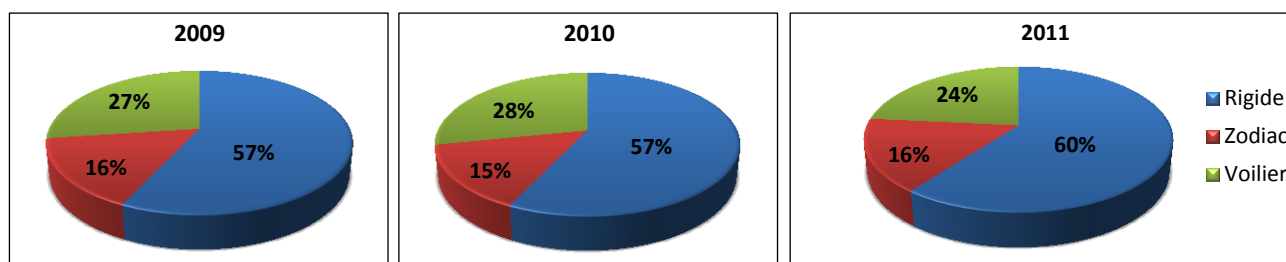
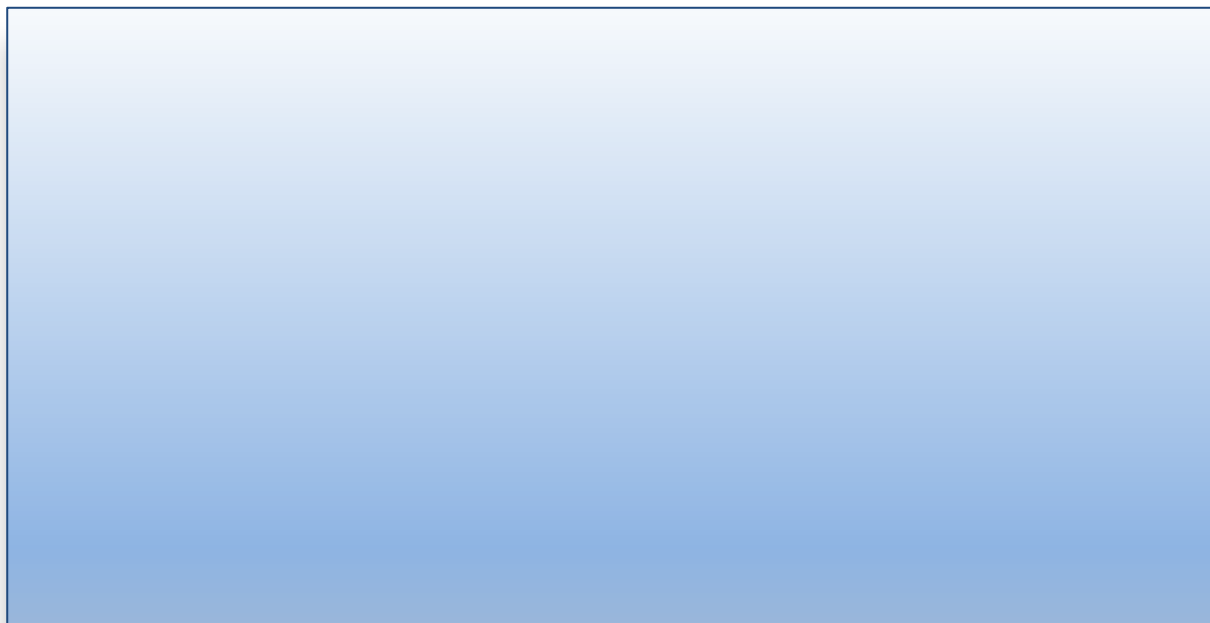


Figure 80 : Evolution entre 2009 et 2011 de la catégorie de bateau utilisée pour la plaisance sur la Côte Bleue (rigide, voilier ou semi-rigide).



1.5.3. Comptage des mouillages forains par les sémaphores

Sur le site « Côte Bleue Marine », comme sur l'ensemble du littoral de la région PACA, le mouillage forain est une pratique courante, mais qui présente un fort caractère saisonnier. La fréquentation par les plaisanciers s'étale schématiquement entre mai et octobre, avec un pic de fréquentation en juillet et surtout en août. Afin de caractériser les pratiques du mouillage forain à l'échelle de l'ensemble de la façade méditerranéenne (Languedoc-Roussillon, PACA et Corse), une étude a été menée par le CETE (Giret, 2010) au niveau de 49 secteurs d'observations, en couplant les comptages des sémaphores à une campagne de photographies aériennes.

A l'échelle de la façade, le nombre total de navires au mouillage recensés par les sémaphores (31 jours d'observations) s'élève à 47 342, soit une moyenne de 1527 bateaux par jour (878 unités le jour et 649 unités la nuit).

Sur la Côte Bleue, la campagne d'observation du Sémaphore du Cap-Couronne s'est déroulée durant 3,5 mois, entre le 31 mai et le 13 septembre 2009. Les comptages sont effectués 2 jours par semaine (mardi et dimanche) à 2 tranches horaires, le matin (6h-8h) et l'après-midi (16h-18h), afin d'appréhender le mouillage de nuit. Les résultats montrent que le nombre moyen de navires au mouillage sur la Côte Bleue (anse du Verdon) est de **6,9 bateaux la journée et 2,5 bateaux la nuit**.

Comparativement à d'autres secteurs, la fréquentation observée sur la Côte Bleue reste faible, voire très faible par rapport à la rade d'Hyères (202 unités en moyenne le jour et 140 la nuit) et le secteur Nice-Monaco (165 unités le jour, 145 la nuit), qui sont les secteurs les plus fréquentés de la façade. Cette fréquentation reste également faible par rapport aux sites voisins des Calanques de Marseille (20,5 unités de jour et 12,4 de nuit) et de La Ciotat (53 bateaux de jour et 18,5 de nuit). En effet, sur la Côte Bleue, l'exposition aux vents dominants et l'orientation Est-Ouest du littoral ne favorise pas la pratique du mouillage forain. Néanmoins, il existe plusieurs sites de mouillage forain abrités, généralement situés dans les fonds de calanques et d'anses.

Sept zones préférentielles de mouillage sont identifiées par le PMCB (avec en moyenne 5 à 20 bateaux par jour), mais l'anse du Verdon est plus considérée comme une zone de mouillage secondaire. Elle est située au pied du Sémaphore et a permis cette campagne de comptages jour et nuit en 2009.

Le sémaphore observe sur la Côte Bleue une régularité du nombre de navires au mouillage, qui sont présents de juin à septembre, même si les fréquentations les plus fortes se situent au mois d'août, aussi bien de jour comme de nuit, avec des pics atteignant 14 bateaux la journée et 12 la nuit dans l'anse du Verdon (Figure 81).

Côte bleue

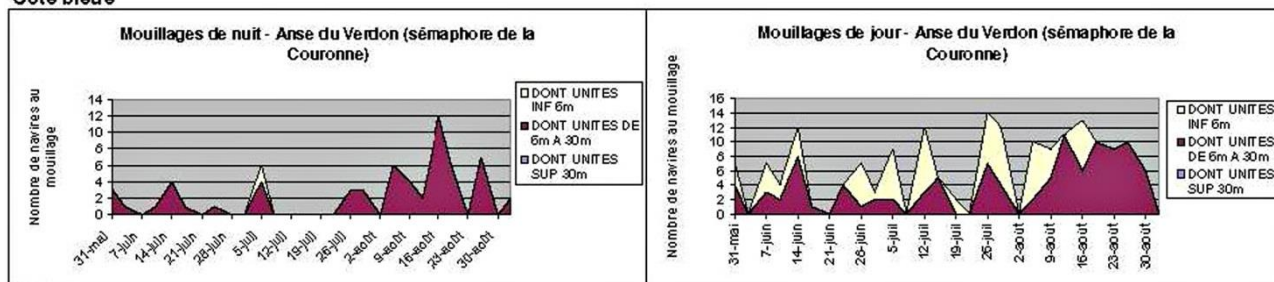


Figure 81 : Evolution du nombre de mouillage de nuit (à gauche) et de mouillages de jour (à droite) relevés dans l'anse du Verdon sur la Côte Bleue par le sémaphore du Cap-Couronne entre juin et aout 2009 (in CETE/Giret, 2010).

Les unités qui mouillent le plus la nuit sont des navires de taille moyenne (compris entre 6 et 30 m), tandis que la journée, les navires sont de petite taille (<6m) et de taille moyenne. Aucun navire de plus de 30 m n'a été observé au cours de ces comptages en 2009.

1.5.4. Suivi de la fréquentation et des mouillages sur un cycle journalier

Un suivi de la fréquentation des plaisanciers sur un cycle journalier a été effectué par le PMCB en période de pointe le samedi 14 août 2011 dans la calanque de Méjean. Ce site de mouillage forain est le plus fréquenté de la Côte Bleue, avec 189 bateaux recensés lors des 10 jours de comptage estival en 2011, soit une moyenne de 18,9 bateaux/jour et un nombre maximal de 47 bateaux/jour.

Un agent du PMCB (M. Simon) s'est posté en hauteur à l'entrée de la calanque et a noté les allées et venues des bateaux de plaisance entre 9h et 19 h en continu. L'heure d'arrivée et de départ de chaque navire entrant dans la calanque a été enregistrée (à l'inverse, pour les bateaux sortant des ports de petit et grand Méjean, l'heure de départ et de retour au port est notée). Le type de navire (voilier, rigide, pneumatique), sa longueur (<6m, 6 à 10 m, >10m) et son nom et immatriculation (si possible) est également noté sur une fiche ; de même que leur position au mouillage dans la calanque, qui présente une superficie de 4 ha et a été subdivisée en 7 zones (Figure 82), selon le type d'habitat présent (herbier, roches RIAP, sables).

Le nombre de cycle de mouillage est noté, ainsi que le nombre de personnes à bord et leur activité (baignade, pêche ou bain de soleil). Ce travail permet de mieux appréhender les flux des navires, leur temps de séjour moyen, leurs habitudes et comportement au mouillage, leur caractéristiques, etc.

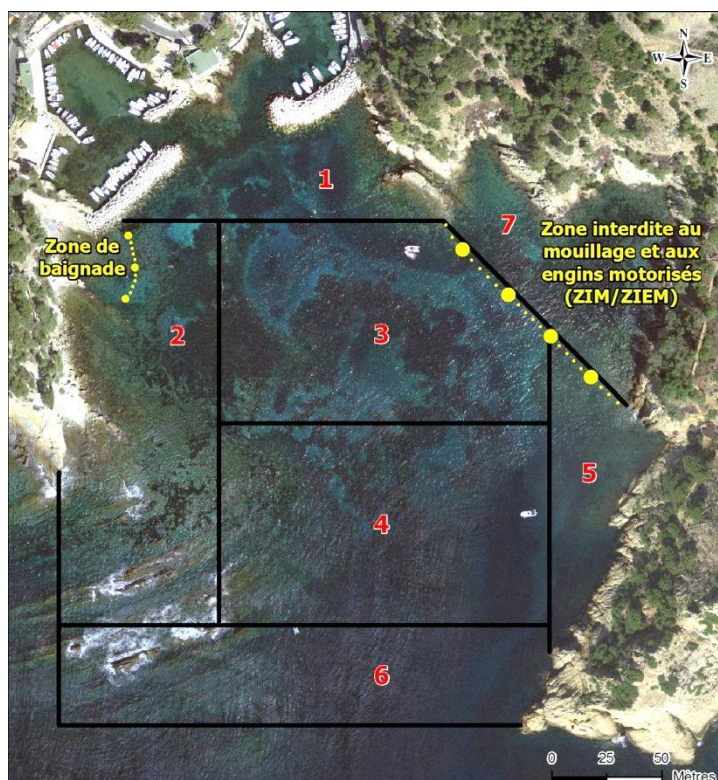


Figure 82 : Zonage utilisé pour le suivi journalier de la fréquentation plaisancière et des mouillages forains dans la calanque de Méjean

Un total de 101 bateaux de plaisance¹⁵ a été observé entre 9h et 19h, dont 52% ont mouillé dans la calanque au moins une fois (Figure 83). 29% des navires sont sortis des ports (petit et grand Méjean) dans la journée et 19% ont simplement visité la calanque et son ressortis rapidement sans mouiller ; la capacité d'accueil (charge physique et seuil de tolérance psychologique des plaisanciers) ayant probablement été dépassée. Le nombre de navires maximal simultanément recensés dans cette calanque de 4 ha est de 55 (observation en 2010) et correspond à la capacité d'accueil maximum de l'anse, soit 14 bateaux à l'hectare.

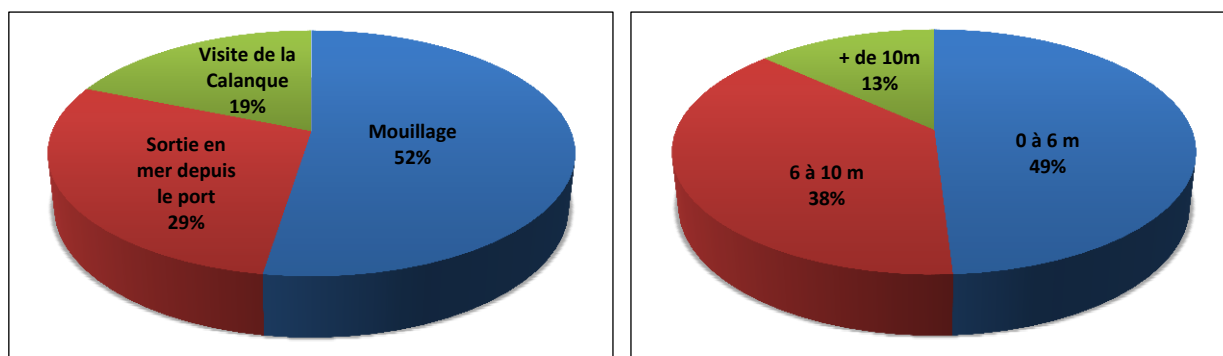


Figure 83 : A gauche, répartition des activités des 104 bateaux recensés dans l'anse Méjean par le PMCB le 14 août 2011. A droite, proportion des tailles des navires recensés au mouillage.

1.5.4.1. Caractéristiques et flux des navires au mouillage

La plupart des navires au mouillage sont des bateaux de type rigide (74%, contre 13% de voilier et 13% de pneumatiques) et de petite taille (49% mesurent moins de 6 m, Figure 83), avec néanmoins 13% des unités qui dépassent les 10 m, principalement des voiliers (soit plus de 33 pieds). Le nombre moyen de personnes à bord est de 3,7 (196 personnes sur 53 bateaux).

Le temps moyen de séjour des bateaux au mouillage dans la calanque est de $2h28 \pm 1h53$, avec des variations importantes (minimum de 10 minutes et maximum de 6h50). Les heures d'arrivées des navires sont principalement comprises entre 12h et 15 h (85% des bateaux arrivent avant 16h), tandis que le pic de départ se situe à 17 h (Figure 84). Toutefois, les flux d'arrivée et de départ sont ventilés sur toute la journée, avec 23% des bateaux qui sont arrivés avant midi et 15% qui arrivent en fin d'après-midi, à partir de 16h. Si le pic de départ est à 17h (26% des bateaux), les départs s'échelonnent à partir de 15 h (15%) et 16 h (17%), voire jusqu'à 19 h (9% des cas).

Ces horaires d'utilisation de la calanque traduisent le fait que les plaisanciers choisissent d'arriver soit dans la matinée, mangent à bord et rentrent en fin d'après-midi, soit ils viennent juste passer l'après-midi dans la calanque.

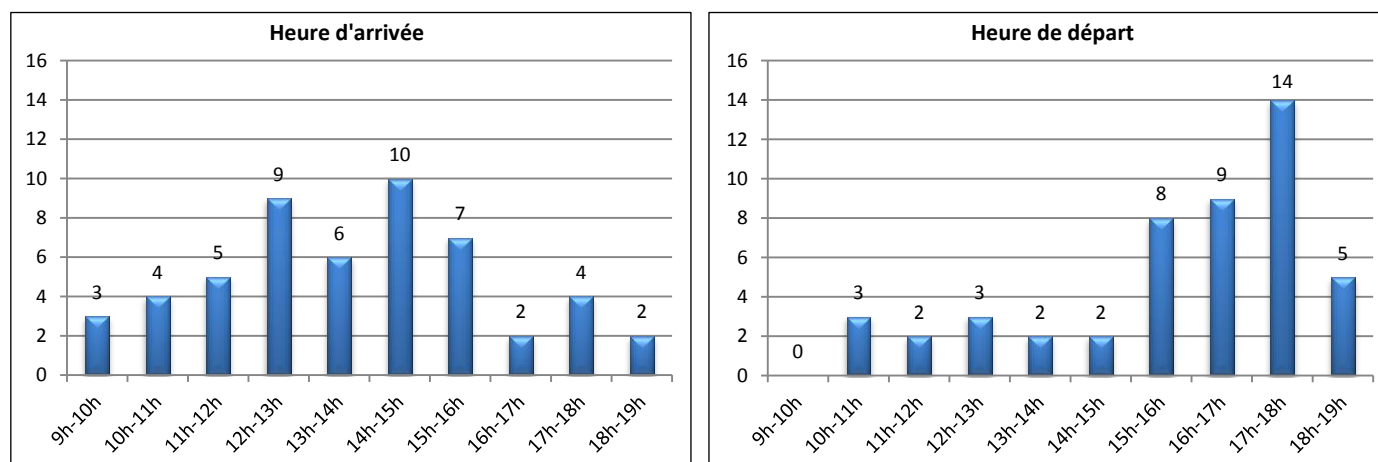


Figure 84 : Heures d'arrivées et heures de départs des bateaux au mouillage dans l'anse Méjean le 14 août 2011.

¹⁵ - En plus des 101 navires de plaisance, il a été observé 27 kayaks, 4 jet-ski, 2 bateaux de plongée et 1 de chasseurs sous-marins la journée du 14 août 2011.

La majorité des bateaux (17) passent entre 1 et 3 heures au mouillage (Figure 85). C'est dans cette tranche horaire que l'on retrouve le plus de pneumatiques et semi-rigides. A noter que parmi les bateaux ayant passé plus de 5 heures au mouillage, on retrouve une grande proportion de voiliers, ce qui est logique car ils sont habitables et peuvent passer une nuit à l'ancre. A l'inverse, la plupart des bateaux passant moins d'une heure au mouillage sont des rigides (Figure 85).

La répartition spatiale des mouillages montre que la plupart des navires mouillent en zone 3 (38%), qui est la zone centrale de l'anse Méjean (mouillage préférentiel et sécuritaire, car il permet un rayon d'évitement important du navire autour de l'ancre). Les autres bateaux se répartissent de manière homogène entre les zones 2, 4, 5 et 6, avec 13 à 17% des navires au mouillage pour chacune des zones (Figure 85). Très peu de bateaux utilisent la zone 1 (moins de 4%), qui correspond à l'avant-port (entrée des ports de petit et grand Méjean) et aucun navire n'est observé en zone 7 car cette zone est interdite d'accès et correspond à la ZIM/ZIEM (zone d'interdiction de mouillage et zone interdite aux engins à moteurs) mise en place par la commune d'Ensuès-la-Redonne et le PMCB en 2006. Cette zone est matérialisée par 4 bouées (ancrage écologique au fond et flotteur de rappel) qui sont reliées par une ligne d'eau et des flotteurs, empêchant l'accès aux navires. La ZIM/ZIEM occupe près de 10% de l'anse et abrite le plus bel herbier de Méjean (herbier subaffecteur en fond de calanque) et permet la protection effective de l'herbier de Posidonie face aux ancrages répétés.



Balisage estival de la ZIM/ZIEM de Méjean. Photo : O. Bretton/PMCB.

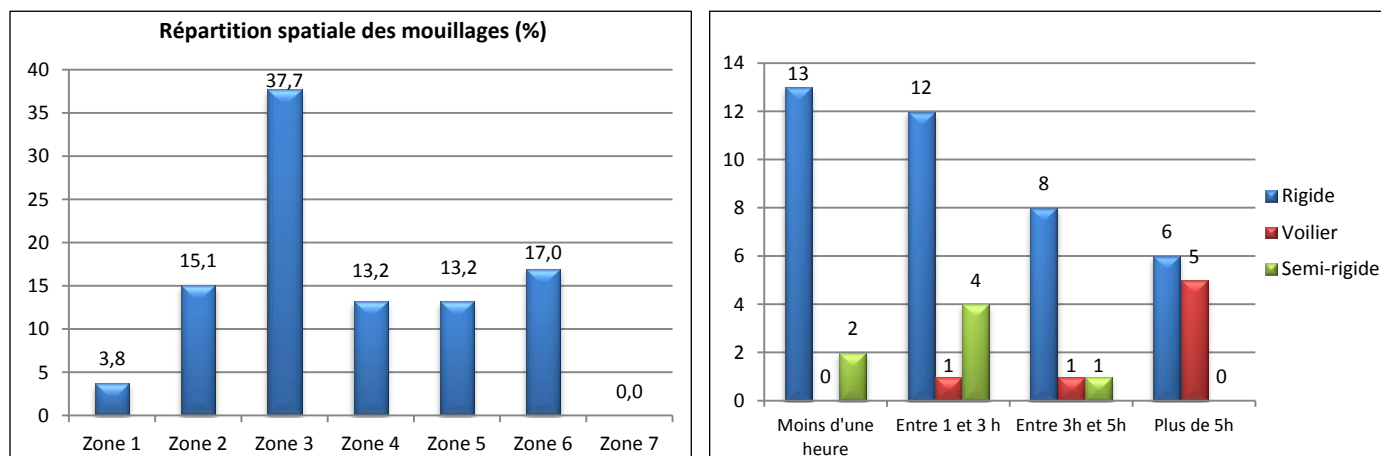


Figure 85 : A gauche, répartition spatiale des navires au mouillage dans la calanque de Méjean (découpage en 7 zones sur la Figure 82). A droite, temps de séjour au mouillage selon le type de navire.

1.5.4.2. Caractéristiques et flux des navires des ports de Méjean

Au cours de cette journée de comptage, 29% des navires sont sortis des ports-abris de petit et grand Méjean pour aller en mer. La majorité des bateaux sont des rigides (55%), avec également une forte proportion de semi-rigide (41%). Au niveau des tailles, on note que tous les bateaux observés sortant du port font moins de 10 mètres avec une très grande majorité (83%) des bateaux de moins de 6 mètres (Figure 86).

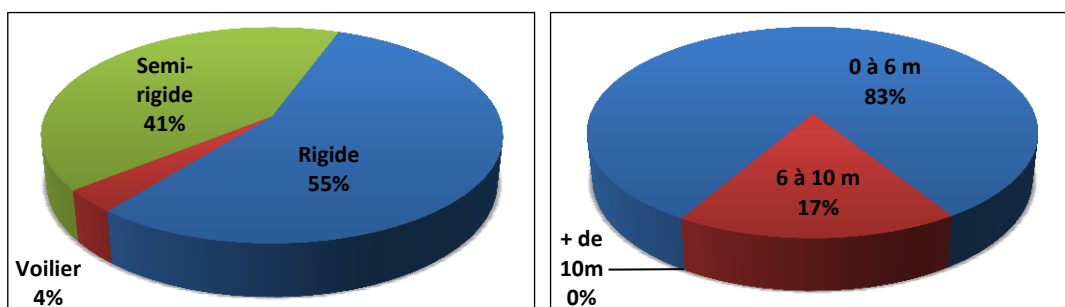


Figure 86 : Caractéristiques des navires sortant des ports de Méjean : type de navire (à gauche) et taille des navires (à droite).

Le temps moyen passé en mer des bateaux en provenance des ports-abris de Méjean est de 1h38 avec une durée minimale de 10 minutes et un maximum de 4h50. La majorité (47%) des bateaux sortant de Méjean ont passé moins de 2 heures en mer (Figure 87). La majorité des départs des ports pour une sortie en mer a lieu entre 10h et 13h, avec également des sorties entre 17h et 18h, pouvant correspondre à des horaires de sortie pour des pêcheurs embarqués. Concernant les retours au port, on constate deux tranches horaires plus importantes : entre 13h et 14h ainsi qu'entre 17h et 18h. Le premier peut correspondre aux retours des pêcheurs embarqués sortis en mer le matin ou aux plaisanciers sortis seulement pour la matinée. Le deuxième correspond aux retours au port en fin de journée.

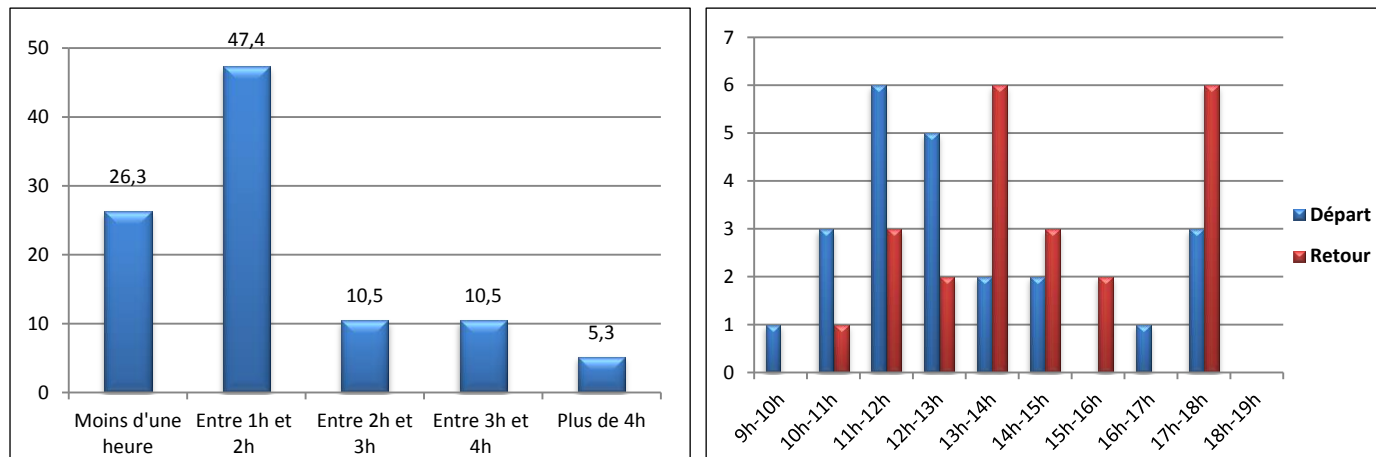


Figure 87 : A gauche, temps de séjour en mer des bateaux sortant du port. A droite, heures de départ et heures de retour des bateaux dans les ports du petit et grand Méjean le 14 août 2011.

1.5.4.3. Caractéristiques et flux des navires de passage

19% des navires recensés à Méjean le 14 août 2011 sont simplement de passage et visitent la calanque en transit, sans action de mouillage. Typiquement, cela se traduit par un bateau entrant dans la calanque, se dirigeant vers le fond et ressortant de la calanque quelques minutes plus tard. Les bateaux en transit sont de type rigide (79%), le reste (21%) étant des pneumatiques/semi-rigides. Ces navires sont également de petite taille (Figure 88) et se répartissent entre la catégorie moins de 6 mètres (47 %) et la catégorie 6 à 10 mètres (53 %). Aucun voilier ni de gros navire n'a été observé en transit dans la calanque.

Le temps moyen de visite des bateaux en transit est de 6 minutes. Le maximum observé est de 25 minutes et le temps minimum est de 5 minutes. C'est sur la période entre 10h et 12h ou les passages de bateaux visitant la calanque sont les plus nombreux, avec également un autre pic entre 16h et 18h (Figure 88). Ceci peut s'expliquer par le fait qu'à ces horaires les plaisanciers sont en train de naviguer (soit pour se rendre sur le site ou ils vont passer la journée, soit pour rentrer au port en fin de journée) et ils en profitent par passer faire un tour dans le but de visiter la calanque.

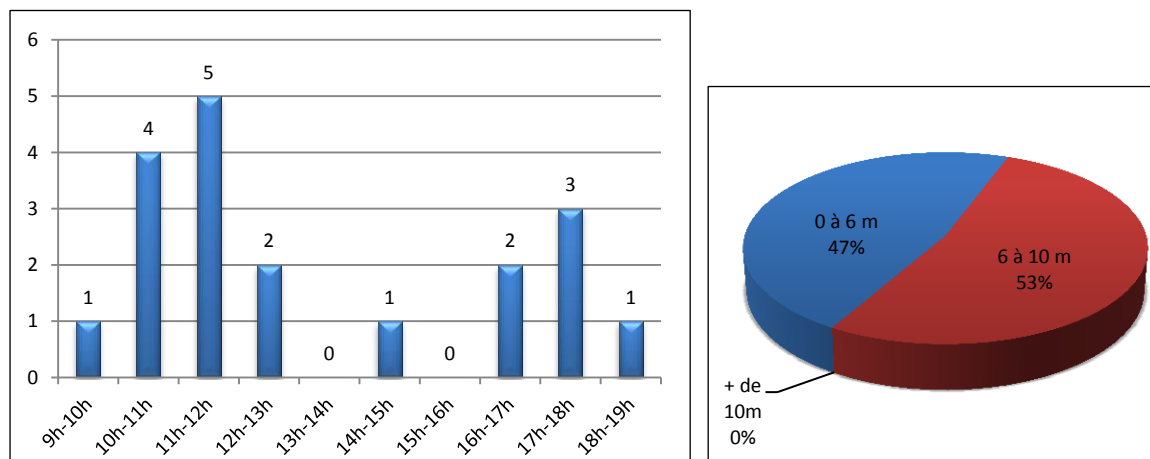


Figure 88 : Caractéristiques des navires en transit visitant la calanque de Méjean : heures des passages (à gauche) et taille des navires (à droite).

Au total, ce type de suivi est très utile, car il permet de relier et d'inter-calibrer les valeurs observées lors des comptages instantanés de fréquentation qui ont lieu tous les étés pendant 10 jours à l'échelle de l'ensemble de la Côte Bleue. Ainsi, la même journée, un autre agent du PMCB (E. Charbonnel) a recensé 28 navires lors de son passage à Méjean, soit 27 % du nombre total de navires (104) ayant réellement fréquenté la calanque dans la journée complète. Cela permet aussi de s'interroger sur la représentativité des suivis ponctuels de fréquentation et de pondérer les résultats.

Dans la calanque de Sormiou (Marseille), dans le cadre du programme de recherche Liteau Fhuvel sur la fréquentation et les usages, le GIS Posidonie a installé un appareil photo fixe, avec une prise de vue automatique toutes les 10 minutes, et en continu durant une année complète. Les traitements sont en cours, mais les premiers résultats montrent qu'un total de 6 000 bateaux a fréquenté cette calanque durant un cycle annuel complet en 2010 (P. Bonhomme, *comm. pers.*).

1.5.5. Enquêtes des plaisanciers sur Natura 2000

Durant l'été 2010, un questionnaire spécifique Natura 2000 en mer a été proposé par le PMCB aux plaisanciers lors de la campagne Ecogestes 2010 et des patrouilles Côte Bleue. Ce questionnaire élaboré par la DREAL PACA a été complété par le Parc Marin et une chercheuse en socio-économie maritime (F. Alban, Université de Brest, UMR AMURE), afin de mieux cerner le profil de la population de plaisanciers enquêtée (métriques de pression, d'impact et de perception). Un total de 87 questionnaires ont été réalisés sur la Côte Bleue, dont 70 récoltés par le Parc, au cours de 13 journées en mer en juillet et août 2010.

1.5.5.1. *Profil des plaisanciers enquêtés sur la Côte Bleue*

Le plaisancier type qui fréquente la Côte Bleue est un homme (83%) résidant dans les Bouches-du-Rhône (56%), âgé de 51 ans en moyenne et pratiquant la plaisance depuis plus de 20 ans et très régulièrement (> 20 sorties par an). Il est propriétaire de son bateau (56%), mesurant en moyenne 8,6 m de longueur et d'une puissance moyenne de 119Cv. Au moment de l'enquête, les plaisanciers interrogés étaient en moyenne 3,6 par bateau et pratiquent en moyenne 2,5 types d'activités par bateau. Celles majoritairement pratiquées sont la baignade (83%), la balade aquatique en palme-masque-tuba (77%) et la pêche à la ligne (57%). Moins de 20% des personnes touchées pratiquent la chasse sous-marine (19%) et moins de 15% la plongée sous-marine.

Les embarcations sont à 49% des voiliers, 37% des bateaux à moteur avec cabine et 13% des coques open, avec seulement 1,4% de pneumatiques interrogés. Les embarcations de plaisance sont majoritairement inférieures à 10 mètres (la moitié mesure entre 6 et 10 m), mais leur longueur varie selon le type de bateau (Tableau 39). La puissance moyenne est élevée (119 Cv), mais 52% des moteurs montrent une puissance maximum de 50 Cv.

Tableau 39 : Longueur moyenne et puissance moyenne des moteurs sur la Côte Bleue, selon le type d'embarcation de plaisance considéré (voilier, bateau à moteur avec ou sans cabine).

Type d'embarcation	Longueur (m)	Puissance (Cv)
Voilier	10,1	27
Moteur avec cabine	7,8	260
Coque open	5,4	78
Tout type de bateaux confondus	8,6	119

Concernant l'origine des plaisanciers, leur port d'attache est principalement situé sur la Côte Bleue (34%), ou les Bouches-du-Rhône (42%, Figure), avec 56% des plaisanciers qui résident dans ce département. Les plaisanciers fréquentant de la Côte Bleue ont une longue expérience de pratique, puisque 47% des personnes pratiquent la plaisance depuis plus de 20 ans et 21% depuis moins de 5 ans.

Les plaisanciers sortent également très régulièrement en mer, puisque 62% effectuent plus de 20 sorties par an et 21% plus de 11 sorties, contre seulement 1,5% qui déclarent moins de 5 sorties par an (Figure 89). A noter que seulement 34% des plaisanciers interrogés sont membres d'une société nautique.

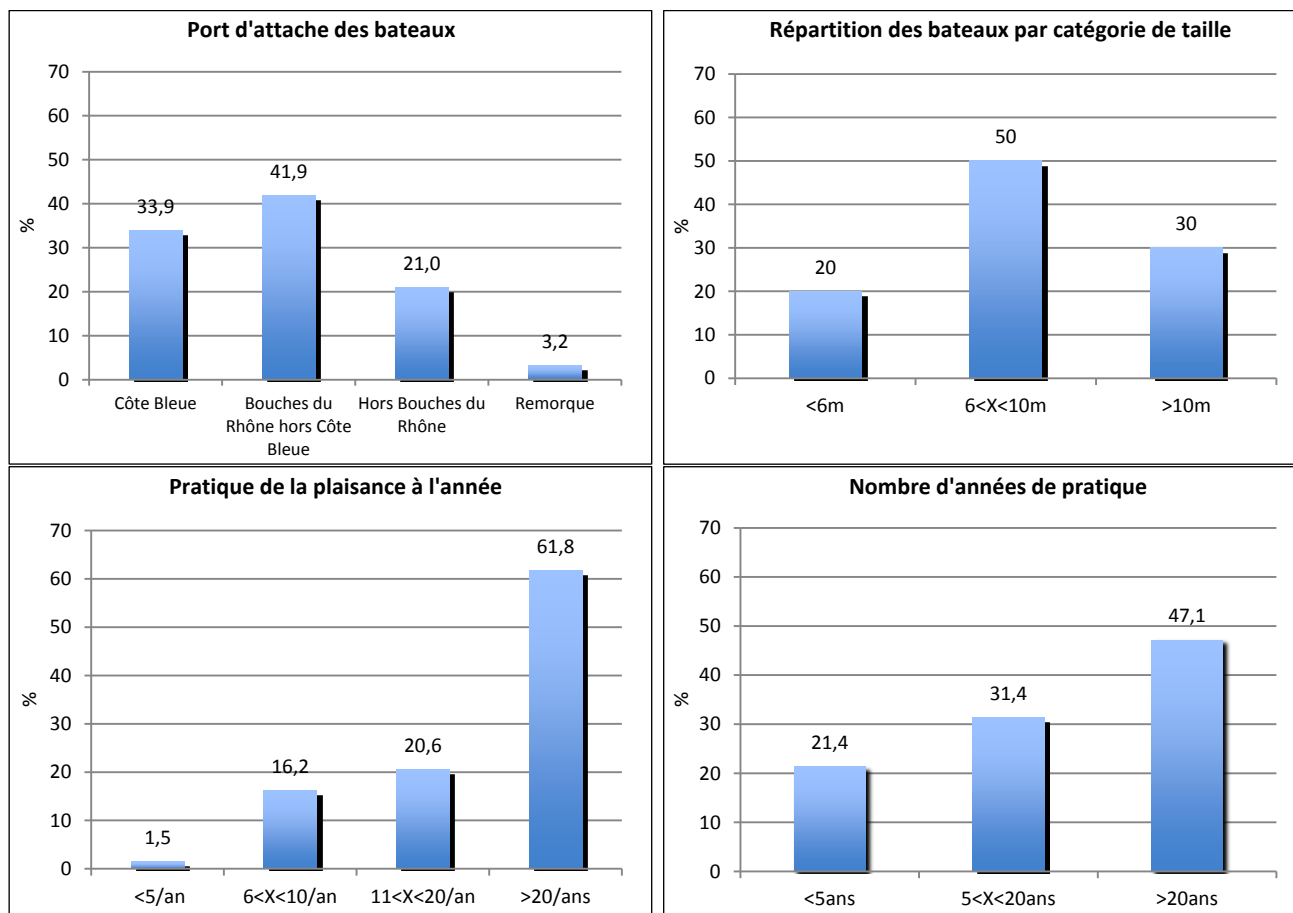


Figure 89 : Profil des pratiques des plaisanciers sur la Côte Bleue (nombre d'année de pratique et nombre de sorties par an), leur port d'attache et la longueur des bateaux. Résultats issus des questionnaires du PMC B posés à 87 plaisanciers durant l'été 2010.

Le plaisancier connaît en grande majorité les réserves marines protégées du PMCB (81%), mais pas forcément le Parc Marin lui-même (seuls 53% connaissent le PMCB). Près de 50% d'entre eux ont connaissance de la campagne de sensibilisation « Ecogestes pour la Méditerranée ». Concernant les pratiques d'ancrage, 78% d'entre eux déclarent mouiller habituellement sur du sable, 22% sur de la roche et aucun sur l'herbier de Posidonie.

A la question « pourquoi avoir choisi de venir sur la Côte Bleue », il ressort que 61% des plaisanciers sont venus pour la beauté du site et 54% pour un souci de proximité. 37% sont venus par habitude, 27% pour la tranquillité du site et 21% pour des raisons familiales.

1.5.5.2. Niveau de connaissance des plaisanciers sur Natura 2000

Sur les 87 questionnaires, il ressort que plus de la moitié (58%) des plaisanciers n'ont jamais entendu parler de la démarche Natura 2000. La perception et le niveau de connaissance qu'ont les plaisanciers sur Natura 2000 est très variable d'une personne à l'autre et d'une question à l'autre (Tableau 40).

Seulement 38% des plaisanciers déclarent connaître un site Natura 2000 et sont capable d'en citer un avec seulement 1% de réponses fausses. A l'inverse, une grande majorité (71%) d'entre eux déclare connaître et citer une espèce ou un habitat concerné par Natura 2000 en mer, même si seulement 38% des réponses sont justes. Près de 40% d'entre eux estiment que la démarche Natura 2000 en mer concerne 50% du littoral PACA.

D'une manière générale sur la Côte Bleue, 60% des plaisanciers enquêtés sont prêts à s'impliquer dans la mise en place de sites Natura 2000 et le processus de concertation et 94% ont une idée des acteurs potentiels de la démarche.

Tableau 40 : Perception des plaisanciers et niveau de connaissance sur Natura 2000. Résultat du questionnaire proposé par le PMCB à 87 plaisanciers de la Côte Bleue durant l'été 2010.

Les plaisanciers de la Côte Bleue pensent que :	Réponse
toute activité nautique est interdite sur un site Natura 2000	35%
sont conscient que Natura 2000 permet de prévenir les effets des activités sur les habitats et espèces	94%
comprennent l'objectif général d'un site Natura 2000	92%
pensent que N2000 impose des nouvelles réglementations	67%
perçoivent la notion de concertation au sein de la démarche N2000	64%
savent que N2000 va permettre de définir des mesures de gestion	85%
confondent Natura 2000 et les parcs régionaux et nationaux	64%
reconnaissent la définition du réseau Natura 2000	86%
pensent que Natura 2000 est un réseau mondial	39%
Les usagers enquêtés pensent que Natura 2000 va apporter :	
de la connaissance sur la biodiversité marine	89%
une prise de conscience sur le besoin de préserver l'environnement marin	85%
des conseils pour mieux pratiquer le milieu marin	78%
une meilleure cohabitation des différents usages	75%
des zones de plaisances de meilleures qualités	72%
des contraintes supplémentaires	51%

1.5.6. *Campagne de sensibilisation Ecogestes*

Créée en 2002, Ecogestes est une campagne de sensibilisation des plaisanciers pour un plus grand respect de la Méditerranée. C'est une démarche partenariale qui regroupe 59 ambassadeurs appartenant à 14 structures d'éducation à l'environnement pour intervenir chaque été sur 40 zones de mouillage le long des côtes de la Région PACA, soit 25 communes concernées. Les actions se déroulent essentiellement en mer, à la rencontre directe des plaisanciers durant la saison estivale (juillet-août), mais également à terre, à travers des points relais et les médias.

Cette campagne vise à faire changer durablement les comportements chez les plaisanciers, pour cela un partenariat avec des chercheurs en psychologie sociale (Université d'Aix en Provence) a été mis en place pour améliorer la méthodologie d'approche (« théorie de l'engagement »), afin d'inciter les plaisanciers à s'engager sur des gestes simples : les Ecogestes, avec plusieurs thématiques abordées (Tableau 41). Ce partenariat a aussi permis d'évaluer le changement des comportements.

Ainsi, durant l'été 2011, à l'échelle de la région PACA, le collectif Ecogestes a réalisé 220 sorties pour 2 016 bateaux et 5 253 personnes sensibilisées. 90% des plaisanciers se sont engagés par écrit et 45% des navires étaient mouillés sur le sable, contre 34% de mouillage dans l'herbier.

Tableau 41 : Principaux thèmes abordés lors de la campagne Ecogestes Méditerranée et conseils prodigués.

Thèmes	Message	Ecogestes
L'ancrage	Echanger sur les différentes techniques pour garantir un mouillage sûr et respectueux des habitats	Mouiller sur le sable Technique de l'orin
L'herbier de Posidonies	Prendre conscience de son rôle, son importance et sa fragilité	Découvrir et faire découvrir ses richesses
Les caulerpes	Savoir à les reconnaître	Ne pas les rejeter à la mer
Les eaux usées	Informers sur l'impact des détergents rejetés directement en mer	Privilégier les produits d'origine végétale
Les déchets	Informers sur le temps de dégradation des déchets en mer	Ne rien rejeter en mer Préférer des produits avec peu d'emballage
Les eaux noires	Discuter sur les conséquences des rejets prêts des côtes et dans les ports	Utiliser le WC et douches à disposition dans les ports Ne pas vider les toilettes en fond de calanques
Les anti-fouling	Echanger sur les techniques de carénage	Utiliser des zones de carénage équipées de récupérateur d'eau
La gestion de l'eau	Echanger sur l'utilisation d'eau potable	Eviter de rincer son bateau après chaque utilisation S'équiper d'un pistolet à eau

Sur la Côte Bleue, la campagne existe sur le terrain depuis 2004 et le territoire est partagé entre deux structures, une association (AIEJE) et un gestionnaire (PMCB). Au total, durant les 8 campagnes depuis 2004, le bilan est de 2 075 bateaux abordés et 4 847 plaisanciers sensibilisés au cours de 224 journées en mer.

Durant l'été 2011, le PMCB a sensibilisé 151 personnes embarquées sur 92 bateaux en 9 jours de mer, tandis que l'AIEJE a sensibilisé 252 plaisanciers sur 133 bateaux en 14 jours de mer (Tableau 42). L'intérêt de cette campagne est que sur les 8 thématiques abordées, 3 concernent directement la démarche Natura 2000, à savoir l'ancrage, l'herbier de Posidonie et les caulerpes (espèces introduites).

Tableau 42 : Bilan de la campagne Ecogestes sur la Côte Bleue, avec le détail du nombre de plaisanciers, du nombre de bateaux et du nombre de journées en mer par structure et par année. *0 : en 2004, le PMCB est intervenu uniquement sur les points relais et assemblées portuaires, et non en mer.

Structures		Totaux	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PMCB	nb plaisanciers	1957	0*	457	355	223	285	259	227	151
	nb jours	82	5,5	16	8	10	13,5	10	10	9
	nb d'engagement	533	0*	23	106	65	88	69	113	69
	nb bateau	860	0*	192	179	104	106	74	113	92
AIEJE	nb plaisanciers	2890	260	859	306	289	328	257	339	252
	nb jours	142	13	50	8	15	15	13	14	14
	nb d'engagement	655	23	11	33	112	113	114	126	123
	nb bateau	1215	127	354	105	114	113	138	131	133

1.6. La plongée subaquatique

1.6.1. *Contexte, organisation et pratique*

L'aire Marseillaise, entre la Côte Bleue et La Ciotat constitue le berceau de la plongée sous-marine et s'affiche comme la capitale européenne de cette activité, qui est apparue après-guerre avec l'invention du détendeur Mistral¹⁶ (brevet de Cousteau-Gagnan) en 1948 et les premiers vêtements isothermes en caoutchouc mousse créés par G. Beuchat en 1946.

Plusieurs entreprises spécialisées sont installées dans la région marseillaise, comme Beuchat (matériel de plongée), Suunto (ordinateurs de plongée), Immersion (fabrication de palmes), ainsi que de nombreux magasins, comme « Le Vieux plongeur » créé en 1934. Doté de sites naturels remarquables, avec ses tombants rocheux spectaculaires et ses nombreuses épaves, l'espace marin de Martigues à La Ciotat dispose indiscutablement d'un potentiel réel et un patrimoine sous-marin très attractif pour le plongeur. À ce potentiel s'ajoute un savoir-faire et une image liée au fait que Marseille est reconnue comme haut lieu de la plongée sous-marine.

C'est à Marseille que se fait l'organisation pratique de la plongée en France et qu'a été créé dès 1948 la première fédération de plongée (Fédération des Sociétés de Pêche à Nage et d'études sous-marines (FSPN) avec à l'époque huit clubs totalisant 718 plongeurs et pêcheurs sous-marins), puis la création en 1955 de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM), qui regroupe aujourd'hui plus de 150 000 licenciés en France (sur un total de pratiquants évalué à 340 000) et plus de 2500 clubs. En région PACA, il existe 23 000 licenciés et 280 clubs de plongée.

Marseille a été également le berceau de la plongée professionnelle et abrite le siège de grandes structures, avec la création en 1961 de la COMEX par H.G. Delauze, société pionnière en matière de plongée profonde au service de l'industrie pétrolière, puis nucléaire et sur le plan de la recherche, avec le premier centre d'essai hyperbare construit en 1964. La COMEX est devenue la première société mondiale d'ingénierie, de technologies et d'interventions sous-marines, à toutes les profondeurs (record de 701 m en caisson et 501 m

¹⁶ - Le premier détendeur a été inventé dès 1860 par des français B. Rouquayrol et A. Denayrouze. En 1935, Y. Le Prieur, a amélioré son scaphandre de plongée et a créé le premier club de plongée sous-marine au monde.

en mer ouverte). En 1982 a été créé l'Institut National de Plongée Professionnelle (INPP), centre de formation à la plongée professionnelle, à la sécurité et à l'intervention en milieu aquatique et hyperbare, qui forme des scaphandriers venant du monde entier.

Les premières fouilles archéologiques ont été menées dès 1952 par le commandant J-Y Cousteau et son équipe de la Calypso, sous la direction de F. Benoît, dans les calanques de Marseille, sur le site du Grand Congloué. En 1966 a été créée la Direction des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM) basée au Fort St Jean à Marseille. Une des plus vieilles grottes ornées sous-marine (la grotte Cosquer) a été également découverte en 1995 près du Cap Morgiou.

La plongée scientifique est également bien représentée, avec le Centre d'Océanologie de Marseille (Station marine d'Endoume, créé au siècle dernier). Marseille accueille également depuis 2009 le festival Mondial de l'Image sous-marine, qui a fêté ses 38 ans d'existence.

Plus d'une centaine de centres de plongée (121 clubs et associations et 8 structures commerciales) sont référencés à Marseille et ses alentours, générant une importante activité (estimée à 125 000 plongées/an¹⁷ dans la Rade de Marseille en 2009) et des retombées économiques conséquentes. À ces structures, s'ajoutent celles des communes extérieures et les clubs de France et d'Europe qui viennent ponctuellement. Entre la Côte Bleue et La Ciotat, il existe plus de 250 sites de plongées et 80 épaves. Ces sites sont adaptés à tous types de plongée, de l'initiation au plongeur confirmé, de la découverte et l'exploration le long des tombants, aux plongées plus techniques profondes, dans les épaves et les grottes, aux mélanges ou en recycleur.

La plongée représentant une activité à haut risque, il est nécessaire de maîtriser les techniques et d'acquérir une certaine pratique avant de pouvoir évoluer sous l'eau de manière autonome. L'obtention des niveaux est donc un moyen de formation par lequel la majorité des plongeurs passe, avant de pouvoir pratiquer l'activité en toute sécurité.

La délivrance des qualifications de plongeurs en France est soumise à quatre niveaux de formation (Niveau 1 à 4), auxquels correspondent des prérogatives d'évolution et d'accès à des zones de profondeur. Il existe également des qualifications de plongeurs aux mélanges gazeux (Nitrox, Trimix). En France, quatre organismes ont structuré un cursus de formation et délivrent des qualifications reconnues et habilitées : deux fédérations (FFESSM et FSGT) et deux syndicats (ANMP et SNMP).

1.6.2. La plongée sur le site « Côte Bleue Marine »

La Côte Bleue est une zone très fréquentée par les plongeurs, du fait de sa proximité avec Marseille, capitale européenne de la plongée. C'est aussi l'une des dernières côtes rocheuses avant la frontière espagnole. La Côte Bleue compte 32 structures et clubs de plongée plongeant régulièrement sur son territoire, pour un total d'environ 115 000 plongées par an¹⁸.

Parmi eux, le centre UCPA de Niolon est le plus grand centre de formation de plongée en France, voire même en Europe. Il comptabilise à lui seul environ 57 000 plongées par an de mars à novembre. C'est même un centre historique pour la plongée, puisque c'est à Niolon que furent délivrés les premiers monitorats à la fin des années 1950.

Centre de formation fédéral (FFESSM), Niolon réalise surtout des formations (plongeurs, encadrants) et seulement 20% des plongées sont des explorations. Dans 80% des sorties, les bateaux de l'UCPA ne mouillent pas à des endroits précis car la qualité du site importe peu lors des formations et passage de brevets. L'équipe de l'UCPA est constituée de 23 moniteurs entre mars et novembre, dont 7 permanents à l'année. L'UCPA effectue 98% de ses plongées sur la Côte Bleue, notamment à l'Est de Méjean, et 2% au Frioul et au Planier.

¹⁷ - Certaines sources indiquent plutôt un nombre compris entre 200 000 et 300 000/an (in Tribillac, 2006).

¹⁸ - Trois structures totalisent plus de 80% des plongées : UCPA (57 000 plongées), AquaEvasion (25 000 plongées) et Plongée Passion (12 000 plongées).

Il existe plus d'une cinquantaine de sites de plongée fréquentés, dont 34 sites principaux (Figure 90), avec une grande partie qui se situe à l'Est de la Côte Bleue (falaises accores et nombreux tombants à gorgonaires à partir de Méjean). Les sites de la Côte Bleue les plus visités par l'UCPA sont : Figuerolles, la pyramide de Niolon, le Figuier, le tombant du Jonquier, le Moulon (l'abricotier, la faille et l'arche), Beaume Rousse, Elevine (tombant, chenal et site de la faille), Frapaou, les Yeux de chat et le tombant de Méjean.



Plongée sur les tombants de gorgones rouges
Paramuricea clavata.
Photo E.Charbonnel/PMCB.

Certains sites situés au large sont plus exposés et réservés à des plongeurs confirmés du fait de leur profondeur importante : barge et tombant de Carro, Four à Chaux à Sausset, Bois, Plaine et Sécan à Carry-le-Rouet (les sites de la Catchoffe ne sont pas mentionnés, car très profonds (60-70 m). D'autres sites sont directement accessibles de la côte et propice à l'initiation des débutants (îlot de la Vesse à Niolon, Méjean, phare de la Couronne, Baou Tailla à Carro). Ces sites permettent des plongées depuis le bord, à l'abri du mistral.

Un essai de classement des sites, validé lors en réunion de concertation du groupe de travail « plongée subaquatique » est proposé (Tableau 43), en fonction de leur fréquentation et de leur degré de sensibilité/vulnérabilité, codées de 1 (faible) à 4 (très fort).

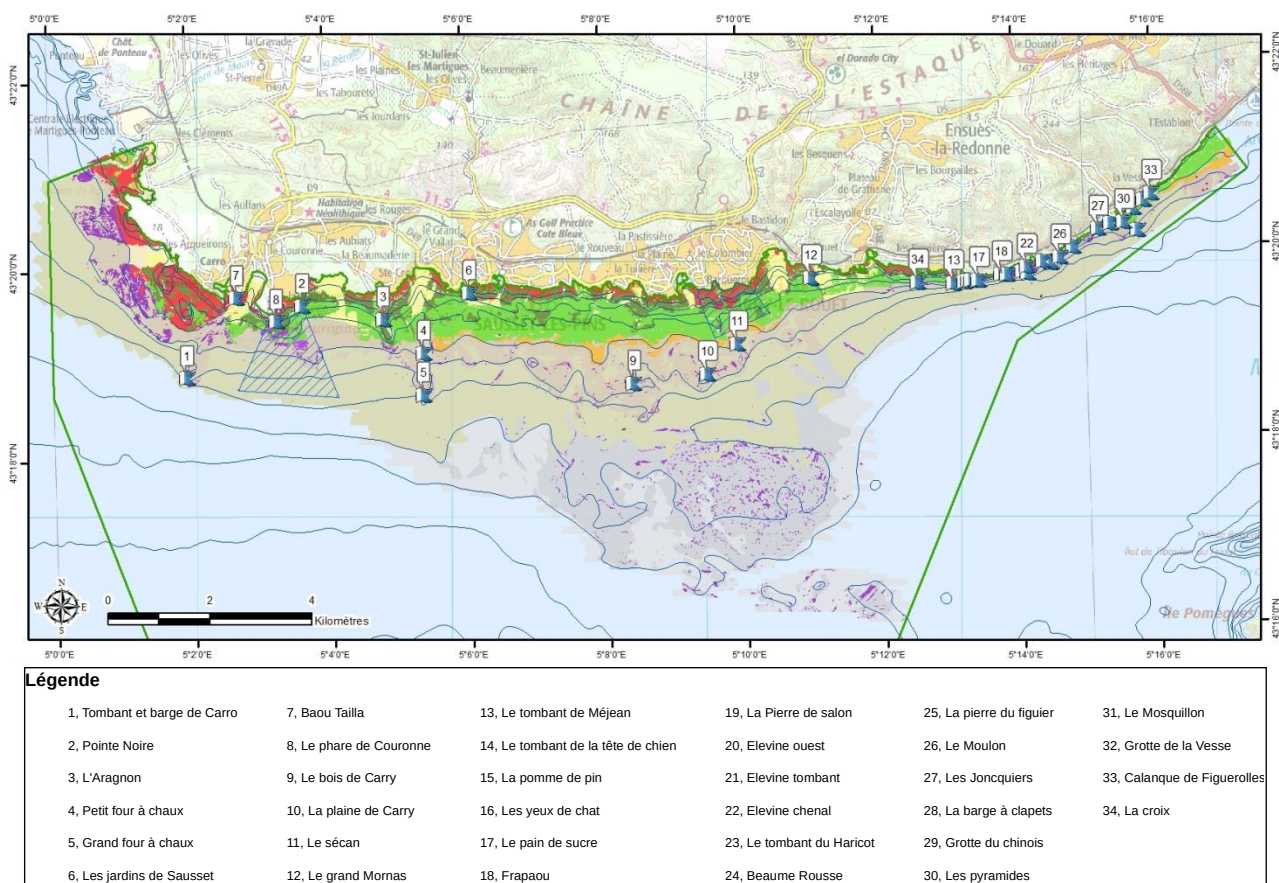


Figure 90 : Carte de répartition et toponymie des 34 principaux sites de plongée sur le site « Côte Bleue Marine ».

Parmi ces 34 sites, 16 présentent un degré de sensibilité/vulnérabilité fort (3) et 2 un degré très fort (grottes sous-marines). 10 sites montrent une fréquentation forte (3) et 7 une fréquentation très forte (4).

Tableau 43 : Classement d'Ouest en Est des 34 principaux sites de plongée du site « Côte Bleue Marine », en fonction de leur fréquentation et du degré de sensibilité/vulnérabilité, codées de 1 (faible) à 4 (très fort). Classement établi par le PMCB en concertation avec les centres de plongée lors de la 2^{ème} réunion de concertation Natura 2000 du Groupe de Travail « plongée subaquatique » le 25 mars 2011.

SITE DE PLONGEE	Fréquentation	Sensibilité/vulnérabilité
(1) Tombant, Barge de Carro	2	2
(2) Pointe Noire	1	1
(3) Aragnon	2	3
(4) Petit Four à Chaux	1	2
(5) Grand Four à Chaux	2	3
(6) Jardins de Sausset	4	2
(7) Baou tailla	3	2
(8) Phare de Couronne	3	1
(9) Bois de Carry	2	2
(10) Plaine de Carry	2	2
(11) Sécan de Carry	2	3
(12) Petit et Grand Mornas	3	2
(13) Tombant de Méjean	4	3
(14) Tombant Tête de Chien	3	3
(15) Pomme de Pin	2	3
(16) Yeux de Chat	3	3
(17) Pain de Sucre et grotte Méjean	3	3
(18) Frapaou	3	3
(19) Pierre de Salon	2	3
(20) Canyon de l'Elevine	3	3
(21) Elevine Tombant	4	3
(22) Elevine Chenal	4	3
(23) Tombant du Haricot	3	3
(24) Baume Rousse	4	3
(25) Pierre du Figuier	2	3
(26) Moulon	4	3
(27) Joncquiers	2	2
(28) Barge à clapets	2	1
(29) Grotte du chinois	2	4
(30) Pyramides	3	2
(31) Mosquillon	4	2
(32) Grotte de la Vesse	2	4
(33) Calanque de Figuerolles	2	2
(34) La Croix	2	2

1.6.3. Enquêtes du Parc Marin auprès des plongeurs

Des enquêtes sur l'activité plongée ont été effectuées par le PMCB en 2006 auprès de 17 centres de plongée et de 689 plongeurs individuels, lors du programme européen « *Empafish* » (Alban *et al.*, 2008 ; Roncin *et al.*, 2008 ; Oblin, 2006). Un questionnaire spécifique a été proposé, portant sur les pratiques, la perception sur les Aires Marines Protégées (AMP) et des informations d'ordre socio-économiques.

Le questionnaire proposé aux plongeurs individuels comporte 25 questions et 3 thématiques. Le temps d'entretien du plongeur sondé est court, d'environ 7-8 minutes. Le questionnaire proposé aux 17 opérateurs de plongée est plus complet, et comprend 44 questions détaillées et ciblées sur la structure, son activité (équipements, coûts), les sites de plongées et les pratiques, la connaissance de l'Aire Marine Protégée PMCB et une approche coût/bénéfice de la plongée liée à l'AMP. L'entretien avec le responsable de chaque structure est plus long, avec une durée moyenne d'environ 1 heure. Les enquêtes ont été réalisées du 22 avril au 6 juillet 2006 auprès de 689 plongeurs et des responsables de 17 centres de plongées par une étudiante en Master2 du COM (H. Oblin) et les agents du PMCB (E. Charbonnel, M. Bricet).

1.6.3.1. Résultats auprès des centres de plongée

Un total de 17 centres de plongée de la Côte Bleue (14 clubs à statut associatif et 3 structures commerciales) a été enquêté par entretien direct au moyen d'un questionnaire comprenant 42 questions. Les résultats qui suivent synthétisent les réponses moyennes des 17 structures de plongée. Pour son activité, le centre de plongée installé sur la Côte Bleue possède en moyenne $1,2 \pm 0,8$ bateau, d'une longueur de $9,3 \pm 2,7$ m équipé d'un moteur d'une puissance de 110 Kw (± 43 Kw). L'année de construction des bateaux est ancienne (année $1976 \pm 23,3$ ans), mais plus récente pour les clubs possédant un second bateau (année $2000 \pm 4,3$ ans).

La taille moyenne de l'équipage est de $1,3 \pm 0,6$ personnes, pour une capacité maximale d'accueil de 21 ± 9 plongeurs et un nombre d'heure de navigation de 459 ± 414 h/an. Sur le plan économique, la valeur moyenne des bateaux et équipements de plongée par structure représente $44,1 \pm 40,3$ K€. Le nombre moyen d'emplois généré est de $0,7 \pm 1,2$ équivalent temps plein par club.

Concernant l'activité, l'année moyenne de début d'activité des clubs est de 1994 ± 12 ans. Sur l'année, les centres sont actifs en moyenne $9,9 \pm 2,5$ mois par an. Le nombre moyen de plongées par an par club est de 4 149, mais avec une forte variabilité (± 6745) selon la taille des structures. 84% des plongées sont effectuées sur la Côte Bleue. Le nombre de sites de plongée régulièrement visités est de $14 \pm 7,2$ sites, avec un temps de trajet moyen depuis le port d'attache de 25 minutes. Le prix moyen de la plongée est de $32,2 \pm 11,2$ € pour les plongées écolage, passage de brevet et de $22,1 \pm 3,4$ € pour les plongées d'exploration.

Concernant les coûts des structures, leurs coûts fixes (bateau, équipements, salaires) s'élèvent à $29\,671 \pm 63\,782$ €/an, leurs coûts variables (carburants, saisonniers, entretien blocs et compresseur) s'élèvent à $12\,563 \pm 15\,882$ €/an, soit un coût total moyen par centre de plongée de $41\,449 \pm 77\,793$ €. Le nombre moyen de client par structure est de $1\,758 \pm 2\,929$ €, avec un nombre moyen de plongée par client de $2,1 \pm 3,0$. Les clients sont pour la plupart des résidents (47%) ou des touristes français (45%), mais avec seulement 8% de touristes étrangers qui plongent sur la Côte Bleue (contre 87% aux îles Médès en Espagne, principale destination de plongée en Europe).

1.6.3.2. Analyse des pratiques et profil du plongeur type

Le plongeur type de la Côte Bleue est un homme (73%) âgé en moyenne de $37,7 \pm 11,1$ ans. L'âge varie néanmoins selon le sexe, les femmes pratiquant la plongée étant plus jeunes que les hommes, respectivement $34,7 \pm 1,7$ ans pour les femmes et $40,2 \pm 1,0$ ans pour les hommes. La plupart des plongeurs interrogés proviennent de la région PACA (49%), suivi par la région Rhône-Alpes (17%), la région Languedoc-Roussillon (16%) et l'île de France (12%). L'origine des plongeurs est assez variable, puisque les 689 plongeurs appartiennent à 16 régions différentes. Une seule personne d'origine étrangère a été interviewée.

Les plongeurs ont globalement un bon niveau technique, puisque 42% se déclarent expert (niveau 3, 4 et moniteur), 27% ont un niveau intermédiaire (niveau 2) et 28% sont des débutants (niveau 1). Les niveaux sont variables selon les hommes et femmes : 53% des hommes ont un niveau d'expert, tandis que 41% des femmes sont débutantes (Tableau 44).

Concernant l'activité de plongée proprement dite, les plongeurs plongent majoritairement dans un club associatif (68%) ou une structure commerciale (24%) et seulement 8% des plongeurs pratiquent hors structure. Ils effectuent en moyenne $40,2 \pm 48,5$ plongées par an et pratiquent la plongée depuis 9 ± 9 années.

Les plongeurs sur la Côte Bleue sont donc expérimentés et possèdent un bon niveau de plongée. L'ancienneté de pratique de la plongée est néanmoins variable puisque 26% des plongeurs interrogés plongent depuis plus de 15 ans, 26% ont entre 7 et 14 ans de pratique, 29% ont entre 2 et 6 ans de pratique et 19% plongent depuis moins de 2 ans. Seulement 8% des plongeurs pratiquent également la chasse sous-marine.

Tableau 44 : Niveaux et brevets de plongée des 689 plongeurs enquêtés sur la Côte Bleue selon le sexe (Oblin, 2006).

Niveau de plongée	Nombre d'hommes (en %)	Nombre de femmes (en %)
Baptême	2	2
Débutant (niveau 1)	22	41
Intermédiaire (niveau 2)	23	30
Expert (niveau 3, 4 encadrant et moniteur)	53	26
Non communiqué	0	1

D'autres données personnelles indiquent que le plongeur vit en ménage (taille du foyer $2,1 \pm 1,2$ personnes) et possède des revenus variables : 35% des plongeurs gagnent entre 1 200 - 2 400 €/mois (revenus du ménage), 26% entre 2 400 - 3 600 €/mois, 15% entre 3 600 - 4 800€/mois et 17% plus de 4 800€/mois. Les revenus du plongeur sont globalement élevés (la plongée étant un loisir onéreux nécessitant du matériel) et seulement 7% des plongeurs ont un revenu inférieur à 1 200 €/mois.

Le budget moyen alloué à la pratique de la plongée s'élève à $1\,163 \pm 1\,248$ €/an par plongeur. Ce budget est estimé par les plongeurs eux-mêmes et comprend le matériel et l'équipement de plongée (achat, entretien), la licence, l'assurance, le prix de la sortie, le gonflage et le coût des stages et séjour plongée.

Les plongeurs enquêtés sur la Côte Bleue sont principalement des locaux (58%). Pour les plongeurs non-résidents, le temps de séjour sur la Côte Bleue est de $6,1 \pm 8,9$ jours pour une dépense de 521 ± 694 € durant leur séjour.

Les plongeurs de passage se logent préférentiellement en camping (31%), à l'hôtel¹⁹ (21%), chez des amis ou parents (13%) ou en location d'appartement (8%). 25% des plongeurs déclarent avoir d'autres moyens d'hébergement.

Les plongeurs de passage sont principalement venus sur la Côte Bleue en voiture (72%) du fait de l'encombrement du matériel, mais 8% sont venus en train et 12% en bus. La plongée a joué un rôle décisif dans le choix de la Côte Bleue comme lieu de séjour pour 75% des plongeurs (pour 12% un rôle modéré et pour 13% aucun rôle).

1.6.3.3. Perception des AMP et des réglementations

Une majorité des plongeurs individuels (67%) connaissent l'existence du Parc Marin de la Côte Bleue et ses réserves. Néanmoins, pour 75% des plongeurs, l'existence des réserves n'a pas joué un rôle dans leur décision de venir plonger sur la Côte Bleue, tandis que 18% indiquent un rôle modéré et 8% un rôle décisif. 68% d'entre eux ont déjà plongé dans une autre réserve marine. La plupart des plongeurs (93%) pensent que les réserves marines ont un impact positif sur l'environnement (1% indiquent un impact négatif et 6% ne savent pas).

D'autres questions ont été posées aux centres de plongées pour connaître leurs perceptions sur les bénéfices apportés par les réserves marines (Tableau 45). Les opérateurs de plongée sont unanimes pour souligner que les AMP aident à protéger la biodiversité (100% des 17 clubs interrogés) et indiquent que les réserves augmentent les abondances des poissons, aussi bien à l'intérieur (88% tout à fait d'accord et 12% plutôt d'accord) qu'à l'extérieur des zones protégées (59% tout à fait d'accord et 41% plutôt d'accord).

Les centres de plongée pensent que les réserves profitent surtout aux pêcheurs amateurs (65%), aux professionnels (41%), mais ne profitent pas aux plongeurs eux-mêmes (35%). Les opérateurs de plongée ne pensent pas que les réserves permettent d'augmenter la fréquentation touristique (59%), ni ne profitent à l'économie locale (48%).

Ils ne savent pas à 67% si le zonage du Parc Marin de la Côte Bleue permet de réduire les conflits entre usagers de la mer. En revanche, ils ne pensent pas à 47% que les réserves réduisent le braconnage et le chalutage illégal (Tableau 45). 82% des clubs informent leurs clients des règles en vigueur dans les réserves, mais ils ne mettent pas en avant (à 47%) le fait qu'ils plongent dans une AMP située près de deux réserves.

¹⁹ - L'offre hôtelière est très limitée sur la Côte Bleue.

Tableau 45 : Questions posées aux 17 centres de plongée de la Côte Bleue sur leurs perceptions des bénéfices apportés par les réserves marines et leurs effets (en % de réponses, d'après Alban *et al.*, 2008).

Effets des réserves marines	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Ne sais pas
Les réserves sont un moyen efficace de protéger et de conserver la biodiversité	100%	0%	0%	0%	0%
Les réserves sont un moyen efficace d'accroître l'abondance des ressources halieutiques dans la zone protégée	88%	12%	0%	0%	0%
Les réserves sont un moyen efficace d'accroître l'abondance des ressources halieutiques à l'extérieur de la zone protégée	59%	41%	0%	0%	0%
Les réserves sont un moyen efficace d'accroître la fréquentation touristique	6%	12%	24%	35%	24%
Les réserves profitent surtout aux pêcheurs professionnels	6%	35%	12%	24%	24%
Les réserves profitent surtout aux pêcheurs récréatifs amateurs	0%	65%	12%	18%	6%
Les réserves profitent surtout aux plongeurs sous-marins	0%	35%	47%	12%	6%
Le zonage du Parc Marin sur la Côte Bleue permet de réduire les conflits entre usagers	0%	17%	17%	0%	67%
Les réserves permettent de réduire le braconnage et la pêche illégale	12%	29%	6%	41%	12%
Les réserves ont une influence positive sur l'économie locale	24%	18%	24%	24%	12%

Les opérateurs soulignent que certains sites de plongée sont sur-fréquentés, aussi bien dans l'AMP Côte Bleue (75%) qu'ailleurs (80%). Cela influence d'ailleurs leur choix de plonger ou non sur ces sites à 71,5%.

Les opérateurs ont également répondu à plusieurs questions concernant l'impact de leur activité plongée sur l'environnement (Tableau 46). 29,5% des clubs indiquent que la plongée n'a pas d'impact (a contrario pour 70,5% des clubs, la plongée a un impact) et 23,5% pensent que le nourrissage ne nuit pas à l'environnement, mais aucun des opérateurs n'indique que le nourrissage est nécessaire (pour 88%, il n'est pas nécessaire à leur activité).

Seulement 23,5% des structures de plongée pensent que la chasse sous-marine n'a pas d'impact sur le comportement des poissons et tous les opérateurs sont unanimes pour souligner que l'installation de bouées de mouillages sur les sites de plongée n'est pas néfaste au milieu (Tableau 46).

Tableau 46 : Questions posées aux 17 centres de plongée de la Côte Bleue concernant leur propre impact sur l'environnement (en % de réponses).

Impact de la plongée	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Ne sais pas
La plongée n'a pas d'impact sur l'environnement marin	6%	23,5%	23,5%	47%	0%
Le nourrissage des poissons ne nuit pas à l'environnement marin	17,5%	6%	17,5%	53%	6%
Le nourrissage des poissons a un impact significatif sur la présence de poissons sur la Côte Bleue	0%	6%	0%	41%	53%
Le nourrissage sur les sites de plongée est nécessaire à l'activité des clubs de plongée	0%	0%	12%	76%	12%
La pêche sous-marine n'a pas d'impact sur le comportement des poissons	6%	17,5%	29,5%	41%	6%
Installer des bouées de mouillage sur les sites de plongée est néfaste à l'environnement marin	0%	0%	23,5%	76,5%	0%

L'opinion des plongeurs individuels concernant leur impact sur l'environnement montre que 64% des plongeurs pensent que la plongée a un impact (32% pensent que non et 4% ne savent pas). Pour 59% des plongeurs l'impact principal est lié aux comportements des plongeurs, tandis que 41% pensent que trop de fréquentation génère des impacts.

Une question portait également sur les critères de choix des sites de plongée (sélection des 3 facteurs qui ont le plus d'influence sur le choix d'un site, parmi 12 proposés). Les plongeurs individuels sont plus sensibles à la beauté des paysages sous-marins (cité dans les 3 principaux facteurs par 66% des plongeurs et cité comme premier critère par 26% des plongeurs, Figure 91) ou à l'abondance des poissons (46% des plongeurs) et les conditions météorologiques (38%), la transparence de l'eau (34%) et les espèces spectaculaires (29%). Pour les opérateurs de plongée, le premier critère de choix d'un site est la sécurité, suivi par les conditions météorologiques, puis l'abondance des poissons.

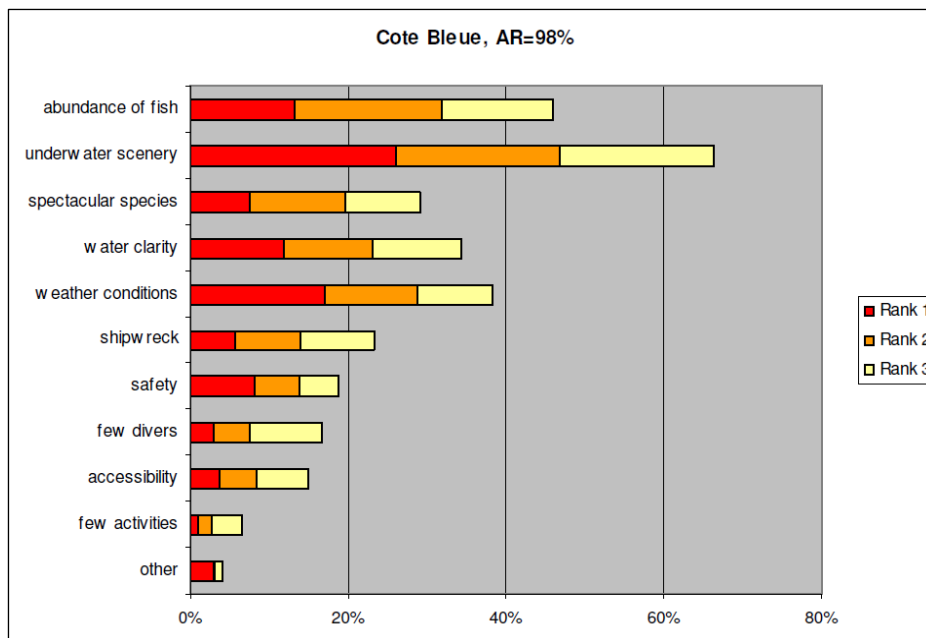


Figure 91 : Critères de choix du site de plongée sur la Côte Bleue. Les 3 facteurs les plus importants sont indiqués (rank1 en rouge=premier facteur de choix des plongeurs ; rank2 en orange=second facteur le plus important ; rank3 en jaune=troisième facteur le plus important). Taux de réponse AR=98% des plongeurs interviewés (in Alban *et al.*, 2008).

Concernant leurs relations avec les autres usagers, les opérateurs de plongée déclarent avoir des relations conflictuelles avec les jet-ski (41%) et dans une moindre mesure, avec les pêcheurs récréatifs (18%) et les chasseurs sous-marins (12%). Les relations des clubs avec les autres usagers sont soit bonnes (72% entre les autres clubs de plongée, 59% avec les pêcheurs professionnels), soit inexistantes (63% pour les surfers et windsurfers, 47% pour les jet-ski, 41% avec les pêcheurs, Tableau 47).

Tableau 47 : Relations entre les centres de plongée et les autres usagers maritimes de la Côte Bleue (en % de réponses des 17 opérateurs).

Quelles sont vos relations avec :	Bonnes	Conflictuelles	Inexistantes
Les autres clubs de plongée	71%	12%	17%
Les pêcheurs professionnels	59%	0%	41%
Les pêcheurs récréatifs	47%	18%	35%
Les chasseurs sous-marins	65%	12%	23%
Les jet ski	12%	41%	47%
Les surfers, windsurfers, kite-surfers...	31%	6%	63%

1.6.4. Evolution de la fréquentation estivale entre 2008 et 2011

Les comptages de fréquentation réalisés par le PMCB en période estivale ne montrent pas d'évolution particulière entre 2008 et 2011. Le nombre de bateaux de plongée recensé chaque été (10 jours de comptages) varie entre 47 et 59 selon les années. Même constat pour le nombre de plongeurs, qui fluctue entre 572 et 785 selon les étés, avec le maximum observé durant l'été 2008 (Figure 92).

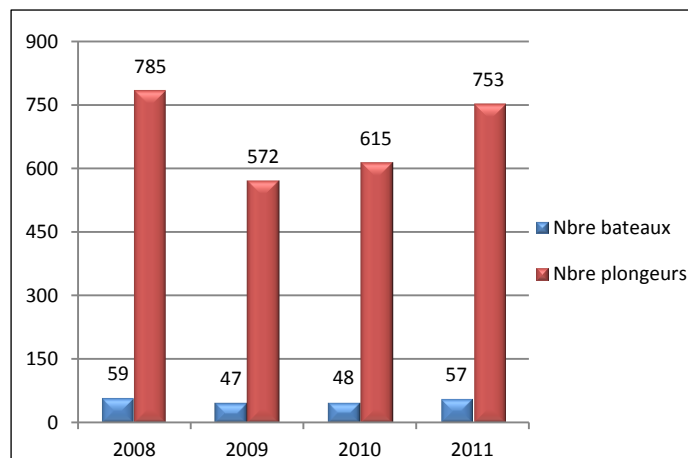


Figure 92 : Evolution annuelle du nombre de plongeurs et de bateaux de plongée comptabilisés sur l'ensemble des 10 comptages effectués par le PMCB en juillet-août chaque été entre 2008 et 2011.

1.7. La plongée libre ou apnée

La plongée libre (sans bouteille) connaît un essor important sur le littoral depuis la sortie du film de L. Besson « le grand bleu » en 1988. Activité ludique et accessible à tous à partir du bord, la plongée libre ne nécessite pas de matériel sophistiqué (un simple masque suffit pour passer de la baignade à la balade subaquatique) ou aucun niveau technique n'est requis, contrairement à la plongée en bouteille.

La plongée libre se pratique sur l'ensemble du site « Côte Bleue Marine », notamment durant la saison estivale ou elle est souvent couplée à la baignade, mais cette activité est plus particulièrement développée dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. En effet, les mesures de protection en vigueur depuis 1983 permettent de pouvoir observer des poissons en plus grand nombre, de taille plus importante et au comportement beaucoup moins farouche qu'à l'extérieur, du fait de l'effet réserve.

1.7.1. Suivi et évolution de la fréquentation en plongée libre dans la réserve depuis 2002

L'objectif de ces comptages est d'avoir une idée quantitative de la fréquentation des « visiteurs aquatiques » en plongée libre dans la réserve de Carry-le-Rouet pendant les pics de fréquentation, en juillet et août. Ces comptages sont réalisés toutes les 2 heures, tous les jours pendant 2 mois et s'intègrent à la mission de surveillance de la réserve par les agents du Parc Marin. Cette mission prioritaire pour la structure permet en moyenne 12 à 13 heures de présence journalière sur la réserve.

Les comptages s'effectuent préférentiellement en bateau (ou à pied, en fonction des conditions météorologiques). La totalité de la réserve est échantillonnée. Le comptage s'effectue d'une limite à une autre de la réserve, et à ce titre l'utilisation du bateau est plus pratique pour réduire le temps d'échantillonnage. Les comptages s'effectuent toutes les deux heures, entre 8h00 et 22h00.

Deux facteurs physiques influencent fortement la fréquentation : (i) les conditions météorologiques, réparties en 3 catégories (beau temps, temps moyen, mauvais temps, Tableau 48) ; (ii) la température de l'eau, relevée tous les jours à partir des mesures effectuées par les pompiers MNS du poste de secours au Cap-Rousset.

Il existe en effet une corrélation directe entre l'évolution de la température de l'eau de surface et la fréquentation de la réserve par les visiteurs aquatiques, les courbes suivant la même évolution (Figure 92). Avec les épisodes fréquents de Mistral, de brusques chutes de températures (eau à 14°C) sont observées en l'espace de quelques heures. Une température limite a été définie arbitrairement à 18°C, qui semble correspondre à un seuil significatif pour la fréquentation.

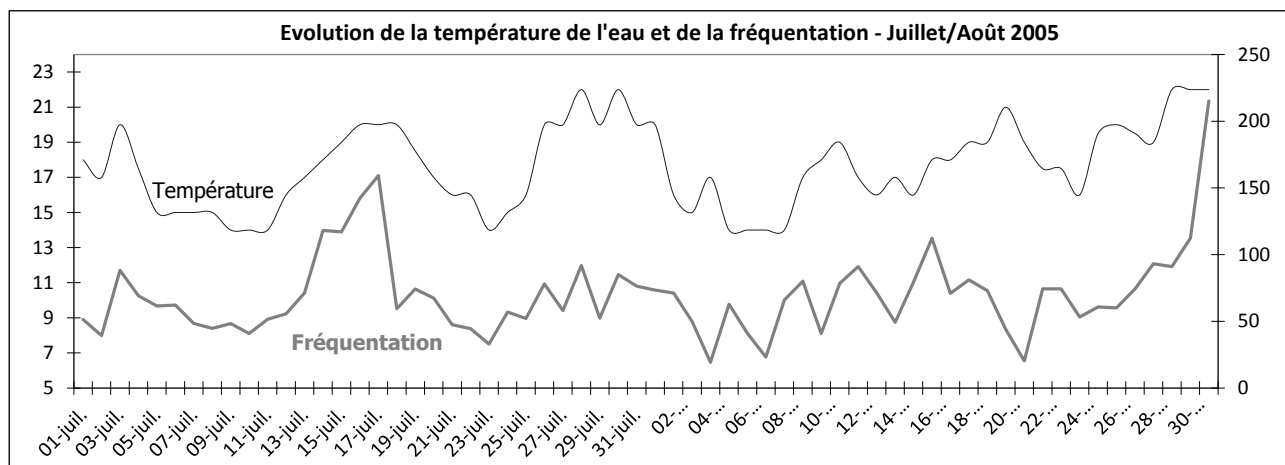


Figure 93 : Evolution de la température de l'eau et de la fréquentation des visiteurs aquatiques. Exemple en juillet et août 2005.

A partir de ces deux facteurs, il est défini 5 groupes météo/température (Tableau 48), qui servent à pondérer l'estimation de la fréquentation sur les plages horaires non échantillonnées. Pour chaque tranche horaire (8h, 10h, 12h, *etc*), une extrapolation est effectuée à partir de la moyenne des visiteurs présents lors des comptages.

Tableau 48 : Description des 5 couples météorologie/température servant à l'estimation de la fréquentation sur les jours non échantillonnés.

Couple météo/T°C	Météorologie	Température de l'eau
1	Beau temps : soleil, mer belle et vent nul ou faible	> 18°C
2	Beau temps	< 18°C
3	Temps moyen : nuageux, mer peu agitée, vent faible à fort	> 18°C
4	Temps moyen	< 18°C
5	Mauvais temps : Pluie, vent fort, mer agitée	

Le nombre de visiteurs aquatiques est indiqué en nombre observé (réellement comptés) et en nombre estimé, par extrapolation sur les plages horaires manquantes (Tableau 49). L'évolution de la fréquentation montre qu'entre 2002 et 2008, le nombre de visiteurs en plongée libre est relativement constant entre 4 000 et 6 000, si l'on excepte l'année de la canicule en 2003 (7 933 apnéistes). Depuis 2009, un palier semble franchi, avec une nette augmentation de la fréquentation et un record à plus de 10 000 personnes l'été 2009. En 2010 et 2011, le nombre reste à plus de 8 000 apnéistes l'été (Figure 94).

Tableau 49 : Evolution de la fréquentation de la réserve marine de Carry-le-Rouet par les visiteurs aquatiques en période estivale depuis 2002. Le nombre de visiteurs est indiqué en nombre observé lors des comptages du PMCB et en nombre estimé, par extrapolation. Les visiteurs du sentier sous-marin (SSM) encadrés par le PMCB lors des visites guidées sont également indiqués.

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre de visiteurs observés par comptages										
Juillet	1305	1767	630	1476	2583	1157	437	1649	2721	1114
Août	1524	3660	1860	1417	519	1684	1242	4193	1911	3318
Nombre de visiteurs estimés par extrapolation										
Juillet	1565	2501	2410	2146	4182	1878	1466	2716	4235	2520
Août	1855	5007	3233	2207	1137	2592	2680	6792	3381	5343
Visiteurs SSM de la réserve	468	425	421	488	485	477	525	550	525	482
Total estimés	3888	7933	6064	4823	5797	4947	4671	10058	8141	8345

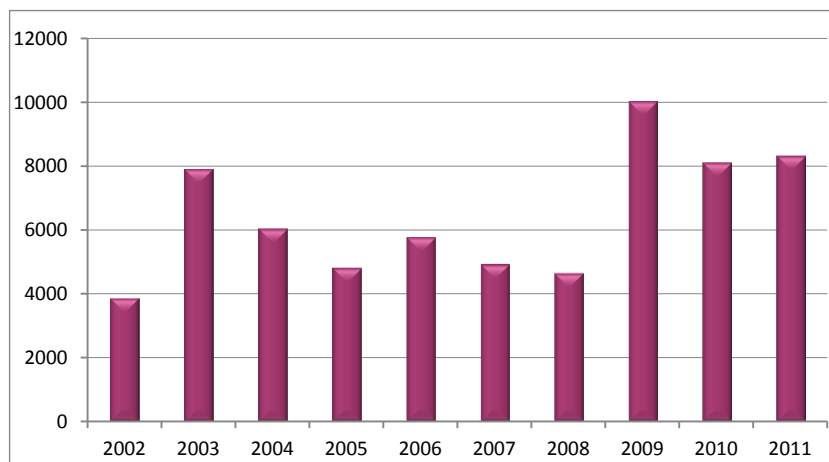


Figure 94 : Evolution du nombre de visiteurs aquatiques estimé dans la réserve marine de Carry-le-Rouet entre l'été 2002 et 2011.

La fréquentation fluctue également selon les heures de la journée. A titre d'exemple pour l'été 2003, lors de l'épisode de canicule en France, la répartition journalière du nombre de visiteurs aquatiques sur les mois de juillet et août (Figure 95) montre que le pic de fréquentation se situe vers 16h, avec 25% des visiteurs comptabilisés. 66% des visiteurs sont observés l'après-midi et en début de soirée.

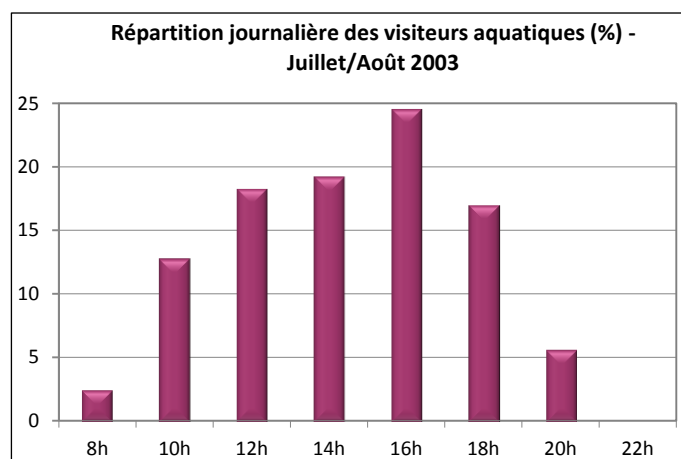


Figure 95 : Répartition journalière en pourcentage du nombre de visiteurs aquatiques comptabilisés pendant la canicule des mois de juillet et août 2003.

1.7.2. *Les visites aquatiques dans la réserve marine de Carry-le-Rouet*

La plongée en bouteille est interdite dans les deux réserves à protection renforcée de la Côte Bleue, mais la découverte du milieu en plongée libre (PMT, palmes, masque et tuba) est autorisée. La réserve du Cap-Couronne étant éloignée de la côte de 100 m, avec des profondeurs importantes (-11 à -13 m) ; la plongée libre est donc surtout pratiquée dans la réserve marine de Carry-le-Rouet. Le Parc Marin de la Côte Bleue organise et anime depuis 1994 des visites guidées de surface dans la réserve de Carry-le-Rouet à partir de la plage du Cap-Rousset. Ces sorties sont organisées en juillet et août, trois fois par semaine et accueillent environ 500 à 550 personnes par saison.

Ces visites complètent, durant la période estivale, les actions de sensibilisation au milieu marin menées tout au long de l'année auprès des scolaires (classes de mer) et du grand public par le PMCB. L'objectif est de faire découvrir à un large public la richesse et la biodiversité des petits fonds côtiers de la Côte Bleue et plus particulièrement celle d'une zone marine bénéficiant d'une protection intégrale.

Les participants peuvent ainsi se rendre compte eux-mêmes de l'« effet réserve » : l'absence de prédation humaine permet l'observation de poissons plus nombreux, plus gros et beaucoup moins craintifs par rapport à d'autres zones littorales et ce, quelle que soit la profondeur (la réserve commençant dès le rivage). Au gré des rencontres, des notions d'écologie, les espèces méditerranéennes et leur importance respective sont abordées avec une attention particulière sur les rôles de l'herbier de posidonie. Le déroulement de cette

activité dans une réserve marine protégée permet d'accentuer la prise de conscience sur la nécessité de préserver le milieu marin.

Les visites guidées de surface sont proposées aux mois de juillet et août, à titre gratuit. Trois départs sont organisés les mardis, jeudis et samedis à 09h30, 10h30 et 11h30. Chaque créneau d'une heure comprend l'équipement, la sensibilisation et la visite en elle-même, qui dure de 30 à 40 minutes. Chaque groupe est composé de huit personnes, âgées d'au moins huit ans. Ils sont encadrés par deux agents du PMCB, biologistes marins de formation, dont un titulaire du Brevet d'Etat de plongée sous-marine et la zone de baignade est surveillée par les pompiers. Les participants ont la possibilité d'emprunter masque, tuba et combinaison. Les palmes ne sont pas fournies, compte tenu de leur impact potentiel sur les fonds, en particulier sur l'herbier de Posidonie. Les circuits de découverte proposés par les guides naturalistes du PMCB ne sont pas matérialisés par des bouées, contrairement aux sentiers sous-marins classiques.

A l'issue de chaque visite guidée, des plaquettes sont remises aux participants, ainsi qu'un questionnaire permettant d'établir leur profil et de recueillir leurs impressions. Ce questionnaire n'est proposé qu'aux participants libres, car les participants issus des groupes ont du mal à le remplir lorsqu'ils sont trop jeunes ou n'y accordent que peu d'intérêt ; la prise en compte de leurs réponses biaiserait donc les données. A partir des 333 questionnaires recueillis durant l'été 2011, il ressort que 43% des participants ont moins de 18 ans, avec une forte participation des enfants (20% ont entre 8 et 11 ans), mais c'est aussi un public familial, avec 39% des participants qui ont plus de 36 ans (Tableau 50).

Tableau 50 : Répartition des participants aux visites guidées du PMCB en fonction de leur âge. Données recueillies auprès de 333 participants durant l'été 2011.

Tranches d'âges	Effectif	Répartition par tranche d'âges
8-11 ans	66	20%
12-17 ans	78	23%
18-30 ans	50	15%
31-40 ans	51	15%
41-50 ans	62	19%
51 ans et +	26	8%

Concernant la provenance des visiteurs, 53% des participants viennent de la France, hors département des Bouches du Rhône, 25% des participants habitent le département des Bouches du Rhône dont 11% de résidents de la Côte Bleue et 5% viennent d'un pays étranger (Figure 96).

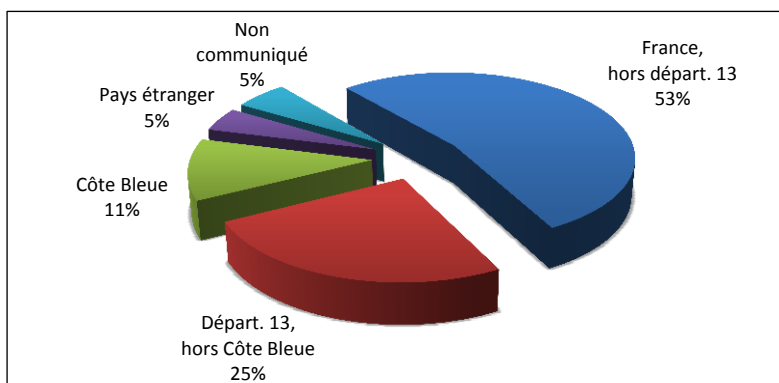


Figure 96 : Provenance des participants des visites aquatiques guidées du PMCB en juillet-août 2011.

Le mode de connaissance des visites guidées reste majoritairement « le bouche à oreille » (35%), mais également les Offices de Tourisme de la Côte Bleue (un créneau est d'ailleurs réservé le jeudi matin à l'Office de Tourisme de Martigues) ainsi qu'Internet (18%) et les médias (7%).

La connaissance du Parc Marin dépend de l'origine des participants. Ainsi, 74% des participants résidant sur la Côte Bleue connaissaient le PMCB avant de suivre la visite guidée de surface. Les participants venus du département des Bouches-du-Rhône sont 57% à connaître le Parc, alors qu'ils sont seulement 35% venus du reste de la France (Tableau 51). L'existence des visites guidées de surface est donc un bon moyen pour faire connaître le Parc Marin et pour sensibiliser le public à l'existence et à l'importance des réserves marines. Une majorité de participants s'initie pour la première fois à l'observation sous-marine mais 12% des

participants sont déjà venu au moins une fois suivre la visite. Les participants apprécient donc de revenir, généralement entre 1 an et 3 ans après leur première visite.

99% des participants se déclarent satisfaits de l'accueil et du déroulement de la visite guidée, dont 88% qui sont très satisfaits. Les participants notent aussi la présence remarquable de poissons de grande taille (64%), ceci matérialisant l'effet réserve. 66% des participants ont utilisés le matériel mis à disposition par le PMCB (ensemble « masque-tuba-combinaison »). La température de l'eau étant fréquemment basse, 93% des participants ont utilisé une combinaison.

Tableau 51 : Connaissance du Parc Marin en fonction de la provenance des participants en été 2011 et pourcentage de participants ayant déjà effectué la visite aquatique guidée (n=333, dont 5% de non réponse).

Provenance des participants	Participants connaissant le PMCB	Participants ayant déjà effectué la visite guidée
Côte Bleue	74%	2,9%
Département 13, hors Côte Bleue	57%	2,5%
France, hors département 13	35%	6,4%
Pays étranger	73%	0,6
Total	45%	12,4%

Concernant les participants venant du département des Bouches du Rhône (hors Côte Bleue), 80% d'entre eux fréquentent la Côte Bleue depuis plus de 1 an, dont 37% depuis plus de 10 ans et 23% depuis plus de 20 ans, il s'agit donc d'une population habituée à venir sur la Côte Bleue (Tableau 52). Il est en de même pour les participants venant de la Côte Bleue, puisque 77% d'entre eux sont résidents depuis plus de 10 ans.

Concernant les participants venant de la France (hors département des Bouches-du-Rhône), 74% d'entre eux fréquentent la Côte Bleue depuis moins de 5 ans, dont 45% viennent sur la Côte Bleue pour la première fois (Tableau 52). Enfin, les résultats sur les participants qui viennent de l'étranger sont cités à titre indicatif mais ne sont pas représentatifs, car le nombre de participants est trop faible (15 étrangers au total).

Tableau 52 : Temps de fréquentation de la Côte Bleue (en nombre d'année) des participants aux visites guidées de surface en été 2011, en fonction de leur provenance.

Provenance des participants	Depuis combien temps fréquentez-vous la Côte Bleue ?					
	Première année	De 1 à 5 ans	De 6 à 10 ans	De 11 à 20 ans	De 21 à 40 ans	Plus de 40 ans
Côte Bleue		8%	32%	27%	24%	8%
Département 13, hors Côte Bleue	20%	24%	19%	14%	10%	13%
France, hors département 13	45%	29%	6%	9%	9%	2%
Pays étranger	27%	33%		40%		

La durée de séjour sur la Côte Bleue dépend des participants, 27% y viennent pour la journée, mais 52% des participants viennent pour un séjour d'une durée de 1 à 15 jours

En plus du sentier « historique » de la réserve de Carry-le-Rouet (le second à avoir été mis en place en France, après celui du Parc National de Port-Cros), il existe sur la Côte Bleue un autre sentier sous-marin dans la calanque de la Redonne, géré par une association locale, l'AIEJE. Depuis le mois de juin 2009, ce sentier payant sensibilise un public familial à la beauté et à la fragilité du monde marin, le tout dans une ambiance ludique et sympathique. Ce sentier est animé et encadré par un BEES1. En 2011, il a accueilli 309 personnes en 29 journées (contre 702 personnes et 49 journées en 2010, N. Huertas/AIEJE, *comm. pers.*). Un autre sentier est également en projet en limite du site « Côte Bleue Marine » à Corbières/l'Estaque par l'AIEJE pour la Ville de Marseille. A noter que la mairie de Martigues a également un projet de mettre en place un sentier sous-marin aux Arnettes à Carro, couplé au sentier terrestre déjà en place (F. Francisca/SPNE, *comm. pers.*).

1.7.3. Enquêtes auprès des apnéistes visitant la réserve marine de Carry-le-Rouet

Des enquêtes sur l'activité des visiteurs en plongée libre (apnée) de la réserve marine de Carry-le-Rouet ont été effectuées par le PMCB en 2006 auprès de 311 personnes, lors du programme européen « Empafish » (Alban *et al.*, 2008 ; Roncin *et al.*, 2008 ; Doré, 2006). Un questionnaire spécifique a été proposé, portant sur les pratiques, la perception sur les Aires Marines Protégées (AMP) et des informations d'ordre socio-économiques.

Le questionnaire proposé aux apnéistes individuels comporte 25 questions et 3 thématiques. Comme pour les plongeurs, le temps d'entretien est court, d'environ 7-8 minutes. Les enquêtes ont été réalisées entre mai et août 2006 par un étudiant en master de l'Université de La Rochelle (A. Doré) et les agents du PMCB (E. Charbonnel, M. Brichet). Sur les 311 visiteurs de la réserve, 53% sont des hommes et 47% des femmes.

1.7.3.1. Analyse des pratiques et profil du visiteur type

Les visiteurs en plongée libre de la réserve sont pour la plupart des résidents (59%) ou des touristes français (40%), et seulement 1% de touristes étrangers. Le visiteur type de la réserve marine est âgé en moyenne de $39,5 \pm 9,3$ ans. Pour 68% d'entre eux, il s'agit de la première visite en plongée libre de la réserve. Pour les 32% ayant déjà visité la réserve, la date de leur première visite est en moyenne en $1999 \pm 6,1$ année.

Les personnes sont des habitués de la réserve, avec en moyenne $10,0 \pm 8,4$ visites par an. Ils viennent le plus souvent en famille (62%) ou avec des amis (28%) et rarement seuls (10%). L'encadrement pédagogique proposé sur la réserve de Carry a joué un rôle décisif pour 63% des visiteurs, tandis que 22% indiquent un rôle modéré et 15% un rôle faible. 72% des visiteurs se déclarent très satisfait de leur promenade sous-marine et 24% sont satisfaits, tandis que seulement 4% sont assez satisfait et 0% non satisfait.

Une question portait sur les activités subaquatiques pratiquées. Le visiteur aquatique pratique surtout la plongée libre (42%), mais également la plongée en bouteille (15%) et la chasse sous-marine (8%). Néanmoins, le faible taux de réponse à cette question (59%) suggère qu'une proportion importante de visiteurs ne pratique pas régulièrement des activités subaquatiques.

On a demandé aux visiteurs aquatiques de la réserve de sélectionner et d'ordonner les 5 principaux critères de satisfaction de leur promenade sous-marine, parmi une liste de 11 critères (Figure 97). Le premier critère sélectionné est l'abondance et la diversité des poissons, qui est cité dans les 5 principaux facteurs par 81% des apnéistes et cité comme premier critère par 31% des visiteurs. Le second critère cité est la transparence de l'eau (59% des réponses). Viennent ensuite 3 autres critères, cités de manière équivalente dans plus de 50% des réponses : paysages sous-marins (54%), site peu fréquenté par d'autres activités (53%) et présence d'espèces emblématiques dans la réserve (52%).

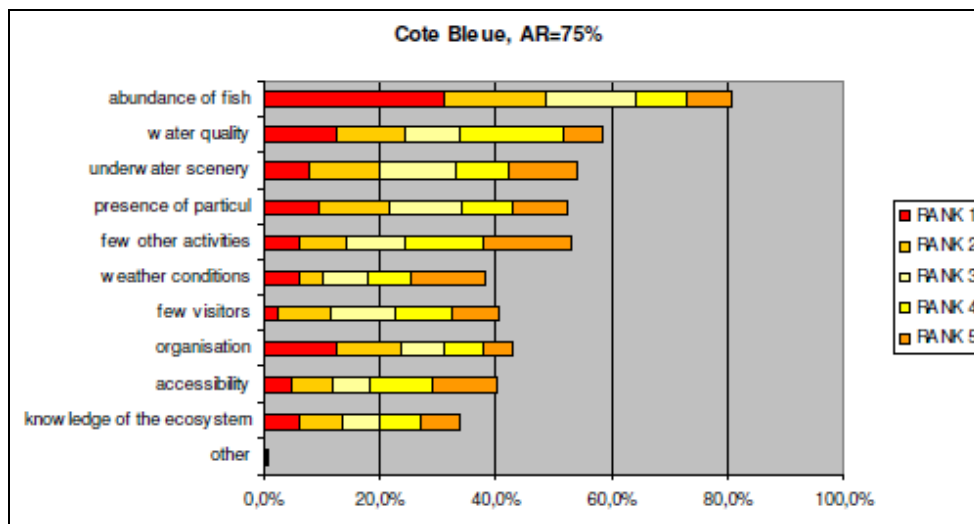


Figure 97 : Critères de satisfaction des visiteurs aquatiques de la réserve marine de Carry-le-Rouet. Les 5 critères les plus importants sont indiqués (rank1 en rouge=premier des 5 critères les plus importants ; rank5 en orange=dernier des 5 critères les plus importants). Taux de réponse AR=75%, soit 234 des 311 visiteurs interviewés en 2006 (in Alban et al., 2008).

D'autres données personnelles indiquent que le visiteur aquatique vit en ménage (taille du foyer $2,6 \pm 1,4$ personnes) et possède des revenus variables : 36% des apnéistes gagnent entre 1 200 - 2 400 €/mois (revenus du ménage), 22% entre 2 400 - 3 600 €/mois, 18% entre 3 600 - 4 800€/mois et 14% plus de 4 800€/mois. Comme pour les plongeurs, les revenus des apnéistes sont donc globalement élevés, avec seulement 9% qui ont un revenu du ménage inférieur à 1 200 €/mois.

Pour les visiteurs non-résidents, le temps de séjour sur la Côte Bleue est de $11,1 \pm 10,2$ jours pour une dépense moyenne de 1048 ± 1028 € durant leur séjour, qu'ils effectuent à plusieurs, en moyenne $2,9 \pm 1,7$ personnes. Les apnéistes de passage se logent préférentiellement chez des amis ou parents (35%), en location d'appartement (24%), en camping (15%), en résidence secondaire (11%) ou à l'hôtel (seulement 2%). 12% des apnéistes déclarent avoir d'autres moyens d'hébergement. Ils sont venus sur la Côte Bleue principalement en voiture (94%) ou par d'autres moyens de transport comme le train (5%) et très peu en avion (1%). La plongée libre a joué un rôle décisif dans le choix de la Côte Bleue comme lieu de séjour pour 59% des visiteurs (pour 26% un rôle modéré et pour 15% aucun rôle).

1.7.3.2. Perception des AMP et des réglementations

Une majorité des visiteurs aquatiques de la réserve (63%) connaissent l'existence du Parc Marin de la Côte Bleue et ses réserves. Le statut même de réserve a d'ailleurs joué un rôle décisif dans leur décision de venir plonger ici pour 79% des visiteurs, tandis que 14% indiquent un rôle modéré et 7% un faible rôle. La quasi-totalité des personnes interrogées (98%) pensent que les AMP et réserves marines ont un impact positif sur l'environnement et la qualité du milieu marin (1% pensent que non et 1% de savent pas). La plupart des personnes interrogées (77%) n'ont jamais visité d'autres réserves marines hormis celle de Carry-le-Rouet.

L'opinion des visiteurs aquatiques de la réserve concernant leur impact sur l'environnement montre que 54% des apnéistes pensent que la plongée libre ne génère pas d'impact, tandis que 33% indiquent un impact (13% ne savent pas). Pour 70% des visiteurs, l'impact principal est lié aux comportements de certains apnéistes, tandis que 20% pensent que trop de fréquentation génère des impacts et 10% indiquent les deux.

1.8. Excursion en mer/batellerie

Les calanques de la Côte Bleue font l'objet de visites guidées de la part des bateliers, notamment durant la saison estivale, mais également à la demande, toute l'année. Cette activité reste peu importante dans le site « Côte Bleue Marine », au regard des pratiques dans les calanques voisines de Marseille-Cassis, où il existe une quarantaine de navires affrétés par une vingtaine d'armateurs (navires mesurant de 6 à 33 m et pouvant transporter de 8 à plus de 200 passagers).

Il existe 3 bateliers basés sur la Côte Bleue. Le plus important est la société « Croisière Côte Bleue », qui possède un catamaran basé à Carry-le-Rouet : l'Albatros (capacité de 100 passagers), et propose à l'année des sorties de quelques heures à la journée, avec 3 circuits possibles sur la Côte Bleue, les îles du Frioul ou les calanques de Marseille.

- Circuit A d'une durée de 1h15, pour visiter les calanques de la Côte Bleue (calanques du Cap Rousset, des Bouchons, du Cap de Naute, Parc Marin, Eaux salées, les Hirondelles, la Madrague de Gignac, la Redonne, Figuières, Méjean, le Moulon, Beaume Rousse, Île Elevine).
- Circuit B de 3h00, Marseille, Vieux Port, Château d'If, Frioul.
- Circuit C journée complète, visite des calanques de Cassis et de Marseille et une escale de 13h à 16h sur l'île du Frioul (pique-nique et baignade).

Il existe un autre batelier, basé à Martigues, le CISAMPO qui est une vedette (capacité de 84 passagers en mer) de 22 m de longueur pour 7,2 m de large, équipée de 2 x 400 cv. Durant l'été, cette vedette propose des sorties sur la Côte Bleue à la demi-journée ou sur les îles du Frioul à la journée, mais la plupart des excursions se font dans l'étang de Berre et vers Port de Bouc, à l'Ouest de la Côte Bleue.

Enfin le « Levantin », qui est un maxi-catamaran à voile de 64 pieds (capacité de 28 passagers), dont le siège est à Carry-le-Rouet. Le Levantin propose des mini-croisières de 3 h, des croisières à la journée (10h30-17h) et des diners croisières en soirée (19h30-23h30).

A part la Côte Bleue, d'autres structures de batellerie proposent des circuits de visite de 1h45 sur les calanques de la Côte Bleue, notamment « Icart Maritime » basé au Vieux port à Marseille. « Icart Maritime » possède une flottille de 4 bateaux de croisière passagers : le « l'Aiglon3 » (vedette rapide -20 nœuds- de 21,5 m pourvue d'un pont panoramique et d'une capacité de 135 passagers), le « Chourmo » (vedette rapide de 15 m de long pour une capacité de 48 passagers), la « Revellata 1 » (longueur 19 m, capacité de 76 à 97 passagers) et le « Vaillant », petit chalutier en bois de 1950, d'une longueur de 14,5 m pouvant embarquer 12 passagers. Quelques structures proposent également des sorties en mer pour la pêche au gros,

notamment le « Cobra2 » basé à Carry-le-Rouet : bateau de 11 m de long pourvu d'un Flying bridge pour les commandes et la vigie et équipé de 10 porte-cannes pivotants et de sièges de combat ; capacité d'accueil de 7 pêcheurs maximum et 2 accompagnateurs, avec une motorisation de 2 x 250 cv. Le « Cobra2 » propose des sorties à la journée (8h30-16h30) pour la pêche à la Bonite (période de fin juillet à octobre) et la pêche au gros (Thon) à la traine ou au « broumé » entre mars et novembre. Le « Cobra2 » propose également des sorties à la journée pour observer les dauphins en haute mer (whale watching), de juin à septembre. Il existe également des clubs de pêche au gros, membres de la FFPM (Fédération Française des Pêcheurs en Mer), comme « Carry Pêche Sportive » basé au port de Carry et « Team Surfcasting Martégal », basé à Martigues et Carro.

Hormis la batellerie et la pêche au gros, des sorties en mer sont possibles pour les particuliers et 3 structures proposent également des locations de bateaux, à la journée ou à la demi-journée, mais également au week-end ou à la semaine : « DG Services » à Carry-le-Rouet (parc locatif de 5 bateaux), « Atelier Méditerranée Services » à Sausset les Pins et « B2M » à Carro. Ces sociétés louent des petites unités, de type semi rigide ou coque open de 5 à 6 m de longueur, pour un nombre de passagers compris entre 6 et 12.

1.9. Les bases nautiques de voile légère

La voile légère est assez peu développée, avec deux clubs présents sur toute la Côte Bleue à l'année (Sausset les Pins et Carry-le-Rouet). La plus importante est l'Association de Voile de Carry le Rouet (AVCR), structure associative indépendante qui existe depuis septembre 1976 et propose à ses membres de pratiquer les sports nautiques, encadrés par des professionnels. L'AVCR est basée depuis 2010 sur le site de la plage du Rouet, au voisinage des locaux du Parc Marin. Le club est une Ecole Française de Voile, affiliée à la Fédération Française de Voile et agréée par le Ministère de la Jeunesse et des Sports. L'école de Voile possède les labels FFV d'enseignement, de compétition et de loisir. L'AVCR propose diverses activités, telles que la voile scolaire de l'école primaire au lycée ; la voile habitable ; la voile légère et son école de sport, mais également le pôle formation avec son brevet professionnel. Chaque année, l'AVCR organise diverses régates (dériveur, catamaran, laser, 470, optimist, planche) et championnats (championnat de Méditerranée laser, championnat de Ligue interséries, régates interclubs, etc). Un jeune compétiteur du club est d'ailleurs en structure Pôle Espoir, son objectif étant de se qualifier au Championnat du Monde ISAF Jeune et de représenter la France en 2012 (un seul coureur par pays). En plus de ses 4 salariés permanents, l'association bénéficie de l'investissement de ses membres actifs qui permet d'organiser des manifestations conviviales et d'améliorer la qualité de l'accueil. Comme toutes les associations, l'AVCR est administrée par un Comité Directeur composé de 11 membres élus pour 3 ans par l'assemblée générale. Ce Comité Directeur qui valide les décisions du Chef de Base et décide de l'orientation globale de la politique du club.



*Ecole de voile AVCR au Rouet.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

L'Ecole Municipale de voile de Sausset, basée sur le port, fonctionne sur le même principe que l'AVCR et plusieurs formules sont proposées, des cours particuliers aux stages d'une semaine. Le club propose également des locations de kayak, planche, dériveur et catamaran. Mise à part la voile, d'autres activités nautiques sont également proposées par les clubs de voile, telles que le canoë kayak et la découverte de la Côte Bleue, le surf et le body board, ainsi que le Wakeboard et le Ski Nautique.

Il existe également un autre club associatif basé à Martigues, le Cercle de Voile de Martigues (CVM), créé en 1974 et qui compte plus de 500 licenciés. Néanmoins, la base nautique est située sur l'étang de Berre et pas sur la Côte Bleue. Le cercle de voile fait référence dans le monde de la voile et de la vie associative et l'avantage de proposer des activités diverses : la voile scolaire de l'école primaire au lycée, la voile habitable, la voile légère et son école de sport, le funboard sur le spot mythique de Carro, le canoë kayak et la découverte de la côte bleue, mais également la plongée sous-marine et le pôle formation (unique dans la ligue) avec son brevet professionnel. Le CVM est aussi un organisateur reconnu de manifestations nautiques de niveau départemental, régional, national et même international. Le CVM a le soutien de la ville de Martigues, du Conseil Général 13, de la Région PACA et du ministère de la Jeunesse et des sports.

1.10. Autres activités maritimes

1.10.1. Motonautisme, jet-ski

La pratique du scooter des mers, après une montée en puissance au cours de la fin des années 1990 (effet de mode associé à la vitesse), a connu une phase apparente de stabilisation. Néanmoins, le nombre de jet ski comptabilisé durant 10 jours l'été lors des comptages du PMCB montre une augmentation, en passant de 36 en 2008 à 92 en 2011.

Cette pratique est donc récurrente, malgré les possibilités de mise à l'eau réduites sur le site (port de Carro et crique Ouest de Boumandariel, plus rarement au port de Méjean où un club est recensé, le « Méjean offshore team »), les autres ports ayant interdit l'accès au jet-ski.

Cette activité est généralement mal perçue de la part des autres usagers maritimes, du fait du bruit généré et des risques de sécurité. Les enquêtes effectuées par le PMCB lors du projet PAMPA montrent que ce sont les jet-ski qui cristallisent le plus les conflits d'usages : 67% des chasseurs sous-marins se déclarent le plus souvent en conflit d'usage avec les jet-ski. Les relations conflictuelles concernent également 60% des plaisanciers et 60,3% des pêcheurs embarqués.

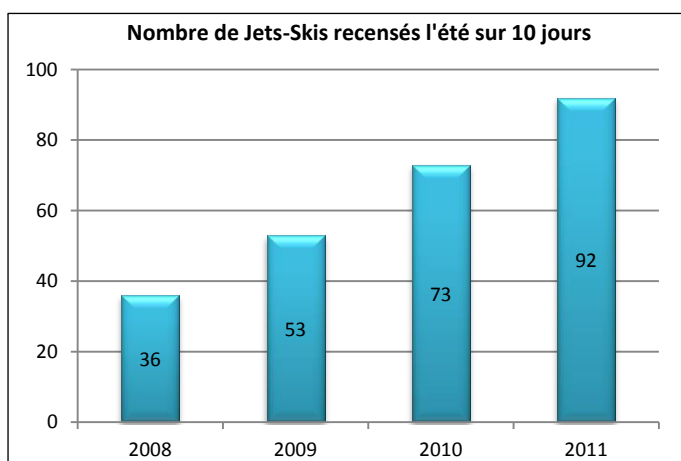


Figure 98 : Evolution annuelle du nombre total de jet-ski comptabilisés sur l'ensemble des 10 jours de comptages effectués par le PMCB en juillet-août chaque été depuis 2008.



Compétition motonautique à Carry le Rouet en septembre 2004.
Photo : B. Daniel/PMCB.

Des compétitions motonautiques offshore (étape des championnats de France) ont été organisées quatre années de suite à Sausset-les-Pins puis à Carry-le-Rouet jusqu'en 2005. Devant les inconvénients générés (bruit, pollutions par les hydrocarbures, opposition des riverains, proximité de la réserve marine), ces compétitions n'ont pas été renouvelées depuis.

1.10.2. Sports de glisse

Les sports nautiques de glisse sont bien développés sur la Côte Bleue, compte tenu des vents forts et réguliers (planche à voile, kite surf) et des vagues (surf, paddle).

1.10.2.1. La planche à voile

Le spot le plus important –et un des plus célèbres de France- de planche à voile et de fun board se situe au niveau des ragues de Carro, avec des vents régulièrement élevés et des vagues, ainsi qu'au Renaires. Lors des périodes de forte affluence, il peut y avoir en simultané une centaine de véliplanhistes sur l'eau, dont 40 à 60 sur le spot de Carro-Arnettes (N. Mallaret, *comm. pers.*). Plusieurs magasins spécialisés et surf shop sont installés sur la Côte Bleue.



Pratique du windsurf à Carro.
Photo : B. Daniel/PMCB.

1.10.2.2. Le surf

Avec environ 100 jours par an praticable selon les conditions météorologiques, le surf est pratiqué à l'année par plusieurs clubs sur des spots réputés. Une dizaine de spots de surf sont fréquentés toute l'année sur la Côte Bleue, quand la houle (secteur Sud) ou le vent sont favorables. La pratique de cette activité attire de nombreux amateurs, dont le nombre augmente annuellement. Les spots les plus réputés et les plus fréquentés sont ceux de l'Hermitage et du Menhir, sur la corniche de Sausset-les-Pins et ceux de L'Arquet et Couronne-Vieille sur la commune de Martigues. Les autres spots sont les suivants : Big Rock à Carry-le-Rouet, les Tamaris (spot du port et mise à l'eau jet ski), plage du Verdon à La Couronne, Carro-Arnettes, Ponteau et Laurons (spots de repli lors des tempêtes d'Est). Lors des périodes de forte affluence, il peut y avoir une centaine de surfeurs à l'eau en simultanée sur la Côte Bleue, dont 30 à 40 maximum sur les spots de L'Arquet et Couronne-Vieille (capacité d'accueil atteinte, après le spot sature).

Il existe 2 clubs de surf sur la Côte Bleue : le « Sausset Surf Club » qui compte une cinquantaine d'adhérents et un salarié moniteur breveté d'Etat (N. Mallaret, *comm. pers.*) et « Lou Martigaou » à Carro. Plusieurs surf shop proposent du matériel et des locations.



Pratique du surf au Rouet.
Photo : B. Daniel/PMCB.

1.10.2.3. Le Kayak de mer

Cette activité, encore assez peu développée il y a quelques années sur la Côte Bleue, progresse de manière importante depuis peu. L'année 2011 a vu une croissance importante, avec près de 300 kayaks comptabilisés sur 10 jours, soit une augmentation d'un facteur 1,8 par rapport à 2010 et 165 kayaks (Figure 99). Cette activité tend à se démocratiser et est de plus en plus abordable. Plusieurs magasins de location, notamment à Carro (Le Marin), Carry et sur la plage du Rouet (« Kayak Côte Bleue »), les écoles de voiles de Carry, Sausset et Martigues, ainsi que des centres de vacances (Vacancier) proposent cette activité sportive et ludique, accessible à tous. Des guides brevet d'Etat proposent également des sorties et randonnées à la carte, comme la structure « Blue Kayak ».

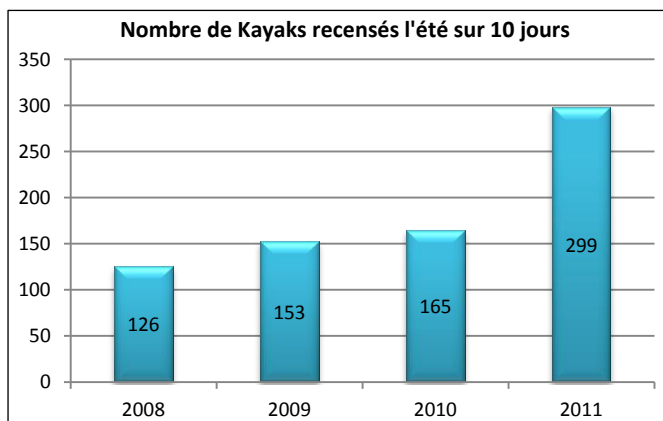


Figure 99 : Evolution annuelle du nombre total de Kayaks de mer comptabilisés sur l'ensemble des 10 comptages effectués par le PMCB en juillet-août chaque été depuis 2008.



Pratique du kayak le long du littoral de Carry-le-Rouet. Photo : S. Pacchiardi/PMCB.

1.10.2.4. Le Kite surf et le paddle

Le kite surf connaît également une augmentation exponentielle et récente, surtout pratiqué sur le spot de fun board des ragues de Carro-Arnettes, considéré comme un des meilleurs spots de France. La pratique est surtout individuelle et il n'y a pas de club dédié au kite sur la Côte Bleue. Néanmoins, une école française de kite existe à proximité, à Port de Bouc (Kiteexpérience).

Une autre activité de glisse semble aussi en plein essor en 2011, le paddle ou SUP (« stand up paddle »), qui est un flotteur de planche où le pratiquant se déplace avec une rame, à genoux ou debout. Les écoles de voiles de la Côte Bleue proposent des stages d'initiation et des locations de matériel.

1.11. Plages et activités de baignade

La nature essentiellement rocheuse de la Côte Bleue et l'absence de grandes plages sableuses (sauf celle du Verdon et du Rouet) ne favorisent pas naturellement l'activité de baignade. Néanmoins, compte tenu de la proximité des grandes agglomérations comme Marseille et Martigues, le littoral du site « Côte Bleue Marine » est très fréquenté par les plageurs et baigneurs à l'année, notamment les week-ends, voire parfois surfréquenté en période estivale des vacances scolaires.

Les activités balnéaires proprement dites constituent donc une activité importante de la Côte Bleue, qui attire de nombreux baigneurs de proximité et du Département, en visite à la journée. Activité familiale et populaire, la baignade se concentre sur les principales grandes plages de sable de la Côte Bleue : le Verdon, Sainte-Croix, la Corniche de Sausset-les-Pins, les Baumettes, le Cap Roussel et le Rouet. Les plages de la Côte Bleue sont peu étendues (la plus longue, celle du Verdon, mesure 265 m pour une superficie de 24 000 m²) et leur largeur moyenne est de 14 m.

Sur un total de 43 km de linéaire côtier (à l'échelle 1/10 000^e), les plages sableuses occupent 2,5 km, soit 6% du littoral et on compte environ 4,3 km de zones rocheuses horizontales faisant également office de « plages », que les amateurs de bains de soleil et de baignade occupent également (ensemble des « roches plates » des microfalaises, grandes dalles subhorizontales, voire les quais et digues des installations portuaires).

Neuf plages officielles sont surveillées par les MNS pompiers durant la période estivale : plage des Laurons, de Carro, anse du Verdon, de la Saulce et de Sainte-Croix sur la commune de Martigues, plage de l'Hermitage à Sausset-les-Pins, plages de la Tuilière, du Cap Roussel et du Rouet à Carry-le-Rouet. Les plages de la Côte Bleue font l'objet de suivis par le Réseau ARS du Ministère de la Santé ; sur 13 plages suivies, les eaux sont classées en bonne qualité pour 10 d'entre elles, 3 étant en qualité moyenne en 2011 (cf. Chap. 2.4.5.1).

Ces plages sont très fréquentées, notamment en période estivale. Néanmoins, peu de données existent concernant les chiffres de fréquentation. Le 21 juillet 2002, la commune de Martigues a réalisé un comptage de la fréquentation des plages municipales : il y avait un total de 11 060 personnes, dont 9 200 plagistes (83%) au Verdon (plage principale de la Côte Bleue), 940 à Sainte-Croix, 560 à la Saulce, 220 à Carro et 140 aux Laurons.

Concession de plage

Selon le décret n°2006-608 du 26 mai 2006 relatif aux concessions de plage, l'Etat peut accorder des concessions sur le domaine public maritime en vue de l'aménagement, l'exploitation et l'entretien des plages, généralement à des collectivités territoriales (communes) pour une durée maximale de 12 ans.

Le concessionnaire peut ensuite confier cette exploitation à un sous-traitant, par des conventions d'exploitation. La règle générale consiste à préserver 80% de la longueur du rivage par plage et 80% de la surface de la plage, libre de tout équipement et installation. Ces dernières doivent être démontables et démontées en fin de saison. Les concessions sont généralement attribuées de mai à octobre. Les établissements exploitants les plages proposent des locations de matelas et de parasols, combiné à un service de boissons fraîches, glaces et restauration rapide. Par exemple, sur la plage du Rouet, il existe 2 concessions de plages attribuées par la mairie à des privés.

Nettoyage des plages

Pour les communes littorales, la propreté des plages constitue un critère majeur de qualité vis-à-vis de l'accueil des estivants. De ce fait, des actions de nettoyage manuel sont effectuées quasiment tous les jours pour débarrasser les macrodéchets. Les feuilles mortes de Posidonie et autres débris naturels qui jouent notamment un rôle essentiel contre l'érosion des plages, et qui ont longtemps été considérés comme des déchets, font aujourd'hui l'objet d'un prélèvement sélectif selon les communes.

Sur la Côte Bleue, la plupart des communes n'enlèvent les feuilles de Posidonies qu'entre mai et septembre, période de forte affluence. Le reste de l'année, les feuilles s'accumulent et peuvent localement former de véritables banquettes de plus de 1 m d'épaisseur. Néanmoins, le nettoyage mécanique est pratiqué quotidiennement sur la plupart des plages du territoire dès le début du mois de juin, ce qui peut être préjudiciable, à la fois en terme d'érosion, mais également de conservation des habitats naturels de la plage et de l'estran. Sur les concessions de plage, les établissements réalisent eux-mêmes tous les matins un

nettoyage manuel à l'aide d'une « charlotte », sorte de râteau tamiseur-cribleur tracté à la seule force musculaire.

1.12. Conflits d'usages entre activités maritimes

Le partage d'un territoire est souvent source de conflits entre les différents usagers qui le fréquentent, chacun répondant à des impératifs de travail ou de plaisir qui ne sont pas toujours compatibles entre eux. Ainsi, pour la pêche, la compétition pour l'espace ou pour la ressource, destruction d'engins ou simples nuisances visuelles et/ou sonores sont autant de raisons qui amènent des usagers à développer des relations conflictuelles. Ces conflits, qu'ils soient déclarés ou sous-jacents, sont un risque réel pour l'établissement et le maintien d'une gestion optimale d'un territoire, *a fortiori* dans une AMP : tout conflit est ainsi susceptible d'entraîner une baisse de l'adhésion et de la légitimité d'une AMP.

1.12.1. *Relations entre les pêcheurs professionnels et les autres usagers*

Lors des enquêtes de perception réalisées pour de la thèse de K. Leleu auprès de 18 pêcheurs professionnels, une question portait sur les types de relations entretenues avec les autres usagers maritimes, en particulier les éventuels conflits d'usages.

Aucun conflit majeur envers les autres usagers n'est exprimé par une majorité des pêcheurs aux petits métiers de la Côte Bleue, même si certaines relations, et notamment avec les usagers récréatifs doivent être suivies avec attention (Figure 100, Leleu, 2012). Ainsi, si les pêcheurs professionnels aux petits métiers côtiers expriment dans une large majorité avoir de bonnes relations entre eux, des taux de relations conflictuelles non négligeables apparaissent avec les autres professionnels de la pêche qui fréquentent le territoire du PMCB. Les relations entre pêcheurs aux petits métiers côtiers et chalutiers ont quant à elles toujours été compliquées (28% de relations conflictuelles). Dans le premier suivi du PMCB sur la pêche (Bachet, 1988), le chalutage illégal était déjà perçu par les pêcheurs artisanaux comme l'un de leurs principaux problèmes.

Les nombreux actes de braconnage récurant de certains chalutiers dans la bande des 3 milles empêchent ainsi les pêcheurs de recaler leurs filets immédiatement après avoir fini de les relever, doublant presque leur nombre annuel de sorties de pêche, et augmentant le temps de travail. Malgré ces précautions, des destructions d'engins de pêche calés par les chalutiers sont constatées chaque année sur l'ensemble de la Côte Bleue, avec les conséquences que cela peut avoir sur les habitats et les ressources (pêche fantôme).

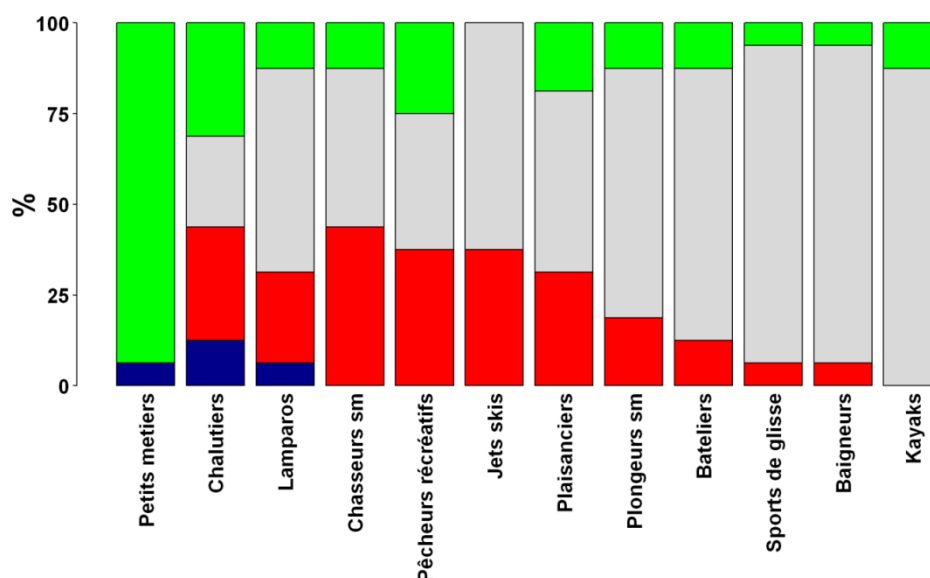


Figure 100 : Relations des pêcheurs professionnels de la Côte Bleue avec les autres usagers (Leleu, 2012). En rouge : relations conflictuelles ; en gris : relations neutres ou inexistantes ; en vert : bonnes relations, en bleu : relations liées au travail (communication sur les positions des filets, rencontres prud'homales, etc).

Les relations conflictuelles avec les lamparos (33%) sont quant à elles beaucoup plus récentes. Jusqu'alors peu présents sur le territoire de la Côte Bleue, plusieurs lamparos de Port-Vendres et de Toulon ont fréquenté la Côte Bleue en 2010, ciblant essentiellement la sardine (*Sardina pilchardus*), mais aussi les regroupements de dorades (*Sparus aurata*) et de loups (*Dicentrarchus labrax*) lors de leur saison de

reproduction. Ainsi, au début de l'année 2010, les relations entre pêcheurs et patrons de lamparo se sont singulièrement dégradées après la capture, en une nuit, de 19 à 23 tonnes de loups par 3 lamparos au voisinage de la réserve du Cap-Couronne.

En ce qui concerne les relations entre pêcheurs professionnels et pêcheurs récréatifs, les relations conflictuelles sont aussi présentes, notamment avec les chasseurs sous-marins (39%), qui ciblent les individus de mêmes espèces et de même taille que plusieurs métiers pratiqués par les pêcheurs professionnels. Les conflits existent aussi avec les pêcheurs embarqués et du bord (33%), qui capturent en moyenne moins de biomasse que les pêcheurs professionnels, mais dont le nombre accroît la pression sur certaines espèces, notamment les daurades et les sars *Diplodus* spp. La destruction d'engins est aussi une cause fréquemment évoquée pour expliquer les relations conflictuelles avec les pêcheurs récréatifs. Prélèvements à même les filets, destruction de signaux, hameçons restant dans les filets sont autant de raisons d'entrer en conflit avec un pêcheur récréatif.

Concernant les usagers non extractifs, les principales relations conflictuelles exprimées par les pêcheurs professionnels concernent les jets skis (33%), les plaisanciers (28%) et les plongeurs sous-marins (22%). 16% de relations conflictuelles sont aussi exprimés envers les bateliers n'étant pas basés sur la Côte Bleue (compétition pour l'espace et destructions d'engins). Baigneurs, sports de glisse et kayakistes sont quant à eux bien acceptés par les pêcheurs. Si les relations ne sont pas forcément bonnes, elles restent toutefois dans le domaine de l'inexistant ou de la neutralité, n'impliquant pas de compétition pour la ressource ou l'espace, ni de destruction d'engin.

1.12.2. Relations entre les pêcheurs récréatifs et les autres usagers

Lors des enquêtes de perception réalisées par le PMCB auprès de 1795 pêcheurs récréatifs, une question portait sur les types de relations entretenues avec les autres usagers maritimes. Il ressort de ces enquêtes du projet Pampa que ce sont les jet-ski qui cristallisent le plus les conflits d'usages : 67% des chasseurs sous-marins se déclarent le plus souvent en conflit d'usage avec les jet-ski, ainsi que 60% des pêcheurs embarqués et 40% des pêcheurs du bord (Tableau 53). Les autres relations conflictuelles opposent les chasseurs (à 44%) aux plaisanciers (ces derniers ne respectant souvent pas la distance de sécurité autour de la bouée du chasseur), mais également les pêcheurs du bord (à 33%) aux chasseurs et les pêcheurs embarqués (à 22%) aux plongeurs. A l'inverse, il existe peu de relations conflictuelles entre les pêcheurs récréatifs avec la pêche professionnelle. Seulement 15% des pêcheurs embarqués se déclarent en conflit avec les pêcheurs professionnels (37% entretiennent de bonnes relations et 48% ont des relations inexistantes). Pour les pêcheurs du bord et les chasseurs, seulement 10% se déclarent en conflit avec les pêcheurs professionnels.

Concernant leurs relations avec les plaisanciers, la plupart des chasseurs (44%) se déclarent en conflits avec les plaisanciers, contre seulement 15% des pêcheurs embarqués et 18% des pêcheurs du bord. Concernant leurs relations avec les plongeurs, la majorité des pêcheurs récréatifs entretiennent des bonnes relations ou des relations inexistantes. Toutefois, 22% des pêcheurs embarqués, 18% des chasseurs et 16% des pêcheurs du bord se déclarent en conflits avec les plongeurs. Concernant leurs relations avec les chasseurs, 33% des pêcheurs du bord et 19% des pêcheurs embarqués se déclarent en conflits avec les chasseurs.

Au total, les activités maritimes cohabitent²⁰ sans problème majeur sur la Côte Bleue, même si la majorité des pêcheurs récréatifs se déclarent en conflit avec les jet-skis, à cause des risques de sécurité et de l'odeur et du bruit qu'ils génèrent. Cette activité est donc généralement mal perçue de la part des autres usagers.

²⁰ - La cohabitation s'effectue généralement de facto, avec des plages horaires différentes entre pratiques d'activités, comme la pêche et la plongée.

Tableau 53 : Types de relations majoritairement entretenues entre les pêcheurs récréatifs de la Côte Bleue et les différents usagers de la mer (I : Inexistantes, B : Bonnes, C : Conflictuelles). Réponses (en %) issues des 1795 enquêtes du PMCB lors du projet Pampa (Ollier, 2010).

RELATION	Pêche du bord	Pêche embarquée	Pêche sous-marine
Pêcheurs professionnels	I (57,30 %)	I (47,76 %)	I (48,24 %)
Pêcheurs de loisir	B (86,65 %)	B (89,57 %)	B (68,82 %)
Chasseurs	B (43,65 %)	B (51,84 %)	B (87,65 %)
Plongeurs	I (50,37 %)	B (42,65 %)	B (45,29 %)
Plaisanciers	I (41,60 %)	B (71,97 %)	C (43,85 %)
Jet-skis	I (46,00 %)	C (60,29 %)	C (67,06 %)
Surfeurs	I (67,06 %)	I (62,45 %)	I (52,38 %)

1.13. Activités de sensibilisation au milieu marin

Depuis 1984, le Parc Marin de la Côte Bleue organise des actions de sensibilisation et d'information sur la protection du milieu marin, qui sont proposées chaque année auprès des scolaires et du grand public à travers des stages de découverte, des animations ponctuelles, des expositions/forums et des manifestations. Ces actions de sensibilisation à l'environnement sont au cœur de l'objectif 6 du plan de gestion du PMCB lancé en 2008. Elles seront ainsi pérennisées et valorisées auprès du public et des acteurs locaux tout en renforçant les partenariats sur l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD).

1.13.1. *Les stages de découverte du Parc Marin*

Les stages de découverte du milieu marin, anciennement dénommés « classes de mer », représentent un point fort de cette sensibilisation et une volonté commune des cinq municipalités de la Côte Bleue de faire découvrir aux enfants leur patrimoine littoral et maritime proche.

Ces stages concernent principalement les élèves des classes de cycle 3 (CE2, CM1 et CM2) scolarisés sur les cinq communes membres du Syndicat Mixte du PMCB (Martigues, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne et Le Rove) et sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues. L'objectif est de sensibiliser les classes au milieu marin, de leur faire mieux connaître leur environnement quotidien et de les inciter à la réflexion quant aux enjeux littoraux locaux représentant ainsi les différents piliers de l'Education à l'Environnement et au Développement Durable (EEDD). Depuis la création des stages de découverte en 1984, ce sont plus de 22 000 enfants qui ont été concernés par ce dispositif EEDD.

Les stages de découverte sont proposés sur une durée de 4 jours complets (Tableau 54), avec un programme pédagogique adapté pour chaque commune et pour chaque classe, afin d'utiliser au mieux les ressources et spécificités locales et de répondre aux souhaits des enseignants. Les élèves abordent la connaissance du littoral et du milieu marin de la Côte Bleue aussi bien :

- de façon théorique en salle : les sujets traités sont abordés au travers de projections de diaporamas et/ou de vidéos, au fur et à mesure desquels les élèves reçoivent des explications et complètent des documents. L'interaction animatrice - élèves permet d'adapter cette présentation à la réceptivité et à l'intérêt de la classe ;
- de façon pratique sur le terrain pour une approche complémentaire du littoral et du milieu marin.

Une visite de la zone humide de Boumandariel d'une demi-journée est réalisée avec les classes de la commune de Sausset-les-Pins et un baptême de plongée sous-marine est organisé en période extrascolaire avec les classes de la commune du Rove. Les sorties de terrain dépendant des conditions météorologiques, les stages de découverte du milieu marin sont donc organisés préférentiellement au printemps et à l'automne chaque année.

Un thème au choix est également proposé à l'enseignant, parmi les 7 thèmes suivants :

- La classification des organismes marins (répartition par famille des organismes) ;
- L'herbier de posidonies (présentation, rôles, menaces, protection) ;
- La pollution marine (origines, conséquences, actions, stations d'épuration) ;
- Les oiseaux marins (critères d'identification, biologie, écologie) ;

- Les écogestes (la mer au quotidien, comportements à risque et gestes à adopter) ;
- Les macrodéchets (ramassage, types de déchets, dégradation en milieu marin) ;
- Le plancton (prélèvement, observations à la loupe binoculaire, rôles).



Exposition des scolaires sur les stages de découverte du PMCB. Photo : F. Bachet/PMCB.

Des expositions de fin d'année scolaire sont également organisées en juin dans certaines communes (Sausset les Pins, Châteauneuf-les-Martigues), au cours desquelles les élèves exposent les travaux qu'ils ont réalisés suite aux stages de découverte du milieu marin. En 2011, les 2 expositions ont compté 240 visiteurs et permettent de sensibiliser les parents et surtout d'apprécier l'assimilation des notions abordées avec les enfants.

Tableau 54 : Déroulement et programme des stages de découverte du milieu marin organisé par l'opérateur PMCB depuis 1984, à destination des enfants scolarisés sur les 5 communes de la Côte Bleue.

Durée	Intitulé	Objectifs-Programmes
J1 Demi-journée	Présentation du Parc Marin de la Côte Bleue	<u>A l'école, en classe</u> ✓ Présentation du PMCB et de ses objectifs ✓ Importance des réserves marines ✓ La pêche artisanale sur la Côte Bleue
J2 Journée entière	Le port et la pêche artisanale	<u>Matin : Port de Carro</u> ✓ Visite du marché aux poissons ✓ Rencontre avec les pêcheurs ✓ Le plancton et la chaîne alimentaire <u>Après-midi : La Couronne</u> ✓ Parcours littoral ✓ Visite du Sémaphore ✓ La Réserve Marine du Cap-Couronne
J3 Journée entière	Découverte du littoral	<u>Matin : Anse du Cap Rousset</u> ✓ Atelier collecte des organismes ✓ Découverte sur le terrain des principaux organismes marins du littoral, de leur mode de vie et classification <u>Après-midi : Plage du Rouet à l'Observatoire</u> ✓ Thème au choix (parmi 7 thèmes, voir liste)
J4 Journée entière	Découverte de la Côte Bleue en bateau	<u>Matin : A bord du navire l'Albatros</u> ✓ Les réserves marines ✓ La géographie et les aménagements côtiers ✓ Notion de navigation <u>Après-midi : A bord du canot de sauvetage de la SNSM</u> (seulement pour les classes de Martigues) ✓ Le rôle des sauveteurs en mer ✓ L'équipement du bateau de sauvetage
J5 Demi-journée	Découverte de la flore méditerranéenne	<u>En forêt</u> ✓ Découverte de la flore littorale méditerranéenne ✓ Notions de gestion d'un espace forestier ✓ Prévention des incendies de forêt
J6 Demi-journée	Découverte de la roselière de Boumandariel	<u>Zone humide du vallon de Boumandariel</u> (seulement pour les classes de Sausset les Pins) ✓ Importance des zones humides ✓ Notion de bassin versant ✓ Découverte de la faune et de la flore

Le bilan de l'année 2011 montre que les stages de découverte se sont déroulés sur 74 jours. 21 classes y ont participé, soit 536 élèves (Tableau 55), ce qui représente 1888 journées-participants (nombre de jours d'activités multiplié par le nombre de participants).

1.13.2. Les animations ponctuelles et expositions du Parc Marin

Exceptés les stages de découverte, des animations ponctuelles sont réalisées en période scolaire avec des écoles élémentaires, des collèges et des lycées, sur sollicitation des enseignants, mais aussi en période extrascolaire avec des centres aérés, des centres de loisirs et des publics de tout âge.

Ces animations ont une durée d'une demi-journée à une journée selon leur contenu. Ce dernier repose sur le programme de base des stages de découverte du milieu marin et est adapté à chaque demande. Ces animations permettent de faire connaître le PMCB et ses objectifs à un public varié et de sensibiliser des personnes extérieures à la Côte Bleue, la majorité provenant des Bouches du Rhône. Ces animations ponctuelles ont représenté en 2011 un total 336 participants qui ont été sensibilisés sur 7,5 jours, ce qui représente 157 journées – participants.

1.13.3. *Bilan des actions de sensibilisation en 2011*

Au total, pour l'année 2011, ce sont 872 enfants et jeunes qui ont été sensibilisés sur 81,5 jours, soit 2 044 journées-participants dans le cadre des stages de découverte et des animations (Tableau 5572). Les retours de la part des enseignants, des encadrants et des enfants sont toujours aussi positifs et encourageants, aussi bien pour les stages que pour les animations ponctuelles.

Les stages de découverte et animations auprès des scolaires représentent un quart du public sensibilisé par le Parc Marin (Figure 101).

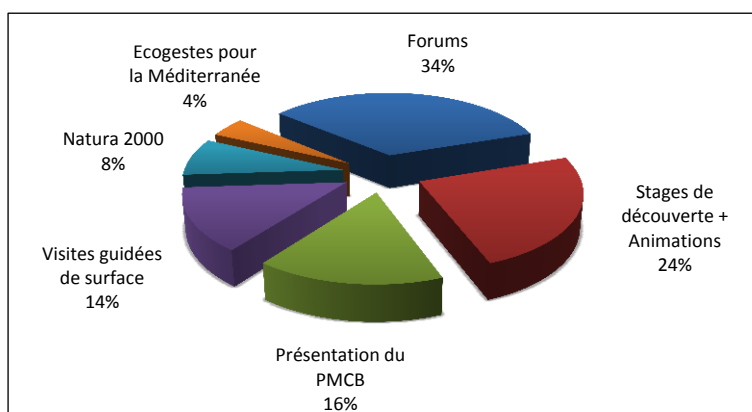


Figure 101 : Répartition des effectifs en fonction du type de sensibilisation effectuée par le PMCB en 2011.

L'opérateur PMCB participe également à diverses manifestations, expositions et forum. Ainsi, 1 027 personnes ont été accueillies en 2011 sur les stands du PMCB lors des actions de sensibilisation au milieu marin qui ont eu lieu cette année à l'occasion de différentes manifestations tels que le Forum des Associations d'Ensuès-la-Redonne, les « Journées du Patrimoine » en partenariat avec le Sémaphore de la Couronne, les journées « Mer en Fête U Marinu », le Salon des Jeunes de Martigues, les voiles de Martigues.

La participation du PMCB à la campagne « Ecogestes pour la Méditerranée » a permis de sensibiliser 151 plaisanciers au cours de 9 jours d'intervention en mer. Enfin, toute au long de l'année, des usagers du site (touristes ou locaux) ont souhaité être informés sur les actions du Parc au sein de l'Observatoire du PMCB, ce sont ainsi 347 personnes qui ont été renseignées sur le travail du PMCB en 2011.

Pour le reste des animations, ce sont 2 628 personnes de tous âges qui ont été sensibilisées sur les actions de protection et de gestion du PMCB du milieu marin de la Côte Bleue, dont 284 personnes lors des réunions de concertation Natura 2000 avec les usagers. Soit un total de 3 291 personnes touchées par les démarches de sensibilisation du PMCB en 2011.

1.13.4. *Bilan des actions de sensibilisation depuis 10 ans (2001 à 2011)*

Le bilan des stages de découverte du milieu marin depuis 2001 montre que le nombre d'élèves sensibilisés chaque année reste stable, avec une moyenne de 535 enfants par an (Figure 102). Cette stabilité est liée à la capacité de charge de 21 à 23 classes par an, qui est constante depuis 10 ans.

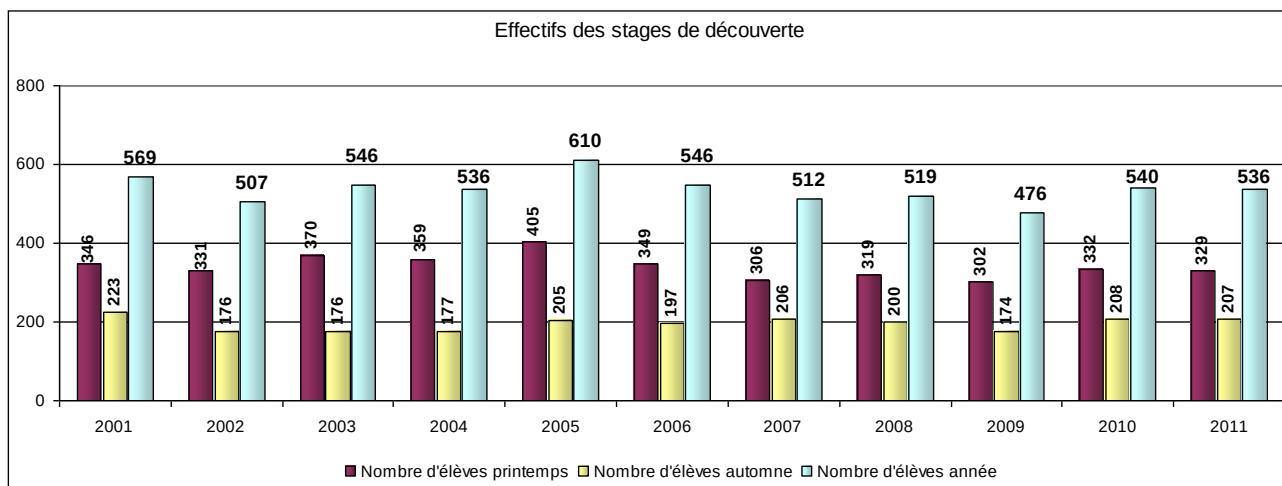


Figure 102 : Evolution du nombre d'élèves ayant suivi les stages de découverte du milieu marin depuis 2001.

Le nombre de journées-participants des actions de sensibilisation au milieu marin (stages de découverte et animations ponctuelles cumulés) est variable selon les années, avec un maximum de 2 608 journées-participants en 2001 et un minimum de 1 945 journées-participants en 2006 (Tableau 55 et Figure 103).

Tableau 55 : Evolution du nombre de participants et du nombre de journées – participants pour les stages de découverte et les animations ponctuelles entre 2001 et 2011.

Stage de découverte	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre d'élèves sur l'année	569	507	546	536	610	546	512	519	476	540	536
Journées - participants	2262	2020	1861	1784	1931	1774	1818	1851	1671	1882	1888
Animations ponctuelles											
Nombre de participants	542	596	172	308	257	205	440	671	539	229	336
Journées - participants	346	498	102	217	163	172	295	494	330	124	157
Stage de découverte + Animations											
Nombre de participants	1111	1103	718	844	867	751	952	1190	1015	769	872
Journées - participants	2608	2518	1963	2001	2094	1945	2113	2345	2001	2006	2044

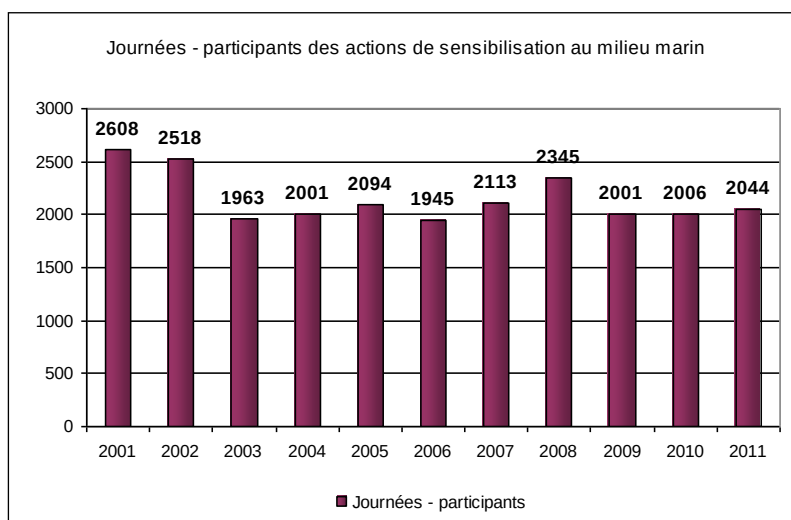


Figure 103 : Evolution du nombre de journées-participants aux actions de sensibilisation et d'éducation sur le milieu marin (stages de découverte et animations ponctuelles cumulés) effectuées par le PMCB depuis 10 ans (période 2001-2011).

Le nombre total de personnes touchées par les démarches de sensibilisation du PMCB est variable selon les années, avec un maximum de 4769 personnes sensibilisées en 2009 et un minimum de 1143 en 2003 (Tableau 56). A noter que les actions de sensibilisation effectuées lors de manifestations (stand, exposition)

n'ont vraiment commencé à être inventoriées qu'à partir de 2009 (comptabilisation des visiteurs sur le stand pour rapportage du Réseau mer PACA). Si le nombre de scolaires sensibilisés reste stable au cours des années (capacité de charge de 21 à 23 classes par an et constante), il existe d'importantes fluctuations selon les années dans la sensibilisation du grand public, du fait par exemple de la participation variable du PMCB aux expositions et/ou manifestations et selon les campagnes d'enquêtes en mer des usagers, effectuées lors de programmes de recherche européen (Empafish, 1 279 enquêtes en 2006) ou du projet Pampa (1 795 enquêtes entre 2007 et 2009).

Tableau 56 : Bilan des dispositifs d'activités de sensibilisation au milieu marin dispensées par les agents du PMCB depuis 10 ans, entre 2001 et 2011 (dm : données manquantes).

Sensibilisation	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Scolaires, dont :											
Classe mer primaires cycle 3	569	507	546	536	610	546	512	519	476	540	536
Animation ponctuelle	542	596	172	308	257	205	440	671	539	229	336
Collèges (passeport13)					40	23	117	150	142	103	50
Grand public, dont :											
Stand, expositions	dm	dm	dm	dm	dm	dm	541 +dm	185 +dm	1759	1373	1205 +dm
Sentier sous-marin	449	468	425	421	488	485	477	525	550	525	482
Ecogestes					476	406	305	285	263	260	151
Conférences	dm	dm	dm	dm	dm	dm	42	30	514	353	297
Enquêtes usagers (dont Natura 2000)	dm	dm	dm	dm	dm	1279	507	762	526	70	284
Nombre total de personnes EDD	1560	1571	1143	1265	1871	2944	2941	3127	4769	3453	3291

1.13.5. *Les éditions de plaquettes de sensibilisation*

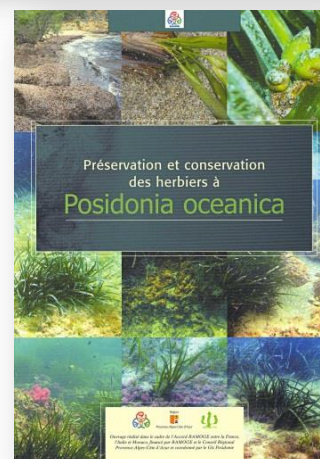
L'opérateur PMCB a développé différents types d'outils pédagogiques spécifiques, comme le « petit guide sur la faune et la flore du littoral de Méditerranée », brochure de 36 pages qui présente les principales espèces marines et leur classification, à destination des classes de mer du Parc. Une brochure « Le Parc Marin en bande dessinée » qui illustre les activités du Parc, l'effet réserve et les récifs artificiels en format bande dessinée, est également destinée aux scolaires.

Le PMCB édite plusieurs plaquettes tryptiques, distribuées aux usagers de la mer :

- Plaquette sur « la pêche maritime de loisir sur la Côte Bleue », qui présente la réglementation, les tailles minimales de capture et un certain nombre d'idées reçues.
- Plaquette « Le Parc Marin de la Côte Bleue », présentant les objectifs et missions du Parc en 3 volets (protéger, gérer les ressources, connaître la mer).
- Plaquette sur les « réserves marines de la Côte Bleue » qui présente les deux réserves marines du Parc, les cartes, la réglementation et des conseils pratiques destinés aux usagers.
- Plaquette sur « le sentier sous-marin et les visites guidées de la réserve », avec photo-identification des principales espèces rencontrées sur les petits fonds (*cf.* page de couverture ci-contre).

Le PMCB participe également à la conception de plusieurs plaquettes éditées par l'Office de la Mer à Marseille (« qui mange quoi », « espèces protégées et en danger », « pêche professionnelle à Marseille ») et le Réseau Mer PACA (« Cap sur la Posidonie », DVD GEOM « espaces et espèces protégés »).

Toujours pour le Réseau Mer, le PMCB assure le pilotage et la rédaction d'une brochure « Cap sur la gestion du littoral » (sortie en 2012).



Dans le cadre de ses activités de suivis scientifiques et la participation à de nombreux programmes de recherche, le Parc Marin collabore régulièrement à la rédaction de publications scientifiques. Il a également collaboré à un ouvrage scientifique de référence sur la « Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica* », publié par l'accord RAMOGE et le GIS Posidonie (Boudouresque *et al.*, 2006 ; www.ramoge.org).

Les actions du Parc Marin sont régulièrement relatées dans la presse écrite, avec entre 30 et 60 articles qui paraissent chaque année dans des revues spécialisées (Géo, Ça m'intéresse, Science & Vie, Le petit Quotidien, Le Marin, Océans, Plongée, Subaqua, Moteur Boat Cabotages), des quotidiens nationaux (Libération, 20 minutes) et régionaux (La Provence, La Marseillaise, Ouest France, La Dépêche), des hebdomadaires (Le Marin, Marseille l'hebdo), des magazines municipaux (Notre Région, Accents, Reflets, Le Côtier, Journal de Carry, Ensûs actualités, Le Rove infos, Echos de la mer Marseille) et associatifs (LPO, L'encre de mer, Marginatus, d'île en île, Naturoscoop, Office de la mer).

Le PMCB participe également au tournage de nombreux films, documentaires et reportages variés sur le milieu marin.

1.13.6. Les autres structures de sensibilisation sur la Côte Bleue

Hormis les actions éducatives menées par le PMCB, il existe d'autres structures d'éducation au développement durable sur la Côte Bleue. Ces structures sont toutes de statut associatif (loi 1901) et le PMCB collabore avec depuis plusieurs années. Il s'agit de la SPNE de Martigues (Société Protection Nature et Environnement), de l'AIEJE d'Ensûs-la-Redonne, de l'association Côte Bleue d'Ensûs-la-Redonne et d'Ecoute ta planète, basée à Châteauneuf-les-Martigues.

Deux associations participent à la campagne « Inf'eau mer » portée par le Réseau Mer Education à l'Environnement, en animant des stands sur les plages du littoral de la Côte Bleue : la SPNE pour les plages de Martigues et l'AIEJE pour les plages de Carry-le-Rouet et Sausset les Pins

Les objectifs de la campagne « Inf'eau mer », qui fédère 12 structures associatives en PACA et Corse, sont les suivants :

- Informer et sensibiliser un large public sur la protection de la mer et de l'environnement par une approche ludique et éducative ;
- Développer un tourisme plus respectueux de l'environnement ;
- Informer le public sur les actions menées par la commune en faveur de l'environnement ;
- Recueillir des informations sur la perception des vacanciers et les résidents concernant l'environnement dans la commune à travers un questionnaire.

Sur la plage, un stand « Inf'eau mer » est tenu par deux animateurs qui proposent au grand public différents outils tels que : des jeux sur l'environnement marin pour les enfants, des livrets d'informations sur l'environnement, une exposition sur le milieu marin méditerranéen.

Les animateurs proposent au public de remplir un questionnaire pour donner leur perception de l'environnement. Pour les plus intéressés, des cendriers de plage et des sacs réutilisables sont offerts. En 2011, 266 personnes ont remplis un questionnaire sur les plages de Martigues, 123 personnes sur les plages de Sausset les Pins et 97 personnes sur les plages de Carry-le-Rouet (Tableau 57).

Tableau 57 : Bilan des interventions de la SPNE et de l'AIEJE sur les plages de la Côte Bleue dans le cadre de la campagne « Inf'eau mer ».

Année	Lieu	Nb journées	Nbre de questionnaires
2006	Carry-le-Rouet	4	563
	Sausset-les-Pins	3	356
2007	Carry-le-Rouet	3	297
	Sausset-les-Pins	4	424
	Martigues	4	230
2008	Carry-le-Rouet	4	235
	Sausset-les-Pins	4	189
	Martigues	4	273
2009	Carry-le-Rouet	4	241
	Sausset-les-Pins	4	229
	Martigues	3	94
2010	Carry-le-Rouet	4	138
	Sausset-les-Pins	4	150
	Martigues	3	89
2011	Carry-le-Rouet	2	97
	Sausset-les-Pins	4	123
	Martigues	9	266

1.14. Activités de gestion de l'opérateur

En plus la surveillance au quotidien des deux réserves de pêche de la Côte Bleue, l'opérateur PMCB mène depuis de nombreuses années des suivis de veille écologique sur les habitats (suivis de l'herbier de Posidonie et du coralligène (gorgones), sur l'effet réserve et les ressources exploitées, telles que le corail rouge *Corallium rubrum* et l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* et les poissons (pêche expérimentales, suivis des débarquements, comptages en plongée, etc, Tableau 58).

Tableau 58 : Liste des principaux suivis de la ressource réalisés en interne par le Parc Marin et évaluations (d'après Pelletier *et al.*, 2005, modifié).

Suivi/référence	Question correspondante	Indicateurs	Type données collectées	Protocole d'échantillonnage	Diagnostic	Remarques complémentaires
Suivi pêche intérieur/extérieur de la réserve du Cap Couronne	Durabilité de l'exploitation. Caractérisation de l'activité Impact de la protection sur ressource	CPUE Abondances et biomasses des espèces-cibles, poids et taille moyenne	Pêches expérimentales débarquements captures, effort	3 stations (2 réserve/ 1 hors réserve), Echantillonnage tous les 3 ans depuis 1995. 2 réplicas par pêche professionnelle avec filet trémail de 500 m, maille 10, 12 h de calée.	Augmentation des débarquements lors des 5 suivis entre 1995 et 2007. Biomasse réserve multipliée par 4 (21 kg en 1995 à 88 kg en 2007). Poids moyen multiplié par 2 (passe de 111 g à 192 g), taille moyenne passe de 17,3 cm à 21,4 cm. Rendements 2 fois plus élevés dans la réserve qu'à l'extérieur	Collaboration avec les pêcheurs professionnels. Nette efficacité de la réserve, malgré faible effort échantillonnage
Suivi des peuplements de poissons intérieur / extérieur de la réserve du Cap Couronne	Impact de la protection sur ressource Conservation des espèces cibles nectobenthiques : Sars, Daurade, Loup, Rouget, Mostelle, etc	Abondances et biomasses des espèces-cibles	Comptages en plongée	7 stations (5 réserve, 2 hors-réserve). Echantillonnage tous les 3 ans depuis 1995. Par station : 12 transects permanents de 20 mx5m. Taille estimée à 2 cm,	Abondances et biomasses des espèces-cibles en augmentation (effet réserve, effet refuge)	Suivi complémentaire pêche et plongée
Suivi du peuplement d'oursin comestible sur la Côte Bleue, dans les quartiers maritimes de Martigues et de Marseille	Durabilité de l'exploitation. Caractérisation de l'activité. Suivi de l'impact de la pêche sur la ressource. Evolution du peuplement d'oursins	Abondance de l'oursin comestible exploité par les pêcheurs avant et après la saison de pêche	Comptages en plongée	Echantillonnage 2 fois par an depuis 1994. 10 stations. 2 transects permanents de 25 mx1m par station. Dénombrement petits (<4 cm) et gros (>4 cm) oursins	Variations saisonnières et interannuelles. Diminution de la ressource depuis 2003 Pb des fêtes (oursinades) Pb de braconnage	Collaboration avec les pêcheurs professionnels. Influence des résultats sur la date d'ouverture de la pêche et le nombre de licences accordées Diminution des oursinades
Indice poisson	Conservation des espèces cibles nectobenthiques (22 espèces : Sars, Daurade, Loup, Rouget, Mostelle, etc)	Test de présence/absence de 22 espèces cibles de poissons sensibles à la pêche 2 classes de taille : P/M et G	Comptages en plongée	Echantillonnage de 8 sites en 1999, 2001, 2002. parcours aléatoire de 5 minutes sur transects de 5 m de large. 30 réplicas par station sur 8 sites. Fréquence de rencontre, nombre moyen d'espèces. Pool de 22 espèces.	Effet réserve très marqué pour gros individus. Effet réserve spatialement limité autour bordures réserves	Méthode accessible au non spécialiste
Suivi des peuplements de poissons intérieur/extérieur de la réserve de Carry	Impact de la protection sur espèces cibles pêchées Conservation des espèces cibles nectobenthiques :	Abondances et biomasses des espèces-cibles. Effet réserve	Comptages en plongée	2 stations (intérieur/extérieur réserve). 4 transects permanents de 25mx5m par station. Comptage sur 3 ans. (1990-1993) Dénombrement des espèces cibles (abondance/taille) de type A (pêche, chasse) et type B (pêche à la ligne). In Harmelin <i>et al.</i> , 1995.	Espèces cibles type A : Nombre d'individus 3 fois plus élevé dans la réserve (10 fois plus élevé pour les gros individus). Fréquence beaucoup plus élevée dans la réserve. Espèces cibles type B (pêche ligne): Grande différence de taille moyenne Serran : 16.9 cm en réserve vs. 10.2 cm hors réserve Girelle : 18.5 cm en réserve vs. 14.2 cm hors réserve	Nette efficacité de la réserve sur les peuplements de poissons.
Suivi des récifs artificiels	Enrichissement/restauration des fonds Impact des aménagements récifaux sur la ressource	Abondances, biomasses des espèces-cibles	Comptages en plongée	Echantillonnage des poissons en 1993 et 2000. 18 récifs suivis sur les 23 existants de la Côte Bleue (Charbonnel <i>et al.</i> , 2001)	Rendements biologiques très élevés sur les récifs (de 0.15 à 3 kg/m3 de récif) Rendements plus élevés sur récifs dans les réserves. Effet prépondérant de l'architecture des récifs	Efficacité des aménagements en récifs

2. PRESSIONS SUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE BIOLOGIQUE

2.1. Le changement global ou « global change »

Contrairement à la simplification souvent véhiculée par les médias, le changement global ou « global change » ne se limite pas au seul changement climatique. Le changement global se définit comme un ensemble de 6 catégories de changements, à l'échelle de la planète et liées à l'action de l'homme (Boudouresque, 2010) :

- L'explosion démographique ;
- La destruction et la fragmentation des habitats naturels ;
- Les intrants chimiques (contaminants) et la modification des cycles biogéochimiques, dont celui de l'eau ;
- Les invasions biologiques ;
- La surexploitation des ressources renouvelables, en particulier la surpêche en milieu marin et la déforestation en milieu continental ;
- Le changement climatique, plus précisément la part du changement climatique liée à l'action de l'homme (gaz à effet de serre).

Tous ces changements sont préoccupants et il est difficile de les hiérarchiser dans l'absolu. En effet, cette hiérarchie varie d'un habitat à un autre. En outre, elle changera avec le temps. Si la destruction et la fragmentation des habitats, la surexploitation des ressources et les invasions biologiques sont aujourd'hui les causes majeures de changement en Méditerranée, le réchauffement du climat verra son impact croître et en deviendra peut-être la cause majeure dans les décennies qui viennent. Enfin, la distinction entre ces catégories de changement global est en partie artificielle, dans la mesure où elles interagissent entre elles.

Par exemple, la fragmentation des habitats interagit avec le changement climatique, elle empêche en effet les populations et les écosystèmes de s'adapter au changement climatique (par échange de gènes, par déplacement des aires de répartition), contrairement à ce qui s'est passé au cours des temps géologiques (Boudouresque, 2010).

2.1.1. *Les effets du changement climatique global*

Le changement global concerne l'ensemble des modifications majeures engendrées par les activités humaines sur les écosystèmes à l'échelle planétaire. Parmi ces modifications, le changement climatique est une composante majeure. Il se traduit aujourd'hui par une tendance générale au réchauffement qui, d'après certains modèles, devrait continuer à augmenter au cours des décennies à venir. Il se manifeste aussi par l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur d'événements météorologiques extrêmes comme par exemple les dernières vagues de chaleur (canicule de 2003). Ces événements se traduisent déjà par de fortes perturbations des écosystèmes terrestres et marins entraînant des modifications de leur fonctionnement.

Les effets majeurs du changement climatique ont été reliés aux cas de changements d'aire de répartition (Perry *et al.* 2005) et, localement, de diminution de l'abondance de certaines espèces sensibles à l'augmentation de la température comme les crevettes Mysidacées dans les grottes de la région marseillaise (Chevaldonné & Lejeune 2003). En Méditerranée, la tendance générale est caractérisée par un déplacement d'espèces à caractère thermophile vers des latitudes plus septentrionales (Francour *et al.* 1994; Laubier *et al.* 2003).

D'autres effets sont liés au réchauffement des eaux superficielles comme, par exemple, les phénomènes de blanchissement des coraux sous les tropiques mais également en zone tempérée (Rosenberg *et al.* 1999). Lors des anomalies thermiques, des cas de mortalité massive ont été observés en Méditerranée Nord-Occidentale (Perez *et al.* 2000; Garrabou *et al.* 2001). L'impact de ces fortes perturbations peut induire des réponses biologiques en cascade, se répercutant sur tout le réseau trophique entraînant, entre autre, une érosion de la biodiversité dont l'une des causes majeures serait l'extinction d'espèces.

La connaissance de l'impact et de la capacité de récupération des peuplements face aux fortes perturbations est un préalable indispensable à la mise en place de mesures de gestion et de conservation de la biodiversité, permettant ainsi de préserver les écosystèmes sensibles, comme les faciès à gorgonaires (*in* Bianchimani, 2006).

2.1.2. Cas de la Méditerranée Nord-Occidentale

La tendance au réchauffement a été prouvée en Méditerranée et touche l'ensemble de la colonne d'eau. Ainsi, dans les eaux profondes du bassin méditerranéen nord-occidental, les scientifiques constatent une augmentation de la température de l'ordre de 0,13°C depuis 30 ans entre 1000 et 2700 m de profondeur (Bethoux *et al.* 1990).

Le réchauffement des eaux côtières est aussi une évidence depuis l'obtention de différentes séries temporelles couvrant plus de trois décennies. Celle obtenue au large des îles Mèdes (Catalogne, Espagne) a permis de constater, au cours des 30 dernières années, un réchauffement de l'ordre de 1°C entre la surface et 80 m de profondeur (Salat & Pascual 2002). Cette augmentation de température a pour effet de favoriser l'arrivée d'espèces méridionales (Francour *et al.* 1994). Ainsi, plusieurs espèces de poissons ont migré du Sud vers le Nord, car le réchauffement progressif des eaux de Méditerranée atténue progressivement les différences avec la mer Rouge.

Ce réchauffement concerne également l'Atlantique et de plus en plus d'espèces passent le détroit de Gibraltar et s'installent en Méditerranée. C'est par exemple le cas de la blennie pilicorne (*Parablennius pilicornis*) qui a conquis progressivement l'ensemble du bassin occidental de Méditerranée. Plusieurs espèces qui étaient absentes ou très rares par le passé deviennent aujourd'hui fréquentes, comme la girelle paon (*Thalassoma pavo*), les barracudas (*Sphyræna spp.*), la raie manta (*Manta birostris*) ou la daurade coryphène (*Coryphaena hippurus*) (P. Francour, *comm. pers.*).

A ce changement de distribution et d'aire de répartition d'espèces s'ajoutent des événements de maladies et mortalités affectant principalement des espèces benthiques sessiles. Lors des anomalies thermiques, des cas de mortalité massive ont été observés en Méditerranée Nord-Occidentale, touchant de nombreuses espèces d'invertébrés comme les éponges et les gorgones (Perez *et al.* 2000 ; Garrabou *et al.* 2001, 2003 ; Laubier *et al.*, 2003).

Ces événements semblent de plus en plus fréquents : anomalie de 1999, puis de 2003 et 2006. Ainsi, l'été 1999 a été marqué par une anomalie thermique positive très importante (Romano *et al.*, 2000) causant une mortalité spectaculaire d'une trentaine d'espèces d'invertébrés marins sessiles de l'habitat « Récifs » (coralligène et grottes semi-obscur) et appartenant à cinq phylums (Perez *et al.* 2000 ; Garrabou *et al.* 2001). Ces mêmes communautés ont été à nouveau affectées en 2003. Le phénomène s'est, cette fois-ci, étendu à une zone géographique plus large qu'en 1999 avec des effets très significatifs en Corse et en Sardaigne par exemple, ainsi que des cas rapportés en Espagne (Catalogne et Iles Columbretes).

Parmi les espèces affectées par les mortalités massives, les gorgones, espèces structurantes et déterminantes du coralligène, ont été particulièrement atteintes (Harmelin *et al.* 1999; Perez *et al.* 2000). Les gorgonaires jouent un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité en fournissant un habitat et en permettant le développement de nombreux autres organismes. Ce sont des espèces patrimoniales présentant un grand intérêt paysager pour les plongeurs.

Ces mortalités ont motivé de nombreux laboratoires de recherche méditerranéens (Italie, France, Monaco, Espagne notamment) à conduire plusieurs programmes de recherche, dont le programme ANR Medchange (coordonné par le COM/J. Garrabou) pour étudier les causes possibles et les conséquences à moyen terme pour la conservation des communautés benthiques méditerranéennes.



Nécrose d'une colonie de gorgone rouge
Paramuricea clavata : l'axe est mis à nu.
Photo : J.G. Harmelin/COM.

2.1.3. Cas du site « Côte Bleue Marine »

L'anomalie thermique positive très importante de l'été 1999 a également été observée sur la Côte Bleue. La Figure 104 montre l'évolution des températures estivales entre 1998 et 2000, au niveau d'un thermographe installé par J.G. Harmelin dans la réserve de Carry-le-Rouet à -24 m. Une température chaude (>23°C) et stable (coefficient de variation < 10%) est observée en 1999 (visualisée par les flèches rouges).

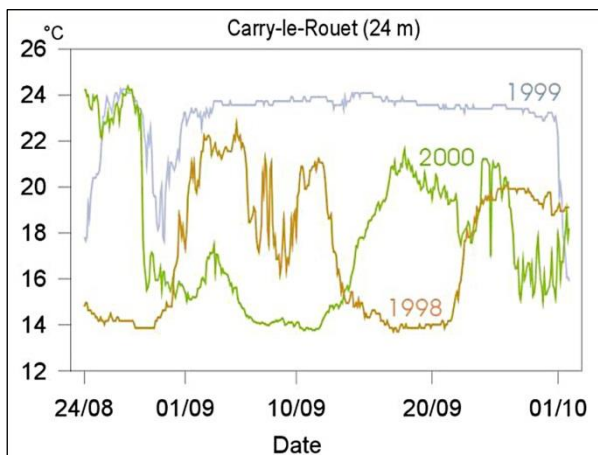


Figure 104 : Evolution des températures estivales entre 1998 et 2000 sur la Côte Bleue. Thermographe installé par J.G. Harmelin dans la réserve de Carry-le-Rouet à -24 m. Une température chaude (>23°C) et stable est observée en 1999 (flèches rouges). Source : J.G. Harmelin, *comm. pers.*

Néanmoins, le site « Côte Bleue Marine » a été bien épargné des épisodes de mortalité des invertébrés, compte tenu des températures plus froides qu'ailleurs, notamment liées aux phénomènes de remontées d'eaux froides (upwelling) lors des épisodes de Mistral, très fréquents en été. Ainsi, lors des anomalies thermiques de 1999 et 2003, les chercheurs du COM ont travaillé sur les gorgonaires de 28 sites de PACA et de Corse, en mesurant le taux de nécroses des gorgones le long de transects à des profondeurs fixes. Sur la Côte Bleue, les mesures ont été effectuées à Méjean (site « Yeux de chat » au niveau de 3 transects, entre -15 et -35 m de profondeur, avec 100 colonies mesurées pour chaque transect (Bianchimani, 2006).

En 1999, sur les 3108 colonies de gorgones observées, 2236 ont montré des nécroses et signes de mortalité, soit plus de 70% des colonies. Sur certains sites voisins de la Côte Bleue comme Marseille-Riou, 100% des colonies sont affectées. L'incidence minimum observée est de 10% pour le transect C-79 (site de Méjean) sur la Côte Bleue (Figure 105). En 2003, sur les 2990 colonies observées, 1137 ont été affectées soit plus de 38% des colonies. La vague de mortalité de 2003 est donc caractérisée par une incidence moins importante que la vague de mortalité de 1999 (Bianchimani, 2006). Le site « Côte Bleue Marine » présente donc un intérêt de site potentiellement « refuge » pour la conservation d'espèces patrimoniales et longévives comme les gorgones, dans ce contexte de changement climatique global.

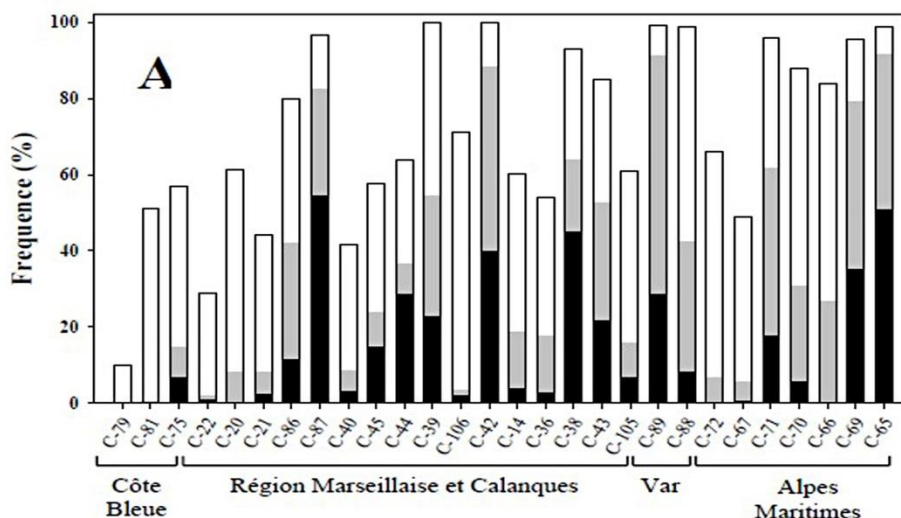


Figure 105 : Impact de la mortalité sur différentes populations de gorgone pourpre *Paramuricea clavata* affectées par les épisodes de mortalité de 1999 sur 28 sites de la région PACA. Les colonies peu nécrosées (entre 10 et 49 % de tissu nécrosé) sont représentées en blanc, les colonies sévèrement affectées (entre 50 et 99 % de tissu nécrosé) sont en grisé et les colonies totalement mortes (100% de tissu nécrosé) sont en noir (source : Bianchimani, 2006).

A l'inverse, le réchauffement peut avoir un effet positif sur certaines espèces, comme la Posidonie, avec des observations de floraison et de fructification massive des herbiers de Posidonies en 2010. Sur la Côte Bleue, comme dans plusieurs sites de PACA, des milliers de fruits ont été observés en surface (cas du 12 mai 2010, cf. photo). Les eaux chaudes favorisent la reproduction sexuée des Posidonies, et de facto permettent le brassage génétique de l'espèce, car dans la plupart des cas, la reproduction est essentiellement végétative, par simple bouturage (reproduction asexuée).



Fruit de Posidonie en surface dans la réserve de Carry-le-Rouet le 12 mai 2010.
Photo : E. Charbonnel/PMCB

Même constat pour la grande Cigale de mer (*Scyllarides latus*), avec 3 spécimens relâchés par le Parc Marin (après avoir été capturés par les pêcheurs) pour la seule année 2010, alors que les pêcheurs professionnels n'en prenaient que très rarement depuis 20 ans, cette espèce étant à affinité méridionale.

2.2. Espèces introduites et invasives

2.2.1. Espèces introduites

La prolifération d'espèces envahissantes introduites provoque d'importants bouleversements de l'ensemble des écosystèmes littoraux et menace par son impact écologique la biodiversité. Rien que pour les macrophytes, la Méditerranée abrite le plus grand nombre d'espèces introduites, avec plus de 100 espèces d'algues, soit 6,5% de sa flore. Depuis le début du 20^{ème} siècle, ce nombre a plus ou moins doublé tous les 20 ans (Verlaque & Boudouresque, 2005).

Avec la mondialisation des échanges et du transport, le flot incessant d'espèces introduites constitue un risque majeur d'homogénéisation et de banalisation pour les espèces et les paysages, qui seraient identiques dans toutes les mers du monde à une latitude donnée. Le professeur C.F. Boudouresque de l'Université de Marseille considère que cette banalisation constituerait l'impact le plus durable de l'homme sur la planète, car cette homogénéisation planétaire n'a jamais existé à une échelle de plusieurs centaines de millions d'années. Hormis leur coût écologique, il ne faut pas oublier que les espèces introduites ont un coût économique et humain colossal, avec l'exemple sur terre du Phylloxera qui a ruiné la viticulture à la fin du siècle dernier.

2.2.1.1. Cas de l'algue envahissante *Caulerpa racemosa*

La souche envahissante de l'algue verte *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*²¹ a été décrite pour la première fois en Méditerranée en Libye en 1990²². Vingt ans après, elle s'est fortement développée et colonise actuellement 12 pays du pourtour méditerranéen, ainsi que les îles Canaries. Au niveau local, l'algue est apparue dans la rade de Marseille en 1997 (première signalisation au large de la passe d'entrée et digue du port de l'Estaque-GPMM), et a été simultanément observée dans d'autres ports majeurs de Méditerranée tels que Gênes, Athènes, Livourne, Syracuse, ce qui semble indiquer une dissémination par les eaux de ballasts. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a ensuite été observée à partir de 2000 sur la Côte Bleue, sur la commune du Rove au niveau de 3 stations (Figuierolles, La Vesse et Niolon).

Depuis 2000, l'algue a colonisée de nouveaux sites à l'Ouest et est présente à la fin 2010 sur l'ensemble de la Côte Bleue (Figure 106). Le Parc Marin suit la dynamique de colonisation et centralise les nouvelles observations sur son territoire, qui sont ensuite transmises à l'Observatoire sur l'expansion des Caulerpes du professeur A. Meinesz, basé à l'Université de Nice (www.caulerpa.org). Cet observatoire, financé par le Ministère de l'Environnement (DREAL PACA), l'Agence de l'Eau RMC, le Conseil régional PACA et l'office de

21 - La notion de variété chez le genre *Caulerpa*, qui comprend une centaine d'espèces répertoriées au niveau mondial, tend à se transformer en nom d'espèce distincte. Il est donc probable que *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* sera bientôt renommée en une espèce distincte *Caulerpa cylindracea* par les spécialistes (A. Meinesz, comm. pers.).

22 Cette souche est différente des 2 variétés de *Caulerpa racemosa* déjà connues dans le bassin oriental de Méditerranée, qui sont considérées comme non envahissantes et ont été observées pour la première fois sur les côtes de Tunisie en 1926 par Hamel, ou elles se seraient installées à la suite de l'ouverture du canal de Suez, sans présenter un véritable potentiel invasif (Verlaque et al., 2000).

L'Environnement Corse centralise les signalisations et établit des rapports annuels de l'état de colonisation sur la façade méditerranéenne française, ainsi que des plaquettes de sensibilisations destinées aux plaisanciers et aux plongeurs.

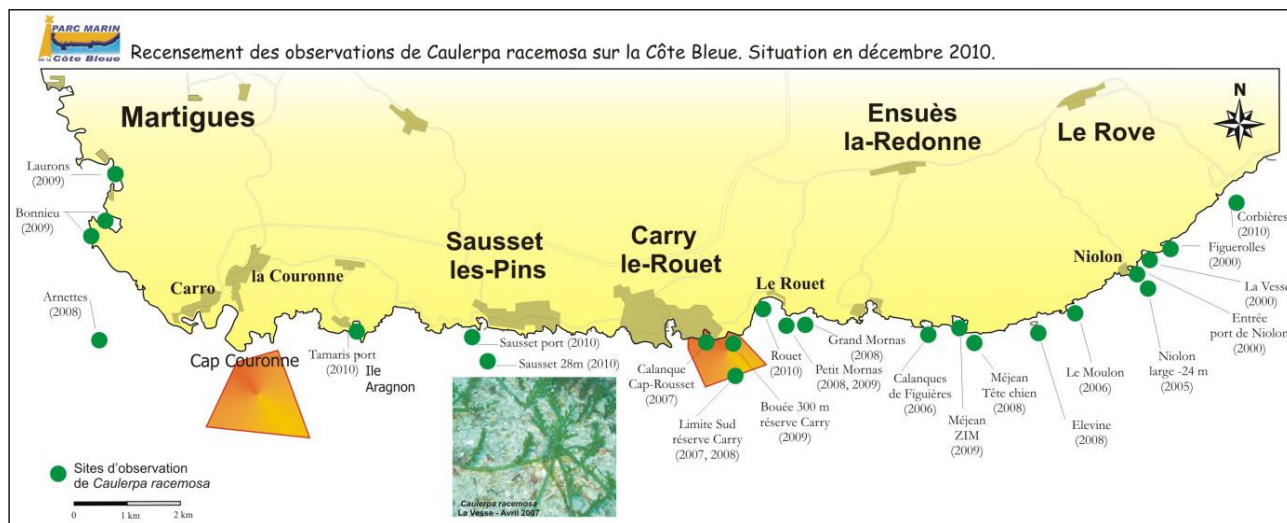


Figure 106 : Carte de répartition et date de première signalisation de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* sur le site Côte Bleue Marine. Situation en décembre 2010.

La variété envahissante de *C. racemosa* peut coloniser rapidement tous les types de substrats et d'habitats, depuis les roches infralittorales (RIAP), en passant par l'herbier de Posidonie et la matre morte jusqu'aux fonds sableux et de type Détritique Côtier en profondeur.

Son amplitude bathymétrique est très importante, puisqu'elle peut se développer dans les flaques supralittorales (soit au-dessus du niveau de la mer, cas à Porquerolles), jusqu'à -90 m de profondeur (en Sardaigne). Cette caulerpe présente 2 formes distinctes : une forme de surface (petits axes) se développant sur les fonds bien éclairés, et une forme de profondeur, avec des axes beaucoup plus allongés, se développant sur les fonds situés à l'ombre.



*L'algue envahissante *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* colonisant le Détritique Côtier.
Photo : E. Charbonnel/PMCB*

Les impacts potentiels sur la faune, la flore et les écosystèmes envahis sont importants, car les densités atteintes par la Caulerpe sont extrêmement élevées, avec plus d'un kilomètre de stolons rampants par m² de substrat et jusqu'à 21 000 axes érigés par m² (Ruitton *et al.*, 2005). Ce tapis dense modifie les échanges de gaz et de nutriments entre le substrat et la colonne d'eau et perturbe la meiofaune et la flore fixée.

Sa grande résistance aux basses températures a permis à cette algue de progresser vers des zones qui n'ont jamais été colonisées par l'autre Caulerpe, *Caulerpa taxifolia* (Ouest des Bouches-du-Rhône).

La poursuite continue de l'expansion de *C. racemosa* est liée à ses modes de reproduction diversifiés (végétative ou sexuée), avec 3 modes connus (Meinesz *et al.*, 2010) :

- Bouturage naturel (arrachage de fragments par l'hydrodynamisme) ou bouturage anthropique accidentel (ancres, filets de pêche) ;
- Emission de propagules, les expansions globuleuses latérales des frondes (en grain de raisin) se détachent et donnent naissance à de nouveaux thalles indépendants ;
- Reproduction sexuée, à la fin de l'été les gamètes mâles et femelles réunis en pleine eau forme des œufs à partir desquels se développeront de nouveaux thalles.

Contrairement à l'autre Caulerpe, *Caulerpa taxifolia*, qui n'a jamais été signalée dans les Bouches-du-Rhône), la reproduction de *C. racemosa* est donc sexuée, avec une possibilité de dissémination sur de longues distances des œufs de l'algue par les courants. La capacité de croissance est impressionnante, car pendant la saison estivale, l'algue se renouvelle en permanence, avec une vitesse de croissance maximale de 1 à 2 cm par jour.

Sur le plan pratique, la lutte contre l'expansion de cette algue est donc impossible, mais quelques mesures générales de gestion des espèces introduites sont préconisées par les scientifiques :

- La prévention (communication- information auprès des usagers maritimes, en particulier les plaisanciers, vecteurs de dissémination) ;
- La surveillance et le suivi, au moyen de campagnes d'inventaires, en particulier au niveau des zones de mouillages des navires ;
- L'éradication, possible sur des surfaces limitées avec un retour régulier, cas de *Caulerpa taxifolia* dans le Parc National de Port-Cros (Cottalorda *et al.*, 1996, 2010) ;
- La limitation de l'expansion des Caulerpes : application de la réglementation de la pêche (éviter les arts traïnants pratiqués dans les 3 milles nautiques), information des plaisanciers, gestion du mouillage.

Le Parc National de Port-Cros (PNPC) a fait office de pionnier dans l'établissement d'une stratégie de lutte et d'éléments de gestion et d'aide à la décision face à l'apparition de *Caulerpa taxifolia* en 1994 dans la baie de port-Man (Figure 107). En application d'un principe de précaution, l'objectif clairement affiché par le PNPC est que les eaux du Parc ne soient jamais colonisées par cette caulerpe. Aussi, des stratégies de prospection, des mesures de prévention, de contrôle et de lutte ont-elles été proposées, engagées et adaptées aux situations rencontrées (Cottalorda *et al.*, 2010).

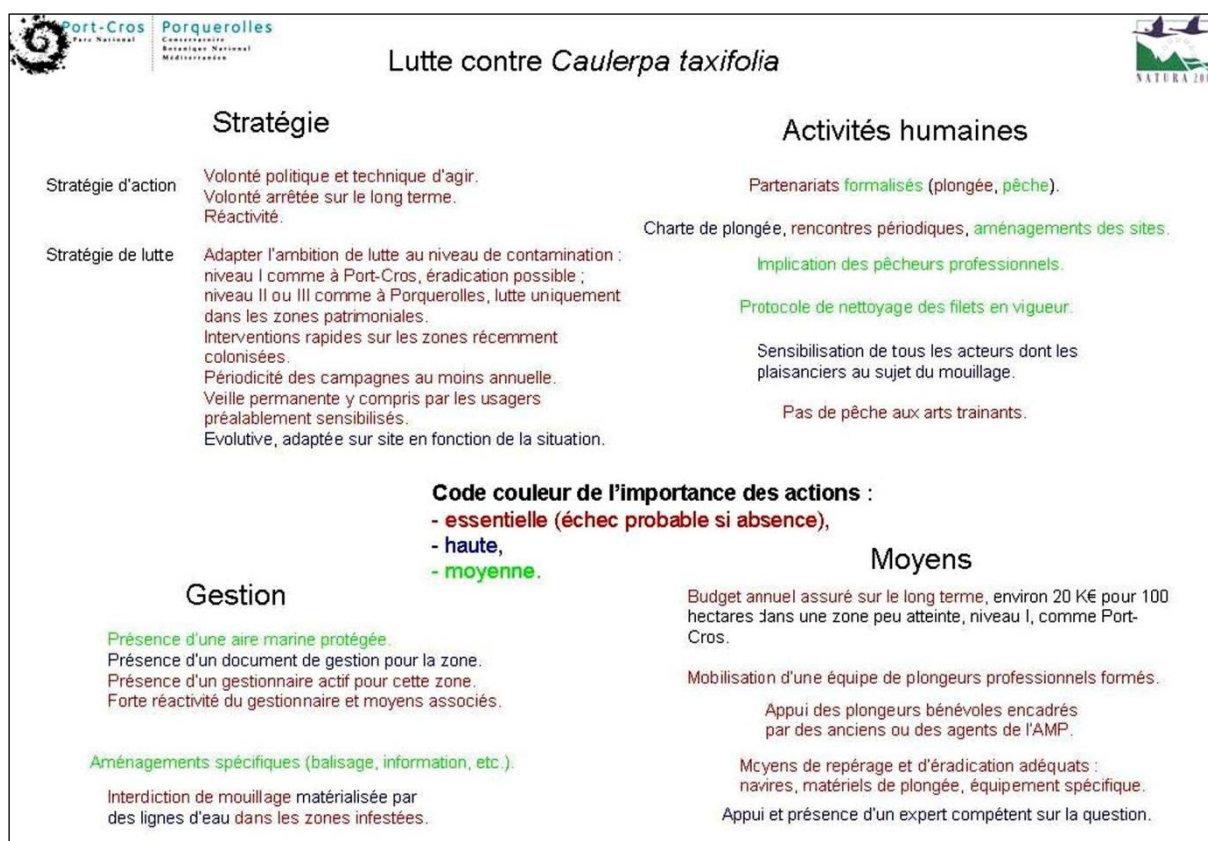


Figure 107 : Eléments d'aide à la décision pour l'établissement d'une stratégie de lutte contre *Caulerpa taxifolia*, définis par le Parc National de Port-Cros (source Parc National de Port-Cros).

D'autres espèces de macrophytes invasifs sont en phase d'extension rapide en Méditerranée française, comme *Acrothamnion preissi* et *Womersleyella setacea*, connue des pêcheurs sous le nom de « mouffe rouge » et qui est présente dans la rade de Marseille. Malgré, ces espèces n'ont pas été signalées ni observées lors des inventaires biologiques de 2010 sur le site « Côte Bleue Marine ».

En revanche, la Rhodobionte *Womersleyella setacea* est signalée dans le golfe de Fos voisin, lors des inventaires menés par Ruitton *et al.*, (2008). C'est une algue filamenteuse pouvant développer un gazon algal dense, épais et persistant. Sur les substrats rocheux, y compris le Coralligène, le feutrage de *W. setacea* est parfois très développé et peut atteindre une épaisseur de 2 à 3 cm, essentiellement à faible profondeur.

Néanmoins, dans le Golfe de Fos, sa répartition n'est pas homogène et une telle couverture n'a jamais été observée. Elle est présente sur les substrats rocheux mais son identification reste affaire de spécialistes. L'impact de cette espèce sur le Coralligène n'est pas encore connu (Ruitton *et al.*, 2008).

A signaler également une espèce « historique », l'algue rouge *Asparagopsis armata* d'origine Australienne qui est apparue en Méditerranée en 1930 est bien développée sur le littoral de la Côte Bleue, comme d'ailleurs partout sur le littoral PACA et à l'échelle de la Méditerranée. Une autre espèce du même genre (*Asparagopsis taxiformis*) est également signalée ces dernières années le long du littoral PACA et dans la baie de La Ciotat.



2.2.1.2. Les poissons *Siganus luridus* et *Fistularia commersonii*

Sur un nombre d'espèces introduites en Méditerranée de 450 (dont 100 macrophytes), on estime à 309 le nombre d'espèces Lessepsiennes ayant franchi le canal de Suez et s'étant établi en Méditerranée. Sur ces 309 espèces, 75 sont des poissons. Parmi eux, le poisson lapin à queue tronquée (*Siganus luridus*) a été capturé par un pêcheur professionnel de Carry-le-Rouet le 9 juillet 2008. Le spécimen vivant, de 20,5 cm, a été récupéré par l'équipe du Parc Marin et installé dans l'aquarium de l'Observatoire. Un autre individu a été capturé le 27 septembre 2008 par un autre pêcheur de Sausset les Pins dans le même secteur de pêche.

Il s'agit de la première signalisation de cette espèce dans le bassin nord occidental de la Méditerranée et a fait l'objet d'une publication dans la revue *Cybiurn* avec le PMCB (Daniel *et al.*, 2009).



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

L'origine de ce poisson n'est pas clairement établie. En effet ; cette espèce de Mer Rouge est bien représentée sur les côtes Israéliennes et Libanaises suite à sa migration par le canal de Suez (première observation en Méditerranée en 1956). Mais avant sa découverte sur la Côte Bleue, l'observation la plus proche connue en Méditerranée se situait en Sicile. Cette extension spectaculaire de son aire de répartition pose question. De plus, aucune nouvelle signalisation n'a été reportée depuis 2008.

Trois hypothèses ont été émises sur la présence de cette espèce sur la Côte Bleue (Daniel *et al.*, 2009) :

- Extension « naturelle » de son aire de distribution géographique au bassin occidental de la Méditerranée, par les déplacements d'individus erratiques (cette espèce est une bonne nageuse, avec un vaste territoire) et une capacité de dispersion des larves très importante, évaluée à 1000 km de distance de populations établies ;
- Introduction via les eaux de ballast d'un bateau de commerce, le trafic maritime étant un des principaux vecteurs d'introduction d'espèces exotiques. Cette hypothèse est également probable, compte tenu de la proximité du site avec les ports GPM de Marseille et Fos ;
- Introduction via un rejet d'aquarium, volontaire ou non. Néanmoins, cette hypothèse est peu probable, car les Siganidés sont peu prisés des aquariophiles. De plus, ils ne sont pas vendus localement dans les magasins d'aquariophilie. En outre, le poisson capturé semblait sauvage, car il a mis plus d'un mois à accepter de la nourriture en aquarium.

Quoi qu'il en soit, il est surprenant que cette espèce considérée comme thermophile, puisse s'établir dans un des sites les plus froids de Méditerranée comme la Côte Bleue. Le premier individu a été maintenu pendant plus d'un an dans l'aquarium du Parc. Il a ensuite été confié au Muséum National d'Histoire Naturel de Paris

pour archivage national et porte la référence MNHN 2009-0148, car c'était la première signalisation en France. Au final, les Siganidés peuvent constituer une réelle menace pour l'habitat prioritaire herbier de Posidonie, car cette espèce est un herbivore strict (le seul en Méditerranée avec la Saupé *Sarpa salpa*) et elle est grégaire, pouvant former des bancs de plusieurs milliers d'individus sur les côtes Turques et Libanaises (P. Francour, *comm. pers.*). En cas de pullulation, ils entraînent alors un surpâturage des fonds d'algues (habitat RIAP) qui disparaissent.

Une autre espèce, le poisson flûte (*Fistularia commersonii*) a été découvert le 13 novembre 2010 au large de la Côte Bleue (île du Planier) par une plongeuse du club Côte Bleue Plongée de Sausset les Pins qui a transmise l'information et les photographies au Parc Marin. Il s'agit de la première signalisation dans les Bouches-du-Rhône de cette espèce Lessepsienne, migrante en méditerranée depuis la mer Rouge par le canal de Suez. D'autres individus ont également été rencontrés durant l'été 2010 dans le Var, les Alpes-Maritimes et la Corse. Depuis fin 2007, une trentaine d'observations ont été signalées en Méditerranée française. L'information et les photographies ont été transmises au professeur P. Francour de l'Université de Nice (laboratoire Ecomers), spécialiste des poissons qui centralise les observations (Figure 108).

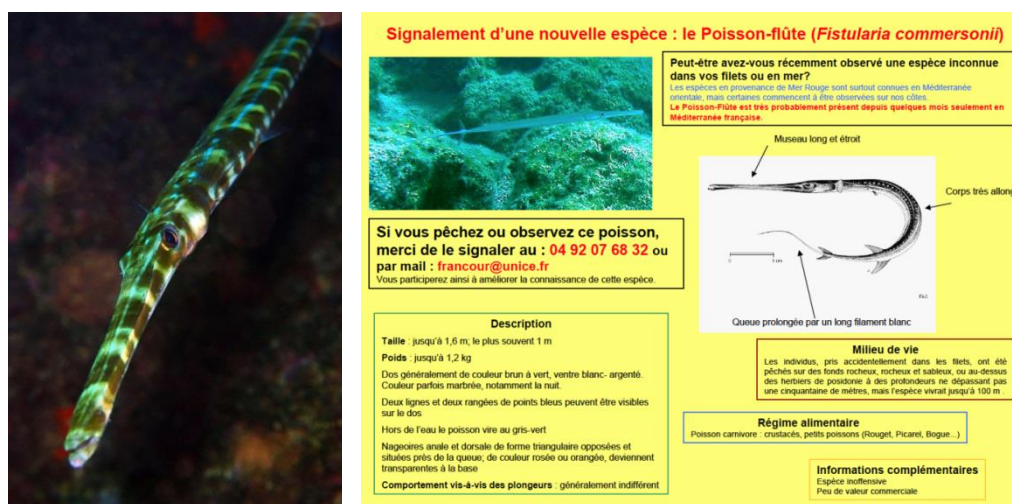


Figure 108 : A gauche, poisson flûte photographié au large de la Côte Bleue (île du Planier) par S. Boulad/Côte Bleue Plongée. A droite, fiche signalétique du laboratoire Ecomers, Université de Nice.

Au final, ces deux espèces de poissons « découvertes » par le Parc Marin, confirme le rôle d'observatoire de la biodiversité et des usages joué par le PMCB, qui s'est constitué au fil du temps un réseau d'observateurs (pêcheurs, plongeurs naturalistes), permettant la remontée d'informations et la transmission en temps réel à la communauté scientifique.

2.2.2. Prolifération d'espèces

Le développement saisonnier d'algues filamenteuses est de plus en plus fréquent. Depuis quelques années en région PACA, on assiste à une prolifération spectaculaire d'algues filamenteuses en période estivale, qui recouvrent les fonds et forment un mucilage épais (Figure 109). Ce complexe algal est généralement constitué de plusieurs espèces : *Acinetospora crinita* (Fucophyceae) et les Chrysophyceae *Chrysonephos lewisii*, *Chrysoreinhardtia giraudii* et *Nematochrysopsis marina* (Marc Verlaque, *comm. pers.*).



Figure 109 : Développement saisonnier d'algues filamenteuses formant un mucilage. A gauche, sur les feuilles de Posidonie de l'herbier de Martigues-Pontau (Photo : E. Charbonnel/PMCB). A droite, sur les gorgones pourpres *Paramuricea clavata* du Parc National de Port-Cros (Photo : J.G. Harmelin/COM).

Les apparitions massives de méduses sont de plus en plus fréquentes à l'échelle de la Méditerranée Occidentale. En cas de pullulation, ces méduses constituent une nuisance, en particulier pour les activités comme la baignade, mais également la pêche (colmatage des filets et entre en compétition avec certaines espèces de poissons pour la nourriture, le plancton), les installations aquacoles et les zones de pompage hydrauliques (risque de colmatage des canalisations des centrales électriques, comme celle de Martigues-Ponteau, en limite Ouest du site « Côte Bleue Marine »).

Les méduses (la plus fréquente étant la Pélagie *Pelagia noctiluca*) occasionnent des démangeaisons et brûlures douloureuses aux baigneurs et nécessitent parfois la fermeture des plages.

Les causes de pullulation des méduses sont multiples, en particulier liées à la biologie, au mode de reproduction de l'espèce (développement direct de la Pélagie), à l'écologie et aux chaînes alimentaires (relation proie/prédateur, alimentation des larves et adultes en plancton). D'autres causes concernent les facteurs météorologiques, comme les anomalies thermiques, les hivers doux qui diminuent la mortalité larvaire provoquée par le mélange vertical de la colonne d'eau au printemps, les températures élevées et faibles précipitations entre mai et août. Enfin, les activités de pêche diminuent le stock des poissons pélagiques prédateurs de méduses.



Affiche présentant le programme international « Jelly watch » de la CIESM.

Un programme et réseau d'observation, le « Jelly watch », a été lancé à l'échelle de la Méditerranée par la CIESM (Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée).

D'autres espèces peuvent également pulluler et sont susceptibles de causer des problèmes de santé humaine, comme l'algue *Ostreopsis ovata*. C'est une algue microscopique unicellulaire (groupe des dinoflagellés) qui vit habituellement dans les eaux chaudes tropicales, mais il n'est pas exclu que cette espèce soit indigène en Méditerranée et non introduite par les ballasts des bateaux (Tognetto, 1995). Elle est benthique et épiphyte, et, en présence de conditions favorables, elle peut se multiplier dans de grandes proportions et donner lieu à des efflorescences ou blooms, qui peuvent constituer un problème de santé humaine.

En effet, les *Ostreopsis* produisent des palytoxines qui figurent, avec les ciguatoxines, parmi les toxines naturelles les plus toxiques connues. On retrouve la présence de palytoxine dans les deux types de souches isolées en Méditerranée (*O. cf. siamensis* et *O. ovata*). L'AFSSA précise que la palytoxine est susceptible de se bioaccumuler au cours de son transfert dans la chaîne trophique (Lenoir, 2005).

Les effets sanitaires peuvent survenir par voie alimentaire ou par simple inhalation. Les symptômes observés concernent essentiellement la sphère ORL et consistent en des phénomènes irritatifs, les cas les plus graves ayant présenté des difficultés respiratoires. En France, les premiers signalements sanitaires sont survenus en août 2006 à Marseille, par des plongeurs ayant fréquenté la calanque de Morgiret (archipel du Frioul), à proximité du site « Côte Bleue Marine ».

Face à ces risques potentiels, des suivis ont été lancés à l'échelle du littoral PACA. Sur la Côte Bleue, le Parc Marin participe à deux suivis, en réalisant les prélèvements :

- Pour l'IFREMER, dans le cadre du programme OSCREEN, l'Ifremer effectue un suivi de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* pendant la période d'autorisation de pêche (novembre à avril). Ce suivi a pour but de déterminer la présence de toxine liée à l'algue *O. ovata* dans les oursins et le cas échéant, suivre leur décontamination. Ce suivi réalisé depuis la saison de pêche 2010-2011, n'a pour l'instant pas mis en évidence la présence de cette toxine dans les oursins de la Côte Bleue. Toujours dans le cadre du programme OSCREEN, l'Ifremer a aussi conduit un suivi sur développement de l'algue *O. ovata* en fonction des variations de la température dans les petits fonds du littoral de la région PACA. Entre juin et septembre 2011, les agents du Parc ont effectués 19 prélèvements d'eau et d'algues brunes dont l'*O. ovata* peut être épiphytes. Les résultats sont en cours d'analyses.
- Pour la Surfrider foundation, avec un suivi du PMCB durant l'été 2010 et 2011 dans la zone de baignade du Cap-Rousset, dans la réserve marine de Carry-le-Rouet.

Pour ce dernier suivi le seuil²³ a été établi à 1 000 cellules par litre (C.l⁻¹) avec pour but la mise en place une carte de zone à risque potentiel, zone où une possibilité de bloom est à envisager.

Sur la Côte Bleue, 21 prélèvements ont été effectués : 11 en 2010 et 10 en 2011. Le seuil du suivi a été dépassé deux fois en 2011, une fois au mois de juillet (4000 C.l⁻¹) et une fois au mois août (1000 C.l⁻¹). Dans ces deux cas les informations nous ont été transmises ainsi qu'au centre anti-poison et à la commune concernée.

2.3. Les aménagements littoraux

Les ports, digues, plages alvéolaires, terre-pleins gagnés sur la mer essentiellement entre la surface et -20 m de profondeur ont un impact irréversible sur l'étage infralittoral²⁴, où se développent la plupart des magniophytes marines et où l'essentiel de la production primaire, de la biomasse végétale et animale et de la biodiversité sont concentrées.

Sur les 853 km de côtes que compte la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 650 aménagements (dont 201 ports) ont été gagnés sur la mer et occupent une surface de plus de 3940 ha, soit 10% des petits fonds. Ces aménagements occupent 163 km de côte, soit une artificialisation de 19% du linéaire côtier (Meinesz *et al.*, 2006 ; www.medam.org).

La construction ou l'extension de ces ouvrages engendre une destruction irréversible des zones par recouvrement direct par les ouvrages, un appauvrissement des zones transformées en plan d'eau portuaire mais aussi une modification de l'hydrodynamisme et de la sédimentologie de la zone impliquant l'érosion ou l'étouffement des herbiers, et diverses dégradations lors de la construction de l'ouvrage. Les impacts indirects des aménagements peuvent concerner des surfaces beaucoup plus importantes, par exemple jusqu'à 6 fois la surface de l'ouvrage²⁵.

2.4. Les pollutions et rejets en mer

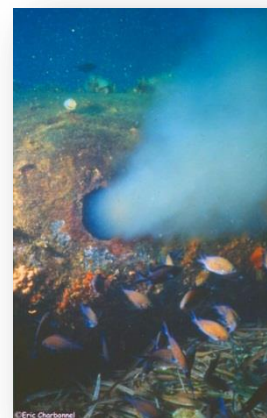
2.4.1. Les rejets en mer

2.4.1.1. Contexte et influence des rejets sur le milieu marin

Les rejets urbains et industriels en mer peuvent provoquer des atteintes importantes pour la faune et la flore, aussi bien dans l'étage infralittoral que plus au large (Bellan *et al.*, 1987). Les rejets en mer des effluents, aussi bien urbains qu'industriels entraînent une augmentation de la turbidité des eaux ainsi qu'une dégradation des fonds environnants, en particulier l'herbier de Posidonie au voisinage du rejet.

Depuis les années 1980, des investissements considérables ont été réalisés dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en matière d'épuration, dans le cadre du Plan d'Assainissement du Littoral (PAL PACA).

Ce plan, financé par l'Etat (20%), la Région (20%), l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (25%), les Départements et les collectivités locales concernées, a pour objectifs de réduire les rejets des polluants, de mettre en place des stations d'épuration des eaux usées et des rejets par émissaires, à moyenne et grande profondeur. Grâce à la mise en place du PAL, le taux de dépollution (= taux de collecte x rendement de la station d'épuration) dans la



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

23 - Le seuil d'alerte fixé pour cette espèce est de 30 000 C.l⁻¹. Il a été décidé par les autorités italiennes suite à leurs retours d'expérience. Ce seuil déclenche la mise en place d'une cellule de crise.

24 L'étage infralittoral correspond à la zone bathymétrique occupée par les herbiers à *Posidonia oceanica*. Il débute quelques centimètres sous le niveau moyen de la mer et s'étend, en fonction de la transparence de l'eau, jusqu'à 23-40 m de profondeur (Pérès & Picard, 1964).

25 - L'aménagement du port de la Pointe Rouge à Marseille, réalisé en 1968 a détruit 11 ha de petits fonds et d'herbier par emprise directe et 68 ha d'herbier supplémentaire par impacts indirects, suite aux déflexions des courants (Gravez *et al.*, 2002 in Charbonnel *et al.*, 2000).

région PACA a fortement progressé en l'espace de 15 ans, puisqu'il est passé de 18% en 1980 à 69% en 1995, avec à l'époque la mise en service de stations d'épuration performantes des grandes villes du littoral, telles que Marseille (capacité de traitement de 1,6 Million E.H.²⁶), Nice (0,65 million E.H.) et Toulon (0,55 million E.H.).

Malgré ces efforts importants en matière de dépollution, les rendements d'épuration, de même que la nature des éléments et polluants éliminés, restent très variables d'un site à l'autre. De même, de nombreuses stations d'épuration présentent des dysfonctionnements, liés à un mauvais dimensionnement, à un mode d'épuration inadapté ou à la surcharge des réseaux lors des pointes estivales. De plus, les apports continentaux, les eaux de ruissellement et les rejets pluviaux sont peu ou pas traités.

Il semble que les teneurs élevées dans les rejets urbains des matières en suspension et des nutriments (Azote, Phosphore) soient à l'origine de la régression de l'herbier de Posidonie. Les matières en suspension entraînent une augmentation de la turbidité des eaux et une dégradation des conditions d'éclairement qui se traduit par une perturbation de la photosynthèse au niveau de la plante. L'enrichissement du milieu en nutriments provoque un bloom phytoplanctonique (et donc une diminution de la transparence des eaux), mais également un développement des épiphytes, ce qui peut affecter le développement des Posidonies (Pergent-Martini, 1994).

Les activités des complexes industriels, portuaires-chantiers navals et pétrochimiques du Golfe de Fos provoquent une augmentation de la pollution chimique dans le milieu récepteur. L'herbier de Posidonie semble très sensible à l'action des divers polluants (métaux lourds, pesticides, détergents) qui agissent aussi bien isolément qu'en synergie. Toutefois, la plupart des travaux de mesures de toxicité ont été réalisés en aquarium et les recherches effectuées *in situ* sur l'action des rejets industriels montrent que leurs effets semblent localisés (*in* Pergent-Martini, 1994).



Herbier de Posidonie soumis à des rejets pétrochimiques au voisinage du Golfe de Fos. L'herbier est très envasé et recouvert d'épiphytes Photo : J.G. Harmelin/COM.

Cependant, les effets des rejets en mer sur l'herbier de Posidonie ou les autres habitats marins sont localisés et généralement réversibles, par une épuration performante des eaux. Par exemple, le suivi de l'herbier de Cortiou soumis au rejet de la Ville de Marseille montre un ralentissement du recul de l'herbier, voire même une dynamique de recolonisation des Posidonies, après la mise en service de la station d'épuration (Pergent-Martini *et al.*, 2000).

2.4.1.2. Suivi de l'impact des rejets sur la Côte Bleue

A l'échelle de la Côte Bleue, il existe deux suivis du milieu marin récepteur, au débouché d'émissaires des stations d'épurations de Carry-Sausset et du Rove/Niolon, les seules qui se rejettent en mer.

Le premier suivi a été mis en place en février 1987, juste avant la mise en service de la station d'épuration (mars 1987), avec l'installation par l'équipe du professeur Pergent (Université de Corse) d'un balisage au niveau des limites de l'herbier de Posidonies. Ce balisage est situé entre -13 et -15 m de profondeur, au voisinage de l'émissaire de Carry-Sausset (anse de la Tuillière) qui se rejette dans une tache de sable (émissaire avec diffuseurs multipores) entourée par de l'herbier de Posidonie. L'objectif de cet état zéro sur l'herbier était : (i) d'établir une cartographie de la tache de sable et des contours de l'herbier par photo-interprétation de photos aériennes ; (ii) de mettre en place un système de surveillance par un balisage de l'herbier (série de 10 balises) ; (iii) d'évaluer la vitalité de l'herbier ; (iv) d'effectuer une analyse granulométrique du sédiment dans plusieurs secteurs de cette tache (Pergent-Martini *et al.*, 1995).

Lors des différents retours sur site entre 1988 et 1990, des phénomènes sédimentaires de grande ampleur, de type « marée de sable » ont entraîné un ensablement de 6 balises sur 10, avec des taux d'ensablement

26 - E.H. = équivalent-habitant, qui correspond à un flux journalier de pollution de 54 g de DBO5 (demande biologique en oxygène à 5 jours), 120 g de DCO (demande chimique en oxygène), 90 g de MES (matières en suspension), 15 g de MA (matières azotées), 5 g de MP (matières phosphorées) et 150 l/l/habitant.

compris entre 20% et 80%. Lors du dernier retour en juillet 1995, toutes les balises étaient ensablées, dont 3 enfouies sous 60 à 80 cm de sédiment.

Au niveau global, l'herbier ne montre pas d'évolution particulière de ses contours (analyse de la tache de sable par traitement d'image), avec toutefois une fragmentation localisée de l'herbier. En revanche, au niveau du balisage, le suivi des paramètres de vitalité de l'herbier indique une diminution de la densité, qui est passée de 425 faisceaux/m² en 1987 à 187 faisceaux/m² en 1995, ce qui traduit une augmentation générale de la turbidité de l'eau.

Le recouvrement de l'herbier est homogène, compris entre 70 et 90% selon les balises. Les études sur la plante elle-même (lépidochronologie) montrent que la mise en place de l'émissaire n'a pas modifiée la production foliaire, ni la vitesse de croissance des rhizomes. Les données de phénologie montrent un nombre de feuilles par faisceau élevé (4,8 en 1988 et 6,3 en 1995), qui est en outre plus important sur la Côte Bleue que sur d'autres sites en Méditerranée. La largeur des feuilles est également élevée (11,2 à 11,7 mm pour les feuilles adultes, 10,2 à 10,8 mm pour les feuilles intermédiaires), ce qui pourrait traduire une augmentation de la turbidité et/ou de la richesse en nutriments, comme cela a été observé sur Marseille-Cortiou (Pergent-Martini *et al.*, 1995). La teneur en matière organique du sédiment est d'ailleurs passée de 1,6% en 1987 à 2,9% en 1995.

Au total, l'évolution de l'herbier au niveau du balisage montre une régression (recul de 50 cm en moyenne en 1995), avec néanmoins une situation contrastée selon les balises et des cas de stabilité. Cette régression peut être imputée aussi bien à l'impact du rejet qu'aux conditions naturelles (hydrodynamisme élevé et mouvements sédimentaires spectaculaires) et il est impossible d'identifier précisément les causes de cette régression (Pergent-Martini *et al.*, 1995).

Le second suivi concerne le rejet de la station d'épuration du Rove, dont l'émissaire débouche à Niolon à -3,5m de profondeur, au-dessus de la grotte du Chinois. Le suivi a été mis en place en 1998 par le GIS Posidonie/SAFEGE (Charbonnel *et al.*, 1998), avec un retour en 2006 par SAFEGE-CETIIS (Javel *et al.*, 2006). L'herbier de Posidonie, qui n'est pas directement soumis au rejet, a été décrit au niveau de 11 stations entre -14 et -25 m de profondeur, selon un gradient d'éloignement du point de rejet (40 à 170 m de distance). Même si l'emplacement des stations n'est pas forcément exactement similaire (absence d'un balisage permanent), l'évolution de l'herbier montre globalement une diminution des valeurs de densités. En 2006, les valeurs ne sont considérées comme normales que pour une station sur 10, contre 7 stations sur 11 en 1998. Néanmoins les densités obtenues en 2006 sont proches des valeurs normales. Les valeurs de recouvrement ont à l'inverse augmentées en 2006 (comprises entre 64% et 98%, contre 27% à 90% en 1998).

Par comparaison avec 2 balisages permanents du Réseau Posidonies de la DDTM situés à 600 et 700 m de distance du rejet, leurs valeurs de densité de l'herbier sont largement supérieures et au-dessus du seuil de normalité. Ainsi, l'impact du rejet serait décelable, mais il apparaît modéré au regard du faible débit du rejet (capacité de traitement de 1500 E.H.).

Avec l'apparition des intercommunalités et le transfert des compétences sur l'assainissement, la communauté urbaine MPM a engagé un programme de surveillance systématique du milieu marin depuis les années 2005. Ce programme permet d'apprécier l'impact de chaque système d'assainissement sur le milieu marin et de suivre l'évolution de la qualité des eaux et des écosystèmes. La surveillance assurée par MPM comprend :

- La réalisation d'un point « zéro » du milieu préalable à l'extension et/ou la modernisation des stations d'épuration comprenant généralement un nouveau traitement biologique.
- Le suivi du milieu récepteur sur plusieurs années dès la mise en exploitation de la station modernisée pour apprécier l'évolution du milieu suite aux efforts entrepris en matière d'épuration.

Ce programme concerne sur la Côte Bleue la station d'épuration de Carry/Sausset et du Rove/Niolon, les suivis étant effectués par SAFEGE-CETIIS en 2008.

Ainsi, le retour sur le balisage de l'herbier de l'émissaire de Carry/Sausset en 2008 montre une situation globalement stable, malgré des résultats parfois contradictoires. Les relevés effectués sur l'herbier de Posidonie mettent en évidence une stabilité d'ensemble avec une possible tendance à l'amélioration à confirmer lors des prochains suivis. Pour le rejet du Rove/Niolon, le suivi 2008 du milieu récepteur concerne l'herbier de Posidonie, les sédiments, la matière vivante (moules) et les communautés de substrats durs (F. Javel, *comm. pers.*).

2.4.2. Pollution d'origine tellurique et macrodéchets

Les apports continentaux et les rejets pluviaux peuvent également impacter les habitats sous-marin, en particulier l'herbier de Posidonie. Les bassins versants sont drainés par des cours d'eau et vallats qui débouchent en mer. Dans la région PACA, leur régime hydraulique est généralement très irrégulier (lié à la pluviométrie), avec une alternance de long étiages et de crues débordantes, fréquentes et subites. Lors des épisodes orageux, ces cours d'eau charrient de grandes quantités de matières fines, suite au lessivage des bassins versants, et contribuent ainsi à l'envasement des fonds.

Les apports en sels nutritifs (Azote, Phosphore) peuvent entraîner un risque supplémentaire d'eutrophisation, lorsque le milieu récepteur est confiné, avec un faible renouvellement des eaux (*ex.* débouché en fond de baie peu profonde). La Posidonie ne tolère que de faibles variations de salinité ; de ce fait, l'herbier de Posidonie ne se développe généralement pas au voisinage immédiat des débouchés de cours d'eau. Toutefois, en dehors du panache de dilution, l'herbier est particulièrement sensible à toutes modifications des apports, tant sur le plan quantitatif que qualitatif.

Les macrodéchets constituent également une source de pollution et d'impact. La proximité du site « Côte Bleue Marine » avec la grande agglomération Marseillaise, seconde ville de France ne fait que renforcer la quantité de macrodéchets, véhiculés par le courant général Est-Ouest (dérive liguro-provençale).

Il existe des campagnes de ramassage organisées à l'échelon national (initiative océanes de la Surfrider Foundation), mais également des opérations plus locales. Chaque année, le Parc Marin participe à plusieurs opérations de nettoyage des plages au niveau local. Ainsi, pour l'année 2010, le PMCB a participé à 3 opérations au niveau de :

- La réserve marine de Carry le 24 avril (plages du Cap Roussel et des Bouchons). Cette opération organisée par le personnel municipal de la Ville de Carry-le-Rouet a rassemblé une trentaine de personnes et a permis de ramasser 18 sacs de 50 l de déchets divers.
- La Ville du Rove, avec l'ensemble de la population le 29 mai. Le Parc y a également participé.
- La Ville d'Ensuès-la-Redonne lors de la journée "Calanques Propres" le 5 juin dont l'objectif est de rassembler un maximum d'habitants pour collecter les macro-déchets se trouvant sur l'ensemble du littoral, au fond des criques et des petits ports de la commune. Le Parc est également associé à cette manifestation.



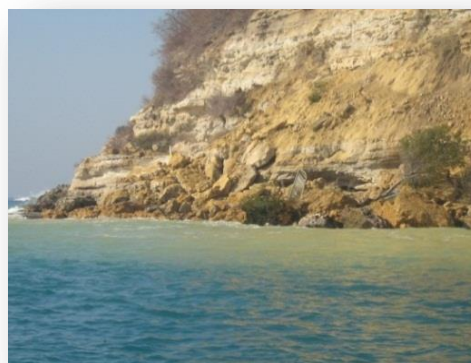
*Opération de ramassage des macrodéchets dans la réserve de Carry le Rouet le 24/04/2010.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

2.5. Les autres facteurs de risques

2.5.1. Erosion côtière

D'autres facteurs de risques existent, comme les phénomènes d'érosion côtière. Phénomène d'origine naturelle, l'érosion du trait de côte s'est fortement accrue depuis quelques décennies et représente à l'heure actuelle un enjeu de première importance pour la plupart des communes littorales, menaçant de submersion un bon nombre de zones urbanisées, avec des enjeux économiques et sociaux importants. Le trait du littoral recule de manière généralisée et cette érosion concerne l'ensemble du littoral de la région PACA.

Sur la Côte Bleue, le risque est par endroits bien réel, avec des éboulements récents de blocs, voire un pan entier de falaise : cas observé en limite de la réserve de Carry-le-Rouet, au cap de Nantes en février 2008, ce qui a également entraîné un lessivage important. Le panache turbide généré est bien visible sur la photo ci-contre.



Eboulement de la falaise de Carry-le-Rouet en 2008. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

De même, lors des épisodes de tempêtes de Sud en hiver, on assiste à d'importants remaniements sédimentaires, avec une remise en suspension des sédiments fins, ce qui augmente la turbidité. Ces tempêtes provoquent également l'arrachage de faisceaux de Posidonies, voire de blocs entiers de matelotte et d'herbier, notamment ceux en placage sur roche. En effet, l'herbier sur roche est plus fragile que les autres types d'herbier, du fait de la faible épaisseur de l'entrelacs des rhizomes de Posidonies.

2.5.2. Contexte naturel de turbidité du flux rhodanien

Un autre facteur de risque naturel est lié au contexte de turbidité et d'envasement des habitats, du fait de la proximité avec l'embouchure du Rhône. L'hydrologie du golfe de Fos et les apports en particules fines (Rhône, remise en suspension des particules par la navigation des grosses unités, travaux de dragages, canal de Caronte, etc.) font que la zone est soumise à une sédimentation intense et que la turbidité de l'eau est importante.

Ainsi Sartoretto (1996) a mesuré une sédimentation de 181 kg/an/m² à 10 m de profondeur à la pointe de Bonniou (alors que dans l'archipel de Riou elle est estimée à 3,7 kg/an/m²). Ces conditions hydro-sédimentaires vont d'ailleurs toucher et influencer toutes les biocénoses et sont à l'origine de la répartition bathymétrique des habitats et notamment de la faible profondeur atteinte par la roche infralittorale à algues photophiles (jusqu'à -10 m) et le coralligène (entre -10 m et -24 m entre Bonniou jusqu'à Port de Bouc, en bordure du site « Côte Bleue Marine », Ruitton *et al.*, 2008). La sédimentation a des effets importants, non seulement sur la composition en espèces des communautés (dominance d'espèces suspensivores et de filtreurs) mais également sur la structure de l'habitat et des micro-habitats, avec des risques de colmatage et d'enfouissement.

Le Rhône a une influence prépondérante, puisque un cinquième des masses d'eaux du flux rhodanien vient sur la Côte Bleue, ce qui draine également de nombreux micropolluants, avec des risques d'accumulation le long des chaînes alimentaires et de contamination (cas des PCP/pyralène qui concerne l'ensemble des estuaires des grands fleuves).

2.5.3. Risques des incendies de forêts

Selon le plan départemental de protection contre les incendies de forêts (DDAF13/ONF, 2008), la Côte Bleue présente un risque très élevé d'incendies. Le massif de la Nerthe présente un taux de boisement assez faible (environ 30%), dominé par le Pin d'Alep avec ponctuellement des Chênes verts en sous étage, constituant des formations végétales très combustibles.

Le reste du territoire est couvert par des garrigues. Les départs de feux sont favorisés par l'orientation générale du relief, qui expose particulièrement le massif de la Nerthe au mistral, qui, après une accélération sur l'Etang de Berre, touche directement le versant Nord et tend à s'accélérer encore dans les vallons de même orientation. La direction du vent dominant sur la partie Ouest du massif, aux alentours de 290°, s'infléchit globalement en allant vers l'Est pour se rapprocher d'un vent de Nord (360°).

Le risque de feux de forêt est élevé sur la Côte Bleue. Ce massif se caractérise par une pression élevée en terme de départs de feu, et une forte extension de ces feux au regard de la taille du massif, comme l'indique le risque moyen annuel (RMA) de 2,4, nettement supérieur à la valeur observée pour le département (1.4, qui correspond à un RMA fort).

Le nombre de départ moyen de feu est de 1,5/1000 ha/an sur la Côte Bleue, contre 1/1000 ha/an pour les autres massifs du département.

On estime qu'à l'échelle de la Côte Bleue, c'est comme si l'ensemble de la forêt brûlait tous les 42 ans²⁷ (DDAF13/ONF, 2008). Le dernier incendie spectaculaire sur la Côte Bleue date de juillet 2010, avec plus de 900 ha de pinède ravagée sur 3 communes (Carry, Sausset et Châteauneuf), ce qui a entraîné l'évacuation d'une partie de la population.

27 - Défini comme le « temps de retour », qui est donc le plus bref de tout le Département (=42 ans contre 69 ans).

De manière générale, les impacts des incendies sur le milieu marin concernent le lessivage des sols et les apports en eaux de ruissellement terrigène.

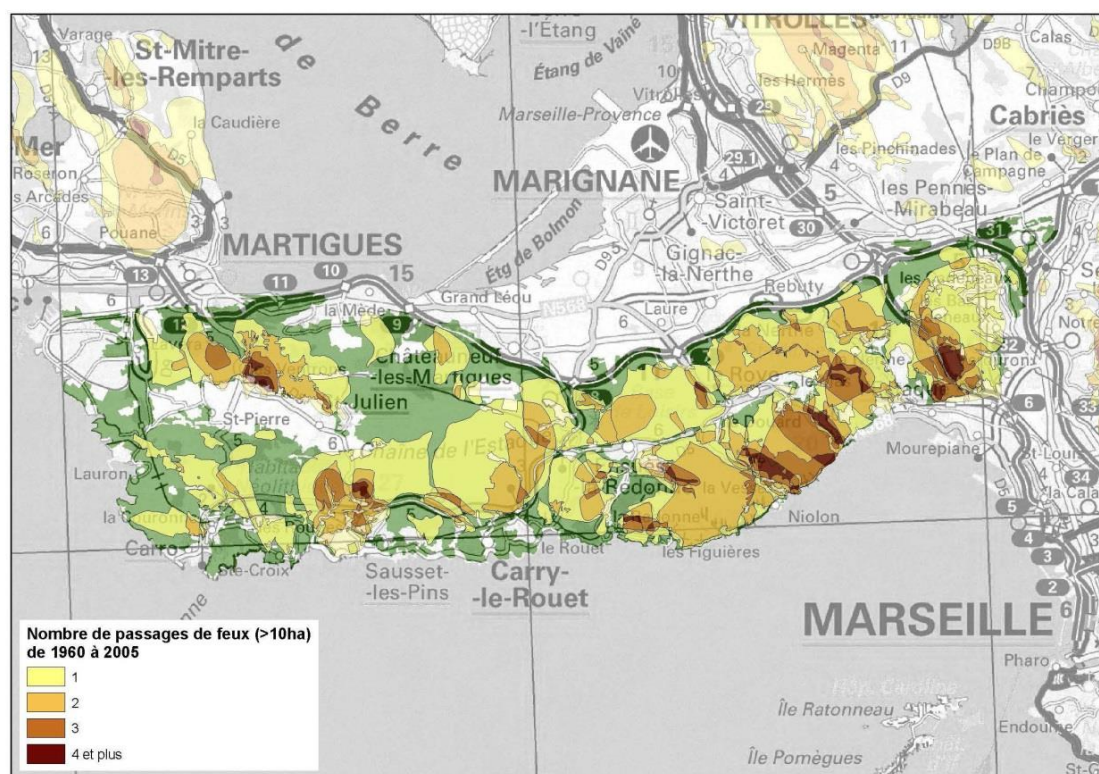


Figure 110 : Carte des passages de feux sur le massif de la Côte Bleue. Extrait du Plan départemental de protection contre les incendies de forêts (source DDAF13/ONF, 2008).

2.5.4. *Risques technologiques*

Hormis ces risques naturels, les risques technologiques sont également bien réels, avec plusieurs industries lourdes classées au titre de la directive « Seveso » au voisinage du site « Côte Bleue Marine » (33 établissements classés SEVESO II dans le Golfe de Fos et Lavéra, cf. Chapitre 1.1.2.4), dont la centrale thermique EDF de Ponteau qui juxtapose la limite du site Natura, ainsi que de nombreux projets d'aménagements structurants dans le Golfe de Fos voisin (Fos 2XL, 3 XL et 4 XL). Ce contexte industriel et technologique est décrit dans les chapitres 1.1.2 et 1.1.3.

Ces établissements classés SEVESO II peuvent être à l'origine de graves accidents et incidents sur la santé humaine et l'environnement. A titre d'exemple, les événements accidentels les plus graves survenus dans l'établissement Total Raffinage (raffinerie de Provence Total de la Mède) au bord de l'étang de Berre sont :

- 9 novembre 1992 (6 morts).
- 7 août 2005 (10 à 20 tonnes de produits gazeux et liquides forment un nuage d'hydrocarbures sur la commune de Sausset les Pins).
- 29 janvier 2009 (1 mort).

2.6. Influences et pressions des activités humaines en mer

Les influences et pressions des activités humaines sur les habitats et écosystèmes du site « Côte Bleue marine » sont synthétisées dans le Tableau 59, avec une quantification de leur importance locale (économique et sociale) et leur poids dans la gestion (codé de 1 à 4).

Tableau 59 : Liste des activités dans et autour du site « Côte Bleue marine » et leur pression sur les écosystèmes et habitats. (Code 1 à 4 : 1=nul, 2=faible, 3=non négligeable, 4=fort ; d'après Pelletier, Charbonnel *et al.*, 2005, modifié par PMCB).

Activité	Zone et période de pratique	Pression/Impact sur écosystème/habitat	Nombre de personnes concernées	Importance locale (économique et sociale)	Poids gestion
Pêche professionnelle	Toutes zones (hors réserves) Toute l'année	- Prélèvement espèces cibles (principales espèces pêchées : soles, merlan, rougets, Sparidae (Sars, Daurade), soupe roche (rascasses, labres), oursin, langouste, etc). 115 espèces exploitées (Leleu, com. pers.) - Destruction habitats. Problème du chalutage illégal (mise en place de récifs anti-chalut 320 obstacles sur 17.5 km linéaire - Pêche en bouteille à l'oursin, corail rouge	35 bateaux, 62 pêcheurs petits métiers (surtout fileyeurs + quelques palangres) - Pêche au thon saisonnière au large (thonaille), hors territoire du Parc - Problème report effort de pêche vers côte (Lamparos) - Problème infractions chalutage côtier (1-1,5 Milles) - Pêche aux oursins en plongée-bouteille (25 licences à Marseille, 9 à Martigues) - Pêche au corail rouge (2 plongeurs sur Côte Bleue)	Economie=3 Sociale=4	4
Pêche de loisir	Toutes zones (hors réserves) Toute l'année	- Prélèvement espèces cibles (Sparidae, Labridae, Rascasses, Calamar, « Soupe »), problème des juvéniles sous-maille (71% des Girelles, 34% des Serrans) - Mouillage (problème de zones larges, technique destructive bouée+guideau), braconnage et revente	Indéterminée (4373 pêcheurs du bord et 4707 pêcheurs embarqués recensés sur 59 j) - Pêche embarquée : 15 sociétés nautiques, environ quinze sites préférentiels (86% des pratiquants non fédérés)	Economie=3 Sociale=4	3
Pêche sous-marine	Toutes zones (hors réserves) Toute l'année +période estivale	- Dérangement période fraie -Prélèvement grands reproducteurs espèces cibles. Poissons =Loup, Sars, Daurade, Chapon, Denti, grands Labres, Mostelle, Corb, Sériole., etc. Autres = oursin, poulpe, seiche Problème des compétitions répétées, braconnage (rare)	Indéterminée (1671 chasseurs recensés sur 59 j) -environ quinze secteurs préférentiels -motion du parc pour 2 compétitions/an	Economie=2 Sociale=2	3
Plongée	- 35 sites très fréquentés - Toute l'année (Week-Ends) +période estivale	Mouillage (destruction habitat), dérangement, palmage, bulles, maîtrise lestage, nourrissage et collecte (rares)	Environ 32 structures. 100 000 plongées/an (dont 60 000 pour centre UCPA Niolon)	Economie=3 Sociale=2	2
Plaisance	Période estivale Week-Ends et printemps/ septembre -8 principaux sites de mouillages forains	Mouillage, rejets eaux-vannes, macrodéchets, réfection aires de carénage des ports	- Quatre ports permanents et 10 ports-abri Capacité totale de la Côte Bleue de 2068 anneaux - Mouillages forains importants sur 8 sites, au total sur 18 sites, mais faible fréquentation -3239 plaisanciers recensés sur 59 j	Economie=3 Sociale=2	2
Navigation de commerce	Toute l'année Proximité du GPMM	Pollution chronique (déballastage, hydrocarbures), mouillage grosses unités sur fonds sensibles (herbier secteur Corbières, coralligène secteur Fos)	Passage de 30 à 50 gros navires par jour entre Fos et Marseille. Zone de mouillages en cas de grève, conflits sociaux	Economie=4 Sociale=4	3
Visiteurs aquatiques (apnéistes)	Période estivale Réserve de carry Sentier sous-marin	Dérangement, piétinement, nourrissage	Jusqu'à 10 000 visiteurs de la réserve de Carry en PMT (palme, masque, tuba) par été	Economie=1 Sociale=2	2
Baignade	Période estivale 4 grandes plages et 10 petites plages	Piétinement	8 500 personnes dénombrées sur l'ensemble des plages de la CB le 17 août 1993, 11 060 personnes sur les plages de Martigues le 12 juillet 2002	Economie=3 Sociale=3	1
Batelier	Carry, port de Bouc Période estivale	Négligeable, pas de débarquement	2 à 3 navires	Economie=1 Sociale=2	1
Kayak	Tout le littoral, (surtout entre Carry et Ensues) Période estivale et WE	Négligeable (piétinement frange littorale lors débarquement)	De plus en plus. Nombreuses possibilités de location	Economie=1 Sociale=1	1
Scooters des mers	Été, Week-Ends et printemps/automne	Dérangement, nuisance sonore	Deux centres de location	Economie=1 Sociale=1	1

2.6.1. *Influences et pressions du trafic maritime*

Du fait du contexte de proximité avec le Grand Port Maritime de Marseille-Fos GPMF et d'un trafic maritime dense, le site « Côte Bleue Marine » est soumis à des facteurs de risques importants : risques de rejets en mer (hydrocarbures, eaux usées, déchets), impacts en cas de mouillage côtier des grosses unités, problématique d'introduction d'espèces via les eaux de ballasts, etc.

2.6.1.1. *Pollution et rejets en mer*

Il convient de rappeler que la Méditerranée est une Zone Spéciale au sens de la convention MARPOL 73/78 et qu'à ce titre, « *toute évacuation de matières plastiques, matériaux et emballages flottants, papiers, chiffons, verre, métaux, bouteilles, vaisselle, ordures même broyées ou concassées sont totalement interdites. Les seuls rejets autorisés sont ceux constitués de déchets alimentaires non broyés ou concassés à plus de 12 milles de la côte et les déchets alimentaires broyés ou concassés de moins de 25mm à plus de 3 milles de la côte* ».

Concernant les déchets en mer, l'Ifremer estime que 500 millions de déchets sont présents sur les fonds marins de Méditerranée (Plan Bleu, 2011). 80% de ces déchets sont d'origine terrestre et 20% d'origine marine. Les 20% d'origine marine sont en général constitués de :

- Déchets véhiculés par les courants et venant s'échouer sur les côtes.
- Déchets directement abandonnés par les touristes sur les côtes et les plages (emballages, paquets de cigarettes, restes de pique-nique).
- Déchets des bateaux : ordures déversées par les navires de plaisance, de commerce et de pêche.
- Rejets d'eaux usées, les eaux d'égouts et d'autres eaux polluées.

Pour les rejets d'eaux usées, la convention MARPOL (annexe 4, règles 10 et 11) prévoit la possibilité de rejeter les eaux usées après broyage et désinfection lorsque le navire se trouve à une distance de plus de 3 milles de la terre la plus proche. Dans tous les cas ces rejets s'effectuent non pas instantanément, mais à une vitesse modérée, alors que le navire fait route à une vitesse au moins égale à 4 nœuds. Néanmoins, certains navires tels que les bateaux de croisières ou les ferries constituent de véritables « villes flottantes ».

Selon les estimations de l'Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement, les passagers à bord d'un bateau de croisière de taille moyenne (environ 2 000 passagers) génèrent chaque jour plus de :

- 80 000 litres d'eaux d'égout, soit environ 40 litres par passager.
- 620 000 litres d'eaux résiduelles (lavabos, douches, laverie), soit environ 300 litres par personne.

Compte tenu des volumes d'eaux usées en jeux, il apparaît évident que les distances autorisées par la convention MARPOL sont insuffisantes pour permettre une dispersion totale dans le milieu, avant d'arriver à la côte, même en les rejetant de manière progressive. En période estivale, ces pratiques posent un véritable problème sanitaire, bien qu'il soit impossible pour une collectivité d'attribuer de façon certaine une dégradation de la qualité des eaux de baignade, au trafic maritime croisant au droit de ces côtes.

Le trafic maritime induit également de nombreuses pollutions par hydrocarbures ou autres produits chimiques. Ces pollutions se manifestent lors d'accidents (collision, échouage, défaillance), soit lors de déversements (accidentels ou volontaires) à bord des navires : déversements provenant des cales et des machines dont les eaux de ballast, résidus de lavage des citernes, déversements de déchets d'hydrocarbures et d'eaux de cale.

Le nombre d'accidents maritimes est en baisse marquée depuis les années 1980. Entre 1977 et 2004, le CEDRE a enregistré en Méditerranée occidentale 7 accidents impliquant des navires pétroliers avec des déversements allant de 1 000 tonnes à 140 000 tonnes, dont 2 d'entre eux ont généré des pollutions sur les côtes françaises, notamment celui du supertanker « Haven » dans le golfe de Gênes, qui a concerné l'ensemble du littoral PACA. Le 10 avril 1991 : le Haven (pavillon Chypriote avec 144 000 t de brut à bord) explose et prend feu au large de Gênes, avec plus de 40 000 tonnes d'hydrocarbures qui se déversent et atteignent les côtes françaises, sous forme de boulettes flottantes. Le Haven coule et gît par 82 m de profondeur, l'épave est devenu un site de plongée réputé.



*Epave du pétrolier Haven dans le Golfe de Gênes.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

Le CEDRE établit une synthèse annuelle des rapports sur les pollutions (POLREP) des eaux sous juridiction française, qui lui sont transmis par les centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS).

L'analyse des données 2008 indique que 360 POLREP ont été confirmés en France métropolitaine, dont plus des deux tiers sur la façade méditerranéenne. Les hydrocarbures sont les polluants les plus fréquents (confirmés dans 70% de POLREP). L'origine des rejets demeure très majoritairement non identifiée, n'étant établie que pour 11% des POLREP en 2007 et 2008 (contre 8% en 2006, source Cedre).

L'évolution du nombre de détections (nappes probables) par le satellite ENVISAT sur la période 2002-2007 traduit une augmentation des rejets par navires depuis 2005. Cette tendance est manifeste la nuit, alors que les rejets diurnes connaissent une baisse probablement imputable au renforcement de la répression des rejets illicites depuis la création de la ZPE (Zone de Protection Ecologique), avec des armateurs contrevenants traduits en justice rapidement et des tribunaux qui prononcent des peines et des amendes conséquentes (jusqu'à 6 M€ en 2004).

L'examen de la distribution des POLREP dans les eaux méditerranéennes par le CEDRE en 2008 montre que ceux-ci coïncident avec les principales voies de trafic maritime : axes Gênes-Marseille, Gênes-Barcelone, Gênes-Valence, Gênes-Détroit de Messine et Marseille-Corse (Figure 111). La distribution annuelle montre d'une manière générale, une abondance de rapports de pollution en période estivale et un pic hivernal en février.

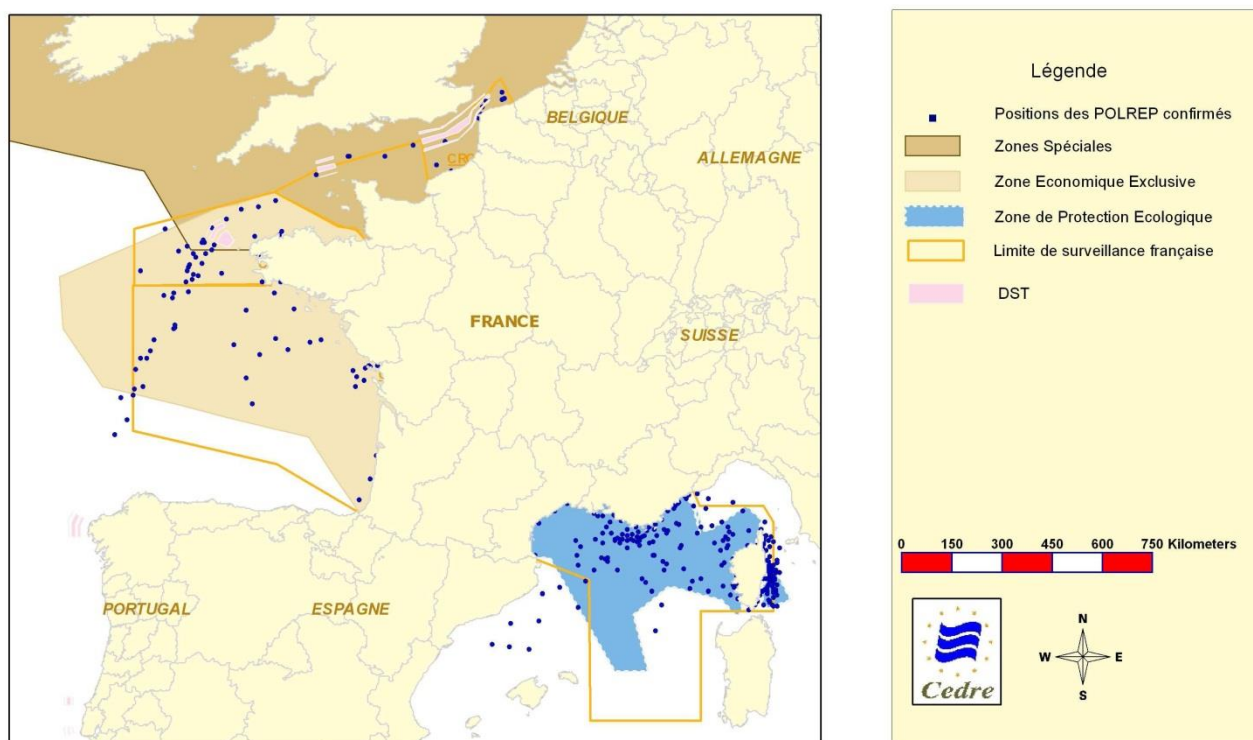


Figure 111 : Localisation des POLREP (rapports sur les pollutions confirmées) en Méditerranée française en 2008 (source CEDRE).

On peut également citer d'autres impacts liés au trafic maritime :

- Les émissions atmosphériques et notamment les gaz à effet de serre (CO_2 , NO_x et SO_x), liées à la combustion du carburant, mais également à l'incinération de certains déchets ;
- Les eaux de ballasts : il s'agit d'eau de mer remplies dans les cuves servant de lest et utilisées par tous les navires de grande dimension, permettant d'assurer la stabilité des navires en navigation, lorsqu'ils sont à vide. Ces eaux de ballast sont le principal vecteur de l'introduction d'espèces exogènes à caractère envahissant. Ainsi l'algue verte *Caulerpa racemosa* est apparue au voisinage des principaux ports de commerce de Méditerranée, comme Gênes et Marseille en 1997) ;
- Les peintures anti-salissures (antifouling) qui contribuent à disséminer des matériaux polluants dans le milieu marin, qui s'accumulent ensuite le long des chaînes trophiques. Ainsi le TBT (tributylétain) est à l'origine de déformations importantes des coquilles d'huîtres (phénomène de chambrage des huîtres).

Au regard du trafic maritime et de ses conséquences directes ou indirectes en matière de pollution, il ressort que le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » se situe dans une zone soumise à un risque important de pollution, notamment par hydrocarbures, le port de Marseille-Fos GPMM étant le 3^{ème} port mondial de débarquement d'hydrocarbures. Il serait souhaitable de quantifier les flux de pollution générés par les navires transitant au GPMM, car ces données ne sont pas rendues publiques.

2.6.1.2. Problématique du mouillage des navires de commerce

Dans les eaux territoriales françaises de Méditerranée, le mouillage des navires de commerce est régi par l'arrêté préfectoral 75/2000 du 11 décembre 2000. Il concerne les grands navires (longueur supérieure à 80m, ou tonnage supérieur ou égal à 1600 T) battant pavillon français ou étranger, y compris les navires de plaisance armés au commerce. Les capitaines de ces navires doivent demander une autorisation du préfet maritime de la Méditerranée via le CROSS MED, en précisant la durée du mouillage demandée. En retour, le CROSS indique aux navires la zone de mouillage accordée. Le tout récent Arrêté inter-préfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012 concerne la zone maritime et fluviale de régulation du trafic maritime de GPMM et la délimitation des zones de mouillage. Il prévoit dans son annexe les principales zones de mouillage susceptibles d'être attribuées dans la rade de Marseille et le Golfe de Fos, situées respectivement à l'Est et à l'Ouest du «Côte Bleue Marine».

Ces zones de mouillage constituent un abri sûr pour de nombreux types de gros navires (pétroliers, méthaniers, vraquiers, rouliers, chimiquiers, porte-container, etc), lorsque les conditions de mer au large sont défavorables à la navigation. La rade de Marseille accueille également des bateaux de croisières, en escale ou au mouillage.

Compte tenu du trafic important de toutes ces grosses unités (30 à 50 navires de commerce qui circulent par jour entre Marseille et Fos selon le sémaphore de Couronne), il doit être pris en compte dans le DOCOB, car ces secteurs de mouillage sont situés dans le périmètre Natura 2000 «Côte Bleue Marine». En effet, le mouillage est possible près de la côte dans le plan de l'Arrêté inter-préfectoral, à la fois à l'Est le long des falaises depuis Méjean jusqu'à l'Estaque-Marseille, mais également à l'Ouest depuis le Plan de Carro-Arnettes.



Problématique du mouillage des grands navires de commerce dans les parties Est et Ouest du site. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

En cas de mouillage, ces unités de très grandes tailles engendrent des dégradations mécaniques sur les fonds marins très importantes, au vu de la taille des ancres et des lignes de mouillage utilisées.

Ces grosses unités s'ancrent à l'extérieur des darses et enceintes portuaires. Dans le golfe de Fos, à l'Ouest de la Côte Bleue, les fonds sont essentiellement de nature sédimentaire et l'ancrage a lieu principalement sur du substrat meuble (Vase Terrigène Côtière ou Détritique Envasé), n'occasionnant a priori aucun impact significatif sur les habitats d'intérêt Natura 2000 (Ruitton *et al.*, 2008).

A noter cependant que les récifs du coralligène sont présents jusqu'à -24 m de profondeur et forment de vastes plateaux entaillés de failles, soit jusqu'à environ 1 km au large ; cet habitat peut donc potentiellement être concerné par les ancrages des navires.

En revanche, dans la rade de Marseille à l'Est, les bateaux mouillent jusqu'au large de Corbières et parfois près du littoral, à moins de 25 m de profondeur, au voisinage immédiat de la limite inférieure de l'herbier de Posidonies. L'herbier du secteur est donc directement exposé et les ancres de très grandes tailles (pesant plusieurs centaines de kilos) forment de larges trainées visibles *in situ* et sur le sonogramme (Figure 113).

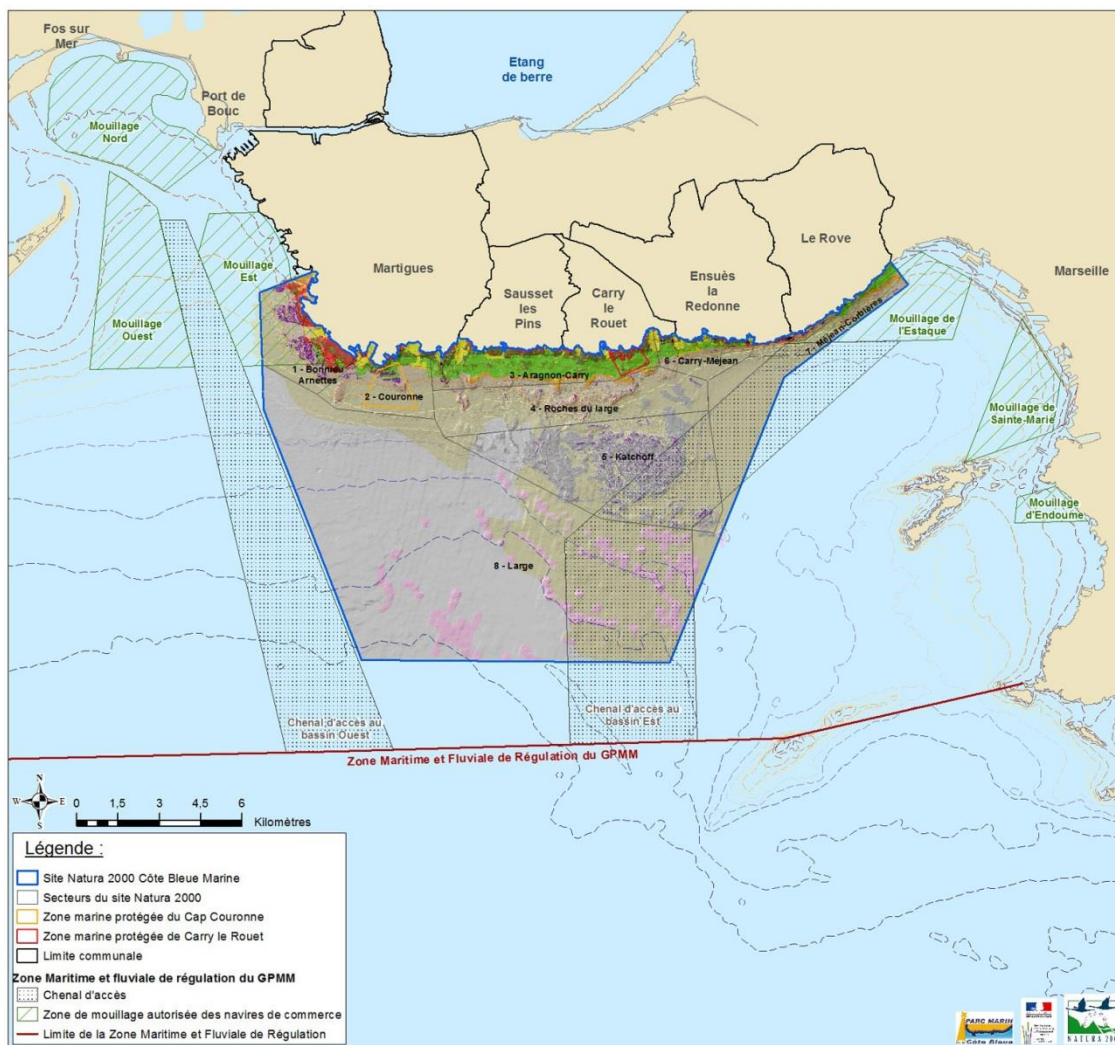


Figure 112 : Délimitation des zones de mouillage des grosses unités prévues par l'Arrêté inter préfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012, qui concerne la régulation du trafic maritime de GPM.

Ces sillons laissés par les ancrages peuvent se situer au sein même de l'herbier et, plus généralement sur la matrice morte au large, jusqu'à -30 m et au-delà (fonds sédimentaires détritiques). Les mouillages des grosses unités constituent un d'un facteur de risque important, aggravant la vitalité d'un herbier déjà régressif.

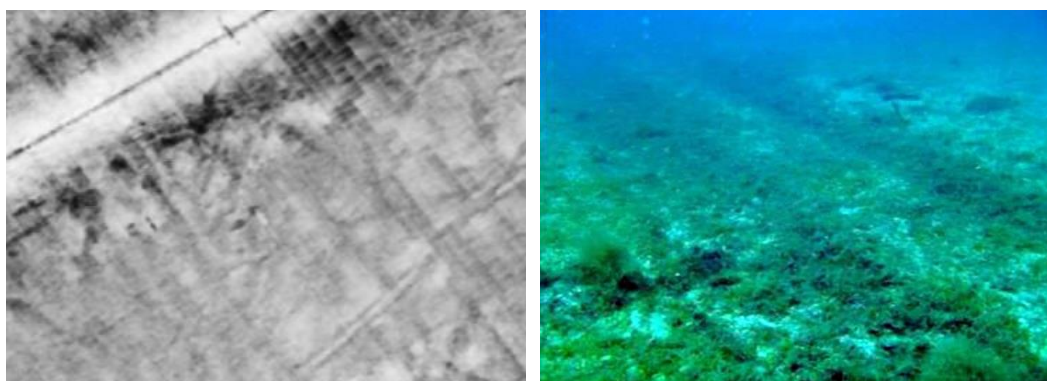


Figure 113 : Sillons laissés par les ancrages des gros navires de commerce dans le secteur de Corbières. A gauche, traits visibles sur les sonogrammes de la campagne au sonar latéral. A droite, plongée de validation vérité-terrain sur les traces des ancrages dans la matrice morte en août 2010 (photo : P. Astruch/GIS Posidonie).

La zone d'herbier impactée sur le site « Côte Bleue Marine » concerne une faible superficie (environ 200 x 200 m soit 4 ha), mais il est probable que l'impact se prolonge plus à l'Est, en direction de Marseille.

Au sein de cette zone, 9 traces de mouillage ont été localisées dans l'herbier (identifiées à partir du sonogramme), et 20 sillons sur la matte morte (Figure 114). Ces traces s'étendent en général sur une cinquantaine de mètres de longueur, voire beaucoup plus pour certaines (jusqu'à plus de 400 m).

La largeur des sillons est variable, de 1,5 à 3 m selon la taille des ancres. Les sillons laissés sur la matte morte entaillent la matte, ce qui forme des petits tombants érosifs, qui peuvent atteindre une hauteur de 60 à 70 cm selon l'épaisseur de la matte. Il est impossible de savoir si traces d'ancrage sont récentes ou anciennes, compte tenu de l'imputrescibilité de la matte, qui peut rester en place des siècles après une régression d'herbier.

Ces ancrages près du bord semblent néanmoins avoir lieu de manière sporadique, notamment en cas de conflits sociaux. Ainsi, lors des longues périodes de grèves de GPMM en octobre 2010, le Parc Maritime du Frioul a comptabilisé les 11 et 21 octobre un total de 40 grosses unités au mouillage dans la rade de Marseille, dont 7 sur le secteur de Corbières, en limite du site « Côte Bleue Marine » (Figure 115).

Cette problématique des mouillages des grosses unités de commerce (vraquiers, cargos, tankers) au voisinage de l'herbier de Posidonie dans le secteur Est de Corbières a été soulevée durant plusieurs réunions en 2011, lors de la démarche de concertation du site Natura 2000 avec les usagers et les gestionnaires, en particulier le service environnement du GPMM.

Le PMCB recommande de décaler la zone de mouillage au-delà de l'isobathe -30 m, car cette mesure devrait limiter complètement l'arrachage mécanique des herbiers dans ce secteur. Il conviendra pour cela de modifier le récent Arrêté inter préfectoral n°07/2012 du 10 janvier 2012, qui concerne la régulation du trafic maritime de GPMM et la délimitation des zones de mouillage. Or cet Arrêté n'a pas pris en compte la présence des habitats d'intérêt communautaire, en particulier l'habitat prioritaire Herbier de Posidonie.

2.6.1.3. Impact sur la conservation des habitats et espèces

Compte tenu du trafic maritime très important sur le site et de ses facteurs de risques directs ou indirects en matière de pollution et de mouillage, il ressort que l'impact de cette activité des transports maritimes sur le site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » et la conservation de ses habitats est donc potentiellement fort.

2.6.1.4. Tendance évolutive du trafic maritime

Le trafic maritime est directement lié au cycle économique mondial. Malgré le ralentissement des échanges commerciaux liés à la crise économique et financière actuelle, il est probable que le trafic maritime dans le bassin Ouest de la Méditerranée continue à augmenter dans les prochaines années, avec les projets d'autoroutes de la mer et le développement des marchés d'échanges portuaires en plein essor. Par exemple, la société CMA-CGM a son siège social basé à Marseille, qui a été entièrement refait, avec la livraison en 2010 d'une tour de 145 m de hauteur rassemblant 2400 employés, qui constitue le plus grand immeuble de Marseille. CMA CGM est le 3^{ème} groupe mondial de transport maritime en conteneurs, avec plus de 17 000 collaborateurs dans 650 bureaux et agences repartis sur plus de 150 pays et exploitant plus de 170 lignes maritimes régulières.

La tendance à moyen terme pour le trafic maritime s'envisage à la hausse, avec une augmentation des flux et une tendance à la construction de navires de plus en plus gros. La flotte des porte-conteneurs a d'ailleurs doublé en nombre et triplé en capacité ces 10 dernières années (BRS-MLTC, 2010). Le secteur de la croisière et des transports passagers (ferries pour la Corse et liaison Marseille-Afrique du Nord), plus inféodé au marché du tourisme qu'à celui des échanges commerciaux, devrait également poursuivre sa forte croissance, notamment sur les côtes de la région PACA, avec le soutien des chambres de commerce et d'industrie locales. Ainsi, pour le port de Marseille, l'activité voyageurs est la grande gagnante de l'année en 2011, avec un trafic qui atteint le record absolu de 2,33 millions de passagers, dont 809 300 croisiéristes (GPMM, 2011).

Les impacts liés au trafic maritime qui croise de part et d'autre du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » devraient également logiquement s'accroître, car cette activité est en plein essor.

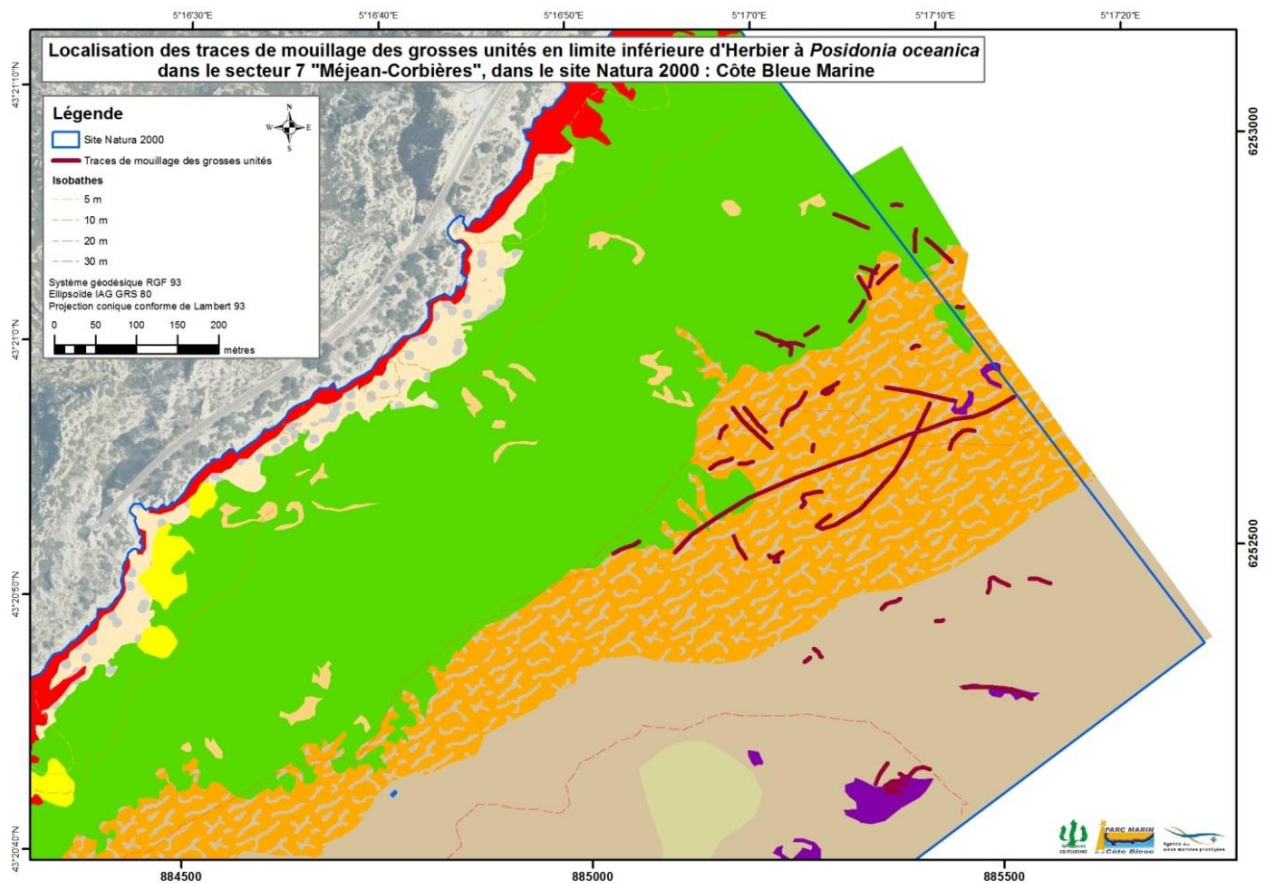


Figure 114 : Cartographie des traces de mouillages des grosses unités au large de Corbières, en limite Est du site « Côte Bleue Marine ». l'herbier de Posidonie est en vert, la matte morte en orange, les fonds détritiques en beige (Astruch *et al.*, 2011).

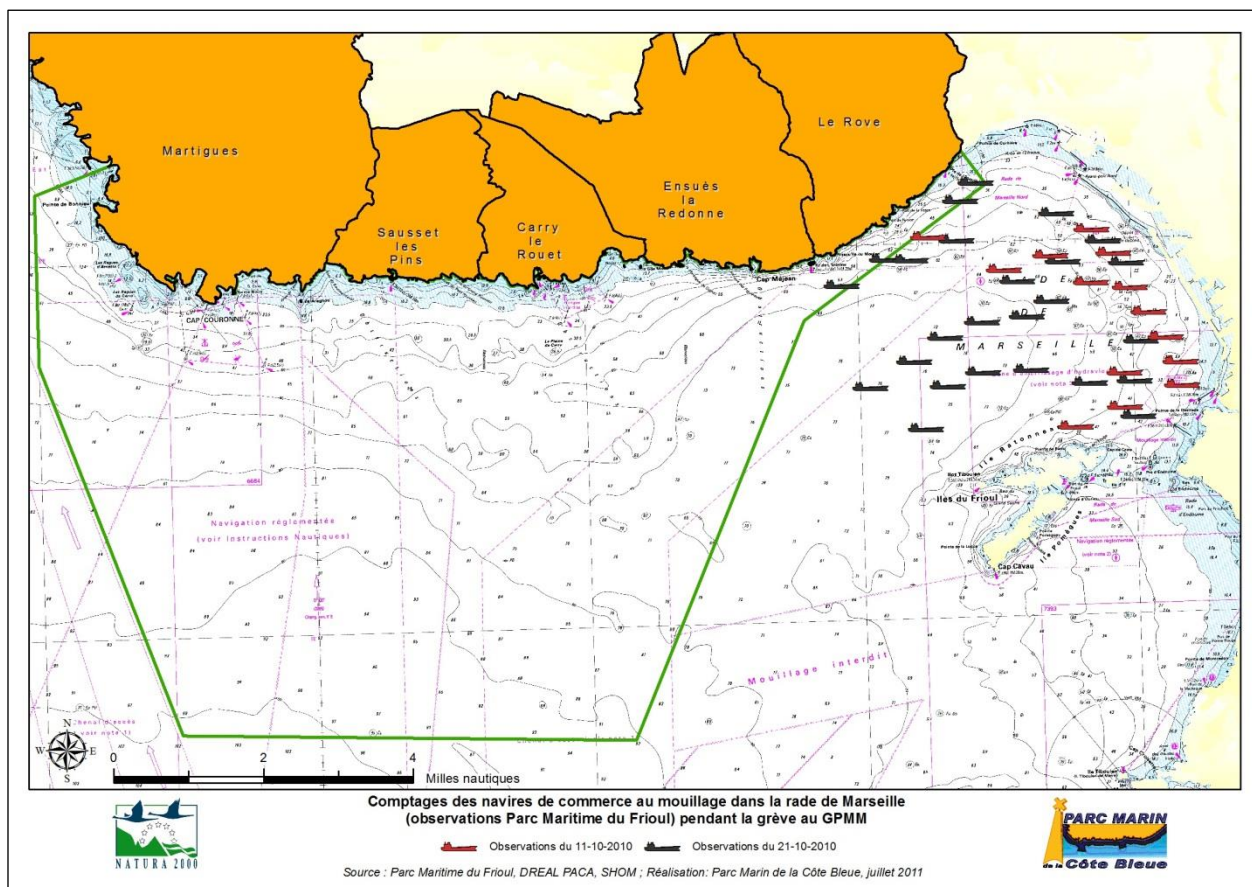


Figure 115 : Comptage et position des navires de commerce au mouillage dans la rade de Marseille lors des mouvements sociaux et grèves du GPM en octobre 2010. Comptages effectués par le Parc Maritime du Frioul (CEN) les 11 et 21 octobre 2010 (P. Vidal, *comm. pers.*), avec la position GPS relevée pour chaque navire.

2.6.2. Influences et pressions de la pêche professionnelle

2.6.2.1. Une activité déjà fortement encadrée

Mise à part la démarche Natura 2000, l'activité de pêche professionnelle est fortement encadrée à plusieurs niveaux par des structures administratives et interprofessionnelles, ainsi que par leurs législations afférentes :

- L'Union européenne, via son pouvoir réglementaire, au travers notamment de la Politique Commune des Pêches (PCP) et du règlement (CE) du 21 décembre 2006 spécifique à la mer Méditerranée, dit « PCP Méditerranée » ;
- L'État, avec ses pouvoirs centralisés : le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP), le MEEDDM et ses services décentralisés : la Direction Inter-Régionale de la Mer (DIRM), la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) et la Délégation à la Mer et au Littoral (DML) ;
- Le Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CNPME) ;
- Le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Provence (CRPME), basé à Marseille ;
- Les 2 prud'homies de patrons-pêcheurs de Marseille et Martigues. Les prud'homies sont de très anciennes institutions existant depuis le XV^e siècle et font parties des spécificités du littoral méditerranéen. Placées sous la tutelle administrative des Affaires Maritimes (DDTM/DML), ces structures regroupent l'ensemble des patrons-pêcheurs d'un même quartier maritime. Il est important de souligner le caractère communautaire formé par les prud'homies, communautés au sein desquelles les patrons-pêcheurs s'engagent à respecter les règles édictées par elles ainsi que les réglementations en vigueur aux niveaux national et européen.

Les décisions issues des prud'homies ne peuvent être que plus contraignantes que les processus réglementaires provenant de l'Europe ou de l'État. Tous les quatre ans, les prud'hommes sont élus afin de représenter les professionnels de la prud'homie et assurer le fonctionnement et les missions qui lui sont dévolues : pouvoir réglementaire, pouvoir de police judiciaire, pouvoir juridictionnel, pouvoir disciplinaire et un rôle social. Au final, les prud'homies ont été créés dans le but de gérer la profession des petits métiers, afin de partager la ressource et l'espace, en régulant l'effort de pêche dans une optique de développement durable de la pêche.

D'autres acteurs interviennent sur la filière de la pêche professionnelle sur la Côte Bleue :

- Les collectivités territoriales (communes, département des Bouches-du-Rhône, région PACA) ;
- Les partenaires scientifiques, comme Ifremer aux niveaux national et local ;

Enfin, les acteurs du marché économique avec les criées (Marseille-MIN Saumaty et Port de Bouc), les coopératives maritimes (Copemart), les Organisations de Producteurs (OP), ou encore les mareyeurs, les transformateurs et les poissonneries, correspondant à la filière aval.

La pêche professionnelle est donc une activité très réglementée à plusieurs niveaux. Les professionnels de la pêche sont parties prenantes à la décision concernant l'encadrement de leur activité. Les différents niveaux d'encadrement (international, européen, national et régional) ainsi que les différents principes de gestion (effort de pêche, capacité de flotte, prélèvement de la ressource, mesures techniques et aménagement spatio-temporel) doivent être pris en compte dans le DOCOB pour l'élaboration des mesures concernant la pêche, qui doit se faire en appui de l'expertise des professionnels (Le Fur & Abellard, 2010).



L'utilité des réserves marines comme outil de gestion de la ressource est illustrée par ce pêcheur professionnel calant ses palangres près de la réserve de Carry le Rouet. Photo : S. Pacchardi/PMCB.

2.6.2.2. Impact sur la conservation des habitats et espèces

Dans le cadre de la démarche Natura 2000, l'Etat français et la Direction des Pêches DPMA a demandé à IFREMER/MNHN une évaluation d'incidence des métiers de la pêche professionnelle sur les habitats. Une étude a été lancée en 2011 au niveau national, avec un site atelier en Méditerranée (site « herbier de Posidonie des côtes Palavasiennes »), qui fait office de référence à l'échelle de la façade. En mars 2012, les résultats ne sont pas encore disponibles, mais il ressort globalement que l'impact des filets fixes sur les habitats a été défini comme très faible (93% des pêcheurs de la Côte Bleue sont des fileyeurs).

L'Agence des AMP a également élaboré des documents de référence : les Référentiels Technico-Economiques (RTE). Trois référentiels permettant une approche de la gestion des activités humaines dans les sites Natura ont été édités et font office de référence à l'échelon national : le référentiel « Sports et loisirs en mer » (Maison & Abellard, 2009), le référentiel « Cultures marines » et le référentiel « Pêche professionnelle » (Le Fur & Abellard, 2010). Ces référentiels sont des documents cadres mis à disposition des Comités de pilotage (COPIL) pour l'élaboration des DOCOB des sites Natura en mer. Les RTE permettent de comprendre le contexte et l'encadrement des activités de pêche et de loisirs et d'appréhender les interactions entre les activités et les habitats et espèces de la directive « Habitats Faune Flore », ainsi que les pressions potentielles exercées par les différentes activités humaines sur les habitats et espèces. Ils fournissent également des pistes d'orientation de gestions des activités.

Habitats Natura2000 concernés

Lors de sa thèse sur la pêche aux petits métiers de la Côte Bleue, K. Leleu a relié les calées des filets des pêcheurs avec la cartographie des habitats Natura 2000, en fonction de la position GPS des filets, et ce pour chaque métier pratiqué. Il ressort l'habitat prioritaire herbier de Posidonie est fréquenté surtout par le métier « Soupe » (63% des filets sont calés dans l'herbier), puis le métier « Rouget » (42%), « Sparidés » (38%), Loup (22%) et enfin le métier « Langouste », avec 11% de filets calés dans l'herbier (Tableau 60 et Figure 116).

Les métiers « Sole » et « Merlu », pratiqués au large, et dans une moindre mesure le métier « Langouste²⁸ », vont presque exclusivement fréquenter les substrats meubles, de type détritique côtier, plus ou moins envasé. Si le métier « Soupe », et à un degré moindre le métier « Rouget » vont fréquenter en majorité les herbiers de Posidonie et les roches infralittorales à algues photophiles (RIAP), les métiers « Sparidés » et « Loup » vont être partagés entre substrats meubles (détritiques) et substrat durs (herbiers de posidonie, roches infralittorales, Tableau 60 et Figure 116).

Tableau 60 : Pourcentage de recouvrement des habitats Natura2000 concernés par les calées des filets, selon les métiers considérés sur la Côte Bleue (issu de Leleu, 2012). - = % négligeable et donnée manquante.

Habitat / Métier	Sparidé	Loup	Rouget	Merlu	Soupe	Langouste	Sole
Herbier de Posidonie 1120	38%	22%	42%	-	63%	11%	-
Récifs 1170 (Coralligène)	4%	4%	-	-	-	3,3%	-
Récifs 1170 (RIAP)	2%	21%	7%	-	8%	-	-
Sables 1110	-	-	14%	-	14%	-	-
Substrats meubles	46%	47%	25%	99,8%		84%	99%

28 - Il est évident que les filets à langoustes sont calés au plus près des roches coralligène et appointements rocheux, qui est l'habitat naturel de l'espèce.

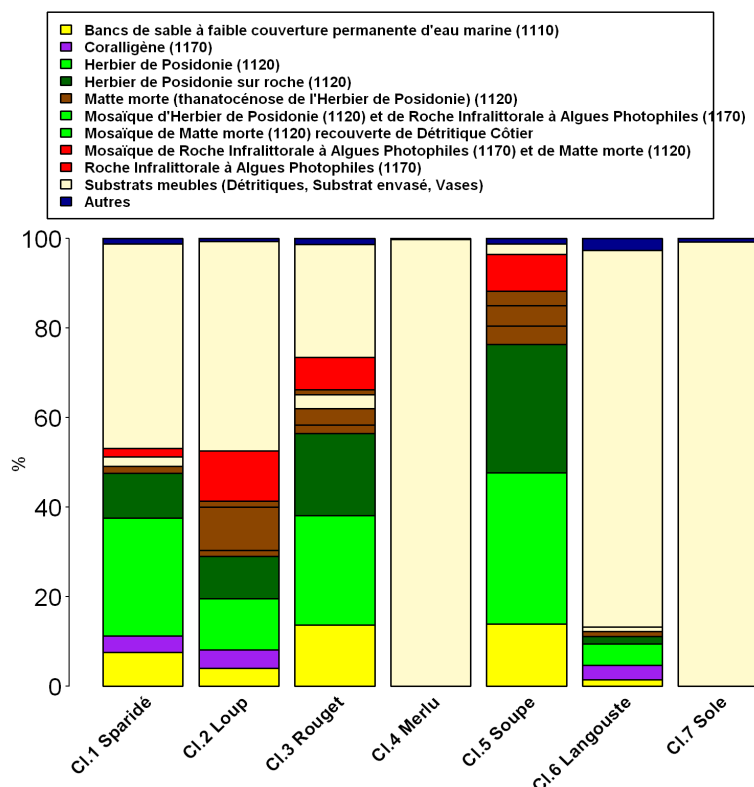


Figure 116 : Représentation graphique du pourcentage de recouvrement des habitats Natura2000 concernés par les calées des filets, selon les métiers considérés sur la Côte Bleue (issu de Leleu, 2012).

Des impacts faibles à modérés sur les habitats

Pour tous les engins principaux utilisés par les pêcheurs de la Côte Bleue, les impacts sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaires sont considérés comme faibles à modérés (Sacchi 2008, Le Fur & Abellard/A-AMP, 2010). Pour les fileyeurs (93% des pêcheurs de la Côte Bleue), les risques de dégradation des habitats interviennent lors des levées du filet, en cas de croche avec les fonds rocheux ou les récifs du coralligène, ainsi que lors d'événements de fort courant ou de mauvaise mer où le filet peut dériver et racler le fond sur quelques dizaines, voire une centaine de mètres.

Lorsqu'il est calé sur le fond, la nappe du filet est maintenue droite par la série de flotteurs. Les points de contact avec le substrat concernent la ralingue plombée (les plombs sont désormais tressés à l'intérieur de la corde de la ralingue), ainsi que les extrémités du filet. Celles-ci sont matérialisées par les signaux de surface, qui sont lestés au moyen de courts morceaux de chaîne (50 cm de longueur). De ce fait, l'impact occasionné est faible avec quelques faisceaux de Posidonies cassés ou arrachés par opération de pêche. Néanmoins, il serait important de mieux quantifier cet impact potentiel, avec des mesures lors des levées de filets.



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

Concernant les espèces d'intérêt communautaires, les captures de mammifères et de tortues marines sont rares à l'échelle de la Méditerranée française, elles n'ont pas été observées lors de l'étude poussée sur la pêche sur la Côte Bleue. Sur les 139 jours de suivi de terrain des ports en 2009-2010 lors de la thèse de K. Leleu, un seul cas de tortue caouanne *Caretta caretta* capturée par un filet de fond été reporté. Mais cette capture accidentelle ne concernait pas le site « Côte Bleue Marine », mais l'étang de Berre voisin. La tortue était d'ailleurs vivante et a été relâchée).

Enfin, c'est surtout la perte d'engins (filets fantômes) qui représente sur la Côte Bleue un impact non négligeable pour les habitats, comme pour la macrofaune (Sacchi, 2008), même si la capacité de pêche diminue considérablement après seulement quelques semaines, voire quelques mois, après colonisation par le fouling.

Dans le Parc National de Port-Cros, un filet perdu a été remonté par les plongeurs 10 jours après. Il continuait à pêcher et contenait 16 individus (dont 6 crustacés *Maja squinado*, 3 chapons *Scorpaena scrofa*

et 5 rascasses *Scorpaena spp.*); sur une longueur de 200 m. Un total de 10 morceaux de filets perdus a été recensé en 2010 autour de l'île de Port-Cros (Houard *et al.*, 2012).

A l'échelle de l'ensemble de la Côte Bleue, de nombreux engins perdus ont été observés lors des plongées des inventaires biologiques de 2010 (morceaux de filets maillants, de trémails, de nasses, flotteurs et ralingues, voire même un panneau de chalut). Beaucoup de ces filets fantômes semblent anciens (engins de pêche comme les nasses qui ont plus de 15 ans au Cap-Couronne).

Néanmoins, la perte de filet de pêche est généralement très rare pour un pêcheur et il semble que cela n'arrive que très exceptionnellement. En dernier recours (filet pris dans la roche suite à une tempête), le pêcheur ne laisse qu'une petite partie au fond, la plus courte possible, compte tenu du coût du filet et du temps passé au ramendage. Les morceaux de filets perdus correspondent souvent à la profondeur de calée, le pêcheur le coupant à l'aplomb du bateau, au ras de l'eau. Ainsi, à Port-Cros sur les 10 morceaux de filets perdus récupérés, 4 mesuraient moins de quelques mètres et 4 mesuraient entre 10 et 30 m (Houard *et al.*, 2012).

Cette problématique des filets perdus sera prise en compte dans les fiches actions du tome 2 du DOCOB, mais d'ores et déjà, sur le site « Côte Bleue Marine », le PMCB a mené quelques opérations de récupération d'engins perdus.

Ainsi, le 23 septembre 2009 un filet perdu d'environ 250 m a été remonté par les plongeurs du PMCB dans l'anse du Rouet, près de l'île du Mornas, ce qui a nécessité plus de 2h30 de manutention, dont 1 h30 de plongée car le filet était enragué en plusieurs points sous des roches dans l'herbier. Très récemment, le 26 septembre 2011 un filet à thonaille dérivant (illégal) d'environ 1,5 km de longueur a été récupéré par les agents du PMCB.



Opération de récupération de filets perdus menée par le PMCB.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.

Une partie s'était lovée dans la ligne de mouillage de la bouée du large de la réserve du Cap-Couronne. Avant qu'il ne dérive à la côte et ne se coince dans les roches, compte tenu de sa hauteur (nappe d'environ 10 m), le PMCB a coordonné l'opération de récupération en mer, grâce à l'aide d'un pêcheur professionnel de Carro, et les Affaires Maritimes sont venues saisir le filet illégal.

Au total, la pêche artisanale est typiquement une pêche durable, à la condition où les activités de pêche sont pratiquées dans le respect des règlements prud'homaux et des saisons. Cette pêche aux petits métiers présente globalement un faible impact sur les habitats naturels et leurs espèces, car elle est très sélective. Il est d'ailleurs dans l'intérêt des pêcheurs de maintenir une ressource pérenne. C'est la raison pour laquelle les règlements prud'homaux fixent des règles strictes pour l'utilisation des engins de pêche et interdisent le chalutage dans la bande côtière, pratique qui est extrêmement dégradante pour les habitats naturels.



Opération de récupération d'un filet à thonaille dérivant menée le 26 septembre 2011.
Photo : R. Bricout/PMCB.

L'engin le plus impactant présent sur le territoire du PMCB concerne le chalut. Les pressions et les impacts sont de trois ordres : (i) physiques, via par exemple l'altération de la structure de certains habitats, (ii) biologiques, les changements dans la structure des habitats et des communautés associées entraînant une modification d'une partie de l'écosystème ou de son ensemble, et enfin (iii) chimiques via la remise en suspension de certains métaux lourds en même temps que celle des sédiments (Sacchi 2008, AAMP 2010). Un autre type d'impacts important dans l'utilisation du chalut est la dissémination d'espèces invasives présentes sur les fonds marins. Neuf des habitats d'intérêt communautaire sont concernés par les pressions et impacts liés au chalut, dont 3 en Méditerranée (substrats meubles). Si les poissons, mammifères marins et tortues d'intérêt communautaire ne sont pas ciblés par les métiers du chalut, des captures accidentelles sont notées. Peu d'éléments sont connus concernant l'impact de l'activité sur les oiseaux, notamment sur leurs habitudes alimentaires (dépendances au rejet des chalutiers) (Le Fur & Abellard, 2010).

2.6.2.3. Des récifs artificiels pour la protection des habitats

Face à la problématique des actions de chalutage répétées dans la bande côtière des 1,5 MN - actions quasi-quotidiennes dans les années 1980 -, le PMCB a mis en place une politique d'aménagement des fonds du site « Côte Bleue Marine » en récifs artificiels, en particulier de protection anti-chalutage. Au total, 5 opérations d'immersion ont été conduites sur la Côte Bleue entre 1986 et 2000, soit 326 obstacles pour 2 200 m³ (Tableau 61). Pour les récifs de protection, 5 types de modules ont été utilisés (Figure 117). Les premières expérimentations ont été conduites en 1986, avec des enrochements (blocs de carrière de 10 à 12 tonnes), ce qui constituait à l'époque la toute première expérience à l'échelle de la Méditerranée. Pour être efficace, les modules de protection doivent peser au minimum 8 tonnes. Ces modules sont déployés un par un, séparés les uns des autres par une distance comprise entre 50 et 200 m. Ils ont été déployés en lignes, créant des barrières perpendiculaires à la côte, soit 17,5 km de barrières sur l'ensemble de la Côte Bleue, dans la zone côtière des 1,5 MN (Figure 118).



Modules tripodes anti-senne tournante
immergés en 2000 dans la réserve marine
de Carry le Rouet.
Photo : F. Bachet/PMCB.

Tableau 61 : Détail des aménagements en récifs artificiels de protection anti-chalutage du Parc Marin de la Côte Bleue entre 1986 et 2000.

Année de réalisation	Site aménagé	Investissement (euros)	Volume (m ³)	Nombre d'unités	Détail de l'aménagement en récifs de protection
1986	Sausset, Carry, Ensues	24 761 €	365	83	83 blocs d'enrochements de 4,4 m ³ et de 10-12 tonnes. Entreprise Négri
1990	Sausset, Carry, Ensues	56 406 €	156	100	100 modules « sea-rocks » de 1.56 m ³ de 2 tonnes. Entreprise Augival
1996	Réserve du Cap-Couronne et extérieur	102 539 €	1001	91	91 modules poteaux et dalle de 11 m ³ et 8 tonnes. Entreprise Sotrape Sud
2000	Réserve de Carry	64 180 €	500	40	40 modules lourds de 12,5 m ³ et 8 tonnes. Entreprise Négri
2000	Réserve de Carry	17 066 €	178	12	12 modules tripodes anti-senne de 14,8 m ³ et 3 tonnes. Entreprise Négri
Total		264 922 €	2 200 m³	326	

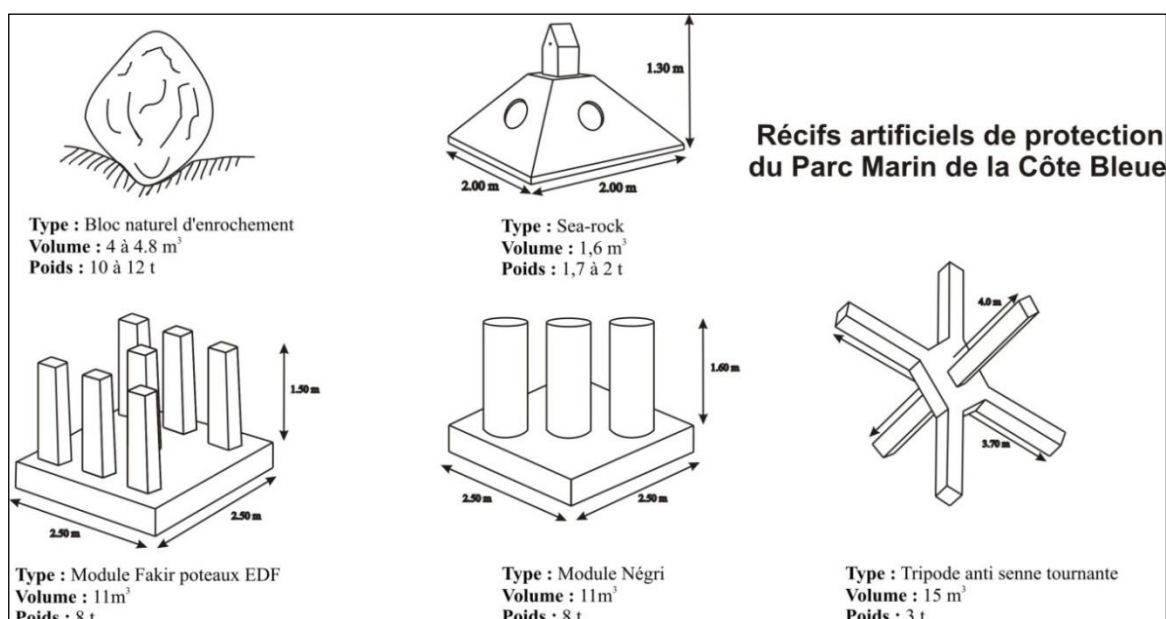


Figure 117 : Présentation schématique des différents types de modules de protection anti-chalutage utilisés par le Parc Marin de la Côte Bleue (in Charbonnel & Bachet, 2010).

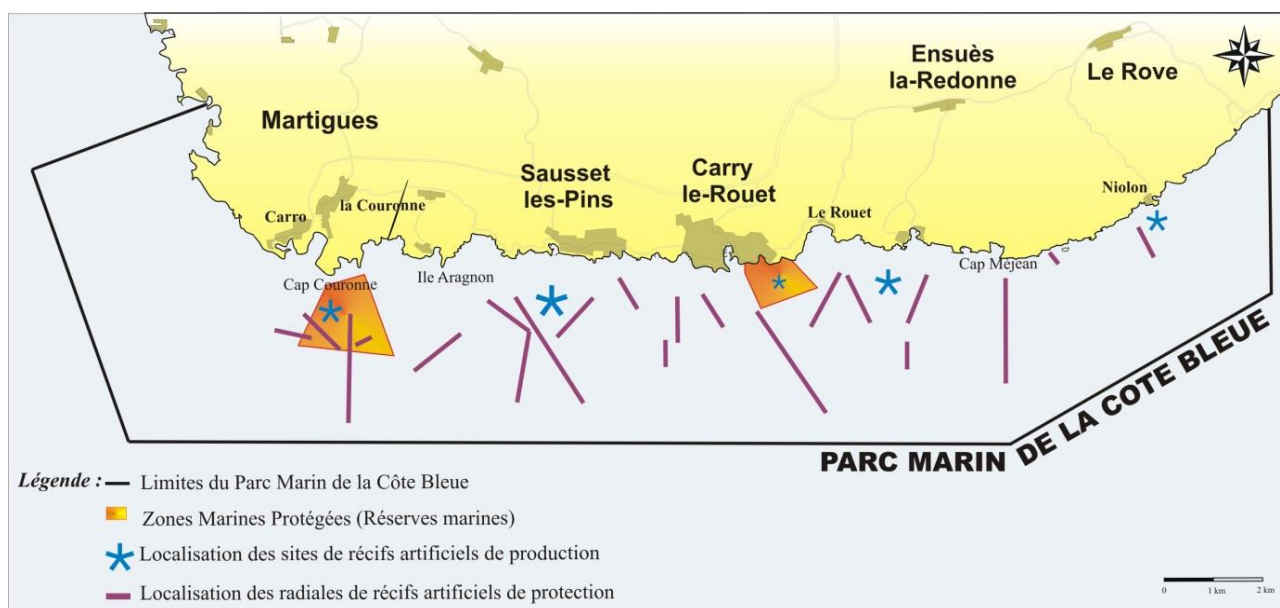


Figure 118 : Carte de localisation des barrières de récifs de protection anti-chalutage (lignes violettes) déployées dans le Parc Marin de la Côte Bleue.

Le but final de ces aménagements en récifs est d'aboutir à une diminution des pressions néfastes à l'écosystème, en particulier les habitats d'intérêt communautaire (herbier et coralligène), et à une augmentation de la sélectivité des prélèvements. Les récifs artificiels ne sont d'ailleurs pas dissociables des deux réserves marines sur la Côte Bleue. Ils fonctionnent de manière complémentaire, pour une préservation et une augmentation de la biodiversité et des ressources marines exploitées. L'ensemble de ces dispositifs récifs/réserves a contribué au maintien de la pêche artisanale côtière professionnelle sur la Côte Bleue (une soixantaine de fileyeurs), alors qu'elle est en déclin dans les zones voisines.

L'exemple le plus caractéristique du succès des récifs de protection est visualisé sur la Figure 119, avec les routes des chalutiers en infraction relevées par le sémaphore avant et après les aménagements en récifs et la création de la réserve marine du Cap-Couronne en 1997. On assiste à une diminution très importante de ces actes illégaux après l'aménagement de la zone, avec un report du chalutage vers le large et vers l'Est (Figure 119). L'efficacité des récifs artificiels de protection permet un meilleur partage de l'espace et de la ressource entre pêcheurs, en favorisant les techniques de pêche artisanale aux filets fixes (trémil, filet maillant) et à la palangre dans les zones côtières.

Ces techniques sont nettement plus sélectives, permettant le plus souvent la capture d'individus adultes, et favorisent donc de cette façon la conservation des ressources halieutiques, tandis que les chalutiers capturent des individus de toutes tailles, particulièrement des jeunes qui ne se sont pas encore reproduits. Il s'agit-là d'un point tout à fait essentiel de la dynamique des stocks de la plupart des espèces necto-benthiques exploitées. De nombreuses études, menées en particulier par l'IFREMER, ont en effet démontré que la mortalité par pêche des juvéniles provoquée par les techniques non-sélectives comme le chalutage était la cause principale de la chute de la plupart des stocks halieutiques. Cette chute a des répercussions désastreuses sur l'ensemble de la pêcherie, aux arts traînants ou aux arts fixes.



*Acte de chalutage illégal dans la bande côtière des 1,5 MN.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

L'autre effet essentiel de ces modules de protection est de préserver les fonds les plus fragiles et les plus productifs, tels que les roches coralligènes et les herbiers de Posidonies, des atteintes mécaniques directes occasionnées par les arts traînants. En effet, les panneaux divergents en acier, et le bourrelet le plus souvent constitué de chaînes, qui sont en contact avec le fond, provoquent d'importants dégâts sur ces biocénoses, définis comme habitats prioritaires par l'Europe. Ces atteintes ont des répercussions économiques importantes, par la destruction d'habitats essentiels servant de nourricerie, de zone de fraie et de recrutement pour la plupart des espèces exploitées.

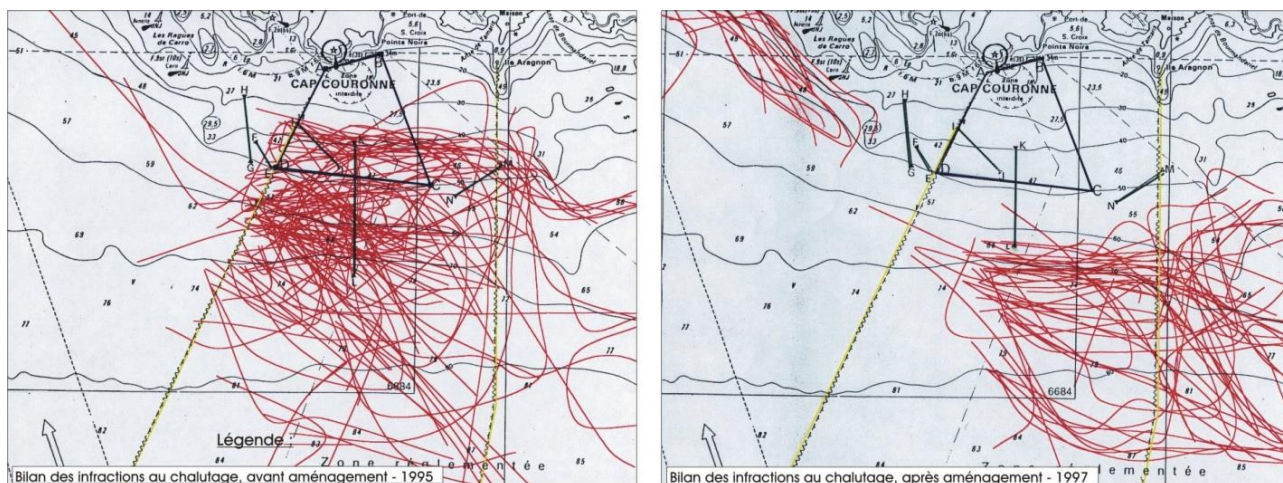


Figure 119 : Résultats de l'efficacité des récifs artificiels de protection, avant (à gauche) et après (à droite) l'aménagement de la zone du Cap-Couronne. Les lignes rouges correspondent aux routes des chalutiers en infraction dans la bande côtière (observations conjointes du sémaphore de la Marine Nationale et du PMCB), in Charbonnel & Bachet, 2010.

Par ailleurs, le nombre de filets de petits métiers emportés par les chalutiers a considérablement diminué grâce à ces aménagements. Il s'agit également d'un point important : ces filets détruits sont une perte économique directe pour les pêcheurs qui en sont victimes, mais également une perte indirecte à long terme sur le plan biologique à cause des portions de filets restés au fond. Ceux-ci continuent en effet à pêcher inutilement pendant plusieurs mois (filets fantômes).

Lors des inventaires biologiques de 2010, Les traces des traits de chalut ont été mis en évidence à partir des sonogrammes sur l'ensemble du site (Figure 120). Le chalutage est autorisé sur le site à plus 3 milles à l'Est du méridien passant par le phare du Cap-Couronne, et à partir de 50 m de profondeur à l'Ouest de ce méridien. Le sonogramme permet de visualiser les principales traces laissées par les arts trainants, qui sont bien inclus dans la bande des 3 MN, permettant d'attester de leur illégalité (Figure 120).

Néanmoins il montre que le chalutage reste cantonné bien au-dessous de l'isobathe -50 m et ne concerne donc ni l'herbier de Posidonies (habitat prioritaire), ni les deux réserves marines, alors qu'avant la création du PMCB dans les années 1980, les activités de chalutage étaient pratiquées au sein même de l'herbier. La création des réserves, les aménagements en récifs anti-chalut et les actions de surveillance ont permis globalement d'éloigner ces pratiques vers le large, beaucoup moins dommageables pour les habitats côtiers.

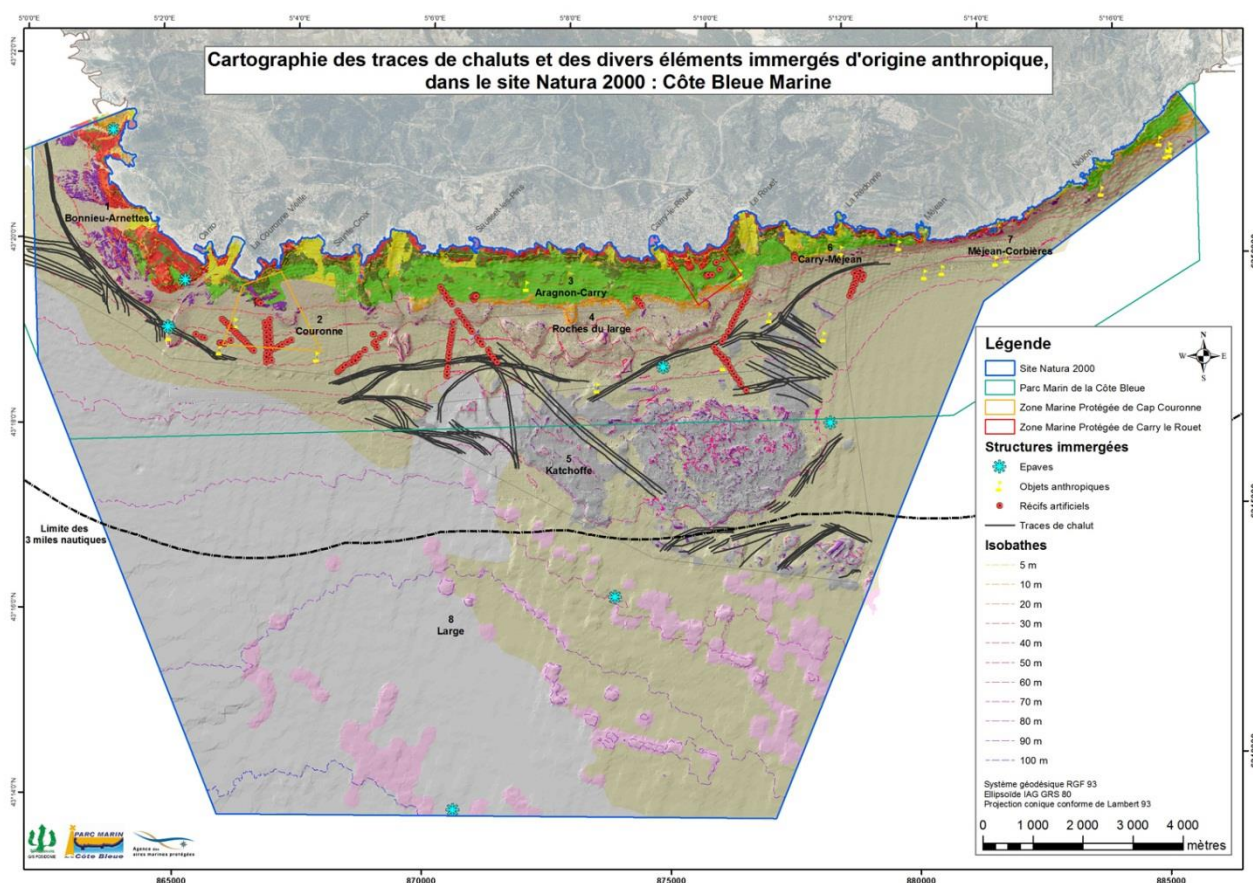


Figure 120 : Cartographie des traces de chaluts (en noir) et des aménagements en récifs artificiels de protection (radiales en rouge) sur le site « Côte Bleue Marine ».

2.6.2.4. Procédures pénales lors d'infractions

Les infractions à la pêche concernent essentiellement des actes de chalutages à moins de 3 milles des côtes. Ces pratiques illégales sont encore trop fréquentes sur la Côte Bleue, même si l'on constate une diminution de l'activité, du fait des coûts de carburant. Ainsi pour l'année 2005, un record de 33 infractions a été observé par le Parc Marin entre 0,2 et 1,5 milles des côtes de septembre à décembre, dont 24 pour le seul mois d'octobre. A cette période les eaux se refroidissent et les populations de dorades royales se rapprochent des côtes, attirant certains chalutiers. Ces actes illégaux sont assurément sous-estimés. Leur observation donne lieu à l'établissement de rapports de constatation d'infraction par les agents assermentés du PMCB, à destination des Affaires Maritimes, de la Gendarmerie Maritime de Marseille ainsi qu'au CROSSMED.

Infraction de chalutage dans la réserve et procès en 2009

Le Parc Marin et le Comité Local des Pêches de Martigues se sont constitués partie civile concernant une infraction au chalutage dans la réserve du Cap Couronne et dans la bande côtière le 7 février 2006 par le navire « Le Corail », pris en flagrant délit par la Gendarmerie Maritime de Marseille. Suite à une première condamnation le 4 mars 2008 à 1 500 € d'amende (dont 1 000 € avec sursis), jugée peu dissuasive, les parties civiles (PMCB et Comité Local des pêches de Martigues) et le Procureur ont décidé de faire appel de cette décision. Le 31 août 2009, un nouveau jugement a été prononcé par la Cour d'Appel d'Aix en Provence, condamnant cette fois le chalutier à 15 000 € au total (8 000 € d'amende pénale délictuelle, 500 € d'amende contraventionnelle, 4 000 € de dommage et intérêts pour le préjudice moral et 2 500 € au titre de l'article 475-1 du Code de Procédure Pénale). Le Parc Marin et le Comité Local des Pêches Maritimes espèrent que cette amende sera suffisamment dissuasive et permettra un meilleur respect de la réglementation du chalutage, car ce type de pratique s'avère très dommageable pour les écosystèmes marins côtiers.

Dans une lettre du 1^{er} février 2011 adressée au Ministre français de l'Agriculture et de la Pêche, Mr. B. Le Maire, le PMCB a tenu à affirmer son opposition à la possibilité de pratiquer le chalut dans les 1,5MN sur les côtes méditerranéennes; la réglementation européenne prévoyant cette possibilité de passer de 3 MN à

seulement 1,5 MN, ce qui serait extrêmement préjudiciable et dommageable pour les habitats et la ressource.

Pratique du lamparo dans la bande côtière

Suite à l'arrêt de la thonaille, un report de l'effort de pêche est constaté sur la bande littorale, avec la pratique de la senne tournante coulissante (lamparo), ce qui pose de nouveaux problèmes sur la Côte Bleue avec notamment l'observation d'une activité de pêche sur des fonds de -15m dans l'anse du Rouet en bordure de la réserve pour laquelle le Parc a rédigé un rapport d'information adressé aux Affaires Maritimes le 29 mars 2010.

Des captures de gros tonnages de loup ont été constatées le 19 janvier 2010 (entre 19 et 23 t pour 3 lamparos) et la plupart des pêcheurs de Carro sont convaincus qu'elles ont eu lieu dans la réserve de Cap Couronne. Dans ce contexte, aucune poursuite n'a été envisagée, mais une réunion a eu lieu au Comité Régional des Pêches Maritimes à Marseille, en présence du Président du CRPMEM, du Directeur du Parc Marin de la Côte Bleue et des contrevenants supposés. Afin d'anticiper les problèmes, la prud'homie de Martigues, avec l'appui technique du Parc Marin, a interdit la pratique de la senne coulissante à moins de 2 milles des côtes (règlement prud'homal du 22 avril 2010).



*Pêche à la senne tournante (Lamparo) dans la bande côtière sur la Côte Bleue.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

2.6.3. Influences et pressions de la pêche récréative

2.6.3.1. Impacts sur les habitats d'intérêt Natura2000

Les principaux impacts des activités de pêche récréative sur les habitats concernent :

- La problématique des engins de pêche perdus (lignes, plombs/pierres, hameçons), qui peuvent altérer les habitats et nuire aux peuplements benthiques dressés. Les fils de pêches en nylon sont quasiment imputrescibles et peuvent rester accrocher aux parois de gorgones pendant des années, entraînant une abrasion mécanique des fonds par frottements successifs. Les plombs de pêche peuvent également relarguer des substances toxiques ;
- Les risques de dégradation des fonds rocheux de l'habitat récif (RIAP et coralligène) lors des pratiques (lancé et relevé de la ligne, contacts du fond avec le plomb), avec parfois l'arrachage d'organismes benthiques dressés comme les grandes algues, les colonies de gorgones, de bryozoaires, etc).

Si la pêche se pratique au moyen d'un navire (pêche embarquée et chasse sous-marine), on retrouve les problématiques générales de la plaisance liées : (i) à la pollution des eaux par les hydrocarbures et les peintures anti-salissures ; (ii) aux mouillages et ancrages (cf. Chapitre 2.6.4), à savoir une dégradation mécanique des fonds par l'action de l'ancre et la ligne de mouillage.

Sur la Côte Bleue, 2 types de pratiques de pêche embarquée sont particulièrement néfastes aux habitats :

- La pêche à la dérive lente, en laissant traîner la ligne de mouillage pratiquement sur le fond, avec des contacts successifs des habitats herbier et récif ;
- La technique du « mouillage à l'espagnol », en utilisant un bidon coulissant, technique très pratiquée sur les roches profondes du large (lors des pêches automnales à la daurade), afin de mouiller le plus verticalement possible sur les têtes de roches, qui sont très disséminées (cas de la Catchoffe).

Plusieurs lignes de mouillage perdues (chaînes et ancres) ont d'ailleurs été retrouvées sur le fond lors des plongées-inventaires biologiques. Ce phénomène semble amplifié dans la partie Ouest du site et dans le Golfe de Fos. Lors d'inventaires menés en 2008, Ruitton *et al.* (2008) signalent un nombre de mouillages abandonnés



*Pêche au large avec mouillage utilisant la technique du bidon coulissant.
Photo : E. Charbonnel/PMCB.*

compris entre 2 et 5 par plongée (soit environ 300 à 500 m de parcours sous-marin). Ces mouillages sont enragués dans les concrétions du coralligène

Il s'agit généralement d'ancres de petite taille d'embarcation de pêcheurs amateurs. Chaque manœuvre de mouillage sur des concrétions entraîne forcément de la casse sur le fond et donc des dégradations importantes (Ruitton *et al.*, 2008).

Enfin, un impact spécifique concerne la pêche du bord, à pied et aux oursins, à savoir le piétinement de la frange littorale (*Lithophyllum byssoides*, ceintures de *Cystoseires*) et le retournement des blocs rocheux et pierres.

2.6.3.2. Impacts sur les espèces et la ressource

Les actions de pêche récréative n'ont pas d'impact sur les espèces inscrites comme étant d'intérêt communautaire (mammifères marins, tortues). Comme c'est le cas pour la pêche professionnelle, les espèces recherchées et ciblées par les pêcheurs de loisirs ne font pas partie des espèces Natura 2000. Pour autant, il est important de signaler que de manière générale, les pêches récréatives exercent une pression importante sur la ressource, qui vient se cumuler à la pression déjà exercée par la pêche professionnelle. A l'échelle de la Côte Bleue, les enquêtes sur les captures menées par le PMCB et les extrapolations des fréquentations sur un cycle annuel complet montrent que c'est 53 tonnes qui sont pêchées chaque année par les pêcheurs amateurs, le petit seau de poissons de chaque pêcheur se cumulant avec l'effet du nombre de pratiquant (estimation de 58 963 pêcheurs au total par an sur la Côte Bleue, dont 26 966 pêcheurs embarqués, 23 660 pêcheurs du bord et 8 337 chasseurs sous-marins).

La pêche récréative entre clairement en compétition avec la pêche professionnelle, puisque leur prélèvement est évalué à environ 60 tonnes par an pour 5 de leurs métiers côtiers principaux (métiers « Sparidés », « Loup », « Rouget », « Soupe » et « Langouste » in Leleu, 2012), donc quasiment équivalent de ce que prélèverait la pêche récréative. Une meilleure gestion de cette activité doit être envisagée avec un encadrement plus strict et un renforcement des régulations (cf. Chapitre 1.4.6). De plus, chaque année la plupart des sociétés nautiques et des clubs de pêche sportive de la Côte Bleue organisent des concours de pêche en bateau, soit environ entre 10 et 20 concours/an.

Un impact spécifique concerne également la chasse sous-marine : le dérangement des espèces, notamment des poissons lors des rassemblements en période de fraie. Ainsi, pour les Loups, les grands rassemblements de reproducteurs, qui peuvent former des « campagnes » de plusieurs milliers d'individus, n'existent quasiment plus que dans les 2 réserves sur la Côte Bleue, car la fréquentation humaine est trop élevée en dehors de ces 2 sanctuaires.

L'autre problématique de la pêche sous-marine concerne les compétitions de chasse. Lors de ces compétitions, de 20 à 30 équipes de 2 chasseurs s'affrontent sur un espace de faible superficie pendant 5 heures, ce qui -hormis l'impact des prélèvements- induit également un dérangement important de la faune. Le problème est la répétition des compétitions sur le même territoire, illustrée par la Figure 121 sur la Côte Bleue.

Ainsi, le PMCB a essayé de négocier les calendriers de ces manifestations avec les fédérations organisatrices et une motion du Comité Syndical a été prise en octobre 2005 concernant les compétitions de pêche sous-marine :

- Le nombre de compétitions admissible chaque année devant la Côte Bleue (maximum 2 par an),
- Le respect d'un délai minimal de 3 ans entre 2 compétitions sur une même zone,
- L'éloignement minimal de 500 m des 2 réserves marines protégées à respecter,
- Les secteurs aménagés en récifs artificiels à exclure de ces compétitions ;
- Les espèces à éviter (Corb et Murène) et les pratiques à exclure dans ces manifestations.

A noter que le Conseil Scientifique du PMCB s'est quant à lui prononcé pour l'arrêt des compétitions devant la Côte Bleue, à la fois pour des raisons éthiques, scientifiques et économiques (avis du 27 mai 2005).



Figure 121 : Carte de localisation des compétitions de pêche sous-marine sur la Côte Bleue en 2007 et 2008, avec le calendrier des 2 fédérations (FNPSA et FFESSM).

2.6.3.3. Impact sur la conservation des habitats et espèces

Au total, l'impact de la pêche récréative sur le site et la conservation de ses habitats est donc faible à modéré selon les secteurs, avec un impact localisé pouvant être fort sur certains postes de pêche, en particulier avec la problématique des nombreux engins perdus et des techniques de mouillages des navires, notamment au bidon coulissant sur les roches profondes.

2.6.3.4. Tendance évolutive

La pêche récréative est une activité traditionnelle et culturellement bien ancrée sur le territoire du site « Côte Bleue Marine » et qui compte de nombreux pratiquants, compte tenu du contexte urbain de l'aire marseillaise. Hormis le secteur très spécifique de la pêche au gros (réglementation relative aux quotas sur le thon rouge), tout laisse à penser que les pêches maritimes récréatives continueront de se développer à court et long terme. Compte tenu de leurs impacts sur la ressource, la pêche se doit d'être mieux encadrée, car l'évolution des techniques (cas récent du « jig », ciblant les grands prédateurs comme le Denti) et un matériel de détection de plus en plus performant permet de traquer le poisson de plus en plus profondément (moulinet électrique).

2.6.4. Influences et pressions de la plaisance et des mouillages

De manière générale, l'activité de plaisance (y compris la pêche embarquée) induit plusieurs types de nuisances et d'impacts potentiels sur le milieu naturel marin :

- Destruction mécanique des habitats, en particulier l'herbier de Posidonie par les ancres ou les corps-morts des dispositifs de mouillage forain ;
- Dissémination potentielle d'algues invasives comme *Caulerpa taxifolia* (absente sur la Côte Bleue) et *Caulerpa racemosa* (Cf. Chapitre 2.2.1) ;
- Production et abandon de déchets ménagers et macro-déchets ;
- Pollution des eaux de surface par les hydrocarbures et huiles usagées, pollution sur le fond (batterie). Mis à part le trafic maritime des navires de commerce lié au GPMM, la forte fréquentation du site par les plaisanciers augmente également les risques de pollutions accidentelles (marées noires, échouages) ou intentionnées (dégazage sauvage, rejet de



Traces d'hydrocarbures observées au large de l'Aragnon en juillet 2010.
Photo : P. Astruch/GIS Posidonie.

déchets en mer). Il s'agit d'une réelle menace pour tous les habitats infralittoraux, médiolittoraux et supralittoraux, meubles ou durs ;

- Diffusion de substances toxiques par abrasion des peintures anti-salissures dans les zones portuaires, avant ports et zones de mouillage forain ;
- Rejets d'eaux noires et d'eaux grises ;
- Bruit des moteurs (perturbation encore mal connue, par exemple sur le dérangement des poissons et sur leur cycle de vie) ;
- Dérangement de la faune, en particulier les mammifères marins (dauphins, baleines) ;
- Génération de vagues et de houle pouvant perturber les habitats de la frange littorale, *etc.*

2.6.4.1. Problématique des mouillages et ancrages sur l'herbier

Le mouillage²⁹, de par l'action mécanique des ancres ou des chaînes constitue l'impact le plus perceptible et le plus évident observé sur les fonds, en particulier sur l'habitat prioritaire que constitue l'herbier de Posidonie. Même si le site « Côte Bleue Marine » est caractérisé par des petits ports de plaisance (capacité totale de 2000 anneaux localement), il se situe à proximité de l'agglomération marseillaise et du Golfe de Fos, qui ont chacun une capacité d'environ 8 000 anneaux. Il en résulte une très forte fréquentation par les plaisanciers en mer.

Dans les anses et fonds de calanques les plus abritées et les plus esthétiques de la Côte Bleue, la densité de bateaux au mouillage est parfois très importante durant les pics de fréquentation de la saison estivale. Or la plupart des fonds de calanques abritent des herbiers. Même si les embarcations sont en majorité de petite taille (<10m), l'intensification et la répétition des ancrages peuvent sensiblement dégrader les herbiers. Plusieurs sites sensibles sont concernés par les impacts des mouillages sur la Côte Bleue. Les calanques de Méjean et de Figuerolles, l'Elevine, la Vesse (zone de mouillage permanent, avec l'installation d'une vingtaine de bouées de mouillage forain dont les corps morts de grande taille sont également très impactant), les îlots des Mornas, le Rouet, la Baumaderie et l'anse de Bonnieu. Cette dernière possède en outre une population de grandes nacres *Pinna nobilis* exceptionnelle par sa densité (160 individus localisés sur 4300m²).



Arrachage de l'herbier de Posidonie autour des corps morts des mouillages forains de la Vesse. Photo : E. Charbonnel/PMCB.

Les signes de dégradation de l'herbier sous l'influence d'une pression de mouillage vont être l'apparition d'intermattes (morcellement et fragmentation de l'herbier), un déchaussement plus important, une augmentation de la proportion de rhizomes plagiotropes au sein de l'herbier (réaction naturelle pour combler les intermattes).

Même si la Posidonie peut recoloniser les espaces dégradés par les ancres (au moins celles de petite dimension), grâce à la croissance et à la ramification naturelle des rhizomes, leur vitesse de croissance est très lente, au maximum quelques centimètres par an. Au-delà d'une certaine densité et fréquence de mouillage, la croissance des rhizomes ne parvient plus à recoloniser les ouvertures et les rayures causées dans la matre, et l'herbier se dégrade progressivement : la densité des faisceaux de feuilles diminue alors, ainsi que le recouvrement (Francour *et al.*, 1999 ; Boudouresque *et al.*, 2006). Ces traces d'ancrage dans la matre et l'herbier facilitent la colonisation des Caulerpes invasives qui, une fois installées, empêchent la cicatrisation de l'herbier de Posidonie (M. Verlaque, *comm. pers.*)

Certains herbiers sont naturellement plus vulnérables que d'autres, en raison d'un hydrodynamisme local qui déchausse l'herbier, diminue la compacité de la matre (déficit sédimentaire) et crée des tombants érosifs de matre favorisant l'accrochage des ancres et accélérant ainsi l'érosion.

Or, l'herbier de Posidonie constitue un type de fond recherché pour le mouillage : non seulement l'ancre est bien tenue par le lacs des rhizomes, mais de plus elle ne risque pas de se coincer dans des rochers et est

29 - Le terme de "mouillage" regroupe généralement : l'ancrage (mouillage au sens strict, qui utilise une ancre), le mouillage organisé (quand les bateaux s'amarrent à des corps-morts mis en place légalement dans le cadre d'une Autorisation d'Occupation Temporaire) et le mouillage forain, lorsque les bateaux s'amarrent à des corps-morts mis en place illégalement sur le Domaine Public Maritime (Boudouresque *et al.*, 2006).

donc facile à remonter. Lors de l'opération de mouillage, l'ancre glisse sur l'herbier, éventuellement le strie et casse quelques feuilles, puis s'accroche entre les rhizomes. Pendant le mouillage, la chaîne de l'ancre écrase les feuilles. En fonction du vent et du courant, la chaîne se déplace (évitement sur le fond), pouvant décrire un cercle dont le rayon correspond à la longueur de la chaîne, écrasant et arrachant au passage un grand nombre de feuilles, voire des faisceaux (Boudouresque *et al.*, 2006). Si l'ancre dérape sur le fond (en cas de mauvaise mer ou de courant), elle entaille les rhizomes et peut creuser un véritable sillon dans l'herbier. Enfin, lors de la remontée de l'ancre, les rhizomes auxquels elle était accrochée sont brisés. Lorsque l'herbier présente du relief et des tombants de mat, des blocs et pans entiers de mat sont arrachés, avec de nombreux rhizomes et faisceaux vivants.

Quelques études ont quantifié le nombre de faisceaux arrachés. En Corse, dans la baie d'Elbu, Boudouresque *et al.* (1995) ont mesuré un nombre total de faisceaux arrachés par cycle d'ancrage (ancrage + séjour + remontée) de 17 faisceaux en moyenne par ancre. En Italie (île Ustica), Milazzo *et al.* (2004) indiquent que l'impact est beaucoup plus faible. Dans le cas d'une petite embarcation (pneumatique de 4,5 m de long), le nombre moyen de faisceaux brisés lors de la phase d'ancrage (mise en place de l'ancre) varie selon le type d'ancre utilisée. Il est compris entre 0,5 (ancre Danforth) et 0,9 (ancre Hall). Pendant le séjour au mouillage, la seule ancre qui provoque des dommages (très faibles) est le grappin Ombrello (seulement 0,1 faisceaux brisés). Lors de la phase de remontée de l'ancre, les valeurs sont comprises entre 0,7 (Hall) et 4,9 (Ombrello).

Les impacts des destructions d'herbier varient également selon la taille de l'ancre et de la chaîne, les conditions météorologiques (plus importants par vent fort que par mer calme) et la façon de relever l'ancre (plus importants lorsque le bateau se hale sur son ancre que lorsqu'il se place au-dessus et la remonte à la verticale), et enfin, l'utilisation ou non d'un guideau électrique. L'importance des dommages causés à l'herbier dépend également de la fréquence des ancrages, de la taille des navires, des types d'ancres utilisées et de la nature et la compacité de la mat (Boudouresque *et al.*, 2006).



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

2.6.4.2. Préconisations des scientifiques

Dans l'ouvrage de référence sur l'herbier de Posidonie de l'accord RAMOGE, Boudouresque *et al.* (2006) préconisent l'utilisation d'ancres à vis pour les mouillages organisés, ce qui permet de supprimer le système classiquement utilisé (corps-morts reliant des chaînes mères et chaînes filles à des bouées d'amarrage en surface). En effet, dans de nombreuses localités touristiques, des systèmes de mouillages organisés fixes ont été mis en place, afin d'éviter les inconvénients de l'ancrage direct des bateaux de plaisance.

En réalité, les effets de ce type de mouillage sur l'herbier de Posidonie peuvent se révéler bien pires que ceux des ancres elles-mêmes (cas de la baie de Port-Cros ; Robert, 1983). En effet, les corps morts en béton, malgré leur poids, peuvent se déplacer tout en s'enfonçant dans la mat et en l'érodant. Les chaînes mères et les chaînes filles qui relient les corps morts entre eux et aux bouées de surface creusent de véritables sillons dans la mat par cisaillement successif et détruisent les Posidonies situées autour des corps-morts. Le remède est donc souvent pire que le mal.

L'utilisation d'ancres à vis s'est peu à peu généralisée et de nombreux systèmes de mouillages non destructifs existent en France, comme Harmony®, Ancrest® ou Screw® (Figure 122). Les systèmes d'ancres à vis hélicoïdes sont dimensionnés de manière à supporter toutes les forces de traction produites par des bateaux de plaisance, même de grande taille.

Les calculs effectués par la société SMAT qui produit les mouillages Harmony® prennent en compte des vents à 120km/h. Les essais de résistance ont montré qu'un mouillage de ce type, dans l'herbier de Posidonie supporte une force de 21kN, soit 2,14t, équivalente à celle supportée par un corps-mort en béton de 4t et de 1,9 m de côté.

Pour donner un exemple, un voilier de 16m de long et de 4.5m de large, avec un vent de poue de 120km/h, génère une force horizontale de 14kN, soit 1.43t (Boudouresque *et al.*, 2006).

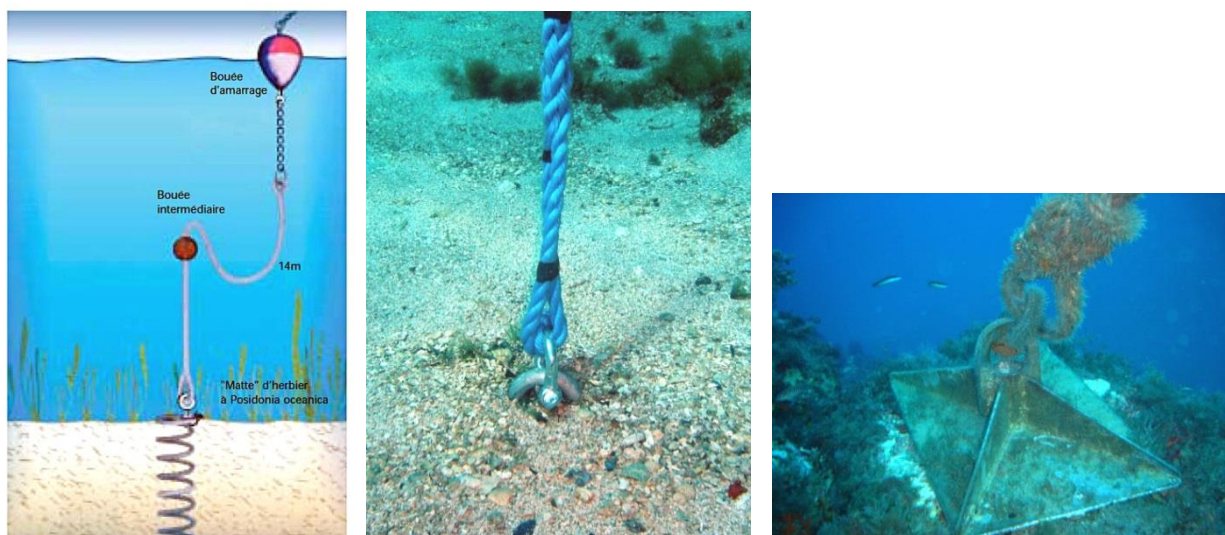


Figure 122 : A gauche, système d'amarrage Harmony® non destructif pour l'herbier, conçu par SMAT Neptune environnement (in Boudouresque et al., 2006). Au centre, ancre à vis utilisé par le PMCB pour la zone d'interdiction au mouillage de Méjean. A droite, exemple d'amarrage par une plaque pitonnée dans la roche à Cavalaire (photos : E. Charbonnel/PMCB).

Il convient également de relativiser ces impacts des mouillages, qui sont localisés à l'échelle du littoral, à la fois spatialement (fonds de calanques) et temporellement (pic estival). Même si l'ancrage génère des destructions d'herbier de Posidonie, l'impact n'est sans doute pas significatif pour la plus grande partie des herbiers : la densité et la fréquence des mouillages de bateaux de plaisance y sont inférieures à leur capacité de régénération (ramification des rhizomes remplaçant les rhizomes brisés). Il n'y a donc pas lieu d'y interdire le mouillage, ce qui serait de toute façon totalement irréaliste dans nos régions touristiques. Toutefois, il convient de recommander aux plaisanciers des pratiques qui minimisent l'impact, comme par exemple : (i) éviter, quand le choix est possible, l'ancrage sur un herbier et privilégier les zones de sables (ii) ne pas relever l'ancre en se halant sur elle, mais placer d'abord le bateau à la verticale de l'ancre avant de la relever.

Le problème se pose néanmoins au niveau de certains secteurs particulièrement fréquentés. Des mesures de gestion s'avèrent nécessaires lorsque la densité et la fréquence des ancrages est importante, et ce pendant une grande partie de l'année. Il serait souhaitable de mieux définir des capacités de charge et d'accueil supportables dans les fonds de calanques abrités. Dans la baie de Port-Cros (Parc National), la densité des bateaux à l'ancrage peut atteindre 7,5 bateaux/ha au maximum de la saison touristique (Ganteaume *et al.*, 2005).

Les scientifiques citent des valeurs seuils à ne pas dépasser. Ainsi, lorsque l'importance du mouillage des bateaux de plaisance dépasse en moyenne 2 ancrages/ha/jour (moyenne annuelle) ou dépasse 10 bateaux/ha (en période de pointe), ils recommandent la mise en place d'un mouillage organisé non destructif, de type ancre à vis (Boudouresque *et al.*, 2006).

Néanmoins, la généralisation de mouillages organisés dans les fonds de calanques n'est pas non plus une solution, car il y aura toujours plus de bateaux que de bouées disponibles. En outre, ces mouillages organisés présentent un coût important pour les collectivités (mise en place, entretien), ainsi qu'un problème de responsabilité en cas de dérapage de la bouée ou du bateau, qui peut se retrouver drossé à la côte en quelques minutes par mauvais temps. De plus, l'impact visuel et paysager de ces bouées est également à prendre en considération dans le choix d'une gestion.

2.6.4.3. Gestion du mouillage par le PMCB

La problématique du mouillage est prise en compte par le gestionnaire PMCB sur le site « Côte Bleue Marine » depuis :

- 2004, par le biais de la campagne « Ecogestes Méditerranée » qui propose aux plaisanciers, au travers d'un entretien, des gestes concrets pour réduire l'impact de leur activité sur le milieu marin, en préconisant par exemple la technique de l'orin. Au total, durant les 8 campagnes menées depuis 2004

par le PMCB, le bilan sur la Côte Bleue est de 2 075 bateaux abordés et 4 847 plaisanciers sensibilisés au cours de 224 journées en mer (Cf. Chapitre 1.5.6) ;

- 2006, avec la mise en place d'une ZIM/ZIEM dans la calanque de Méjean, en collaboration avec la municipalité d'Ensues-la-Redonne (10% des fonds d'herbier de la calanque sont protégés et interdit aux mouillages) ;
- 2011-2012, lors de la démarche de concertation du site Natura 2000 avec les usagers et les gestionnaires, en particulier le gestionnaire des ports de Marseille-Fos GPMM pour la prise en compte de la problématique des mouillages des grosses unités de commerce (vraquiers, cargos, tankers et porte-container) au voisinage de l'herbier de Posidonie dans le secteur 7 Méjean-Corbières (à l'Est de Corbières). Le PMCB recommande de décaler la zone de mouillage au-delà de l'isobathe -30 m, car les inventaires biologiques Natura ont montré la présence de sillons laissés par les ancres dans l'herbier, qui est présent jusqu'à -25 m de profondeur. Cette mesure devrait dans le futur limiter complètement l'arrachage mécanique des herbiers dans ce secteur.
- 2011-2012, toujours lors de la démarche de concertation Natura 2000, avec la commune de Martigues pour la protection de la population de grande nacre dans l'anse de Bonnieu. Un dossier d'AOT a été constitué en mars 2012 par le PMCB et prévoit l'installation de 6 bouées interdisant le mouillage dans cette zone.

Bien évidemment, la création des deux réserves marines protégées, où toute forme de mouillage est interdit, permet de disposer de près de 300 ha d'habitats vierges de tout impact depuis 1983 pour Carry-le-Rouet et 1996 pour le Cap-Couronne.

2.6.4.4. Impact sur la conservation des habitats et espèces

Le mouillage, de par l'action mécanique des ancres ou des chaînes sur les fonds, constitue l'impact le plus perceptible et le plus évident observé sur l'habitat prioritaire que constitue l'herbier de Posidonie. L'impact de cette activité sur le site « Côte Bleue Marine » et la conservation de ses habitats est donc moyen à l'échelle du site, mais fort localement, en particulier dans les fonds de calanques abritées de la Côte Bleue très fréquentées par les plaisanciers, comme l'anse Méjean.

2.6.4.5. Tendance évolutive

Avec un secteur économique de la plaisance en pleine croissance en France et dans le monde, la fréquentation maritime du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » semble vouée à augmenter dans un futur proche, a fortiori dans le contexte de la création du Parc National des Calanques et des reports d'usages sur la Côte Bleue.

La communauté urbaine MPM affiche en outre clairement sa volonté de leadership du secteur plaisance en Europe. Malgré les problèmes de saturation des ports de plaisance, les plaisanciers trouvent d'autres alternatives pour accéder à la mer avec leurs propres embarcations (cales de mises à l'eau, place saisonnière, place dans les ports extérieurs à la Côte Bleue comme le Golfe de Fos ou la capacité portuaire a augmenté de 24% ces dernières années). Sur certains secteurs du site, comme l'anse Méjean, la capacité d'accueil maximale semble être atteinte, voire dépassée en juillet et août.

2.6.5. Influences et pressions de la plongée subaquatique

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

2.6.5.1. Des impacts multiples

A part le mouillage, d'autres impacts peuvent être également cités comme :

- Les contacts répétés du plongeur sur le fond, entraînant une érosion mécanique du substrat. Ceci s'observe en particulier chez le plongeur débutant qui est souvent sur-lesté au niveau de sa ceinture de plomb et qui va racler le fond ;
- L'arrachage involontaire de la faune et la flore fixée par les actions de palmage, les chocs occasionnels ou l'accrochage manuel sur certaines espèces dressées fragiles, comme les gorgones ou l'herbier. Les coups de palmes sont souvent liés à une mauvaise stabilisation du plongeur, fréquente chez les débutants ;
- Les bulles d'air le long des parois rocheuses des tombants et dans les grottes, surplombs et enclaves (GSO, GO). Dans les grottes et surplombs, de véritables poches d'air finissent par s'accumuler au plafond et peuvent perturber la faune fixée (polypes des coraux, bryozoaires), qui se retrouve à l'air libre, avec un impact variable selon le temps d'émersion des organismes ;
- Le dérangement de la faune mobile et sédentaire engendré par le passage répété des plongeurs, l'utilisation d'éclairage intempestifs pouvant perturber le cycle jour/nuit de certaines espèces, ainsi que bruit induit par les moteurs des bateaux de plongée et les plongeurs eux même (bulles, avertisseur sonore sous-marin). Ces dérangements sont de nature variable et peuvent affecter de nombreuses espèces, en particulier la grande faune patrimoniale (mérrou, langouste). Plus la fréquentation est répétée, plus les risques de dérangement sont élevés, en particulier lors des périodes de reproduction (*e.g.* perturbation des parades nuptiales des labres ou des mérours) ;
- Le nourrissage des animaux. La pratique du « feeding », autrefois « institutionnalisée » sur certains sites, tend à disparaître : elle est systématiquement proscrite dans les structures de plongée ;
- Les prélèvements (braconnage notamment de crustacés et de corail rouge ou simple ramassage pour garder un souvenir) ou les destructions volontaires, notamment des oursins, afin d'attirer les poissons près des débutants lors des baptêmes ;
- L'organisation de formation et d'école sur des sites sensibles (herbiers de posidonies et coralligène, notamment les tombants à faciès de gorgones), où les plongeurs débutants sont sur-lestés, ont du mal à se stabiliser et ont tendance à racler le fond ;
- La contribution à la pollution inhérente aux autres d'activités humaines (pollution des eaux de surface par les hydrocarbures, pollution chimique, rejets même involontaires de déchets dans l'eau).



Dérangement d'une langouste par un plongeur. Photo : J.G. Harmelin/COM.

2.6.5.2. Suivi des impacts et capacité d'accueil des sites de plongée

Bien que potentiels pour la majeure partie d'entre eux, les impacts liés à l'activité plongée sont donc multiples. La principale menace réside dans le fait que ces dégradations sont souvent proportionnelles à la fréquentation des sites. En effet, si elles semblent ponctuelles à l'échelle d'un site peu fréquenté, ces dégradations peuvent rapidement devenir très importantes et impactantes sur un site de plongée très fréquenté (Dalias *et al.*, 2007). A long terme, une affluence trop importante et une concentration répétée des plongeurs sur un même site risquent d'entraîner une dégradation irréversible du milieu conduisant à un appauvrissement biologique des fonds.

Comme pour de nombreux sites en Méditerranée, la difficulté majeure consiste en la quantification de la « capacité d'accueil » d'un site de plongée, celle-ci pouvant être définie comme le seuil du nombre de plongées à ne pas dépasser pour ne pas entraîner d'effets indésirables sur les habitats et les espèces.

De nombreuses études ont été réalisées dans les mers tropicales sur les impacts des plongeurs, en particulier dans les réserves marines afin d'évaluer les dommages causés par les plongeurs sur les communautés de corail et d'établir ainsi des outils de gestion tels que des « capacités de charge³⁰ de plongeur », estimés dans le Parc National de Bonaire (mer Caraïbes) à 4000-6000 plongeurs/site/an (Dixon *et al.*, 1993).

30 - La notion de capacité de charge permet d'évaluer la sur-utilisation des ressources et la sur-fréquentation des usagers au sein d'un espace donné. Elle se définit comme le niveau d'utilisation qu'une ressource naturelle peut supporter sans un degré inacceptable de dégradation de l'identité ou de la qualité de cette ressource ou de l'usage qu'il en est fait. L'analyse de cette capacité de charge repose sur des facteurs écologiques et humains. Mais la capacité de charge ne doit pas être confondue avec le seuil de fréquentation maximale qui correspond au niveau critique au-dessus duquel des dégradations apparaissent (PAP/RAC, 1997, in Dalias *et al.*, 2007).

Néanmoins, très peu d'études existent en mer Méditerranée, avec des travaux d'équipes espagnoles sur les bryozoaires (Sala *et al.*, 1996) ou les suivis des structures démographiques des gorgones à Port-Cros (Linares *et al.*, 2010). Ainsi, Sala *et al.* (1996) ont montré le mauvais état des populations de bryozoaires dressés dans les zones fréquentées par rapport aux zones peu ou pas fréquentées. Les dommages provoqués par les plongeurs, considérés normalement comme anodins, résultent des coups de palmes, du piétinement, de l'agenouillement, des chocs causés par les bouteilles de plongée ou de toute autre partie de l'équipement. Ces actions ont diverses conséquences sur les colonies de bryozoaires et de gorgones qui présentent des densités et des hauteurs plus faibles sur les sites très plongés. On observe également des changements dans les modèles de couverture algale au niveau des secteurs peu profonds rocheux (Milazzo *et al.*, 2004), une remise en suspension des sédiments (Rogers, 1990), la présence de squelette de coraux cassés et de tissus endommagés (Rodgers et Cox, 2003).

Cependant, le degré de changement des communautés benthiques du fait des variations naturelles (spatiale et temporelle) ou du fait des activités humaines non extractives est toujours difficile à apprécier. Ceci est d'autant plus difficile à étudier, dans le contexte actuel de changement climatique. Des suivis de paramètres démographiques (taille, fécondité, recrutement, croissance et survie) ont été effectués par Linares *et al.* (2010) sur 3 populations de gorgone rouge (*Paramuricea clavata*) dans des AMP soumises respectivement à un épisode de mortalité massive (été 1999, Parc National de Port-Cros) et à la pression récurrente des plongeurs (Iles Médès, Cap de Creus en Espagne).

En combinant les données avec des modélisations et des simulations sur l'effet de la mortalité massive et l'impact des plongeurs sur l'évolution des gorgones, les résultats montrent que la fréquentation des sites par les plongeurs a des effets notables sur la survie des populations de gorgones. Cependant, ces effets sont beaucoup plus faibles que ceux des anomalies thermiques associées au réchauffement global. A titre d'exemple, les populations suivies à Port-Cros ont perdu plus du 60% de la biomasse après l'événement de mortalité de 1999 et aucune récupération n'a été observée après 8 ans sur les placettes suivies (Linares *et al.*, 2010).



2.6.5.3. Une activité globalement douce

Globalement, la plongée est considérée comme une activité douce. La nouvelle génération de plongeurs est très sensibilisée aux problèmes d'environnement. Les gérants de structures de plongée sont conscients des impacts potentiels qu'ils ont sur les habitats et les espèces présents sur les sites les plus fréquentés, et ils ont d'autant plus conscience de l'intérêt qu'ils ont à protéger durablement les fonds marins du site « Côte

Bleue Marine », qui constitue leur gagne-pain quotidien. Dans les réunions de concertation, ils sont d'ailleurs demandeurs pour l'aménagement de certains sites avec des bouées de mouillage, mais également d'information et de formation sur le milieu marin, l'écologie et les « écogestes ».

En outre, la plongée génère aussi des « impacts positifs », car les structures de plongée offrent une activité qui contribue à sensibiliser le public sur la connaissance et la fragilité du milieu marin. La pratique encadrée s'effectue dans le respect de l'environnement, avec l'existence de nombreuses chartes et codes de bonne conduite (FFESSM, Longitude 21, *etc.*).

Les plongeurs sont également des observateurs privilégiés du monde sous-marin et constituent des vecteurs d'informations. Ils permettent la remontée d'informations naturalistes très utiles aux scientifiques et aux gestionnaires, comme par exemple sur l'apparition/disparition d'espèces, les proliférations, les mortalités particulières, les espèces introduites, les pollutions, *etc.* Le Parc Marin s'est d'ailleurs constitué un réseau de plongeurs naturalistes amateurs lui signalant par exemple l'apparition d'espèce (poisson flûte), la présence de mérrou très rare comme le mérrou gris (*Epinephelus caninus*), de nouvelles stations de l'algue *Caulerpa racemosa*, des filets perdus, des mortalités d'oursins, *etc.*

2.6.5.4. Impact sur la conservation des habitats et espèces

Au total, l'impact de l'activité plongée sur la conservation des habitats du site « Côte Bleue Marine » semble potentiellement faible à modéré, selon les sites de plongée plus ou moins fréquentés. Néanmoins, ce constat se base sur la bibliographie existante, car aucune étude spécifique de l'impact de la plongée n'a été réalisée sur la Côte Bleue.

2.6.5.5. Tendance évolutive

De manière générale, l'activité plongée est en pleine expansion. Le nombre de plongeurs est de plus en plus important, mais les structures de plongée estiment que ceux-ci plongent moins souvent, avec la diversification des loisirs et des sports de nature.

Sur la Côte Bleue ; le nombre de structures de plongée est stable, avec assez peu de « turn over » des gérants. De plus en plus de moniteurs indépendants proposent également leurs services, hors structure conventionnelle, certains ne proposent que des sorties à partir du bord.

La flotte des bateaux de plongée semble aussi se moderniser et les semi-rigides rapides remplacent peu à peu les barges en aluminium et les vieux chaluts aménagés pour la plongée. Les structures peuvent donc atteindre des sites de plus en plus éloignés, et ce, plusieurs fois par jour. Par ailleurs, certaines structures de plongée songent de plus en plus à diversifier leur activité en proposant, notamment, des sorties en mer avec pique-nique et baignade ou la pratique de la balade aquatique et la randonnée palmée.

2.6.6. Influences et pressions des visiteurs aquatiques

La pratique de la visite aquatique sur les petits fonds et les comportements de certains apnéistes peuvent engendrer certains impacts sur le milieu marin, en particulier sur les habitats superficiels (blocs de roches retournés pour attirer les poissons, piétinement, contact, coup de palmes, arrachage involontaire) et sur la faune (nourrissage, oursins cassés, dérangement par poursuite d'animaux, *etc.*).

Dans la réserve de Carry-le-Rouet, site du départ du sentier sous-marin, un panneau d'information du PMCB est disposé sur la plage du Cap-Rousset, qui est principal lieu de mise à l'eau des excursions aquatiques. Ce panneau présente le PMCB, les visites aquatiques guidées de la réserve et les principales espèces rencontrées à faible profondeur (poissons, invertébrés, algues, herbier de Posidonie).

Un encart rappelle également la fragilité du milieu marin et le respect de gestes simples lors de la visite :

- Eviter de poursuivre et de toucher les animaux ;
- Palmez doucement, en évitant le contact avec le fond ;
- Ne sortez pas les êtres vivants hors de l'eau.



Panneau d'information du sentier sous-marin de la réserve marine de Carry le Rouet

L'impact de cette activité sur le site et la conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire semble négligeable à faible, selon la fréquentation et le niveau de sensibilité des pratiquants.

2.6.7. *Influences et pressions des autres activités*

2.6.7.1. *Les impacts de la batellerie et des promenades en mer*

Comme sur toute forme de embarcation, les impacts négatifs de la batellerie concernent la pollution maritime inhérente à la navigation (huiles, hydrocarbures, peintures anti-salissures), ainsi que les perturbations sonores de certaines grosses vedettes passant à proximité des côtes, lors des visites commentées au haut-parleur.

Sur la Côte Bleue, aucun impact des mouillages sur les habitats sous-marins n'est à déplorer, car les navires d'excursions n'ancrent jamais au cours de leur circuit de visite. En outre, les impacts des activités de visite côtière peuvent également s'avérer positifs, du fait des commentaires proposés aux touristes par les membres d'équipage, important vecteur de sensibilisation. Ainsi, le PMCB travaille depuis des années en collaboration avec le navire « Albatros » basé à Carry-le-Rouet, en embarquant lors des sorties en mer pour l'ensemble des classes de mer du Parc. Les membres d'équipage connaissent bien le discours des agents du PMCB et lors de leurs commentaires aux touristes, ils informent et sensibilisent les visiteurs sur la protection du milieu marin, les réserves et l'herbier de Posidonie. Même chose en cas de rencontre avec les mammifères marins, avec le respect des codes d'observations des cétacés (moteur coupé, pas d'approche ni de dérangement des animaux).

Au total, l'impact de cette activité sur le site et la conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire est donc faible, essentiellement dû au risque potentiel de collision accidentelle avec la tortue Caouanne et les cétacés.

2.6.7.2. *Les impacts des activités nautiques motorisées et du jet ski*

L'impact des « véhicules nautiques motorisés »(VNM) sur la conservation des habitats d'intérêt Natura 2000 peut être considéré comme faible, car les VNM pratiquent peu l'ancrage et le mouillage en mer. L'impact majeur des activités nautiques motorisées, comme les bateaux de vitesse offshore et la pratique du jet-ski concerne le bruit, qui peut induire un dérangement important de la faune marine, aussi bien les espèces d'intérêt communautaire (mammifères marins et tortues marines) que les poissons. A ce propos, les compétitions de jet ski qui avaient lieu entre le continent et la Corse ont été supprimées, du fait du dérangement important occasionnée sur une population de grand dauphin résidents au large de Saint-Florent et du Cap Corse. A noter néanmoins que les constructeurs font des efforts en développant des systèmes de réduction de bruit. Ces activités motorisées peuvent également contribuer à la pollution générale des eaux de surface par les hydrocarbures et huiles usagées, même si de nombreux « véhicules nautiques motorisés »(VNM) sont désormais équipés de moteurs 4 temps, beaucoup moins bruyants et moins polluants, avec notamment l'absence de rejet d'huile en mer. De plus, les normes anti-pollution deviennent de plus en plus restrictives (décret n°2005-185 du 25 février 2005 relatif à la mise sur le marché des bateaux de plaisance).

Bien qu'il soit interdit d'approcher à moins de 300 m de la côte (balisage des zones de baignade) en dehors des chenaux de navigation, le débarquement des VNM sur des secteurs isolés du littoral peut également être observé épisodiquement sur le site « Côte Bleue Marine » (petites plages à l'Est de Méjean). Ces débarquements constituent une source de dérangement pour les espèces sensibles ou des dégradations de la frange littorale (halage du VNM sur le littoral, piétinement des ceintures de Cystoseires et des encorbellements à *Lithophyllum byssoides*) de l'habitat Récifs.

Au total, l'impact des véhicules nautiques motorisés sur la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (oiseaux, mammifères marins et tortues) est donc faible à moyen.

2.6.7.3. *Les impacts des sports de glisse non motorisés*

Toutes les activités non-motorisées (Planche à voile, Surf, Kite surf, Stand-up Paddle, Kayak de mer) n'ont que de très faibles incidences sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire présents au sein du

site « Côte Bleue Marine », dans la mesure où elles se déroulent sur le plan d'eau, sans bruit et sans contact avec le fond de la mer. En effet, il y a absence totale d'ancrages car ces engins ne sont pas équipés de ligne de mouillage, même si certains pratiquants de kayaks se servent parfois d'une petite ancre-grappin, voire simplement de plombs-lest de plongée.

Les activités nouvelles comme le kite-surf, ou le Stand-up Paddle, mais surtout le kayak de mer connaissent un véritable engouement sur le site. Elle concerne en outre un public plus local, générant une fréquentation de ces activités tout au long de l'année.

Ces activités de découvertes ont l'avantage et l'inconvénient de permettre aux pratiquants d'accéder plus facilement à des lieux très isolés du littoral, qui sont généralement peu fréquentés et pourrait être source de dérangement ou de piétinement pour des espèces ou des habitats sensibles terrestres (cas des grottes avec oiseaux nicheurs, chauves-souris), mais également des habitats marins comme les encorbellements à *Lithophyllum byssoides* et les ceintures de Cystoseires.

A noter également que les grandes manifestations nautiques non-motorisées, comme certaines régates de voile à Marseille ont un impact indirect, du fait de leur popularité. A l'échelle de la Rade de Marseille, plus de 100 000 spectateurs se répartissent en mer et sur le sentier du littoral à l'occasion de ces régates. A signaler d'ailleurs que les parcours des régates sont matérialisés par des bouées sur corps-morts mis en place pour la seule durée de la course.

Au total, l'impact de ces activités de glisse non-motorisées sur le site et la conservation de ses habitats et de ses espèces est négligeable, avec toutefois la problématique du piétinement lors de la mise à l'eau ou débarquement qui peut être considéré comme un impact faible.

2.6.7.4. Les impacts de la baignade

Le piétinement constitue également le principal impact de l'activité de baignade, et concerne toutes les zones rocheuses horizontales accessibles et pourvues de ceintures de Cystoseires et d'encorbellements à *Lithophyllum byssoides* de l'habitat Récifs. Le retournement des blocs rocheux sur le littoral est également problématique, les espèces sciaphiles vivant sous la roche se retrouvant exposées en pleine lumière. Les baigneurs et plagistes ont également un impact sur l'habitat « replats boueux ou sableux exondés à marée basse » (1140), qui est présent sur les plages et le littoral rocheux (laisse de mer et banquettes de Posidonies). Au total, l'impact des activités de baignade sur la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire est donc négligeable à faible.

Les baigneurs ont également un impact lorsqu'ils abandonnent des déchets, dont la durée de vie est variable selon leur nature : 6 mois pour un mégot de cigarette à 100 ans pour un sac plastique et 4000 ans pour une bouteille de verre. A noter également une pollution des eaux par les crèmes solaires, formant un film gras à la surface de l'eau qui perturbe les échanges gazeux.

Néanmoins ce sont surtout les travaux d'entretien des plages de sable lors des nettoyages, nivellements et rechargement de plage qui posent un réel problème sur cet habitat et nécessiterait des mesures de gestion. Sur la Côte Bleue, la plupart des communes n'enlèvent les feuilles de Posidonies qu'entre mai et septembre, période de forte affluence. Le reste de l'année, les feuilles s'accumulent et peuvent localement former de véritables banquettes de plus de 1 m d'épaisseur. Néanmoins, le nettoyage mécanique est pratiqué régulièrement sur la plupart des plages de sable dès le début du mois de juin, ce qui peut être préjudiciable, à la fois en terme d'érosion, mais également de conservation des habitats naturels de la plage et de l'estran.

Aussi, l'impact des travaux sur les plages sur la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire est donc fort, avec un remaniement important des sables de l'estran par les pelles mécaniques et tractopelles.



Rechargement en sable de la plage du Rouet préjudiciable à l'habitat « replats boueux ou sableux exondés à marée basse » (1140).
Photo : E Charbonnel/PMCB.